



مجموعه مقالات

سومین همایش ملی آموزش ریاضی ابتدایی

برگزارکننده: دانشگاه فرهنگیان استان سمنان

تاریخ برگزاری ۱۴۰۰/۰۲/۲۸

سومین همایش آموزش ریاضی ابتدایی



دانشگاه فرهنگیان، معاونت پژوهش و فناوری

آموزش ریاضی ابتدایی / استان سمنان

اهداف همایش:

1. ایجاد فرصت برای نظری و تعامل علمی میان صاحب‌نظران و به اشتراک‌گذاری دانش آموزش محتوا در ریاضی ابتدایی (POK).
2. ایجاد فرصت برای تأمین و تولید دانش آموزش محتوا در ریاضی ابتدایی (POK).
3. زمینه‌سازی برای جلب‌توجه جامعه علمی به ضرورت تولید و اشاعه دانش آموزش محتوا در ریاضی ابتدایی (POK).
4. ایجاد فرصت برای رشد و پایداری حرفه‌ای مدرسان و اعضای هیئت‌علمی در زمینه آموزش محتوا در ریاضی ابتدایی (POK).
5. ارتقاء علمی، افزایش انگیزه و افتاد ایده‌های جدید به افراد.
6. تقویت ارتباط دانشگاه و مراکز علمی.
7. ساماندهی و نظام‌مند نمودن همایش‌ها با تقویت چرخه مدیریت دانش در کشور به منظور هم‌افزایی علمی.
8. ایجاد فرصت برای پژوهش و تبادل نظر در مورد روش‌های آموزش ریاضی ابتدایی در فضای مجازی.
9. بررسی و تحلیل فرصت‌ها، تهدیدها، نقاط قوت و ضعف آموزش مجازی ریاضی ابتدایی.

محورهای همایش:

1. تاریخ، فلسفه و ماهیت علم در آموزش ریاضی ابتدایی.
2. راهبردهای تدوین مواد در آموزش ریاضی ابتدایی.
3. طراحی آموزش در آموزش ریاضی ابتدایی.
4. ارزشیابی در آموزش ریاضی ابتدایی.
5. طراحی واحد یادگیری در آموزش ریاضی ابتدایی.
6. به کارگیری فناوری اطلاعات و ارتباطات در آموزش ریاضی ابتدایی.
7. نقش فناوری و کامپیوتر در آموزش ریاضی ابتدایی.
8. نقش‌های بازی در آموزش ریاضی ابتدایی.
9. نقش پژوهش‌های معلم معین (آدم پژوهش، درس پژوهش، روایت پژوهش) در رشد حرفه‌ای مرتبط با آموزش ریاضی ابتدایی.
10. انگیزه‌های جهانی برای آموزش محتوا در ریاضی ابتدایی.
11. انگیزه‌های تدوین برای آموزش محتوا در ریاضی ابتدایی.
12. انگیزه‌های تدوین برنامه‌های درسی مرتبط با آموزش محتوا در ریاضی ابتدایی.
13. آموزش تدوین برنامه‌های درسی مرتبط با استفاده از سایر محیط‌های یادگیری (گوشه‌های علمی، موبایل و ...).
14. آموزش مجازی ریاضی ابتدایی.
15. تدوین مشترک در آموزش ریاضی ابتدایی.



زمان برگزاری:

۲۸ اردیبهشت ۱۴۰۰

مکان برگزاری:

پردیس الزهرا (س)
دانشگاه فرهنگیان سمنان
آخرین مهلت ارسال:

۳۱ فروردین ۱۴۰۰

شماره تماس:

۰۲۳-۳۳۳۶۰۷۱۹

سایت همایش:

emconf400.cfu.ac.ir

مشخصات کتاب: مجموعه مقالات سومین همایش ملی آموزش ریاضی ابتدایی

ریاست همایش : دکتر حمیدرضا کریم

دبیر علمی همایش : دکتر حمیدرضا کاشفی

دبیر اجرایی همایش : دکتر محدثه پاک نظر

تدوین و تنظیم: دانشگاه فرهنگیان استان سمنان

محل برگزاری: دانشگاه فرهنگیان استان سمنان

اهداف همایش:

۱. ایجاد فرصت برای نظرورزی و تعامل علمی میان صاحب نظران و به اشتراک گذاری دانش آموزش محتوا در ریاضی ابتدایی (PCK).
۲. ایجاد فرصت برای تأمین و تولید دانش آموزش محتوا در ریاضی ابتدایی (PCK).
۳. زمینه سازی برای جلب توجه جامعه علمی به ضرورت تولید و اشاعه دانش آموزش محتوا در ریاضی ابتدایی (PCK).
۴. ایجاد فرصت برای رشد و بالندگی حرفه ای مدرسان و اعضای هیئت علمی در زمینه آموزش محتوا در ریاضی ابتدایی (PCK).
۵. ارتقاء علمی، افزایش انگیزه و القاء ایده های جدید به افراد
۶. تقویت ارتباط دانشگاه و نیازهای جامعه
۷. ساماندهی و نظام مند نمودن همایش ها با تقویت چرخه مدیریت دانش در کشور به منظور هم افزایی علمی
۸. ایجاد فرصت برای پژوهش و تبادل نظر در مورد روش های آموزش ریاضی ابتدایی در فضای مجازی
۹. بررسی و تحلیل فرصت ها، تهدیدها، نقاط قوت و ضعف آموزش مجازی ریاضی ابتدایی

محورهای همایش:

۱. تاریخ، فلسفه و ماهیت علم در آموزش ریاضی ابتدایی
۲. راهبردهای تدریس مؤثر در آموزش ریاضی ابتدایی
۳. طراحی آموزشی در آموزش ریاضی ابتدایی
۴. ارزشیابی در آموزش ریاضی ابتدایی
۵. طراحی واحد یادگیری در آموزش ریاضی ابتدایی
۶. به کارگیری فناوری اطلاعات و ارتباطات در آموزش ریاضی ابتدایی
۷. آموزش مجازی ریاضی ابتدایی
۸. نقش کارورزی و کارآموزی در آموزش ریاضی ابتدایی
۹. کج فهمی های رایج در آموزش ریاضی ابتدایی.
۱۰. نقش پژوهش های معلم محور (اقدام پژوهی، درس پژوهی، روایت پژوهی) در رشد حرفه ای مرتبط با آموزش ریاضی ابتدایی
۱۱. الگوهای جهانی برای آموزش محتوا در ریاضی ابتدایی
۱۲. الگوهای تدریس برای آموزش محتوا در ریاضی ابتدایی
۱۳. الگوهای تدوین برنامه های درسی مرتبط با آموزش محتوا در ریاضی ابتدایی
۱۴. آموزش ریاضی ابتدایی با استفاده از سایر محیط های یادگیری (گردشگری علمی، موزه و ...).
۱۵. تدریس مشترک در آموزش ریاضی ابتدایی

کمیته علمی همایش:

دبیر علمی:

دکتر حمیدرضا کاشفی، دکتری آموزش ریاضی، استادیار دانشگاه فرهنگیان اصفهان

اعضا:

۱. دکتر سیدمنصور واعظ‌پور، دکتری ریاضی محض، استاد دانشگاه صنعتی امیرکبیر
 ۲. دکتر ابوالفضل رفیع‌پور، دکتری آموزش ریاضی، دانشیار دانشگاه شهید باهنر کرمان
 ۳. دکتر ابراهیم ریحانی، دکتری آموزش ریاضی، دانشیار دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی
 ۴. دکتر حسین خنیفر، دکتری مدیریت و برنامه‌ریزی، استاد دانشگاه تهران
 ۵. دکتر رضا حیدری قزلجه، دکتری آموزش ریاضی، استادیار دانشگاه فرهنگیان تهران
 ۶. دکتر پروانه ذوالفقاری، دکتری ریاضی محض، استادیار دانشگاه فرهنگیان خراسان رضوی
 ۷. دکتر منصوره موسی‌پور، دکتری ریاضی محض، استادیار دانشگاه فرهنگیان گیلان
 ۸. دکتر نوید ثنایی، دکتری ریاضی محض، استادیار دانشگاه فرهنگیان گلستان
 ۹. دکتر مهدخت نقیبی بیدختی، دکتری آموزش ریاضی، استادیار دانشگاه فرهنگیان تهران
 ۱۰. دکتر طاهر روشندل اربطانی، دکتری مدیریت رسانه، استاد دانشگاه تهران
 ۱۱. دکتر محسن لشنی، دکتری ریاضی محض، استادیار دانشگاه فرهنگیان سمنان
 ۱۲. دکتر مجتبی مرادی، دکتری ریاضی کاربردی، استادیار دانشگاه گیلان
 ۱۳. دکتر حمید ماجانی، دکتری ریاضی محض، استادیار دانشگاه شهید چمران اهواز
 ۱۴. دکتر فاطمه راعی، دکتری ریاضی کاربردی، استادیار دانشگاه فرهنگیان آذربایجان شرقی
 ۱۵. دکتر علی ملخاسی، دکتری ریاضی محض، استادیار دانشگاه فرهنگیان آذربایجان شرقی
 ۱۶. دکتر مسعود قدس، دکتری ریاضی کاربردی، استادیار دانشگاه سمنان
 ۱۷. دکتر محمدرضا جهان، دکتری روانشناسی تربیتی، استادیار دانشگاه فرهنگیان سمنان
 ۱۸. دکتر فرشته سراج، دکتری زبانشناسی، معاون آموزشی، پژوهشی و فرهنگی پردیس الزهرا (س)
- دانشگاه فرهنگیان سمنان

اعضای کمیته دآوری همایش:

۱. دکتر آسیه ابراهیمزاده، عضو هیات علمی گروه آموزش ریاضی، دانشگاه فرهنگیان اصفهان
۲. دکتر محدثه پاک‌نظر، مدرس گروه آموزش ریاضی، دانشگاه فرهنگیان سمنان
۳. دکتر نوید ثنائی، عضو هیات علمی گروه آموزش ریاضی، دانشگاه فرهنگیان گلستان
۴. دکتر رضا حیدری قزلجه، عضو هیات علمی گروه آموزش ریاضی، دانشگاه فرهنگیان تهران
۵. دکتر پروانه ذوالفقاری، عضو هیات علمی گروه آموزش ریاضی، دانشگاه فرهنگیان خراسان رضوی
۶. دکتر منیژه سلیمی، عضو هیات علمی گروه آموزش ریاضی، دانشگاه فرهنگیان اصفهان
۷. دکتر زهرا قاسم پور، عضو هیات علمی گروه ریاضی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد بیرجند
۸. دکتر حجت اله لعلی، عضو هیات علمی گروه آموزش ریاضی، دانشگاه فرهنگیان اصفهان
۹. دکتر حمید ماجانی، عضو هیات علمی دانشکده علوم ریاضی و کامپیوتر، دانشگاه شهید چمران اهواز

۱۰. دکتر حسن محمودی، مدرس گروه آموزش ریاضی، دانشگاه فرهنگیان سمنان
۱۱. دکتر مجتبی مرادی، عضو هیات علمی دانشکده علوم ریاضی، دانشگاه گیلان
۱۲. دکتر سید حشمت‌اله مرتضوی زاده، عضو هیات علمی گروه علوم تربیتی، دانشگاه فرهنگیان تهران
۱۳. دکتر علی ملخاسی، عضو هیات علمی گروه آموزش ریاضی، دانشگاه فرهنگیان آذربایجان شرقی
۱۴. دکتر اشرف میرحیدری، عضو هیات علمی گروه علوم تربیتی، دانشگاه فرهنگیان اصفهان
۱۵. دکتر ابراهیم نظری، مدرس گروه آموزش ریاضی، دانشگاه فرهنگیان ایلام
۱۶. دکتر مهدخت نقی‌بی، عضو هیات علمی گروه آموزش ریاضی، دانشگاه فرهنگیان تهران
۱۷. دکتر مجید نقیه، عضو هیات علمی گروه علوم تربیتی، دانشگاه فرهنگیان اصفهان
۱۸. دکتر نوروز هاشمی، عضو هیات علمی گروه آموزش ریاضی، دانشگاه فرهنگیان اصفهان

کمیته اجرایی همایش:

دبیر اجرایی:

دکتر محدثه پاک نظر، دکتری ریاضی محض، سرپرست پردیس الزهرا(س) دانشگاه فرهنگیان

سمنان

اعضا:

۱. آقای مهران عالیشاه، کارشناس پژوهش پردیس شهید رجایی دانشگاه فرهنگیان سمنان
۲. خانم افسانه کریمزاده، کارشناس فناوری اطلاعات و ارتباطات پردیس الزهرا(س) سمنان
۳. خانم فرح رئوفی، کارشناس مسئول پژوهش پردیس شهید رجایی سمنان
۴. آقای دکتر حسن محمودی، معاون توسعه منابع و اموردانشجویی پردیس الزهرا(س) سمنان
۵. خانم شکوبا کلانتری، کارشناس پردیس الزهرا (س) دانشگاه فرهنگیان سمنان
۶. خانم سعیده پیوندی، کارشناس پردیس الزهرا (س) دانشگاه فرهنگیان سمنان
۷. خانم شهربانو خشکاب، کارشناس پردیس الزهرا (س) دانشگاه فرهنگیان سمنان
۸. آقای امین رستمی، کارشناس مسئول پردیس شهید رجایی دانشگاه فرهنگیان سمنان
۹. خانم نسرین رحمت‌الهی، کارشناس مسئول پردیس الزهرا (س) دانشگاه فرهنگیان سمنان
۱۰. خانم شیدا اسلامی، کارشناس مسئول پردیس الزهرا(س) دانشگاه فرهنگیان سمنان
۱۱. آقای سید حمید میرطباطبایی، رئیس اداره حراست دانشگاه فرهنگیان سمنان
۱۲. آقای هادی رحیمیان، رئیس اداره مالی دانشگاه فرهنگیان سمنان
۱۳. آقای حسینعلی رحیمی، رئیس اداره منابع انسانی دانشگاه فرهنگیان سمنان
۱۴. خانم فاطمه مظهری، کارشناس مسئول نظارت و ارزیابی دانشگاه فرهنگیان سمنان
۱۵. آقای احسان قباخلو، کارشناس پردیس شهید رجایی دانشگاه فرهنگیان سمنان
۱۶. آقای سعید حافظی، کارشناس دانشگاه فرهنگیان استان سمنان
۱۷. آقای محسن گیلکی، کارشناس دانشگاه فرهنگیان استان سمنان

و دانشجویان عضو کمیته اجرایی:

محمد مهدی منافی ورکیانی، دانشجوی معلم رشته آموزش ابتدایی
متین بسطامی، دانشجوی معلم رشته آموزش ریاضی
محمد امین شاهینی، دانشجوی معلم رشته آموزش ریاضی
محمد مهدی منصوریان، دانشجوی معلم رشته آموزش ریاضی
حسن کریمی، دانشجوی معلم رشته آموزش ریاضی
حمیدرضا علیوردیلو، دانشجوی معلم رشته آموزش ریاضی

سخنرانان کلیدی همایش:

۱. دکتر ابوالفضل رفیع پور، دکتری آموزش ریاضی، دانشیار دانشگاه شهید باهنر کرمان
۲. دکتر یونس کریمی فردین پور، دکتری آموزش ریاضی، استادیار دانشگاه آزاد اسلامی

برنامه سومین همایش ملی آموزش ریاضی ابتدایی

ردیف	عنوان	ارائه دهنده	زمان
۱	قرآن و سرود ملی	سیستم	۸:۳۰-۸:۳۵
۲	خوش آمدگویی	مجری (آقای دکتر امین رستمی)	۸:۳۵-۸:۴۵
۳	سخنرانی رئیس همایش	آقای دکتر حمیدرضا کریم	۸:۴۵-۸:۵۰
۴	سخنرانی مدیرکل آموزش و پرورش استان سمنان	جناب آقای محمد دستورانی	۸:۵۰-۸:۵۵
۵	سخنرانی رئیس دانشگاه فرهنگیان	جناب آقای دکتر حسین خنیفر	۸:۵۵-۹:۰۵
۶	سخنرانی اصلی تخصصی (سخنران کلیدی)	جناب آقای دکتر ابوالفضل رفیع پور عنوان سخنرانی: نقش استانداردهای برنامه درسی ریاضی در بهبود عملکرد دانش آموزان ایرانی در تیمز	۹:۰۵-۱۰:۰۵
۷	گزارش دبیر علمی	آقای دکتر حمیدرضا کاشفی	۱۰:۰۵-۱۰:۱۵
۸	نماهنگ معرفی جاذبه های گردشگری استان سمنان	سیستم	۱۰:۱۵-۱۰:۲۵
۹	سخنرانی اصلی تخصصی (سخنران کلیدی)	آقای دکتر یونس کریمی فردین پور عنوان سخنرانی: آینده پژوهی در آموزش ریاضی ابتدایی	۱۰:۲۵-۱۰:۵۵
۱۰	سخنرانی تخصصی ارائه شفاهی (۱)	جناب آقای مجتبی اسکندری عنوان مقاله: تحلیل محتوای بخش احتمال در کتابهای ریاضی دوره ابتدایی (نویسندگان: مجتبی اسکندری، ابراهیم ریحانی و احسان بهرامی سامانی)	۱۰:۵۵-۱۱:۱۰
۱۱	نماهنگ معرفی دانشگاه فرهنگیان	سیستم	۱۱:۱۰-۱۱:۲۰
۱۲	سخنرانی تخصصی ارائه شفاهی (۲)	خانم دکتر منصوره موسی پور عنوان مقاله: سنجش میزان آشنایی دانش آموزان دختر پایه های چهارم و پنجم ابتدایی استان گیلان با ضرب و شناسایی بدفهمی های موجود (نویسندگان: منصوره موسی پور، مریم جلالی، عاطفه انواری)	۱۱:۲۰-۱۱:۳۵
۱۳	سخنرانی تخصصی ارائه شفاهی (۳)	سرکار خانم خدیجه السادات طباطبایی عنوان مقاله: تاثیر روشهای فعال تدریس، بازی، استفاده از ابزار کمک آموزشی و تکالیف مهارت محور بر یادگیری محاسبات ریاضی در دوره اول ابتدایی (نویسندگان: خدیجه سادات طباطبایی، فریده نصیری)	۱۱:۳۵-۱۱:۵۰

۱۱:۵۰-۱۲	سیستم	نماهنگ معرفی حکیم عمر خیام (به مناسبت ۲۸ اردیبهشت، روز بزرگداشت آن حکیم)	۱۴
۱۲-۱۲:۱۰	خانم دکتر محدثه پاک‌نظر (دبیر اجرایی)	گزارش اجرایی و قدردانی	۱۵
مشاهده مقالاتی که به صورت پوستر پذیرفته شده است - نماز - استراحت			
۱۳:۳۰-۱۵	مدرس: سرکار خانم زهره پندی عنوان کارگاه: نگاهی دوباره به ۱ تا ۱۰	کارگاه آموزشی	۱۶

فهرست مطالب

سخن رییس همایش	۱۶
سخن دبیر علمی همایش	۱۷
مقالات پذیرفته شده به صورت شفاهی	۱۸
حل خلاق مسئله ریاضی (c.p.s)	۱۹
تاثیر روشهای فعال تدریس، بازی، استفاده از ابزار کمک آموزشی و تکالیف مهارت محور بر یادگیری محاسبات ریاضی در دوره اول ابتدایی	۲۴
تحلیل محتوای کتاب ریاضی پنجم دبستان بر اساس آموزش رسانه در شهر یاسوج	۳۱
تاثیر فعالیت‌های دست ورزی بر یادگیری مهارت‌های هندسه (محیط و مساحت) دانش آموزان پسر	۳۷
تحلیل کتاب درسی ریاضی سوم دبستان بر اساس شاخص خلاقیت گیلفورد	۵۰
تاثیر کارورزی در شکل گیری مهارت حرفه‌ای تدریس ریاضی برای دانشجو معلمان آموزش ابتدایی	۵۹
اثربخشی بازی بر ارتقا یادگیری مفاهیم ریاضی و توانایی حل مسئله دانش‌آموزان کلاس پنجم	۶۷
ارزیابی مهارت‌های مورد نیاز جهت آموزش مجازی در معلمان ابتدایی شهر کرمانشاه	۷۴
آزمون اسمارت	۸۲
مشکلات دانش آموزان در یادگیری هندسه	۸۶
بررسی میزان به کارگیری مسائل بازپاسخ در کتاب‌های ریاضی مقطع ابتدایی کشورهای ایران و ژاپن در مبحث کسرها	۹۳
مطالعه‌ی برون داده‌های الگوهای سیستمی طراحی آموزشی با تأکید بر آموزش ریاضی ابتدایی: در جستجوی یک برون داد مناسب ۱۰۲	۱۰۲
روش تدریس معکوس دروازه ای به سوی یادگیری در آموزش مجازی	۱۱۰
تحلیل محتوای بخش احتمال در کتاب‌های ریاضی دوره ابتدایی	۱۱۷
تحلیل محتوای کتاب ریاضی پایه ششم ابتدایی بر اساس سطوح نیاز شناختی تکالیف	۱۲۵
نتایج آزمون تیمز و عوامل مؤثر بر عملکرد دانش‌آموزان در این آزمون	۱۳۵
بررسی و ارائه راهکار برای بدفهمی‌های رایج در ریاضی پایه اول ابتدایی	۱۴۲
سنجش میزان آشنایی دانش آموزان دختر پایه های چهارم و پنجم ابتدایی استان گیلان با ضرب و شناسایی بدفهمی های موجود ۱۴۹	۱۴۹
بد فهمی‌های موجود در بین دانش‌آموزان ابتدایی درمبحث احتمال	۱۵۶
واکاوی چالش‌های آموزش ریاضی از دیدگاه معلمان دوره ابتدایی	۱۶۳
تحلیل محتوای کتاب‌های درسی ریاضی دوره دوم ابتدایی بر اساس مؤلفه‌های سازنده گرایی	۱۷۲
یادگیری شمارش معکوس اعداد ریاضی در پایه اول ابتدایی به سبک‌های تصویری، شنیداری و کلامی	۱۷۹
بررسی اثربخشی آموزش سازگار با مغز بر درک مسایل ریاضی دانش آموزان ششم ابتدایی	۱۹۰
ساختار عاملی پرسشنامه هیجانات کودکان در موقعیت‌های حل مسئله ریاضی	۱۹۷
کتاب درسی ریاضی پایه ششم براساس سطوح سولو	۲۰۹
کاربرد الگوهای فعال تدریس در آموزش ریاضی دوره ابتدایی	۲۲۰

۲۳۰	مقالات پذیرفته شده به صورت پوستر
۲۳۱	بررسی تأثیر استفاده از نظریه داربست آموزشی در میزان پیشرفت تحصیلی درس ریاضی دانش‌آموزان
۲۳۹	استفاده از دوران در طراحی کاشی به سبک اشر
۲۴۷	تحلیل محتوای کیفی کتب درسی ریاضی در دوره ابتدایی از منظر پرورش مهارت‌های فراشناختی کودکان
۲۵۵	شناخت اختلالات رایج در یادگیری آموزش ریاضی دانش‌آموزان دوره ابتدایی و راهکارهای بهبود آن
۲۶۳	اثربخشی استفاده از نرم افزارهای آموزشی در یادگیری پایدار درس ریاضی
۲۶۹	بررسی راهبرد های تدریس موثر در آموزش ریاضی دوره ابتدایی
۲۷۵	ارائه مسائل تمرینی پیشنهادی ریاضی دوره ابتدایی در گردش علمی
۲۸۲	بررسی تأثیر عوامل زیست شناختی در افزایش یادگیری ریاضی در دوره ابتدایی با روش تدریس مبتنی بر بازی
۲۹۰	مقایسه ی تأثیر دو روش آموزش به شیوه ی بازی و سنتی بر انگیزه و پیشرفت تحصیلی ریاضی دانش‌آموزان
۲۹۷	بازی‌های ریاضی برای دانش‌آموزان دوره‌ی ابتدایی (مطالعه موردی: بازی با کارت‌های عددی ۰ تا ۹)
۳۰۴	طرح مساله و ارتباط آن با معانی چهار عمل اصلی در ریاضیات دوره ابتدایی
۳۱۱	بررسی دو روش آموزش مجازی آنلاین هم زمان و غیر هم زمان درس ریاضی
۳۱۵	راهبردها و تکنیک های نوین در ارزشیابی ریاضی
۳۱۹	بررسی شیوه آموزش، سنجش و ارزشیابی مبحث جمع و تفریق اعداد یک رقمی بر اساس روش ابداعی و خلاقانه بازی و ریاضی (بازی با تپله های شیشه ای)
۳۳۰	روش های فراشناخت، همپاری، بازی و بارش فکری در آموزش ریاضی ابتدایی
۳۳۷	بررسی اثربخشی آموزش درس ریاضی به کمک بازی بر عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان حساب‌نارسای پایه پنجم دوره دوم ابتدایی در درس ریاضی
۳۴۴	ضرورت ترکیب مبحث کارآفرینی و علم ریاضیات در دروس دوره ابتدایی
۳۴۷	نقش کارورزی و کارآموزی در رشد حرفه‌ای آموزش ریاضی ابتدایی
۳۵۵	راهبردهای تدریس مؤثر در آموزش ریاضی پایه اول ابتدایی
۳۶۲	ارزشیابی در آموزش ریاضی ابتدایی
۳۶۸	اضطراب ریاضی و برخی از عوامل مؤثر بر آن
۳۷۵	تحلیل محتوای کتابهای ریاضی دوره دوم ابتدایی براساس مؤلفه‌های سواد علمی
۳۸۱	شناسایی و اصلاح بدفهمی های رایج موجود در مبحث کسر ریاضی دوره ابتدایی
۳۸۶	تأثیر روش تدریس معکوس در درس ریاضی بر پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان از نظر معلمان ابتدایی استان سمنان سال تحصیلی ۱۳۹۹-۱۴۰۰
۳۹۳	تحلیل محتوای ارتباطی تمرین های کتاب ریاضی پایه دوم ابتدایی با انواع اختلالات ریاضی
۴۰۱	سودوکو، راهبردی مؤثر برای تقویت ذهنی دانش‌آموزان ابتدایی
۴۱۰	بررسی بدفهمی‌های موجود در مبحث تقارن ریاضی دوره ابتدایی و راهکارهایی برای رفع آنها
۴۱۹	بررسی میزان توجه به ساحت علمی فناوریانه سند تحول بنیادین آموزش و پرورش در کتاب های ریاضی دوره دوم ابتدایی

- ۴۲۹.....تحلیل محتوای کتب ریاضی دوره اول ابتدایی بر اساس برنامه ریزی حل مسئله
- ۴۴۳.....نگاهی به برخی روشهای فعال آموزش ریاضی در دوره ابتدایی
- ۴۵۴.....چگونه توانستیم حسین، دانش آموز پایه ششم را به درس ریاضی علاقمند کنیم؟

سخن رییس همایش

خداوند متعال نعمت برخی توانمندی ها و استعدادهای شگفت را در انسان به صورت ذاتی به ودیعه گذاشته است که خمیر مایه آن در دوران کودکی شکوفا می گردد توجه عالمان تعلیم و تربیت به این نکته باعث بروز ظهور هرچه بهتر آن در این دوران طلایی می گردد. ریاضی به عنوان یکی از راههای استدلال و تفکر منطقی ریشه و خاستگاهی عمیق در کودکی دارد. ظرافت این است که مراقبت و اهمیت به فراگیری این علم در کودکی به رشد و باروری آن در شخصیت فرد در زندگی او کمک شایانی می کند. اهمیت آموزش ریاضی در دوران ابتدایی از آنجا بیشتر نمایان می شود که در همه نظام های تعلیم و تربیت در جهان از این نکته غفلت نشده است.

دکتر حمیدرضا کریم

رئیس سومین همایش ملی آموزش ریاضی ابتدایی

سخن دبیر علمی همایش

ریاضیات دوره ابتدایی نه تنها زیر بنای درک و فهم مفاهیم ریاضی و بسیاری از دروس در مقاطع بعدی است بلکه در صورت آموزش صحیح، در ارتقاء سطح علمی و مهارت های زندگی دانش آموزان نیز نقش مهم و اساسی را ایفا می کند. از این رو، آموزش ریاضیات می تواند نقشی کلیدی در پرورش و تقویت تفکر و خلاقیت دانش آموزان در حل مسائل زندگی روزمره و اکتشاف پدیده ها بازی کند. معلمان ریاضی ابتدایی جهت تدریس با کیفیت ریاضیات متناسب با نیازهای روز جامعه، علاوه بر داشتن دانش موضوعی ریاضیات نیاز به دانش تربیتی- موضوعی نیز دارند.

این روزها، شیوع ویروس کرونا آموزش تمام دروس به خصوص آموزش ریاضیات ابتدایی را دستخوش چالش ها و تغییرات فراوانی نموده است. بر این اساس معلمان ریاضی علاوه بر دانستن چگونگی یادگیری ریاضیات توسط دانش آموزان، مدل های مختلف حل مسئله ریاضی، روش های نوین تدریس آموزش ریاضی، استفاده از ابزارهای کمک آموزشی در تدریس ریاضیات باید به تدریس ریاضیات و روش های مختلف ارزشیابی ریاضیات در فضای مجازی نیز تسلط داشته باشند. در همین راستا، در سومین همایش ملی آموزش ریاضی ابتدایی در نظر داریم با حضور صاحب نظران، پژوهش گران و معلمان آخرین دستاوردهای علمی در حوزه آموزش ریاضیات ابتدایی در کلاس های حضوری و مجازی را در دانشگاه فرهنگیان استان سمنان برگزار نمائیم. صمیمانه منتظر دریافت یافته های پژوهشی شما عزیزان هستیم.

دکتر حمیدرضا کاشفی

دبیر علمی سومین همایش ملی آموزش ریاضی ابتدایی

مقالات پذیرفته شده به صورت شفاهی

حل خلاق مسئله ریاضی¹ (c.p.s)

علی ملخاسی^{*}

۱ و * - نویسنده مسوول: دکتری تخصصی، گروه آموزشی ریاضی، دانشگاه فرهنگیان، پردیس علامه امینی تبریز،
molkhasi@gmail.com

چکیده

با توجه به اینکه خلاقیت روشی برای حل مسایل است و فرد خلاق در مواجهه با مسائل به کمک مهارت خلاقیت خود دائما در حال راه حل یابی برای حل مشکل است و چون تفکری بارور و سازنده دارد لذا با مهارت ذهنی خود و قدرت تصور و اندیشه به خلق ایده های نو به منظور دستیابی به یک یا چند راه حل می پردازد. بنابراین به هر طریقی باید تفکر خلاق دانش آموزان بخصوص دانش آموزان ابتدایی را تقویت کرد. بدین منظور، در این مقاله به ارائه راه هایی برای افزایش مهارت قدرت تفکر خلاق دانش آموز و تقویت مهارت های ذهنی دانش آموز برای کمک به حل خلاق مسئله می پردازیم.

واژگان کلیدی: یادگیری ریاضی، خلاقیت ریاضی، حل خلاق مسئله

¹ Creative Problem Solve

مقدمه

یکی از اساسی‌ترین نیازهای جامعه بشری آموزش است که می‌تواند ابعاد فردی و اجتماعی یک دانش‌آموز را از همان ابتدای زندگی تحت تأثیر قرار دهد. در بسیاری از جوامع این آموزش از دوران مدرسه شروع می‌شود، بنابراین دوران مدرسه به خصوص مقطع ابتدایی یکی از تأثیرگذارترین مقاطع بر رشد و تربیت دانش‌آموزان به حساب می‌آید. هر چه قدر که محتوای این آموزش در تربیت دانش‌آموزان ابتدایی مهم باشد، نحوه آموزش این محتویات هم در رشد دانش‌آموزان تأثیر گذار است به طوری که نحوه آموزش نادرست می‌تواند کیفیت آموزش را تحت تأثیر قرار داده و از کسب نتیجه مطلوب جلوگیری کند. این امر سبب می‌شود که نحوه‌ی آموزش و علم در هر زمینه‌ای بخصوص در ریاضی اهمیت پیدا کند. لازم به توضیح است که علم ریاضیات به عنوان شاخه‌ای از علوم، نقش مؤثری را در توسعه‌ی تفکر و قدرت استدلال افراد ایفا می‌کند (ریحانی، حمیدی و کلاهدوز ۱۳۹۲). بالوباس در ۲۰۰۳ در تحقیقات خود به اهمیت استدلال و اثبات در ریاضیات مدرسه‌ای اشاره می‌نماید. خلاقیت در ریاضی که با عبارت خلاقیت ریاضی بیان می‌شود یکی از موضوعات پیچیده و چالش برانگیز در آموزش ریاضی است. عده‌ای از صاحب‌نظران (اروینک، ۱۹۹۱؛ آدامار، ۱۹۴۵؛ پوانکاره^۱، ۱۹۴۸؛ بُدن، ۲۰۰۴) خلاقیت در ریاضی را ناشی از ترکیب ایده‌ها می‌دانند و ترکیب کردن ایده‌های شناخته شده به شیوه‌های جدید را یک کار خلاقانه در نظر می‌گیرند. اروینک معتقد است خلاقیت ریاضی نقش حیاتی در تفکر ریاضی پیشرفته دارد و باعث حدسیه‌سازی در جهت توسعه و خلق نظریه‌های ریاضی می‌گردد. خلاقیت عبارت است از بازی با تخیل و امکانات که در حین تعامل یا عقاید، افراد و محیط، منجر به ارتباطات و نتایج جدید و معنادار می‌شود. یکی از ویژگی‌های C.P.S این است که از دانش‌آموز می‌خواهد که تفکرات «واگرا» و «همگرا» را به عنوان روشی برای فکر کردن از هم جدا کند. تفکر واگرا، فرایند تولید راه‌حل‌های بالقوه و امکانات فراوان است، که با عنوان طوفان فکری نیز شناخته می‌شود. بنابراین باید این تفکر واگرا و همگرا را به هر طریقی در ذهن دانش‌آموز مدیریت شود. یکی از این راه‌ها حل مسئله از طریق حل خلاق مسئله (C.P.S) است که در این مقاله به آن می‌پردازیم.

مشاهده یادگیری و تفکر ریاضی دانش‌آموزان ابتدایی

یادگیری ریاضی ریشه در تجارب روزمره دارد و از آن جا که رشد ذهن ریاضی در دانش‌آموزان ابتدایی ارتباط بسیار نزدیکی با رشد در تمامی عرصه‌های دیگر برنامه درسی دارد. اولین قدم در پرورش رشد ذهن ریاضی دانش‌آموزان ایجاد علاقه در دانش‌آموزان هست که با این طریق خودشان در مواجهه با مسائل، روابط منطقی بین اشکال و علائم را پیدا کنند و به کمک آن مسئله مورد نظرشان را حل کنند. بطوریکه، ژیفورد در [8] پیشنهاد استفاده از منابع ساختاری مثل مهره‌های ساخت الگو و اعداد مختلف، مجموعه‌هایی همچون دکمه‌ها، پوسته‌ها، سنگها و جواهر آلات را مطرح می‌کند که دانش‌آموزان ابتدایی به آن‌ها علاقه زیادی دارند. عدم علاقه به درس ریاضی یکی از عوامل افت عملکرد ریاضی و عدم توانایی حل مسئله در نتایج آزمون‌های داخلی، نهایی و آزمون‌های تیمز است. یکی از معضلات امروز در آموزش و پرورش کشور، فقدان علاقه دانش‌آموزان به یادگیری، به ویژه در دروسی چون ریاضی است [17]. لازم به توضیح است که هدف از آموزش ریاضی در دوره ابتدایی، علاوه بر آموزش مفاهیم ریاضی و محاسبات مورد نیاز روزمره، پرورش توانایی‌های ذهنی دانش‌آموز و ایجاد نظم فکری در اوست؛ بنابر این به هیچ وجه نباید دانش‌آموز را به حفظ کردن قواعد ریاضی، بدون درک آن‌ها و داشت. برای حصول نتیجه مطلوب، کتاب و شیوه‌ی آموزش آن باید بر مبنای فعالیت دانش‌آموز تنظیم شود تا دانش‌آموز بتواند در جریان فعالیت، خود مفاهیم را فرا بگیرند، قواعد را کشف کنند، در حد مناسبی به فکر کردن هدایت شوند و بتوانند آن چه را فرا گرفته‌اند، در حل مسائل پیرامونش به کار گیرند. با توجه به اینکه ذهن هر انسانی بخصوص دانش‌آموز همیشه به دنبال الگوها و روابط می‌گردد. ریاضیات تنها یکی از راه‌هایی است که برای پیدا کردن روابط از آن استفاده می‌کنیم. ولی حتی یک کودک هفت ساله هم می‌تواند از منطق خود برای یافتن الگوها استفاده کند. بیان طرز فکر ریاضی، می‌تواند از همان سال‌های ابتدایی تحصیل آغاز شود. مثلاً معلمان در مقطع پیش دبستان و دبستان، ممکن است با این چالش رو به رو باشند که کودکان وقتی مورد پرسش قرار می‌گیرند، نتوانند نحوه تفکر خود را به خوبی توضیح دهند. لذا توجه به شکل گیری و رشد تفکر ریاضی دانش‌آموزان لازم و ضروری است.

¹ Poincare

حل خلاق مسئله

اساس مطالعه‌ی لیکن^۱ در ۲۰۰۹ بر این باور است که خلاقیت ریاضی یک ویژگی پویا از ذهن بشری است که می‌توان با قدردانی از توانایی خلاقانه فراگیر آن را بهبود و توسعه داد و یا بر عکس. وی معتقد است که بهبود و توسعه خلاقیت ریاضی در بین فراگیران یکی از اهداف مهم آموزش ریاضی مدرسه‌ای است. او از تکالیف جواب‌های چندگانه (MST) به خلاقیت ریاضی استفاده کرد و معتقد بود که ویژگی‌ها و نکات جاسازی شده در این تکالیف، کمک بزرگی برای شناسایی توانایی خلاقانه فراگیران می‌باشد. سریرامان در ۲۰۰۵ بر این باور بود که خلاقیت در ریاضیات تنها خاص ریاضیدانان نیست، بلکه می‌توان فرایند کشف توسط فردی که این کشف برای او جدید است حتی اگر از قبل توسط افراد دیگر شناخته شده، را جزء خلاقیت او به شمار آورد. خلاقیت در ریاضی که با عبارت خلاقیت ریاضی بیان می‌شود یکی از موضوعات پیچیده و چالش برانگیز در آموزش ریاضی است. عده‌ای از صاحب‌نظران (اروینک، ۱۹۹۱؛ آدامار، ۱۹۴۵؛ پوانکاره، ۱۹۴۸، ۱۹۵۶؛ بدن، ۲۰۰۴) خلاقیت در ریاضی را ناشی از ترکیب ایده‌ها می‌دانند و ترکیب کردن ایده‌های شناخته شده با شیوه‌های جدید را یک کار خلاقانه در نظر می‌گیرند. لیکن (لیکن، ۲۰۰۹) معتقد است خلاقیت ریاضی نقش حیاتی در تفکر ریاضی پیشرفته دارد و باعث حدسیه سازی در جهت توسعه و خلق نظریه‌های ریاضی می‌گردد. به گفته اروینک خلاقیت ریاضی نمی‌تواند در خلأ رخ دهد، بلکه نیازمند بافتی است که در آن شخص با استفاده از تجارب قبلی خود آماده برداشتن گام مهمی به سمت یک جهت جدید می‌شود. چنین آمادگی در محیط مناسبی برای توسعه خلاقیت رخ می‌دهد. اروینک خلاقیت ریاضی در مسئله را بر اساس سه مرحله توصیف می‌کند که یکی مرحله تکنیکی مقدماتی است که شامل نوعی کاربرد عملی یا تکنیکی از قوانین و رویه‌های ریاضی است، بدون این که کاربر از بنیان‌های نظری آن آگاهی داشته باشد. لازم به توضیح است که مسئله از دید پولیا (پولیا، ۱۹۶۲) عبارت از "ضرورت جست و جوی آگاهانه‌ی وسیله‌ی مناسبی، برای رسیدن به هدفی، ولی در بدو امر غیر قابل دسترس. حل مسئله، به معنای پیدا کردن این وسیله است". حل مسئله یکی از عناصر محتوا می‌باشد که جایگاه ویژه‌ای در تبیین محتوای کتاب‌های ریاضی دارا می‌باشد. ارتباط بین حل مساله و طرح مساله ریاضی، موضوع بسیاری از مطالعات پژوهشی بوده است. فراگیرانی که در حل مسائل غیر روتین (نامتعارف) بهتر بوده‌اند "مساله طرح‌کن" های بهتری هم بوده‌اند. سیلور و کای در ۱۹۹۶ به این نتیجه رسیدند که توانایی حل مساله دانش‌آموزان مدارس راهنمایی آمریکا همبستگی بالایی با توانایی‌شان برای طرح مسائل پیچیده معنی‌دار در یک نوع تکلیف طرح مساله دارد. برنامه درسی ارائه شده در NCTM دارای پنج استاندارد موضوعی و پنج استاندارد فرایندی است و حل مسئله یکی از استانداردهای فرایندی این برنامه درسی محسوب می‌شود (پوانکاره، ۱۹۴۸). برای این منظور قبل از تدریس درس ریاضی و بیان مسئله بایستی مطمئن شد که آیا دانش‌آموز روش فکر کردن و نوع طرح سوال در درس ریاضی را بلد است یا نه؟ به عبارت دیگر آیا C.P.S در مغز دانش‌آموز نصب شده است؟ لازم به توضیح است هدف از C.P.S همان "Creative Problem Solve حل خلاق مسئله" است. دانش‌آموز باید در تمام مراحل فکری خویش سوال‌های خود را بر حسب اهمیت مراحل حل خلاق مسئله مرتب کند. مثلاً فرض کنیم در یک کلاس درسی به دانشجویان یا دانش‌آموزان خبر زیر را مطرح می‌کنیم که مطمئن باشند که درست است:

زلزله خواهد شد

از دانشجویان یا دانش‌آموزان می‌خواهیم اگر سوالی دارید بفرمائید؟ برحسب تجربه شخصی خودم در سوالات زیر را دانشجویان و دانش‌آموزان مطرح فرمودند:

۱. چرا؟ ۲. از کجا می‌دانید؟ ۳. کی اتفاق خواهد افتاد؟ ۴. در کجا اتفاق خواهد افتاد؟
۵. ما چه کار کنیم؟ ۶. به کجا فرار کنیم؟ ۷. ...

با توجه به تعریف تابع در ریاضی می‌توان گفت رابطه‌ی را تابع گوئیم هرگاه:

$$(x, y) \in f, (x, z) \in f \rightarrow y = z$$

حال می‌توان تابع را "بر به" یا "از به" یا "بر بروی" و یا "از بروی" تعریف کنیم (مصاحب، آنالیز ریاضی). اگر تابع را بر مجموعه‌ی زمان تعریف کنیم در اینصورت عمل فکر کردن در یک واحد زمانی یک شی ریاضی است. فکر کردن یک عمل بوده و هر عمل تابع است و در نتیجه فکر کردن یک تابع خواهد بود. لازم به توضیح است که در ساختارهای جبری اگر A و B دو

^۱ Leikin

مجموعه‌ی دلخواه باشند و f تابعی از A به B باشد در اینصورت اگر دو مجموعه A و B باهم برابرند اصطلاحاً به این تابع، عمل (Unary) می‌گویند. بستگی به دامنه تابع عمل‌هایی دوتایی (Binary)، سه تایی (Ternary) و ... تعریف می‌شود. بطور خلاصه هر کاری منطقی که انسان انجام می‌دهد اعم از گریه و خنده و نگاه کردن و غیره یک عمل بوده لذا تابع است و بر حسب تعریف تابع، تابع رابطه‌ای است که در آن هیچ دو زوج مرتبی دارای مختص‌های اول مساوی نیست. چون مغز انسان در یک زمان ثابت نمی‌تواند (بدون عادت) بیش از یک کار انجام دهد. زیرا در اینصورت باید در یک واحد زمانی مشخص و ثابت حداقل دو کار انجام دهد و این امکان‌پذیر نیست زیرا مغز در آن واحد به چیز دستور می‌دهد و کار دیگر حتماً از روی عادت بوده است. به عنوان مثال انسان نمی‌تواند هم زمان با دست راست عدد ۶ را از بالا به پایین بنویسد و با پای چپ عدد ۶ را از پائین به بالا بنویسد. پس در یک لحظه این دو عمل امکان‌پذیر نیست، یعنی حداقل دو زوج مرتب دارای مولفه‌ی زمانی یکسان خواهد بود که این تناقض است و لذا هر عملی یا دستوری که از مغز انسان بدون عادت صادر می‌شود یک تابع است و هر عمل انسان یک تابع است. مثلاً خوردن، خندیدن، آب خوردن و غیره. لازم به توضیح است کارهای که انسان از روی عادت انجام می‌دهد دیگر برای مغز کاری عادی شده لازم به دستور مغز نیست و مغز اتوماتیک آن عمل را انجام می‌دهد. بنابراین باید به فرآیندهای زیر در عمل سوال کردن فراگیر به ترتیب توجه شود (چارلز هیکنز، ۲۰۰۸).

۱. کی؟ ۲. کجا؟ ۳. چگونه؟ ۴. چرا؟ ۵. ...

ریاضیاتی که بدون پیوند با زندگی واقعی و بدون استفاده از زمینه‌های مناسب تدریس می‌شود، فرصت انتقال تصویرهای ذهنی واقعی را از یاد گیرنده سلب می‌کند، در نتیجه باور دانش‌آموزان را نسبت به خود، متزلزل می‌گرداند. همچنین ریاضیات را از دیدگاه این افراد، دست نیافتنی، غیرواقعی و نامفهوم می‌نماید. حل کردن مسائل ریاضی در اغلب موارد ساختاری از تعامل، بین دنیای واقعی و ریاضیات و نوع سوال و ترتیب سوال را می‌طلبد. از نقطه نظر علمی این تعامل فکری را می‌توان به عنوان یک چرخه مدل‌سازی مشاهده کرد. در نتیجه اگر فراگیر ترتیب فوق را رعایت نکند مثلاً اول چگونگی را مطرح کند ممکن است زلزله در همان مکان دانش‌آموز اتفاق بیافتد به عوض نجات جان خود وی درگیر چگونگی زلزله است. یا اگر اول چرائی را مطرح کند او درگیر دلیل زلزله خواهد بود و باز کار از کار خواهد گذشت. به عنوان مثال اگر به دانشجو یا دانش‌آموز بگوئیم برو درس بخوان. وقتی دانشجو یا دانش‌آموز آن ترتیب فوق را در ذهن خود تدائی کند خود به خود قبل از مطرح کردن سوال "چرائی درس خواندن" با رعایت مراتب بالا به چرائی درس خواندن خود جواب منطقی خواهد داد و به درس امیدوار و علاقمند خواهد بود. لذا ما امیدوار هستیم قبل از درس دادن این الگوریتم و این چارت فکری در مغز دانشجو و دانش‌آموز در تمامی مراحل زندگی نصب شده باشد. لازم به توضیح است که بعضی از سوالات مراتب بالا در یک کار خود به خود رعایت می‌شود و مستتر است و انسان به طور اتوماتیک از بعضی از آنها با رعایت ترتیب مذکور رد می‌شود. از نظر دیویی مهمترین مسئله در علم روش است و نه محتوا، به نحوی که می‌توان گفت در روش‌های پژوهشی و کسب علوم تفاوت چندانی وجود ندارد و علوم همگی به شیوه‌ی حل مسأله پدید آمده‌اند و تنها تفاوت آنها را باید در محتوا و دانش و تفکر تولید شده جست و جو کرد. با توجه به اینکه شورای ملی معلمان ریاضی (NCTM) و در سند اصول و استانداردها برای ریاضیات مدرسه ۲۰۰۰ حل مسئله را درگیر شدن در وظیفه، تکلیف و فعالیت می‌داند که روش حل آن از پیش شناخته شده نیست، به این خاطر برای یافتن راه حل، دانش‌آموزان باید آن را از درون دانش خودشان بیرون بکشند و از مسیر این فرایند آنها اغلب درک و فهم‌های جدید ریاضی را رشد و توسعه خواهند داد. در نتیجه اجرا و اهمیت دادن به C.P.S نقش مهمی در این فرایند دارد و به یادگیری خلاقانه دانش‌آموز کمک شایانی می‌کند.

نتیجه‌گیری و پیشنهادات آتی

مقابله با موانع و چالش‌ها بخشی از زندگی کاری عادی ماست و غلبه بر آنها غالباً ساده نیست. برای بهبود فرآیند یادگیری در بین دانش‌آموزان لازم است راه‌های تفکر خلاق و نوآورانه‌ای معرفی شود. مهارت تفکر خلاق نوعی توانایی درونی است که به فرد کمک می‌کند تا به تمام مسائل از ورای تجربه‌های موجود در ذهن خود نگاه کند. این طرز فکر خاص کلید موفقیت افراد در دنیای امروزی به شمار می‌رود. از آنجا که ذهن دانش‌آموز تمایل دارد تا به الگوهایی فکری که به آنها عادت دارد، بازگردد، ممکن است وسوسه کند که از حل مسئله عاجز هست. با توجه به مطالب بالا معلم می‌تواند با کمک و هدایت فکری دانش‌آموز با استفاده از نحوه مدیریت طراحی سوال دانش‌آموز از جهت زمان، کجایی، چگونگی و چرایی یک مسئله، فرصت بروز خلاقیت در دانش‌آموز

را تقویت کند و تا از طریق طوفان فکری و نقشه ذهنی، راه‌های بسیار خوبی برای اکتشاف ایده‌ها در ذهن دانش‌آموز خطور کند و راه‌حلی برای حل مسئله پیدا کند.

منابع

پولیا، جورج (۱۹۶۲)، خلاقیت ریاضی، ترجمه پرویز شهریاری، انتشارات فاطمی، چاپ سوم.
صاحب، مصاحب (۱۳۸۵)، آنالیز ریاضی، انتشارات امیر کبیر.
هیکنز، جمز (۲۰۰۸)، کارآفرینی صد و یک تکنیک حل خلاق مسئله، ترجمه دکتر محمود احمدپور داریانی، شرکت چاپ و نشر بین الملل (وابسته به سازمان تبلیغات اسلامی).

Leikin, R. (2009). Exploring mathematical creativity using multiple solution tasks.

In R. Leikin, A. Berman and Koichu, B. (2007). Creativity in mathematics and the education of gifted students 129-145.

Poincare, H. (1948). Science and method. New York: Dover.

Gifford, S. (2005). Young Children's Difficulties in Learning Mathematics, London: QCA.



تاثیر روشهای فعال تدریس، بازی، استفاده از ابزار کمک آموزشی و تکالیف مهارت محور بر یادگیری محاسبات ریاضی در دوره اول ابتدایی

خدیجه السادات طباطبایی^{۱*} و فریده نصیری^۲

۱ و * - مدرس دانشگاه فرهنگیان و کارمند اداره آموزش و پرورش شهرستان سمنان

(sadattabatabaee@gmail.com)

۲ - مدرس دانشگاه فرهنگیان و کارمند اداره آموزش و پرورش شهرستان سمنان

(sem.far.n@gmail.com)

چکیده

هدف از پژوهش حاضر چگونگی ایجاد مهارت محاسبات ریاضی در دانش آموزان دوره اول ابتدایی می باشد. روش این پژوهش به صورت نیمه تجربی و بر اساس پیش آزمون و پس آزمون می باشد. جامعه آماری این پژوهش را تمامی معلمان و دانش آموزان دوره اول ابتدایی شهر سمنان می باشند که ۲۲ مدرسه با روش نمونه گیری طبقه ای تصادفی انتخاب شدند و پرسشنامه «سنجش صلاحیت حرفه ای معلمان» در بین معلمان توزیع گردید. همچنین آزمونی حاوی محاسبات ریاضی، متناسب با هر پایه طراحی گردید و در اختیار دانش آموزان قرار گرفت. جهت تحلیل داده ها از آزمون های T وابسته و T تک نمونه ای استفاده شد. نتایج تحلیل آماری بیانگر آن است که یادگیری دانش آموزان قبل و بعد از مداخله افزایش معناداری داشته است و می توان نتیجه گرفت که سطح یادگیری دانش آموزان با آموزشهای غیر مستقیم از طریق بازی، ورزش و درگیر کردن آنها در مراحل تدریس و ارتباط آموزشها به زندگی روزمره آنها از طریق تکالیف مهارت محور به صورت معناداری افزایش یافته است.

واژگان کلیدی: دانش آموزان، محاسبات، ریاضی، دوره اول ابتدایی

درک جهان پیرامون از طریق فهم پدیده‌های ممکن و روابط موجود بین آن‌ها، یافتن راه‌حل‌های مناسب هنگام مواجهه با مسائل و مشکلات، کسب توانمندی انجام محاسبه‌های تازه و پیچیده موردنیاز فرد در زندگی روزمره، مستلزم یک آگاهی نسبی از علم ریاضیات است؛ ضمن اینکه تعدد موقعیت‌های پیچیده پیش‌بینی‌نشده ناشی از تغییرهای سریع دنیای معاصر توانمندی بالای افراد در جهت حل مسائل ناشی از مواجهه با این موقعیت‌ها را ضروری ساخته است (گلور و برونینگ، ۱۳۸۲)؛ اما باین‌حال یاددهی و یادگیری آن با مشکلات اساسی روبرو است؛ بنابراین انتخاب شیوه آموزش آسان، در دسترس، انعطاف پذیر و ارزان و در نهایت قابل‌سنجش و اندازه‌گیری بر اساس اهداف که بتواند فرایند یاددهی-یادگیری را تسهیل کند، اجتناب‌ناپذیر است (ملایی نژاد و حمیدزاده، ۱۳۹۰).

مفهوم ریاضیات در دیدگاهها و رویکردهای نظری، به صورتهای مختلف، تعریف شده است. آنها ریاضیات را علم استدلال قیاسی (Adams, 1995)، تفکر نظام مند (Murray, 1996) و نیز انتزاع واقعیات (Ball, 1990) تعریف کرده‌اند. اما آنچه در این زمینه اهمیت دارد وجود ریاضی در برنامه آموزش عمومی و همگانی است زیرا ریاضیات به انسان چگونه فکر کردن را می آموزد؛ لذا پرورش قدرت تفکر و خلاقیت، کمترین انتظاری است که از آموزش این درس در پرورش تواناییهای ذکرشده مدنظر قرار می گیرد (نجفی خواه و دیگران، ۲۰۱۱).

مهارتهای مورد تأکید در آموزش دانش ریاضی عبارت‌اند از: حل مسئله، کشف و استدلال، فرضیه‌سازی و نظریه‌سازی، استفاده از ابزار و فناوری تخمین و تقریب عددی، اندازه‌گیری، استفاده از ابزارها، محاسبات عددی و عملیات ذهنی، الگو یابی و مدل ذهنی، شمارش می باشد (داوودی و همکاران، ۱۳۸۹).

مشکل عمده ریاضی کودکان، عدم توانایی محاسبات است؛ زیرا تمرینات و روش‌های به کار گرفته‌شده کسل‌کننده و وقت‌گیرند. لذا بایستی در رفع این مشکل کوشید و راهی برای تشویق کودکان به یادگیری ریاضیات ارائه نمود (صابری، ۱۳۸۹).

بازی‌های ریاضی یکی از راههایی است که در یادگیری مفید و موثر دانش آموزان و درک صحیح آنان از مفاهیم ریاضی تاثیر معناداری دارد (اخواست، ۱۳۸۸). در پژوهشی دیگر، امامی ریزی و دیگران (۱۳۹۸) دریافتند که پیشرفت تحصیلی دانش آموزان پایه سوم در درس ریاضی، که به روش بازی و حل مسئله آموزش دیده بودند، به‌صورت معناداری بالاتر است. همچنین، نجفی‌خواه و همکاران (۱۳۹۰) در پژوهش خود به این نتیجه رسید آموزش مفاهیم و موضوعات ریاضی از طریق حل مسئله، فرصتی برای درک عمیق از مفاهیم، موضوعات و ایده‌های مختلف ریاضی فراهم میکند و این امر سبب می‌گردد که دانش‌آموزان ضمن درگیر شدن در حل مسائل، به ارتباط و اتصال بین مفاهیم و موضوعات ریاضی بپردازند. همچنین گزارش درس پژوهی انصاری و همکاران (۱۳۹۴) نشان داد که استفاده از روش محوری و دست‌سازه‌ها و تدریس پیمانه‌ای دروس در یادگیری این مفهوم تأثیر به‌سزایی دارد.

بال در پژوهش خود، دریافت که معلمان سابقه داری هستند که در بیان مفاهیم ریاضی به دانش آموزان با مشکلات زیادی مواجه هستند و علت مشکل تدریس محاسبات آن را در نحوه بیان مفهوم در کتاب درسی دانست (Ball, 1990).

عدم یادگیری محاسبات پایه، مانند جمع، تفریق، ضرب و محاسبات به دلیل این‌که در دوره دبستان به‌خوبی فرا گرفته نشدند؛ مشکلات بسیاری را در مقاطع متوسطه به وجود می آورد. از طرف دیگر، نیاز به درک و استفاده از محاسبات در زندگی روزمره و محل کار هیچ‌گاه تمام نشده و رو به افزایش است (بنیاد ملی معلمان ریاضی، ۲۰۰۱).

با توجه به اهمیت درس ریاضی و به‌ویژه مبحث محاسبات در پایه ابتدایی، بر آن شدیم تا پژوهشی در این‌باره انجام دهیم و دریابیم که چگونه می‌توانیم مهارت محاسبات را در دانش‌آموزان ابتدایی ایجاد و تقویت کنیم تا دانش‌آموزان در یادگیری مفاهیم سال‌های آتی، با مشکل کمتری مواجه شوند. امید است که نتایج حاصل از این پژوهش بتواند راهگشای عملی برای رفع مشکل و تدریس هر چه بهتر همکاران محترم باشد.

نتایج حاصل از نظرسنجی‌ها و مصاحبه‌های متعدد از بین همکاران، دانش آموزان و اولیای آن‌ها، از دروس ریاضی در پایه‌های مختلف اول تا ششم ابتدایی، حاکی از آن است که دانش آموزان اکثر پایه‌ها در درس ریاضی دچار مشکل اساسی هستند؛ و هر چه دانش آموزان به پایه بالاتر می‌آیند این مشکل حادتر می‌شود. بدین منظور فرمی را تهیه و از همکاران محترم، دانش آموزان و اولیای آن‌ها خواسته شد که فرم مربوطه را تکمیل نمایند. بر اساس تحلیل‌های به‌عمل‌آمده، متوجه شدیم که دانش آموزان در محاسبات ریاضی مشکل بسیار دارند؛ که سبب مشکلات بعدی آن‌ها در درس ریاضی در پایه‌های بالاتر می‌شود.

روش تحقیق

روش این پژوهش به صورت نیمه تجربی و بر اساس پیش آزمون و پس آزمون می‌باشد. جامعه آماری این پژوهش را معلمان و اولیای مدارس ابتدایی شهر سمنان تشکیل می‌دهد؛ به منظور ارزیابی دقیق تر از مشکل موجود در سطح شهر از مجموع هفتاد و دو مدرسه در مقطع ابتدایی (چهل و هفت مدرسه دولتی عادی، نوزده مدرسه غیردولتی، چهار مدرسه هیئت‌امنائی، دو مدرسه خاص)، تعداد چهارده مدرسه دولتی عادی، شش مدرسه غیردولتی، یک مدرسه هیئت‌امنائی، یک مدرسه خاص و مجموعاً بیست و دو مدرسه، با روش نمونه‌گیری طبقه‌ای تصادفی، انتخاب شد و سپس فرم‌های نظرسنجی و پرسشنامه بین آن‌ها توزیع شد.

پس از مشخص شدن نمونه آماری، جهت انتخاب درس مورد پژوهش، ابتدا فرم‌های نیازسنجی در اختیار همکاران، اولیا و دانش آموزان در پایه اول تا ششم ابتدایی قرار گرفت و پس از جمع‌آوری فرم‌های مورد نظر و تحلیل آن‌ها از طریق نرم‌افزار SPSS، درس ریاضی به عنوان مشکل‌ترین درس برای دانش آموزان شناخته شد. پس از مشخص شدن عنوان درس، تصمیم گرفته شد تا فرم‌هایی از مباحث مختلف ریاضی به تفکیک پایه برای نظر سنجی از همکاران و اولیاء محترم، تهیه گردد و به منظور تعیین موضوع مورد پژوهش، در اختیار نمونه آماری قرار گیرد. با جمع‌آوری و تحلیل فرم‌های مذکور، مشخص گردید که از نظر همکاران و اولیای محترم، دانش آموزان اگر محاسبات ریاضی را به خوبی فرا گیرند خواهند توانست مباحث مختلف ریاضی را به خوبی درک کنند و مسائل مشکل را با انجامیه عمل اصلی فرا گیرند. با توجه به اینکه آموزش اصلی محاسبات ساده، از پایه اول شروع و تا سوم ادامه دارد بنابراین تصمیم گرفته شد آزمونکی از انجام محاسبات در این سه پایه برگزار گردید و میزان وسعت مشکل، مورد بررسی قرار گرفت. نتایج به دست آمده آزمونک‌ها، موید مشکل مورد نظر در پژوهش بودند. بنابراین تصمیم گرفته شد که این مشکل در دوره اول ابتدایی ریشه یابی گردد و در صدد حل آن بر آییم

به این منظور عوامل احتمالی وجود مشکل شامل صلاحیت‌های حرفه‌ای معلمان، پیش دانسته‌های مورد نیاز دانش آموزان پیرامون موضوع مشخص شده، روش تدریس و وسایل کمک آموزشی استفاده شده مورد بررسی قرار گردید.

جهت سنجش صلاحیت حرفه‌ای معلمان ابتدایی (شناختی - مهارتی، نگرشی، رفتاری و مدیریتی) پرسشنامه‌ای بین نمونه آماری توزیع گردید تا با سنجش صلاحیت‌های حرفه‌ای معلمان، بتوانیم در مورد حل مشکل موجود بهتر تصمیم‌گیری کنیم. قسمت اول پرسشنامه حاوی اطلاعات دموگرافیک است که نیازی به نوشتن نام و نام خانوادگی ندارد. قسمت دوم این پرسشنامه حاوی مطالبی است که یک مدرس، در کلاس درس انجام می‌دهد. این پرسشنامه در طیف پنج گزینه‌ای لیکرت تنظیم شده که گزینه‌های آن از خیلی کم تا خیلی زیاد است و شیوه‌ی نمره‌گذاری به ترتیب به خیلی کم یا هرگز (نمره‌ی ۱)، کم یا تقریباً هرگز (نمره‌ی ۲)، متوسط یا بندرت (نمره‌ی ۳)، زیاد یا اغلب (نمره‌ی ۴) و خیلی زیاد یا همیشه (نمره‌ی ۵) می‌باشد و نمره معکوس ندارد. مؤلفه‌های اصلی این پرسشنامه برگرفته از تحقیق ملائی‌نژاد (۱۳۹۱) می‌باشد که درواقع مؤلفه‌های مذکور در بیشتر تحقیقات انجام شده در این زمینه وجود دارد. پرسشنامه از روایی صوری و محتوایی برخوردار بوده و دارای ضریب آلفای کرانباخ ۰/۹۶ می‌باشد. سؤالات پرسشنامه شامل ۳۹ ماده است و دارای سه خرده مقیاس می‌باشد که ۱۴ آیتم (به ترتیب سؤالات ۱ تا ۱۴) مربوط به صلاحیت شناختی، ۹ آیتم (به ترتیب سؤالات ۱۵ تا ۲۳) مربوط به صلاحیت نگرشی و ۱۶ آیتم (به ترتیب سؤالات ۲۴ تا ۳۹) مربوط به صلاحیت مدیریتی می‌باشد. برای بررسی روایی صوری و محتوایی آن از نظرات اساتید و متخصصان آموزشی

استفاده شد. برای بررسی پایایی این پرسشنامه در یک مطالعه مقدماتی بر روی ۳۲ نفر اجرا گردید و صلاحیت شناختی مهارتی، ۰/۹۱ صلاحیت نگرشی رفتاری ۰/۹۰ و صلاحیت مدیریتی ۰/۹۰ به دست آمد.

در ادامه قرار شد در مورد چگونگی روش تدریس، استفاده از وسایل کمک آموزشی و به طور کلی چگونگی آموزش محاسبات به دانش آموزان، بررسی و تحقیق بیش تر صورت پذیرد. بنابراین تصمیم گرفته شد پس از مشورت با صاحب نظران، اساتید، کارشناسان و مطالعه بیشتر پیرامون موضوع مورد پژوهش، سناریوی آموزشی تهیه شده و با استفاده از ابزار کمک آموزشی، بازی و ارائه تکالیف مهارتی مرتبط با سطح زندگی دانش آموزان آموزشها صورت گرفت و نتایج حاکی از این بود که روند یادگیری به گونه ای معنادار افزایش یافته است.

برای تحلیل داده های آماری و آزمون سؤال های پژوهش، چون قصد مقایسه نمرات قبل و بعد از مداخله را داشتیم، از آزمون T وابسته استفاده گردید. همچنین برای تحلیل داده های پرسشنامه صلاحیت حرفه ای معلمان و اینکه مشخص شود، آیا میانگین هر یک از خرده مقیاس های صلاحیت حرفه ای معلمان از حد متوسط بالاتر است، از آزمون T تک نمونه ای استفاده شده است.

یافته ها

پس از تحلیل نتایج پرسشنامه مشخص گردید که صلاحیت حرفه ای معلمان بالاتر از حد متوسط است. میانگین معلمان نمونه آماری در هر کدام از خرده مقیاس های پرسشنامه صلاحیت حرفه ای معلمان به دست آمد و از طریق آزمون T تک نمونه ای با میانگین فرضی (حد وسط نمره هر سؤال ضربدر تعداد سؤالات آن خرده مقیاس) مقایسه شد. نتایج آزمون T تک نمونه ای به شرح زیر است:

متغیر	میانگین	میانگین فرضی	انحراف استاندارد	خطای استاندارد میانگین	درجه آزادی	T	Sig.
شناختی	۶۳/۸۶۳۶	۴۵	۸/۳۷	۱/۷۸	۲۱	۱۰/۵۷	۰/۰۰۱
نگرش	۴۲	۲۷	۳/۱۶	۰/۶۷	۲۱	۲۲/۲۵	۰/۰۰۱
مدیریت	۷۱/۷۷	۴۸	۶/۵۹	۱/۴۰	۲۱	۱۶/۹۲	۰/۰۰۱

جدول شماره ۱، نتایج پرسشنامه صلاحیت علمی معلمان

بر اساس جدول شماره ۱، میانگین معلمان نمونه آماری در هر سه خرده مقیاس شناختی، نگرش و مدیریت به گونه ای معنادار از میانگین فرضی این خرده مقیاس ها بالاتر است؛ یعنی میانگین صلاحیت های حرفه ای معلمان در خرده مقیاس های شناختی، نگرش و مدیریت به گونه ای معنادار بالاتر از حد متوسط است.

برای تحلیل داده های آماری و آزمون سؤال های پژوهش، چون قصد مقایسه نمرات قبل و بعد از مداخله را داشتیم، از آزمون T وابسته، به شرح زیر استفاده شده است:

پایه	متغیر	آزمون	میانگین	تعداد	انحراف استاندارد	درجه آزادی	T	Sig.	حجم اثر
------	-------	-------	---------	-------	------------------	------------	---	------	---------

اول	تشخیص مرتبه رقم	پیش آزمون	۲۲/۴	۲۷	۰/۹۹	۲۶	۴	۰/۰۰۲	۱/۰۰۶
		پس آزمون	۳/۷۵	۲۷	۰/۴۵				
	قرار دادن در جدول ارزش مکانی	پیش آزمون	۲/۲۵	۲۷	۰/۹۶	۲۶	۴/۷۱	۰/۰۰۱	۱/۳۶
		پس آزمون	۳/۸۳	۲۷	۰/۳۸				
	انجام محاسبات جمع	پیش آزمون	۳/۳۳	۲۷	۰/۹۸	۲۶	۲/۳۴	۰/۰۳۹	۰/۶۸
		پس آزمون	۴	۲۷	۰				
	انجام محاسبات تفریق	پیش آزمون	۲/۰۸	۲۷	۰/۹۰	۲۶	۵/۸۶	۰/۰۰۱	۱/۷۰
		پس آزمون	۳/۷۵	۲۷	۰/۴۵				

جدول شماره ۲، آزمون T وابسته برای مقایسه میانگین خرده مقیاس‌های یادگیری محاسبات در پیش‌آزمون و پس‌آزمون پایه اول

بر اساس جدول شماره ۲، در هر چهار خرده مقیاس یادگیری محاسبات، بین میانگین نمرات پیش‌آزمون و میانگین نمرات پس‌آزمون تفاوت معنادار وجود دارد و همان‌طور که از جدول بالا مشهود است، میانگین نمرات هر چهار خرده مقیاس در پس‌آزمون به‌گونه‌ای معنادار در مقایسه با میانگین نمرات در پیش‌آزمون بالاتر است. حجم اثر مداخله آموزش محاسبات ریاضی بر از طریق روش‌های فعال تدریس، یادگیری مشارکتی، وسایل و ابزار کمک آموزشی به کار گرفته‌شده، بر خرده مقیاس تشخیص مرتبه رقم، (۱/۰۰۶) بسیار بالا، بر خرده مقیاس تبدیل ارزش مکانی (۱/۳۶) بسیار بالا، بر خرده مقیاس محاسبات جمع، (۰/۶۸) در حد متوسط به بالا و بر خرده مقیاس انجام تفریق، (۱/۷۰) بسیار بالا است.

پایه	متغیر	آزمون	میانگین	تعداد	انحراف استاندارد	درجه آزادی	T	Sig.	حجم اثر
دوم	تشخیص مرتبه رقم	پیش آزمون	۲/۱۹	۲۶	۱/۲۳	۲۵	۵/۰۵	۰/۰۰	۰/۹۹
		پس آزمون	۳/۵	۲۶	۰/۸۶				
	تبدیل ارزش مکانی	پیش آزمون	۱/۹۲	۲۶	۱/۲۹	۲۵	۶/۳۶	۰/۰۰	۱/۲۵
		پس آزمون	۳/۵۷	۲۶	۰/۸۰				
	انجام محاسبات جمع	پیش آزمون	۱/۷۳	۲۶	۰/۸۷	۲۵	۸/۶۸	۰/۰۰	۱/۷۱
		پس آزمون	۳/۵۷	۲۶	۰/۶۴				
	انجام محاسبات تفریق	پیش آزمون	۱/۹۲	۲۶	۰/۸۴	۲۵	۶/۴۵	۰/۰۰	۱/۲۷
		پس آزمون	۳/۱۹	۲۶	۰/۹۴				

جدول شماره ۳، آزمون T وابسته برای مقایسه میانگین خرده مقیاس‌های یادگیری محاسبات در پیش آزمون و پس آزمون تدریس در پایه دوم

براساس جدول شماره ۳، در هر چهار خرده مقیاس یادگیری محاسبات بین میانگین نمرات پیش‌آزمون و میانگین نمرات پس آزمون تفاوت معنادار وجود دارد و همانطور که از جدول بالا مشهود است، میانگین نمرات هر چهار خرده مقیاس در پس آزمون به گونه‌ای معنادار در مقایسه با میانگین نمرات در پیش آزمون بالاتر است. حجم اثر مداخله آموزش محاسبات ریاضی بر از طریق روشهای فعال تدریس، یادگیری مشارکتی، وسایل و ابزار کمک آموزشی به کار گرفته شده، بر خرده مقیاس تشخیص مرتبه رقم، (۰/۹۹) بسیار بالا، بر خرده مقیاس تبدیل ارزش مکانی (۱/۲۵) بسیار بالا، بر خرده مقیاس انجام محاسبات جمع، (۱/۷۱) در حد متوسط به بالا و بر خرده مقیاس انجام محاسبات تفریق، (۱/۲۷) بسیار بالا است.

پایه	متغیر	آزمون	میانگین	تعداد	انحراف استاندارد	درجه آزادی	T	Sig.	حجم اثر
سوم	تشخیص مرتبه رقم	پیش‌آزمون	۲/۲۰	۲۸	۱/۲۸	۲۷	۵/۵۶	۰/۰۰	۱/۱۳۵
		پس آزمون	۳/۶۶	۲۸	۰/۸۱				
	تبدیل ارزش مکانی	پیش‌آزمون	۲	۲۸	۱/۳۱	۲۷	۶/۴۳	۰/۰۰	۱/۳۱۲
		پس آزمون	۳/۷۰	۲۸	۰/۷۵				
	انجام جمع و تفریق	پیش‌آزمون	۱/۷۹	۲۸	۰/۸۸	۲۷	۱۰/۰۱	۰/۰۰	۲/۰۴۴
		پس آزمون	۳/۷۹	۲۸	۰/۵۰				
	انجام محاسبات ضرب و تقسیم	پیش‌آزمون	۱/۹۱	۲۸	۰/۸۸	۲۷	۷/۲۹	۰/۰۰	۱/۴۸۸
		پس آزمون	۳/۲۹	۲۸	۰/۹۵				

جدول شماره ۴، آزمون T وابسته برای مقایسه میانگین خرده مقیاس‌های یادگیری محاسبات در پیش آزمون و پس آزمون تدریس در پایه سوم

براساس جدول شماره ۴، در هر چهار خرده مقیاس یادگیری محاسبات بین میانگین نمرات پیش‌آزمون و میانگین نمرات پس آزمون تفاوت معنادار وجود دارد و همانطور که از جدول بالا مشهود است، میانگین نمرات هر چهار خرده مقیاس در پس آزمون به گونه‌ای معنادار در مقایسه با میانگین نمرات در پیش آزمون بالاتر است. حجم اثر مداخله آموزش محاسبات ریاضی بر از طریق روشهای فعال تدریس، یادگیری مشارکتی، وسایل و ابزار کمک آموزشی به کار گرفته شده، بر خرده مقیاس تشخیص مرتبه رقم، (۱/۱۳۵) بسیار بالا، بر خرده مقیاس تبدیل ارزش مکانی (۱/۳۱۲) بسیار بالا، بر خرده مقیاس انجام محاسبات جمع و تفریق با رسم شکل، (۲/۰۴۴) در حد متوسط به بالا و بر خرده مقیاس انجام محاسبات ضرب و تقسیم، (۱/۴۸۸) بسیار بالا است.

با مقایسه درصد پیشرفت‌های تدریس در پایه های اول، دوم و سوم به شیوه بازی، استفاده از روشهای فعال تدریس، یادگیری مشارکتی و عین کردن آموزشها با زندگی روزمره دانش آموزان از طریق تکالیف مهارت محور، درمی‌یابیم که راهکارهای ارائه شده در تدریس موثر بوده زیرا که درصد رشد دانش آموزان در پیش‌آزمون و پس‌آزمون تدریس در پایه اول ۵۲/۰۸ درصد، در پیش آزمون و پس آزمون تدریس در پایه دوم ۶۸/۳۲ درصد و در پیش‌آزمون و پس‌آزمون تدریس سوم ۸۲/۷۸ درصد می باشد؛

که نشان دهنده پیشرفت قابل ملاحظه دانش آموزان و مثبت بودن نتایج راهکارهای ارائه شده می‌باشد و توانسته است با استفاده از روشهای متنوع در تدریس، سبب تحول در یادگیری دانش آموزان شود و جذابیت کلاس را برای آنان دوچندان سازد.

این پژوهش در حوزه تاثیر بازی در یادگیری، با پژوهش اخواست و دیگران (۱۳۸۸)، امامی ریزی و دیگران (۱۳۹۱) مطابقت دارد. همچنین در درحوزه استفاده از ابزار کمک آموزشی ودست سازه ها نیز با پژوهش انصاری وهمکاران (۱۳۹۴) همخوانی دارد (۲۰۰۷)

منابع

- اخواست، آسیه. (۱۳۸۸). بازیهای آموزشی و تأثیر آن بر فرایند یاددهی - یادگیری دانش آموزان کم توان ذهنی آموزش پذیر، تعلیم و تربیت استثنایی تیر ۱۳۸۸ - شماره ۹۱ ISC، صفحه ۴۰-۴۸.
- امامی ریزی، کبری؛ حقانی، فریبا و یوسفی، علیرضا. (۱۳۹۸). بررسی تاثیر به کارگیری بازی های آموزشی در درس هندسه بر خلاقیت و پیشرفت تحصیلی دانش آموزان دختر پایه سوم ابتدایی. فصلنامه پژوهش در برنامه ریزی درسی، دوره: ۱۶، شماره: ۶۱، صفحه ۶۴-۷۴.
- انصاری، سعید؛ محمدی، مرتضی؛ بیگدلی، حمیرا؛ غلامی، سمیه؛ زنگنه، فهیمه؛ نعمتی پورفر، زهرا. (۱۳۹۴). تقویت فرایند یاددهی-یادگیری مفهوم تقسیم در کلاس های چندپایه (سوم، چهارم) با بهره گیری از روش های نوین»، همدان، درس پژوهی سازمان آموزش و پرورش استان همدان، منطقه نهاوند
- داوودی، خسرو؛ پندی، زهره؛ دلشاد، کبری؛ وزیری هامانه، سید حامد. (۱۳۸۹). کتاب معلم ریاضی سوم راهنمایی، چاپ دوم، تهران، دفتر برنامه ریزی و تألیف کتاب های درسی.
- صابری، علی. (۱۳۸۹). راهکارهای حل مشکلات ریاضی، کنفرانس ریاضی داراب
- گلاور، جان؛ برونینگ، راجر. (۱۳۸۲). مترجم علی نقی خرازی. مرکز نشر دانشگاهی. چاپ چهارم.
- ملایی نژاد، اعظم. حمیدزاده، غلامرضا. (۱۳۹۰). چگونه محتوای الکترونیکی تهیه کنیم. انتشارات مدرسه.
- تجفی خواه، مهدی؛ یافتیان، نرگس و بخشعلی زاده، شهرناز. (۱۳۹۰). دورنمایی از خلاقیت در آموزش ریاضی، نشریه فناوری آموزشی، دوره ۵، شماره ۳، تابستان ۱۳۹۰، صفحه ۱۴۵-۱۵۸.

- Adams, S. (1995). Developing arithmetic concepts and skill. Fifth edition. New Jersey: Prentice Hall and Englewood cliffs.
- Ball, D.L. (1990). Prospective Elementary and Secondary Teachers Understanding of Division. journal for research in mathematics Education, 21(2), 132-144
- Murray, J.T. (1996). The students and new math. U. s. A: Henry Rgnery. Ship, D. E.& I.
- NCTM (2001). Principles and standards for school mathematics. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Simon, M.A. (1993). Prospective Elementary Teachers knowledge of Division. Journal for Research in Mathematics Education, 24(3), 233-254.



تحلیل محتوای کتاب ریاضی پنجم دبستان بر اساس آموزش رسانه در شهر یاسوج

نوروز هاشمی^{۱*}، زیور فتحی^۲

۱ و * - نویسنده مسوول: دکترای تخصصی، استادیار گروه آموزش ریاضی، دانشگاه فرهنگیان، h.nourooz@cfu.ac.ir

۲ - دانشجوی کارشناسی علوم تربیتی، دانشگاه فرهنگیان fatii.amade76@gmail.com

چکیده

باتوجه به شیوع بیماری کرونا و اهمیت تدریس در بسترهای فضای مجازی استفاده از رسانه های مجازی دیداری و شنیداری اهمیت زیادی پیدا کرده است. پایه پنجم ابتدایی در دوره ابتدایی پایه ای است که یادگیری دانش آموزان از عینی به سمت انتزاعی در حال تغییر است و جایگاه خاصی در این مقطع دارد. درس ریاضی با توجه به اهمیتی که در برنامه درسی مقطع پنجم ابتدایی دارد و همچنین متن و محتوای متفاوت آن، چالشهای زیادی برای تدریس آن در بستر فضای مجازی وجود دارد. هدف پژوهش حاضر، تحلیل محتوای متن و تصاویر کتاب ریاضی پنجم بر اساس آموزش رسانه سال ۱۳۹۹ در یاسوج بود و روش مورد استفاده در این پژوهش، تحلیل محتوا است. مدل آماری پژوهش، کتاب ریاضی پنجم ابتدایی سال ۱۳۹۹ بود. نتایج نشان می دهد متن ریاضی پایه پنجم ابتدایی مؤلفه ی فیلم هیچ کاربردی در تدریس سه درس انتخابی نداشته در حالیکه مؤلفه های عکس، نمودار و بازی به صورت ۱۰۰ درصدی قابلیت اجرا را دارا هستند و مؤلفه های انیمیشن، GIF و کتاب نسبت به مقوله های وب و صوت قابلیت اجرایی بیشتری را دارا می باشند.

واژگان کلیدی: تحلیل محتوا، کتاب ریاضی، رسانه، یاسوج

مقدمه

کتاب درسی، که یکی از مهم‌ترین مراجع و منابع یادگیری دانش‌آموزان در نظام‌های آموزشی محسوب می‌شود، در نظام آموزشی کشور ما نیز نقش مهمی دارد. به لحاظ این اهمیت و همچنین به سبب نقش محتوای کتب درسی در برانگیختن و تأمین نیازها و نیز تسهیل امر یادگیری دانش‌آموزان می‌باشد. در فرآیند برنامه ریزی درسی، تهیه و تدوین محتوای آموزشی مناسب، بخصوص در نظام آموزشی متمرکز از جایگاه ویژه‌ای برخوردار است. ریاضیات یکی از دروس مهم و اساسی دوره ابتدایی است که متأسفانه با افت تحصیلی و نگرش منفی دانش‌آموزان روبرو شده است، از اینروست که تهیه و تدوین محتوای کتاب‌های درسی ریاضی با توجه به ملاک‌هایی بر اساس آموزش رسانه یک ضرورت محسوب می‌شود.

در فرآیند برنامه ریزی درسی، تهیه و تدوین محتوای آموزشی مناسب، بخصوص در نظام آموزشی متمرکز از جایگاه ویژه‌ای برخوردار است. ریاضیات یکی از دروس مهم و اساسی دوره ابتدایی است که متأسفانه با افت تحصیلی و نگرش منفی دانش‌آموزان روبرو شده است، از اینروست که تهیه و تدوین محتوای کتاب‌های درسی ریاضی با توجه به ملاک‌هایی که موجد یادگیری معنی دار است یک ضرورت محسوب می‌شود. یکی از متخصصان بنام در این زمینه جروم برونر است، وی که از صاحب نظران روانشناسی شناختی است و به فرایند یادگیری توجه دارد نه به حصول آن معتقد است که محتوای آموزشی باید به گونه‌ای طراحی و تدوین شود که تفکر را پرورش دهد (دوایی، ۱۳۸۹، ص. ۲۸).

دو رویکرد عمده در مورد استفاده از رسانه‌ها و فناوری در مدارس وجود دارد. نخست؛ دانش‌آموزان می‌توانند «از» رسانه‌ها و فناوری استفاده کنند و دوم؛ آنان می‌توانند «با» رسانه‌ها و فناوری بیاموزند. یادگیری از رسانه‌ها و فناوری اغلب به مواردی چون تلویزیون آموزشی، آموزش مبتنی بر رایانه یا نظام‌های یادگیری تلفیقی اشاره دارد، اما یادگیری با فناوری که کمتر از رویکرد یادگیری از فناوری گسترش یافته است به مواردی چون ابزارهای شناختی و محیط‌های سازنده‌گرای یادگیری می‌پردازد. صرف نظر از رویکرد یا روش، رسانه‌ها و فناوری، به دلیل آن که اثرات مثبتی بر آموزش و یادگیری دارند، به طور گسترده‌ای مورد استفاده قرار گرفته‌اند (نیرومند و بخت آوری، ۱۳۹۰، صص. ۹۵-۱۱۰).

ریاضیات ریشه در قوه تعقل انسانی و نقشی مؤثر در درک قانون‌مندی طبیعت داشته و کاربردهای آن بخشی از زندگی روزانه و در جهت حل مشکلات زندگی در حوزه‌های مختلف به شمار می‌آید. وجه مهم ریاضی توانمندسازی انسان برای توصیف دقیق موقعیت‌های پیچیده، پیش‌بینی و کنترل وضعیت‌های طبیعی، اقتصادی و اجتماعی است؛ بنابراین توانایی به‌کارگیری ریاضی در حل مسائل روزمره و انتزاعی، از اهداف اساسی آموزش ریاضی می‌باشد. در این بین حل مسئله از مهم‌ترین فرایندهای ریاضی می‌باشد که دانش‌آموزان را در دستیابی به این هدف کمک می‌کند (حسن زاده و همکاران، ۱۳۸۹، صص. ۸۱-۶۹). موج فناوری اطلاعات در اشکال گوناگون آن از دهه نود میلادی در قرن ۲۰ همه جهان را در بر گرفته است. این موج از طریق تلفن همراه، اینترنت و ... گسترش می‌یابد و نحوه ارتباط، کار و ... حیات آدمی را تحت تأثیر قرار می‌دهد. اما به نظر می‌رسد نهاد آموزش و پرورش کمتر از سایر نهادهای اجتماعی از این موج به صورت آشکار تأثیر می‌پذیرد (حافظ نیا، ۱۳۸۸).

در این راستا با این طرح که محتوای کتاب‌های درسی پایه ۵ ابتدایی را با رویکرد تکنولوژی آموزشی تحلیل کنیم پیش آمدیم. در ابتدای امر این سوال مطرح می‌شود که چه مقدار مفاهیم درسی قابلیت اجرا در فناوری اطلاعات و تکنولوژی آموزشی را دارا می‌باشد؟

در پاسخ باید گفت با توجه به رشد فناوری و تکنولوژی در عصر حاضر، کتب درسی در قالب ورقه‌ی کاغذی و محتوای آموزشی که در قالب سخنرانی به دانش‌آموزان ارائه می‌شود، تأثیر مطلوب و مورد انتظار را در یادگیری دانش‌آموز نخواهد گذاشت. لذا استفاده و به کار گیری محتوای آموزشی در قالب تکنولوژی الکترونیک یکی از مباحث جدی در امر آموزش عصر حاضر است.

پیشینه

کرمی و همکاران (۱۳۹۲) به تحلیل محتوای کتاب ریاضی ۱ پایه اول متوسطه بر اساس تکنیک ویلیام رومی و حیطه شناختی بلوم پرداختند. تحلیل محتوای متن و تصاویر کتاب ریاضی ۱ پایه اول متوسطه سال ۱۳۹۰ بر اساس تکنیک ویلیام رومی و همچنین تحلیل بخش‌های تمرین در کلاس، فعالیت و مسائل درس بر اساس حیطه شناختی بلوم و روش مورد استفاده در این پژوهش، تحلیل محتوا است. جامعه آماری پژوهش، کتاب ریاضی اول متوسطه سال ۱۳۹۰ بود. یافته‌های تحقیق نمایان ساخت

که ضریب درگیری متن، ۰/۵۳ است که نشان می‌دهد متن کتاب ریاضی ۱ اول متوسطه به شیوه فعالی نوشته شده است. ضریب درگیری تصاویر نیز ۱/۲ تعیین شد که نشان داد تصاویر کتاب، دانش‌آموز را درگیر در یادگیری می‌کند. همچنین در بخش تحلیل شاخص فعالیت محور بودن کتاب، ضریب درگیری، ۰/۷۵ تعیین شد که نشان می‌دهد کتاب، فعالیت محور است. در بخش تحلیل، بر اساس حیطه شناختی بلوم، مشخص شد که ۸۱ درصد تمرین‌ها، فعالیت‌ها و مسائل کتاب در سطح درک و فهم است. این تحلیل نشان داد که در کتاب، تعداد تمرین‌ها، فعالیت‌ها و مسائل در سطوح بالای حیطه شناختی، بسیار اندک است.

فراهانی و همکاران (۱۳۹۰) در تحقیقی به «تحلیل محتوای کارکردی کتاب‌های ریاضی مقطع ابتدایی دانش‌آموزان کم توان ذهنی پرداختند. در پژوهش به منظور تحلیل محتوای کارکردی کتاب‌های ریاضی مقطع ابتدایی دانش‌آموزان کم توان ذهنی به اجرا درآمد. در قسمت اول پژوهش، پس از استخراج الگوی مفهومی و تنظیم چک لیست‌هایی منطبق بر الگوی مذکور، به تحلیل کیفی محتوای کتاب‌ها پرداخته شد. مولفه‌های نه گانه این الگو عبارتند از: اصطلاحات ریاضی، اعداد، شمارش، عملیات عددی، اشکال هندسی، اندازه‌گیری، زمان، پول و خرید و وسایل مرتبط با ریاضی. تحلیل محتوا توسط دو ارزیاب اجرا شد. نتایج تحلیل نشان داد که در مورد چهار کتاب نظرات دو ارزیاب هیچ تفاوتی با هم نداشتند و در سه کتاب دیگر نیز تفاوت معنادار نبوده و بسیار جزئی می‌باشد. خرده مقولات موضوعی ریاضیات کارکردی که در هیچکدام از کتاب‌ها آموزش داده نشده اند عبارتند از: برخی مفاهیم مربوط به اصطلاحات ریاضی مانند جهت و فاصله، اعداد ترتیبی، واحد دما در مقوله اندازه‌گیری، زمان‌های طبیعی، برخی سکه‌ها و اسکناس‌های رایج، دستگاه خودکار خرید و دستگاه خودپرداز در مقوله پول و خرید، تشخیص و شناسایی اشکال هندسی در اشیاء و مناظر طبیعی، همچنین وسایل مرتبط مانند ساعت دیجیتال، تلفن، ماشین حساب، دماسنج و باسکول یا ترازو. همچنین به بسیاری از موضوعها نیز به شکل کوتاه و گذرا اشاره شده است. نتایج بدست آمده بیانگر این هستند که در طراحی کتاب‌های ریاضی این گروه از دانش‌آموزان، بطور کامل و منسجم به تناسب محتوا با نیازهای مخاطبان (جنبه کارکردی) توجه نشده است و محتوای کنونی نیازمند اصلاحات و افزودن بسیاری از موضوعها و مفاهیم هستند.

گالبریت^۱ (۱۹۶۷) بیان می‌کند که "تکنولوژی آموزشی قابلیت استفاده سیستماتیک از علم است." انجمن بین‌المللی تکنولوژی در آموزش و پرورش (ISTE) تأکید می‌کند که معلمان امروز باید آماده برای ارائه فرصت‌های یادگیری مبتنی بر فناوری برای دانش‌آموزان باشند. در واقع، آماده‌سازی برای استفاده از تکنولوژی و آگاهی از فناوری به منظور افزایش کیفیت یادگیری دانش‌آموزان باید یکی از مهارت‌های اولیه معلم باشد.

حسین زنگنه (۱۳۹۰) به نقل از مکنزی والتر بیان می‌کند که تکنولوژی آموزشی به کار گرفتن نظام مند سخت‌افزارها و نرم‌افزارها در راستای حل مساله یادگیری است.

احدیان (۱۳۷۴) تکنولوژی آموزشی را این چنین تعریف می‌کنند؛ روش سیستماتیک، طراحی، اجرا و ارزیابی کلی فرآیند یاددهی-یادگیری که در آن هدف‌ها معین باشد و از یافته‌های روان‌شناسان و علوم ارتباطات استفاده گردد تا آموزش مؤثرتر و پایدارتر ارایه گردد. طبق این تعریف تکنولوژی آموزشی نرم‌افزاری است که ابزار را به خدمت می‌گیرد، هر چه زمان به پیش می‌رود ابزار مدرن تری پدید می‌آید. اگر دیروز با تایپ سربی کتابهای درسی در اختیار فراگیران قرار گرفته می‌شد امروز کتاب الکترونیکی با قابلیت تغییر فونت‌های مختلف در اختیار آنان قرار می‌گیرد. اگر ابزار و تجهیزات کلاس درس دیروز متأسفانه در ایران امروز میز و تخته ای سیاه رنگ یا سبز رنگ و چند قطعه گچ بود امروز برنامه‌های رایانه ای یا طرح درس رایانه ای می‌تواند با هدایت و نظارت معلمان، امر آموزش و پرورش را تسهیل ببخشد.

اعتمادی (۱۳۷۳) دانش‌آموزان دارای ظرفیت‌های یادگیری کلی نیستند، بلکه ظرفیتهای چندگانه ای در یادگیری دارند. به دیگر سخن، کسانی که از نظر مغزی در یک زمینه با مشکل مواجه هستند، می‌توانند در سایر زمینه‌ها توانایی‌های بالایی داشته باشند. در همین راستا، به کارگیری ابزار کمک آموزشی در آموزش و ارزشیابی، مفید است.

فردانش (۱۳۷۲) بیان می‌کنند؛ تعیین تاریخ استفاده از تکنولوژی آموزشی در آموزش و پرورش ایران به روز و ماه و سال کاری بس مشکل و محال به نظر می‌رسد. از زمانی که مدارس جدید بین سال‌های ۱۳۰۸-۱۳۱۴ شکل اصلی یافت همیشه معلمان معتقد، ارزنده و آگاه در گوشه و کنار کشور ضرورت استفاده از وسایل آموزشی را احساس می‌کرده‌اند و با تدابیر خاص آنها را فراهم و به کار می‌برده‌اند. مسئولیت استفاده از وسایل آموزشی که در آن زمان به اصطلاح آموزش سمعی و بصری هنرهای

¹ Galbraith

زیبای کشور از وزارت فرهنگ آن زمان جدا و مستقل شد، دستگاه مسؤول آموزش و پرورش نیاز شدید به این فعالیت را احساس کرد و در سال ۱۳۴۸ اداره ای به نام اداره آموزش فعالیت های هنری و سمعی و بصری به وجود آورد. بدین ترتیب سیر تحول تکنولوژی آموزشی در ایران آغاز گردید.

روش تحقیق

مفهوم تحقیق علمی عبارت است از تلاش کاوشگرانه ای که با آداب خاصی به طور نظام یافته با هدف کشف مجهولی در جهان خلقت و بخ منظور گسترش قلمرو معرفتی نوع بشر انجام شده و شناخت حاصل از آن مصادیق و ما به ازای خارجی داشته است. حافظ نیا، ۱۳۹۳، ص. ۱۱). روش تحقیق در این نوشتار، تحلیل محتوا می باشد. تحلیل محتوا عبارت است از "هر فنی است که به کمک آن، ویژگی های خاص پیام ها را به طور نظام یافته و عینی مورد شناسایی قرار می دهد". (فرانکفورد، نجمیاس، ۴۶۹) در این نوشتار جامعه آماری کلیه کتاب های ریاضی شش پایه آموزش دوره ابتدایی در سال تحصیلی ۹۹ می باشد و نمونه آماری که به صورت تصادفی انتخاب شده شامل سه درس از هر یک از کتاب سال پنجم تحصیلی است که با روش کد گذاری و طبقه بندی مقوله ها مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته است. واحد ثبت در نظر گرفته شده برای کدگذاری و طبقه بندی در این نوشتار درس می باشد؛ زیرا هدف ما در این نوشتار آن است که بررسی کنیم چه میزان مفاهیم درسی قابلیت اجرایی شدن را در قالب فن آوری اطلاعات و تکنولوژی آموزشی دارند و برای این منظور انتخاب واحد درس به دلیل جامعیت محتوای آموزشی نسبت به سایر موارد مانند: فصل، بخش، صفحه، بند یا جمله مناسب تر است.

معیار توصیف در این نوشتار استفاده از رسانه های آموزشی در امر تدریس است و مقوله ها برای تحلیل نمونه عبارت اند از: رسانه های آموزشی (فیلم، صوت، عکس، نمودار و gif)، ۲. کتاب الکترونیک، ۳. بازی های رایانه ای، ۴. وب سایت ها و ۵. شبکه های مجازی

یافته ها

بررسی کتاب ریاضی پنجم ابتدایی:

در کتاب ریاضی پنجم ابتدایی سه درس ۱، ۳ و ۶ مورد بررسی و تحلیل قرار گرفت که نتایج زیر را در پی داشت.

جدول شماره ۱: فراوانی مؤلفه ها در کتاب ریاضی پایه پنجم ابتدایی

کد درس	فیلم	صوت	عکس	GIF	انیمیشن	نمودار	بازی	وب	کتاب	جمع	درصد
۱	.	۱	۱	.	.	۱	۱	.	۱	۵	۵۵.۵
۳	.	.	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۷	۷۷.۷
۶	.	.	۱	۱	۱	۱	۱	.	.	۵	۵۵.۵
جمع	.	۱	۳	۲	۲	۳	۳	۱	۲		
درصد	.	۳۳.۳	۱۰۰	۶۶.۶	۶۶.۶	۱۰۰	۱۰۰	۳۳.۳	۶۶.۶		

تحلیل داده های جدول شماره ۱:

جدول فوق نشان می دهد که چهار مؤلفه ی فیلم، GIF، انیمیشن و وب هیچگونه درصدی را در درس اول کتاب ریاضی به خود اختصاص نداده اند، اما سایر مؤلفه ها هر یک سهم یکسانی در قابلیت کار بست مقوله های تکنولوژی در تدریس دارند. در درس ۳ این پایه نیز مؤلفه های فیلم و صوت براساس درصدهای به دست آمده قابلیت اجرایی را نداشته و سایر مؤلفه ها را به خود

اختصاص نداده اند، اما سایر مؤلفه ها در امر تدریس قابلیت اجرایی شدن را دارند. در درس ۶ کتاب ریاضی مؤلفه های صوت، فیلم، وب و کتاب هیچگونه درصدی را به خود اختصاص نداده است، در حالیکه سایر مؤلفه ها قابلیت اجرا را در امر تدریس دارند. به طور کلی در کتاب ریاضی پایه پنجم ابتدایی مؤلفه ی فیلم هیچ کاربردی در تدریس سه درس انتخابی نداشته در حالیکه مؤلفه های عکس، نمودار و بازی به صورت ۱۰۰ درصدی قابلیت اجرا را دارا هستند و مؤلفه های انیمیشن، GIF و کتاب نسبت به مقوله های وب و صوت قابلیت اجرایی بیشتری را دارا می باشند.

با نگاهی اجمالی به مطالب کتاب به وضوح می توان دریافت که مطالب آن برای دانش آموزان حدود ۱۱ ساله ی کلاس پنجم می تواند بسیار جذاب و مفید باشد و محتوای آن اگر به شیوه ی صحیح قید شده در روش تدریس رسانه، تدریس شود در ذهن دانش آموزان باقی می ماند. اندازه، حاشیه های خالی داخل متن، اندازه ی حروف و شکل ها قابلیت استفاده از کتاب را افزایش می دهد. همه ی موارد مطروحه ی فوق در کتاب رعایت شده و به ایجاد انگیزه جهت یادگیری کمک فراوان می نماید. حاشیه های سمت چپ و راست نوشته های کتاب متناسب است ولی میزان فضای تعبیه شده جهت مسئله ها اگر بیشتر بود می توانست دانش آموزان را از داشتن دفتر ریاضی بی نیاز نماید و پاسخ سوال های کتاب را در همان کتاب بنویسند. خلوت و جلوت متن کتاب و بهره گیری از رنگ هائی متفاوت نیز متناسب است. اندازه ی حروف متن در سنه درشت و نه ریز است و از این لحاظ نیز می توان گفت مناسب سن دانش آموزان و توانایی بینایی آنان است. اشکال استفاده شده در کتاب ترکیبی از نقاشی و عکس و بسیار متنوع است در تصاویر طراحی شده سعی شده که از هنرهای مختلف مردم ایران، شغل های مختلف و مکان هایی که به نوعی دانش آموزان با آن سروکار دارند استفاده شود. بهره گیری از عکس هایی که بار آموزشی مذهبی دارند قابل تقدیر است.

نتیجه گیری

با توجه به جدول ۱، و مقوله هایی که در این نوشتار مدنظر گردآورندگان قرار گرفته است، به صورت کلی می توان گفت با افزایش سن تحصیلی، دانش آموزان شاهد تحقق هر چه بیشتر امر قابلیت استفاده از تکنولوژی آموزشی هستند. در پایه پنجم ابتدایی با ۱۲ درصدی همراه می شود و به عدد ۶۲.۹۵ درصد می رسد .

گادیوسی (۱۳۸۹) بیان می کند در مدارس ابتدایی حدامقدور باید از موارد تکنولوژی برای تدریس استفاده شود تا تدریس برای دانش آموزان با جذابیت بیشتری همراه باشد. یکی از مقوله هایی که می تواند جذابیت زیادی در امر تدریس به وجود آورد مؤلفه وب است که باید نحوه استفاده صحیح از آن به دانش آموزان آموزش داده شود تا ضمن دریافت اطلاعات درست تحت تأثیر تبلیغات سو قرار نگیرند.

ارجمندی (۱۳۹۰) می گوید معلمین ابتدایی باید بتوانند با استفاده از کتب الکترونیک و وب به عنوان اطلاع دهنده های امر تدریس با رعایت جوانب احتیاط ضمن جلوگیری از روش های کتاب محوری و سخنرانی، روش مشارکتی را در کلاس درس اجرا کنند. گادیوسی (۱۳۷۶) عنوان می کند با وجود مفید بودن فضای وب در امر تدریس غفلت از استفاده افراطی باعث ایجاد اعتیاد در دانش آموزان می شود و گاهاً موجبات آسیب های هنجاری روانی و رفتاری را به وجود می آورد. یکی دیگر از مؤلفه های تکنولوژی که در این نوشتار به عنوان یک مقوله درنظر گرفته شده و قابلیت اجرایی شدن آن در کلاس درس ریاضی اندازه گیری شده است، بازی های رایانه ای است.

بروور و همکاران (۱۳۸۲) درخصوص بازی های رایانه ای می گویند؛ برخی از معلمانی که قصد دارند علاقه دانش آموزان خود را به زمینه های مختلف جلب کنند، این عمل را با استفاده از بازی های رایانه ای انجام می دهند و چون اکثر دانش آموزان دوران کودکی خود را در کنار این بازی ها می گذرانند استفاده از این بازی ها برای افزودن بر میزان هیجان و جذابیت کلاس انجام می گیرد. براسا نظریات پیازه و ویگوتسکی، بازی اصلی ترین عامل رشد شناختی کودک و یکی از روش های فکری قابل دسترس برای خردسالان است از این رو بازی های رایانه ای مناسب و با کیفیت در آموزش بسیار مؤثر و مهم هستند؛ زیرا می توانند مفاهیمی را به دانش آموزان آموزش دهند که درغیر این صورت و بدون استفاده از بازی به هیچ عنوان این کودکان علاقه ای به یادگیری آن ها نداشتند.

افتاده (۱۳۸۹) یکی از فعالیت های لذت بخش و سازنده برای همه، خصوصاً برای کودکان و نوجوانان را بازی می داند و می گوید کودک از طریق بازی مهارت های گوناگونی کسب می کند. بازی های آموزشی از جمله راهکارهایی هستند که استفاده از آن ها

برای فعال کردن متعلمان و ایجاد خلاقیت در آن ها، یکی از مباحث تخصصی و اصلی حوزه آموزشی را تشکیل می دهد. انگجی و عسکری (۱۳۸۵) درخصوص شبکه های اجتماعی و کاربرد آن ها در امر آموزش عنوان می کنند؛ در این شبکه ها دانش آموزان می توانند صفحاتی را داشته باشند و مطالب درسی را با یکدیگر به اشتراک بگذارند. در همین راستا ویکی پدیا به عنوان یک دانش نامه اینترنتی چند زبانه مورد استفاده دانش آموزان قرار می گیرد و معلمان می توانند محتوای جدیدی در حوزه درسی خود در این سایت ایجاد کنند و دانش آموزان در انجام پژوهش ها، پروژه ها و کارهای کلاسی خود از این سایت بهره ببرند.

منابع

- احمدیان، محمد، (۱۳۷۴)، اصول و مقدمات تکنولوژی، انتشارات نشر و تبلیغ بشری.
- ارجمندی، محمدرضا، (۱۳۹۰)، شبکه اجتماعی ویژه ی معلمان و دانش آموزان، تهران، انتشارات سینمای شرق.
- اعتمادی، ایرج، (۱۳۷۳)، تکنولوژی آموزشی، شیراز، انتشارات راهگشا.
- افتاده، جواد، (۱۳۸۹)، " رسانه های اجتماعی"، فصلنامه کتاب مهر، تهران، انتشارات سوره مهر.
- انگجی، لیلی؛ عسکری، عزیزه، (۱۳۸۵)، بازی و تأثیر آن بر رشد کودک، تهران، انتشارات راحان ایماژ.
- بروور، ای دبلیو و همکاران، (۱۳۸۲)، به سوی یادگیری برخط (الکترونیکی)، ترجمه مشایخ، فریده؛ بازرگان، عباس، تهران، انتشارات آگاه.
- تافلر، الوین، تافلر، هایدی، (۱۳۷۶)، به سوی تمدن جدید، سیاست در موج سوم، ترجمه جعفری، محمدرضا، تهران، انتشارات سیمرغ.
- حافظ نیا، محمدرضا، (۱۳۸۸)، مقدمه ای بر روش تحقیق بر علوم انسانی، تهران، انتشارات سمت.
- حسن زاده، رمضان؛ صالحی، محمد؛ رضایی کیاسری، علیرضا، (۱۳۸۹)، " رابطه بین استفاده افراطی از تکنولوژی و وضعیت آموزشی و روانی دانش آموزان"، فصلنامه روانشناسی تربیتی، شماره ۳، صفحات ۸۱-۶۹.
- فرانکفورت، چاوا؛ نجمیاس، دیوید، (۱۳۸۱)، روشهای پژوهش در علوم اجتماعی، ترجمه لارجانی، فاضل؛ فاضلی، رضا، چاپ اول، تهران، انتشارات سروش.
- فراهانی، علی، ارجمندنی، علی اکبر، افروز، غلامعلی، حسن زاده، سعید. (۱۳۹۰). « تحلیل محتوای کارکردی کتابهای ریاضی مقطع ابتدایی دانش آموزان کم توان ذهنی. دانش شناسی، ۴(۱۵)، ۵۳-۶۶.
- فردانش، هاشم، (۱۳۷۲)، مبانی نظری تکنولوژی آموزشی، تهران، انتشارات سمت.
- کریمی، زهره، اسد بیگی، پژمان، کریمی، مهدی. (۱۳۹۲). تحلیل محتوای کتاب ریاضی ۱ پایه اول متوسطه بر اساس تکنیک ویلیام رومی و حیطه شناختی بلوم. پژوهش در برنامه ریزی درسی، ۱۰(۳۷)، ۱۶۶-۱۷۸.
- گادیوسی، جان، (۱۳۸۹)، بازی های رایانه ای راهگشای آموزش و پرورش نوین، ترجمه احسانی موید، فرزانه، ماهنامه دنیای کامپیوتر.
- مکنزی، والتر، (۱۳۹۱)، هوشهای چندگانه و تکنولوژی آموزشی، ترجمه زنگنه، حسین؛ شیرازی پوز، مصطفی، چاپ اول، تهران، انتشارات آییژ.
- مهرجو، پروانه، (۱۳۹۰)، " نگاهی به تفاوت های بازی کودکان عادی و استثنایی"، دو ماه نامه تعلیم و تربیت استثنایی، شماره ۱۰۸.
- نیرومند، گیتی؛ بخت آوری، نیره، (۱۳۹۰)، " جایگاه تکنولوژی های نوین ارتباطی (مدارس هوشمند) در آموزش و پرورش"، فصلنامه مطالعات رسانه ای، شماره ۱۵، صفحات ۹۵-۱۱۰.

Galbraith JK. (1967). The new industrial state. Boston: Houghton Mifflin.



تأثیر فعالیتهای دست ورزی بر یادگیری مهارتهای هندسه (محیط و مساحت) دانش آموزان پسر^۱

دکتر تهمینه بازگیر^{۱*}، فرشته عبدالحسینی^۲، مریم شباک^۳

۱ و * - نویسنده مسوول: استاد گروه علوم تربیتی دانشگاه فرهنگیان تهران دکترای علوم تربیتی t.bazgir@yahoo.com

۲ - دانشجوی کارشناسی ارشد fehoseini57@gmail.com

۳ - استاد گروه علوم تربیتی دانشگاه فرهنگیان تهران. دکترای برنامه ریزی m.shabak@yahoo.com

چکیده

پژوهش حاضر با هدف بررسی تأثیر فعالیتهای دست ورزی بر یادگیری محاسبات عددی پسر پایه سوم ابتدایی، انجام شده است. در این راستا پژوهشگر در روشی نیمه آزمایشی، دو گروه ۳۰ نفره آزمایش و کنترل از دانش آموزان مدرسه ابتدایی حضرت مهدی (عج)، به شیوه نمونه گیری هدفمند، انتخاب کرده است. در گروه آزمایش تدریس مفاهیم با استفاده از فعالیتهای دست ورزی و در گروه کنترل به روش دیداری انجام شد. به منظور گردآوری داده ها از آزمون محقق ساخته که روایی آن از طریق روایی محتوایی و روش CVR ، سنجیده شد و برای هر دو آزمون با مقدار $0.99/$ مورد تایید قرار گرفت استفاده شد. یافته های توصیفی پژوهش نشان داد که میانگین متغیر مهارتهای هندسی گروه آزمایش در پس آزمون بیشتر بوده است. نتیجه تحلیل واریانس نشان داد که تفاوت میان پس آزمون دو گروه، معنی دار است؛ و با توجه به مقدار f ، فعالیت دست ورزی بر یادگیری مهارتهای هندسی دانش آموزان گروه آزمایش تأثیرگذار بوده است. نتایج آزمون t مستقل نیز نشان داده است؛ برای متغیر مهارتهای هندسی نسبت T به دست آمده ($18/536$) با درجه آزادی 27 از جدول t بحرانی بزرگتر است. لذا نتایج آزمون بیانگر این است که فعالیتهای دست ورزی بر یادگیری مهارتهای هندسه دانش آموزان تأثیرگذار است.

کلیدواژه: فعالیت دست ورزی؛ یادگیری؛ مهارت هندسی؛ محیط؛ مساحت

۱. این مقاله مستخرج از پایان نامه کارشناسی ارشد نویسنده دوم با عنوان «بررسی تأثیر فعالیت دست ورزی بر یادگیری مهارتهای هندسی و محاسبات عددی دانش آموزان پسر سوم ابتدایی» است.

مقدمه

آینده‌ی هر جامعه‌ای به کیفیت و کارایی آموزش و پرورش آن کشور بستگی دارد. از این رو هرچه کارایی و بهره‌برداری برنامه‌های آموزشی موثر و مفیدتر باشد، جامعه‌ی فردا، سلامت و سعادت بیشتری خواهد یافت. بی‌شک حرکت رو به رشد هر جامعه در گرو دانش آموزانی است، که بتوانند از آنچه که در کلاس‌های درس یاد گرفته‌اند در دنیای واقعی بهره‌گیرند، به ویژه از درس ریاضی که مبنای بسیاری از کارهای زندگی روزمره‌ی بشری در آن قرار گرفته است (رمضانیان، محمدی و آبیاری، ۳۹۷۱).

امروزه ریاضی به عنوان دانشی خاص برای افرادی خاص در نظر گرفته نمی‌شود و شعار «ریاضیات برای همه» در بسیاری محافل و مجامع به گوش می‌رسد و بیش از آنکه از ریاضیات توقع نخبه‌پروری برود، انتظار می‌رود که بهتر زیستن را برای عموم دانش آموزان در نظر داشته باشد. مهارت‌هایی را آموزش دهد که در آینده به دانش آموزان کمک می‌کند که خود بتوانند یاد بگیرند و درواقع چگونه اندیشیدن و چگونه یادگرفتن را بیاموزند (راهنمای برنامه درسی ریاضی، ۱۳۸۴ به نقل از ریحانی، ۱۳۹۵).

از موثرترین رویکردها در مطالعه یادگیری، سبک‌های یادگیری است که در سال‌های اخیر با تأکید بر آن، چارچوبی نسبتاً نوین در زمینه یادگیری تدوین شده است (فلور^۱، ۱۹۹۶). لذا معلم برای تأثیر گذاری هر چه بیشتر و موثرتر باید با انواع سبک‌های یادگیری آشنا باشد؛ یکی از روش‌ها یی که امروز در بیشتر مدارس جهان برای فهم هر چه بیشتر ریاضیات به کار برده می‌شود تا یادگیری دانش آموزان را سهل تر و کاربردی تر کند، استفاده از دست ورزی ها در تدریس است که ما قصد داریم به کاربرد، مزایایی و اهمیت آن درس ریاضیات بپردازیم، چرا که بهره‌مندی مطلوب و کار آمد از آن بی‌شک کلاس درس ما را جذاب تر و کار آمدتر کرده و از حالت ایستا و کسل کنندگی که اغلب کلاس‌های درسی ریاضی دارند خارج کند.

از آن‌جا که یکی از مشکل‌ترین بخش‌های درس ریاضی برای فراگیران مباحث هندسی آن است؛ هدف اصلی از ارائه و آموزش آن در مدارس فقط ارائه و دریافت دانش نظری دانش آموزان از هندسه و نقشه‌کشی نیست، بلکه به منظور افزایش در هوش فضایی دانش آموزان که یکی از هوش‌های چندگانه و از جمله ضروری‌ترین و حیاتی‌ترین هوش‌ها در آموزش‌های مهندسی است، توجه ویژه به این موضوع درخور اهمیت است (گارسیا^۲ و همکاران، ۲۰۰۷)؛ اما در یادگیری این عرصه‌ی بسیار مهم، به سبب ماهیت مجرد و انتزاعی آن، نیاز به تجسم قوی و فهم دشوار مسائل هندسی، مشکلات زیادی وجود دارد. بسیاری از مشکلات یادگیری و آموزشی موجود در یک کلاس ریاضی از آن‌جا ناشی می‌شود که معلمان اغلب با توجه به ترجیحات خود و بدون توجه به تفاوت‌های فردی مخاطبان، تنها برای دسته‌ای از دانش آموزان آموزش می‌دهند و جمع‌زبانی را با نیازهای مختلف نادیده می‌انگارند شیوه‌ی آموزشی مفاهیم و مهارت‌های ریاضی بدون توجه به عوامل درونی، به ویژه تفاوت‌های فردی یادگیرنده‌ها امری غیرعلمی است و طبعاً بهره‌وری مطلوب را در یادگیری ریاضیات به همراه نخواهد داشت.

در حال حاضر، درصد قابل توجهی از مدارس، حدود ده تا بیست درصد، روش نوینی برای تدریس دارند که می‌توان در مقایسه با روش سنتی تدریس، ویژگی‌های آن را به صورت زیر بیان کرد: شیوه سنتی تدریس، آمرانه و معلم محور و شاگرد منفعل است، شیوه‌ی نوین تدریس، منعطف و دانش آموز محور و فعال است. (صفوی، ۱۳۹۴). روش فعال تدریس و فعالیت‌های مرتبط به زندگی و دروس دیگر می‌تواند در ایجاد انگیزه درونی مؤثر باشد. مدرسه باید فعالیت‌های عملی دانش آموز را با فراهم آوردن وسایل و ابزار کار تسهیل نموده و محیط مدرسه باید به صورت آزمایشگاهی واقعی درآید، به این دلیل که دیوبی تعلیم را بر پایه تجربه و عمل می‌گذارد و از این راه علم و عمل را یکجا جمع می‌کند (شکوهی، ۱۳۸۳).

از زمان‌های قدیم، مردم در تمدن‌های مختلف، از اشیای فیزیکی به منظور کمک به حل مسائل ریاضی روزانه خود، استفاده می‌کردند بعد از دهه ۱۸۰۰ اختراع اولین دست سازه واقعی دیده شد که به چندین حس متفاوت مربوط می‌شد و به ویژه برای تدریس مفاهیم ریاضی، طراحی شده بود. در سال ۱۸۳۷ مری آلمانی، فردریک فروبل^۳، اولین مهد کودک جهان را معرفی کرد. او انواعی از وسایل بازی آموزشی طراحی کرد که به عنوان فروبل گیفت شناخته شدند (فروبل، ۲۰۰۹). سپس در اوایل دهه ۱۹۰۰ مری ایتالیایی، ماریا مونتسوری^۴، این ایده را که دست سازه‌ها در آموزش ریاضی مهم هستند گسترش داد. از دهه

¹ Felor

² Garcia, R. R., Quiros, J. S., Santos, R. G., Gonzalez, S. M. & Fernanz, S. M.

³ . Frederick Froebel

⁴ Maria Montessori

۱۹۰۰، دست سازه‌ها به عنوان یک ضرورت در تدریس ریاضی ابتدایی مورد توجه قرار گرفتند و علمای تعلیم و تربیت متوجه شدند که برای بالا بردن کیفیت آموزشی بهتر است وسایل کمک آموزشی نیز به روش تدریس اضافه شود. اگر بتوان برای آموزش مفاهیم انتزاعی و قضایا و فرمول‌های خشک ریاضی در قالب مدل‌های عینی از دست سازه‌ها کمک گرفت می‌توان آموزش این درس را به روش صحیح با وضعیت دانش آموزان به آنان آموزش داد (رضاخانی، ۱۳۸۴). پ مشکل افت کمی و کیفی آموزش ریاضی در دنیا و به خصوص کشور ما آفتی است که به زودی اثرات آن در کمبود نیروهای متخصص مورد نیاز جامعه محسوس می‌شود. شاید یکی از دلایل این افت غیر از مسائل اجتماعی و اقتصادی این باشد که نمی‌دانیم چرا و چگونه ریاضی بخوانیم (ریحانی، ۱۳۹۵).

محققان همواره به دنبال پاسخی برای پر کردن خلاءهای یادگیری، رفع مشکلات و کمبودهای ناشی از نقص در فرایند تدریس و یادگیری بوده‌اند. آنان معتقدند که معلمان ریاضی این توانایی را دارند که تمرینات روزمره، خسته کننده و کسل آور را به تجربیات یادگیری تعاملی و لذت بخش برای دانش آموزان تغییر دهند. به صورتی که دانش آموزان مبانی اساسی و لازم و مفاهیم عمیق ریاضی را درک کنند (گلزاری، ۱۳۸۳). ریاضیات در برنامه درسی و آموزش جوامع، اهمیت ویژه ای دارد. هنوز تلاش و تقلا بر سر یافتن روش مناسب آموزش ریاضی ادامه دارد، چون دانش آموزان در سطح نامطلوبی از این حوزه قرار دارند، بخاطر سپاری ریاضیات و حفظ کردن مطالب و مفاهیم و در پی آن فراموشی، کمترین میزان یادگیری مفهومی را در برمی‌گیرد (اندرسون^۱ و هکاران، ۲۰۱۴).

از آنجاکه آموزش رسمی ریاضی از دوره‌ی ابتدایی آغاز می‌شود و باید به گونه‌ای پایه گذاری شود که تا دراز مدت ادامه یابد. در گذر از ریاضیات ابتدایی، مربیان نوع نگرش کودکان را نسبت به ریاضی شکل می‌دهند؛ به طوری که این نگرش‌ها رشد رفتار ریاضی کودک را مورد حمایت قرار دهند. با برقراری پیوند بین ریاضی و تجربیات زندگی روزمره، معلمان دانش آموزان را یاری می‌دهند که نه تنها مفاهیم و مهارت‌های ریاضی برای آن‌ها معنادار باشد، بلکه تلقی شان از ریاضی به مثابه علمی سودمند و کارآمد در زندگی درآید، نه همچون نمادهایی بی فایده و غیرقابل استفاده در عمل (ریحانی، ۱۳۹۵).

آموزش ریاضی متأثر از دخالت چندین عامل در فرآیند تدریس و یادگیری است و بدون شک یکی از دغدغه‌های بشر در طول تاریخ بوده است. آموزش ریاضی یعنی هر چیزی که مربوط به آموزش و یادگیری ریاضیات می‌شود. آموزش ریاضیات نه تنها یک علم است بلکه الگویی است برای آموزش صحیح سایر علوم. ذهن‌های خلاق، مبتکر، جسور به منظور پاسخگویی به سؤالات پیرامون خود بی شک منتج از یک نظام یافتگی است که ماهیتاً دانش ریاضی این توانایی را خواهد داشت تا آن را احیا کند آموزش ریاضی را باید با دو عنوان کلی برنامه درسی و چگونگی تدریس و ابزار مورد نیاز مطرح نمود.

عوامل مختلفی در شکل گیری فهم درست مفاهیم ریاضی موثر هستند و عواملی نیز وجود دارد که مخل و جلوگیری کننده از آموزش و یادگیری فعال ریاضی در بین دانش آموزان می‌باشد. از عوامل بازدارنده در یادگیری فعال ریاضی، عدم انگیزه لازم در یادگیری ریاضیات که نمی‌گذارد دانش آموز به مهارت لازم در ریاضی برسد و در سطوح اولیه دانش ریاضی باقی می‌ماند و نمی‌تواند به سطح بالاتر برسد، همچنین عدم ابتکار معلم و خشک بودن کلاس درس ریاضی، استفاده نکردن از ابزار ساده و قابل دسترس، درگیر نشدن دانش آموز در موضوعات درسی، عدم توجه به تفاوت‌های فردی برای ایجاد یادگیری همراه با تعقل و خلاقیت، عدم شادابی کلاس برای بروز خلاقیت و یادگیری فعال در درس ریاضی را می‌توان نام برد (اسدی، ۱۳۸۱).

سبک یادگیری "دست ورزی" به عنوان روشی موثر می‌تواند به ما در کاهش مشکلات یادگیری ریاضیات کمک کند، زیرا به سبب، کار با دست سازه‌ها و ملموس بودن اشیا رابطه ی ریاضیات با دنیای واقعی را آشکار ساخته و دانش آموز می‌تواند با کاربرد ریاضیات در دنیای واقعی آشنا شود ازسوی دیگر به کارگیری مستقیم آن‌ها در فرآیند تدریس، روحیه‌ی جمعی و کار گروهی، اعتماد به نفس، انگیزه و خلاقیت را در دانش آموزان بالا می‌برد. بهره مندی مطلوب و کارآمد از آن‌ها بی‌شک کلاس درس را جذاب‌تر و کارآمدتر کرده و از حالت ایستا و کسل کنندگی که اغلب کلاس‌های درسی ریاضی ما دارند خارج می‌کند (رمضانیان، محمدی و آبیار، ۱۳۹۲). همچنین درسبک یادگیری دست ورزی، دانش آموزان با انجام فعالیت‌های دست ورزی به عنوان عضوی فعال در یادگیری شرکت دارند. با استفاده از دانش و تجربه‌ی قبلی خود شروع به ساختن می‌کنند و درضمن فعالیت مفاهیم

^۱ Anderson

جدید را کسب می‌کنند و معناسازی برای آنان اتفاق می‌افتد. دانش آموز با یاری این فعالیت‌ها می‌تواند جهان نمادها و مفاهیم انتزاعی را را برای خود قابل فهم‌تر و ملموس‌تر کند و این یادگیری معنادار از فراموش شدن آن‌ها جلوگیری می‌کند. پاکروان (۱۳۹۷) در پژوهشی با عنوان تدریس برخی مفاهیم ریاضی پایه هفتم متوسطه اول با کمک دست سازه‌ها و مقایسه‌ی آن با روش سنتی انجام داده است. نتایج این پژوهش نشان داده که "بین تاثیر آموزش اعداد صحیح آموزش حجم، آموزش ترسیم‌های هندسی با کمک دست سازه‌ها با آموزش آنان به روش سنتی بر میزان یادگیری دانش آموزان تفاوت معناداری وجود دارد". کنتاش^۱ (۲۰۱۶) پژوهشی با عنوان تاثیر دست سازه‌ها بر موفقیت و نگرش دانش آموزان دوره متوسطه انجام داده است. که در آن به بررسی تاثیر دست سازه‌ها (مواد یادگیری انضمامی) در پیشرفت تحصیلی و نگرش دانش آموزان دبیرستان در ریاضیات پرداخته است. نتایج این پژوهش نشان داده که "نمرات پیشرفت تحصیلی ریاضیات از گروه‌های آزمایش و کنترل تفاوت معنی داری را به نفع پس‌آزمون در گروه آزمایش نشان داد و نمرات نگرش به ریاضیات برای گروه‌های آزمایش و کنترل در پس‌آزمون به نفع گروه آزمایش تفاوت معناداری داشت. تجزیه و تحلیل نتایج^۲ PISA بر ارتباط بین مهارت در ریاضیات و نتایج مثبت دانش آموزان تأکید دارد.

در سال‌های متمادی شرکت در گروه‌های درس پژوهی و مشاهده و مقایسه تدریس همکاران و یادگیری دانش آموزان و میزان علاقه‌ی آنان در هنگام تدریس به شیوه‌های مختلف، متوجه خلاءهایی در تدریس و یادگیری شدم. هدف این پژوهش پرکردن خلاءهای یادگیری و کاهش مشکلات در فرآیند یاددهی-یادگیری می‌باشد. با مطالعاتی که انجام دادم و بر اساس نظریه تجربی کلب^۳، یادگیری بعنوان یک چرخه چهار مرحله‌ای در نظر گرفته می‌شود. اول، تجارب آنی و عینی بعنوان مبنایی برای مشاهده عمل می‌کنند. سپس، فرد در مورد این مشاهدات فکر می‌کند و شروع به ساخت یک نظریه عمومی در مورد معنای این اطلاعات می‌کند. در گام بعدی، یادگیرنده یک سری مفاهیم و تعمیم‌بندی‌های انتزاعی بر اساس فرضیه خود شکل می‌دهد. در نهایت، یادگیرنده کاربردهای این مفاهیم را در شرایط جدید می‌آزماید. و بر اساس نظریه آزوبل^۴ که می‌گوید؛ یادگیری معنی دار با آنچه از قبل آموخته شده است ارتباط دارد. بنابراین پژوهشگر به دنبال روشی بود که یادگیری به صورت معنادار اتفاق بیافتد. در فعالیت دست‌ورزی دانش‌آموز با استفاده از دانش قبلی خود شروع به ساختن می‌کند و در ضمن ساختن با مفاهیم جدید آشنا می‌شوند و می‌تواند آن‌ها را با مطالب قبلی خود پیوند دهند. و همچنین با ارائه روش‌ها و فعالیت‌هایی به عنوان دست‌ورزی مبنایی برای مشاهده و عمل دانش‌آموزان فراهم آورد. انجام فعالیت‌های دست‌ورزی یکی از بهترین روش‌ها برای درگیر کردن دانش‌آموز به لحاظ دیداری، شنوایی و جنبشی (دست‌ورزی) می‌باشد.

از آن‌جا که کتاب ریاضی سوم دارای مفاهیم پایه مهارت‌های هندسه است و یادگیری آن‌ها برای دانش‌آموزان امری مهم، ضروری و پیش‌نیاز یادگیری در سال‌های بعد می‌باشد. لذا پژوهشگر در این تحقیق به بررسی تاثیر انجام فعالیت دست‌ورزی بر یادگیری مهارت‌های هندسه دانش‌آموزان پایه سوم می‌پردازد. و آن را با روش دیداری مقایسه می‌کند.

هم‌اکنون ریاضیات منشاء مدل‌سازی‌ها برای اختراعات و ابداعات بشری است. و شاید اساسی‌ترین وسیله برای مطالعه کائنات و هستی باشد. بشر همواره گستره مطالعاتش را افزایش می‌دهد و با حجم فوق‌العاده‌ای از داده‌ها روبرو گردیده، که اگر برای سازماندهی، پردازش، تجزیه و تحلیل، نتیجه‌گیری و بکارگیری آن‌ها، ریاضیات به کمکش نیاید، تصور آن صحنه سنگین، ظلمانی و بسیار وحشتناک خواهد بود.

"هدف اساسی هر نظام آموزشی این است که مهارت‌های لازم را به افراد ارائه کند تا بتوانند به عنوان عضوی مفید نقش مؤثری در جامعه ایفا کنند. با توجه به ویژگی‌های جامعه‌ی امروز ریاضیات در ارائه این مهارت‌ها سهم بسزایی دارد چرا که ریاضیات با مشاهده، بخش محاسبه، تحلیل، استنباط، قیاس، اثبات و پیش‌بینی سروکار دارد و به عنوان یک نظام ارتباطی به ما کمک می‌کند تا فهم دقیق و درستی از اطلاعات الگوها و استدلال به دست آوریم" (کرامتی: ۱۳۸۲، ص ۱۱).

^۱ Kantash

^۳club

^۴ Azobel

^۲ برنامه بین‌المللی دانش‌آموزان

ریاضیات بیش از کاربرد مهارت‌های اولیه حساب اهمیت دارد همچنین مهم‌ترین وسیله برای رشد مهارت‌های شناختی عالی و تفکر منطقی دانش‌آموزان است. ریاضیات در تعدادی از رشته‌های علمی دیگر مثل فیزیک، مهندسی، آمار نیز نقش عمده‌ای دارد (مویس^۱ و رینولدز^۲، ۱۳۸۴). اتوباکو و بتی یانگ^۳ (۲۰۱۱)، به نقل از ریچانی، (۱۳۹۵) برای ریاضی کاربردهای متعددی را معرفی نموده‌اند و بدین وسیله تلاش نموده‌اند تا در شاگردان خود انگیزه کافی برای یادگیری ریاضی ایجاد نمایند. آن‌ها معتقدند که گرچه با توجه به معنی ظاهری ریاضی (که آن را علم کاربرد موضوعات کمی، ساختارها، فضاها و متغیرها می‌دانند) حوزه ریاضیات به شاخه‌های حساب، جبر، هندسه و آنالیز تقسیم می‌شود اما چه کسی را می‌توان یافت که خود را از این حیطه بی‌نیاز بداند؟

از جمله مشکل‌ترین بخش‌های درس ریاضی برای فراگیران مباحث هندسی آن است. در علوم ریاضیات برای درک بهتر مفاهیم ریاضی، اگر تجسم هندسی و یا تعبیر هندسی درستی از آن داشته باشیم. مفهوم مورد نظر را بهتر می‌آموزیم، همین امر برای مهم بودن هندسه کافی است تا تلاش بیشتری در بهبود کیفیت آموزش آن انجام می‌گیرد. لذا برای رسیدن به آن در جهت رفع مشکلات آموزشی هندسه بر آییم. دانش‌آموزان به طور معمول درک درستی از هندسه و کاربرد آن در درس‌های دیگرشان ندارند، به همین دلیل همواره سوال می‌پرسند که مطالب موجود در درس به چه دردشان می‌خورد و چه کاربردی دارد. با وجود همکاری با تجربه و توانمند در امر تدریس هندسه در مدرسه، دانش‌آموزان از خستگی و کسل بودنشان در ساعت هندسه صحبت می‌کنند و این یعنی، نداشتن آموزش مناسب و درک صحیح از هندسه و کاربرد آن (رضائی گرجی، ۱۳۹۵). لذا یکی از نقاط مهم ریاضیات، مباحث هندسی ریاضیات می‌باشد که بنابر اهمیت آن در پیشبرد توانایی‌های منطقی و فضایی دانش‌آموزان، پرداختن به این مهم لازم و ضروری است.

در سال (۱۹۸۹) کمیته ملی معلمان ریاضی آمریکا^۴ هدف کلی برنامه درسی ریاضی در مقطع ابتدایی را کسب دانش و مهارت و تقویت تفکر منطقی تعیین کرد و تأکید روی شمارش جمع و تفریق اعداد و کسرها ضرب و تقسیم اعداد کسرها و اعشار، حل مسئله، برآورد، آمار و هندسه به برنامه‌ی درسی ریاضی تنوع بخشید (برونز^۵ و دیگران به نقل از کرامتی، ۱۳۸۲).

استفاده از اشیای فیزیکی ساده که دانش‌آموزان می‌توانند برای بیان تفکر خود تجسم، لمس و حرکت کنند، یک منبع کلاس ارزان و موثر برای کشف مفاهیم ریاضی و تشویق یادگیری است. همچنین هیچ استراتژی یا ابزاری به طور جداگانه مهارت دانش‌آموز در ریاضیات را بهبود نمی‌بخشد. با این حال، استفاده از دست‌سازها در مواردی که هدفمند و همسو با سایر استراتژی‌های آگاهانه باشد، مانند توسعه فراشناخت یا مداخلات ساختاری، نتایج یادگیری دانش‌آموزان را بهبود می‌بخشد (شوفل و ووگان^۶، ۲۰۲۰). در بین سال‌های ۱۹۶۰ تا ۱۹۷۰ پیدایش دست‌سازها در کلاس‌های ابتدایی بر اساس نظریه دلتان دینز^۷ برای تصدیق استفاده از آن‌ها، به سرعت افزایش یافت. NCTM^۸، استفاده از دست‌سازها را در تدریس مفاهیم ریاضی در همه‌ی پایه‌ها توصیه می‌کند (بوگان، هارپر و وایت میر^۹، ۲۰۱۰).

آنچه موجب اهمیت این پژوهش است و موجب شده تا محقق به انجام آن بپردازد شامل موارد ذیل می‌باشد:

- ۱- علاقه‌مند کردن دانش‌آموزان دبستانی به یادگیری به ویژه یادگیری ریاضی و ایجاد نگرش مثبت در آنان
- ۲- تقویت روحیه همکاری در بین شاگردان و تبدیل کردن رقابت به رفاقت در کلاس درس ریاضی
- ۳- وادار کردن شاگردان به تفکر در مورد مسائل و تقویت اعتماد به نفس آنان جهت حل مسائل ریاضی و رشد تفکر انتقادی و مهارت‌های سطح بالای تفکر
- ۴- فعال کردن کلاس درس ریاضی از طریق فراهم‌آوری زمینه بحث معلم با شاگرد و شاگرد با شاگرد

^۱. Moyse

^۲. Reynolds

^۳. Autobako and Betty Young

^۴. American National Committee of Math Teachers

^۵. Bronze

^۶. Shuffle and Wogan

^۷. Dins

^۸ انجمن ملی معلمان ریاضی

^۹ Boggan, M, Harper ,S, Whitmire

۵- تقویت روحیه تحقیق در بین شاگردان از طریق آشنا کردن آن‌ها با موقعیت‌های روزمره‌ی زندگی تقویت مهارت‌های کلامی و ارتباطی شاگردان

۷- تقویت یادگیری معنی‌دار با استفاده از مواد و وسایل آموزش عینی و ملموس

۸- فراهم آوردن مدل‌ها عینی از ایده‌های مجرد ریاضی

۹- شناخت درک جاری دانش آموزان از مفاهیم ریاضی

۱۰- دراولویت قرار دادن یادگیری‌های عملی در مقابل یادگیری‌های صرفاً انتزاعی، بر اساس سند تحول بنیادین

این پژوهش برای آموزگاران ابتدایی و معلمان مفید خواهد بود؛ تا آنان بدانند که باید به سبک‌های یادگیری و تفاوت‌های فردی بیشتر توجه کنند و برای داشتن تدریسی نوین موثر و فعال و یادگیری معنادار از انجام فعالیت‌های دست‌ورزی و ساخت دست‌سازها استفاده کنند.

هدف این پژوهش: تعیین اثر آموزش فعالیت‌های دست‌ورزی بر یادگیری مهارت‌های هندسی (محیط و مساحت) دانش آموزان ابتدایی شهرستان پاکدشت می‌باشد.

پرسش اصلی پژوهش: آیا فعالیت‌های دست‌ورزی بر یادگیری مهارت‌های هندسی دانش آموزان ابتدایی شهرستان پاکدشت تاثیر دارد؟

پرسش فرعی اول پژوهش: آیا فعالیت‌های دست‌ورزی بر یادگیری مفهوم و محاسبه مساحت، دانش آموزان تاثیر دارد؟

پرسش فرعی دوم پژوهش: آیا فعالیت‌های دست‌ورزی بر یادگیری مفهوم و محاسبه محیط، دانش آموزان تاثیر دارد؟

روش‌شناسی پژوهش

این پژوهش با توجه به استفاده از شیوه‌های نوین آموزشی و طراحی دست‌ورزی‌های مناسب در آموزش هندسه، می‌تواند در بهبود اوضاع آموزشی تأثیر داشته باشد و مورد استفاده مراکز آموزشی قرار گیرد. روش این پژوهش با توجه به موضوع، محتوی و اهداف آموزشی از نوع روش تحقیق شبه آزمایشی با دو گروه (کنترل و آزمایش) و استفاده از پس‌آزمون بوده است. در یک گروه تدریس هندسه (محیط و مساحت) از طریق انجام فعالیت دست‌ورزی انجام می‌شود. در گروه آزمایش این فصل در طول یک ماه و در ۱۶ جلسه (هر جلسه ۴۵ دقیقه) و در گروه دیگر، بدون استفاده از دست‌سازها و به روش دیداری و سنتی می‌باشد.

در این پژوهش جامعه آماری شامل کلیه دانش آموزان پسر پایه سوم دوره ابتدایی شهرستان پاکدشت به تعداد ۳۲۵۳ نفر باشد. نمونه‌گیری در جامعه‌ی آماری تعریف شده این پژوهش از نوع نمونه‌ی هدفمند است تا خللی برای اجرای کامل طرح به وجود نیاید. با در نظر گرفتن مدرسه مورد اشتغال پژوهشگر، امکان اجرای طرح، در مدرسه‌ی ابتدایی هیات امنایی در پاکدشت فراهم شد.

برای گردآوری داده‌های این پژوهش از دو منبع کتابخانه‌ای از طریق منابع الکترونیکی و غیر الکترونیکی استفاده شده است. اطلاعات مورد نیاز تحقیق از طریق آزمون محقق ساخته جهت بررسی نتایج آموزش محاسبات عددی جمع‌آوری شده است. برای سنجش روایی آزمون محقق ساخته، و بررسی نتایج شناختی آموزش محاسبات عددی، از آزمون محقق ساخته که روایی آن از طریق روایی محتوایی و روش CVR، سنجیده شد و برای هر دو آزمون با مقدار ۰/۹۹ مورد تایید قرار گرفت استفاده شد. محقق ضمن کمک گرفتن از ابزارهای استاندارد همچون مقیاس استاندارد مدل ون هیلی و پژوهش‌های مشابه و تهیه‌ی جدول مشخصات آزمون‌ها (محتوا و هدف) و کتاب تدریس یار ریاضی سوم، آزمون محقق ساخته را به روئیت صاحب نظران در این زمینه شامل معلمان باسابقه‌ی مقطع ابتدایی، و اساتید دانشگاه فرهنگیان رسانید تا از جانب آنان نیز تأیید شود.

گروه یادگیری مهارت‌های هندسه مبتنی بر انجام فعالیت دست‌ورزی (برنامه مداخله)

در ابتدا محقق در طی دو هفته، با توجه به اهداف تک‌تک دروس مربوط به فصل هندسه ریاضی سوم دبستان و راهنمای تدریس ریاضیات و روش‌های نوین تدریس، اقدام به تهیه طرح درس و پیش‌بینی فعالیت‌های لازم دست‌ورزی برای آموزش در کلاس گروه آزمایش نموده. به مدت یک ماه در گروه آزمایش، با استفاده از فعالیت‌های دست‌ورزی، هندسه (محیط و مساحت) تدریس

شده و در گروه کنترل تدریس به صورت دیداری انجام شده است. پس از تدریس، از دو کلاس آزمون گرفته می شود. تا یادگیری دو کلاس مقایسه شود.

فعالیت های انجام شده برای تدریس محیط: با یک نخ یا کاموا دور تا دور اشکال و وسایل مختلف را اندازه گیری می کنند و در آخر با مفهوم دور شکل یا محیط آشنا می شوند. در گروه گواه: معلم با نشان دادن اشکال و دور آن ها مفهوم محیط را تدریس می کند.

فعالیت های انجام شده برای تدریس مفهوم مساحت: دست خود را بر روی سطح کتاب خود و وسایل مختلف می کشند. سپس

آزمون کولموگروف-اسمیرنوف			آزمون شاپیرو ویلک			متغیر
Sig	Df	آماره آزمون	Sig	Df	آماره آزمون	
۰/۰۰۱	۲۸	۰/۱۱۱	۰/۱۷۳	۲۸	۰/۹۴۸	مهارت های هندسی

دست خود را بر روی شش فرو می کنند و مقدار فرورفته سطح دست را نشان می دهند. فعالیت دیگر با سه شکل شش ضلعی و مثلث و مربع یک مستطیل را می پوشانند و متوجه می شوند کدام شکل برای اندازه گیری سطح مناسب تر و آسان تر است. سپس مفهوم واحد اندازه گیری سطح و مربع یک در یک سانتی متر مربع، معرفی می شود و همچنین مناسب ترین شکل برای اندازه گیری سطح شکل، است. فعالیت دیگر، دانش آموزان مربع های یک در یک سانتی متر مربع می برند و با آن سطح مربع و مستطیلی را که اندازه ی آن را معلم می گوید می پوشانند و تعداد مربع ها را بدست می آورند. در پایان آموزش هر مبحثی دانش آموزان از طریق آزمون محقق ساخته ارزیابی می شوند.

یافته ها

یافته های توصیفی پژوهش نشان داد که ۱۳/۳ درصد از افراد گروه آزمایش نمرات ۱۱ الی ۱۵ و ۸۶/۷ درصد نمرات ۱۶ الی ۲۰ بدست آورده اند. همچنین در گروه کنترل، ۳/۳ درصد از افراد نمرات ۰ الی ۵؛ ۳۳/۳ درصد نمرات ۶ الی ۱۰، ۵۰ درصد نمرات ۱۱ الی ۱۵ و ۱۳/۳ درصد نمرات ۱۶ الی ۲۰ کسب نموده اند. به طور کلی یافته های توصیفی نشان داده است نمرات مهارت های هندسی در گروه آزمایش بعد از یادگیری با فعالیت دست ورزی بالاتر از از نمرات گروه کنترل بوده است.

یافته های آمار استنباطی: پیش فرض های تحلیل کوواریانس متغیر پژوهش

پیش فرض اول: توزیع نرمال متغیر وابسته (آزمون کولموگروف-اسمیرنوف^۱) و شاپیرو ویلک^۲

جدول ۱- آزمون کولموگروف-اسمیرنوف و شاپیرو ویلک جهت بررسی نرمال بودن متغیرهای تحقیق

متغیر	Df1	Df2	F	Sig
گروه آزمایش	۱۹	۱۰	۲/۸۹۶	۰/۰۴۰
گروه کنترل	۱۹	۱۰	۱/۶۲۷	۰/۲۱۸

باتوجه به داده های جدول ۱، نتایج هر دو آزمون $p > 0.05$ می

باشد. بنابراین فرض صفر رد نمی شود و توزیع داده ها نرمال می باشد.

پیش فرض دوم: همگنی واریانس ها (Levene)

برای انجام تحلیل کوواریانس، باید واریانس های گروه یکسان باشد. برای این کار از آزمون لوین Levene استفاده می شود. اطلاعات مورد نیاز برای بررسی این فرضیه در صورت انتخاب گزینه لازم در هنگام اجرای تحلیل کوواریانس بدست خواهد آمد.

جدول ۲- آزمون لوین برای بررسی یکسانی واریانس

1.kolmogorov-Smirnov
2.Shapiro-wilk

آزمون لوین برای بررسی فرض یکسانی واریانس‌ها انجام می‌پذیرد. همانطور که نتایج جدول نشان می‌دهد سطح معناداری همه‌ی F های محاسبه شده بیشتر از $P > 0/05$ می باشد، لذا تفاوت واریانس‌ها از نظر آماری معنادار نیست و فرض تساوی واریانس‌ها برقرار است.

پیش فرض سوم: همگنی شیب رگرسیون همپراش و وابسته
برای انجام تحلیل کوواریانس باید شیب خط رگرسیون بین همپراش و وابسته در سطوح مختلف متغیر مستقل یکسان باشد. در واقع در اینجا از این طریق بررسی می‌شود که متغیرهای همپراش با متغیرهای مستقل رابطه نداشته باشد.

جدول ۳- همگنی شیب خط رگرسیون برای متغیرهای گروه

گروه	انحراف معیار	Df	میانگین گروه	F	Sig
گروه آزمایش	۲/۱۳۹	۱۴	۰/۲۶۶	۱/۸۱۴	۰/۱۳۱
گروه کنترل	۴/۱۳۸	۱۴	۰/۲۹۶	۲/۴۰۲	۰/۰۵۲

نتایج تحلیل کواریانس چند متغیری (مانکوا)

آزمون سوال اصلی پژوهش: آیا فعالیت های دست ورزی بر یادگیری مهارت های هندسی دانش آموزان تاثیر دارد؟
به منظور معنی داری تفاوت گروه‌های آزمایش و کنترل از آزمون تحلیل کواریانس چند متغیری (مانکوا) استفاده شد تا اثر آزمون نیز کنترل شود.

جدول ۴- تحلیل کواریانس چند متغیری برای بررسی اثر متغیر گروه بر مهارت‌های هندسی دانش آموزان

نام آزمون	مقدار	F	درجه آزادی	درجه آزادی خطا	معناداری
اثر پیلای	۰/۹۹۶	۱۱۳۳.۴۲۷	۲۲	۹	۰/۳۳۰
لامبدای ویلکز	۰/۰۷۵	۱۱۳۳.۴۷۲	۲۲	۹	۰/۰۱۲
اثر هاتلینگ	۲۴۹.۶۶۱	۱۱۳۳.۴۷۲	۲۲	۹	۰/۰۱۲
بزرگترین ریشه روی	۲۴۹.۶۶۱	۱۱۳۳.۴۲۷	۲۲	۹	۰/۰۱۲

بر اساس جدول ۴، F بدست آمده برابر با ۱۱۳۳.۴۲۷ در سطح $P < ۰/۰۰۱$ از لحاظ آماری معنی دار می‌باشد. لذا می‌توان گفت که بین گروه آزمایش و کنترل در یکی از متغیرهای وابسته تفاوت معنی داری وجود دارد. برای پی بردن به این تفاوت، در ادامه از آزمون تحلیل واریانس چندمتغیری استفاده گردید.

جدول ۵- نتایج تحلیل واریانس چند متغیره برای بررسی تفاوت بین اثر فعالیت دست ورزی بر یادگیری مهارت‌های هندسه دانش آموزان

منبع تغییرات	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	سطح معناداری
آزمایش	۷/۹۴۶	۱۹	۰/۴۱۸	۱/۵۶۵	۰/۱۶۴
کنترل	۵/۴۳۴	۱۹	۰/۲۸۶	۰/۷۹۵	۰/۱۷۲

در نتیجه تحلیل واریانس نشان داد که تفاوت میان پس آزمون دو گروه، معنی دار است؛ در نتیجه می‌توان گفت که عملکرد دو گروه کنترل و آزمایش در پس آزمون از نظر یادگیری مهارت‌های هندسه در سطح برابری نیست و با هم اختلاف معنی داری

دارند همچنین مقدار f به دست آمده نشان می دهد که میزان اثر فعالیت دست ورزی بر یادگیری مهارت های هندسی و محاسبات عددی دانش آموزان در بین گروه آزمایش تاثیرگذار بوده است.

آزمون t مستقل: بررسی سوال پژوهش: فعالیت های دست ورزی بر یادگیری مهارت های هندسی دانش آموزان چه تاثیری دارد؟

جدول ۶- بررسی تفاوت فعالیت های دست ورزی بر یادگیری مهارت های هندسی دانش آموزان براساس آزمون t مستقل

متغیر	گروه	میانگین	انحراف استاندارد	مقدار T	درجه آزادی	سطح معنی داری
مهارت های هندسه	آزمایش	۳/۲۱	۰/۰۴۹	۱۸/۵۳۶	۲۷	۰/۰۰
	کنترل	۱/۸۷	۰/۴۰۲			

آزمون سوال فرعی اول پژوهش : فعالیت های دست ورزی بر یادگیری فعالیت مفهوم و محاسبه مساحت، دانش آموزان تاثیر دارد؟

جدول ۷- بررسی تفاوت فعالیت های دست ورزی بر یادگیری فعالیت مفهوم مساحت دانش آموزان براساس آزمون t مستقل

متغیر	گروه	میانگین	انحراف استاندارد	مقدار T	درجه آزادی	سطح معنی داری
مفهوم مساحت	آزمایش	۴.۱۴	۰/۴۸۵	۸.۲۶۲	۲۷	۰/۰۰۰
	کنترل	۲.۹۱	۰/۸۱۳			

آزمون سوال فرعی دوم پژوهش: فعالیت های دست ورزی بر یادگیری مفهوم و محاسبه محیط، دانش آموزان تاثیر دارد؟

جدول ۸- بررسی تفاوت فعالیت های دست ورزی بر یادگیری مفهوم و محاسبه محیط دانش آموزان براساس آزمون t

متغیر	گروه	میانگین	انحراف استاندارد	مقدار T	درجه آزادی	سطح معنی داری
مفهوم محیط	آزمایش	۴.۱۸	۰/۶۷۴	۵/۶۷۸	۲۷	۰/۰۰۰۱
	کنترل	۳.۲۸	۰/۶۳۹			

نتیجه گیری

در این پژوهش مدرس (پژوهشگر)، برای گروه آزمایش، از فعالیت های دست ورزی و برای گروه کنترل از روش دیداری جهت یادگیری مهارت های هندسه استفاده نمود. یافته های توصیفی پژوهش نشان داد میانگین افراد گروه آزمایش نسبت به گروه کنترل که توانستند نمرات ۱۶ الی ۲۰ بدست آورده اند بالاتر بوده است.

سوال کلی پژوهش: آیا فعالیت های دست ورزی بر یادگیری مهارت های هندسی دانش آموزان ابتدایی تاثیر دارد؟

مطالعه حاضر با هدف تعیین اثر بخشی فعالیت های دست ورزی بر یادگیری مهارت های هندسی دانش آموزان ابتدایی انجام شد. دانش آموزان در هر دو گروه کنترل و آزمایش رشد یادگیری مهارت های هندسه را داشتند اما دانش آموزان گروه آزمایش در انتهای دوره در یادگیری مهارت های هندسه نسبت به دانش آموزان گروه کنترل تفاوت داشتند. آن ها نتایج بهتری را در مهارت های هندسه کسب کردند و در مقایسه با گروه کنترل، پیشرفت های بیشتری داشتند. نتایج کمی در پس آزمون نیز این موضوع را تأیید می کند.

نتایج آزمون واریانس چند متغیری با مقدار f به دست آمده نشان می دهد که میزان اثر فعالیت دست ورزی بر یادگیری مهارت های هندسی دانش آموزان در بین گروه آزمایش تاثیرگذار بوده است. به طور کلی می توان بیان نمود فعالیت های دست ورزی موجب افزایش یادگیری مهارت های هندسی دانش آموزان ابتدایی شده است. یافته های این قسمت از پژوهش با پژوهش های پاکروان (۱۳۹۷)؛ رضانیان و همکاران (۱۳۹۷)؛ دهقان پور، (۱۳۸۹)؛ مویر و همکاران (۲۰۰۱)؛ فورنر و همکاران، (۲۰۱۷)، هماهنگ و هم سو بوده است.

در تبیین یافته های پژوهش می توان گفت نتایج مطالعات پیشین نشان داده است که درس ریاضی با وجود اهمیت آن به عنوان پایه یادگیری دروس دیگر، همواره به عنوان درسی مشکل و هراس انگیز در میان دانش آموزان مطرح بوده و فرآیند یاددهی - یادگیری آن با مشکلاتی روبرو بوده است.

در این راستا مهمترین هدف از به کارگیری دست سازه ها در کلاس های ریاضی، فراهم آوردن مدل ها عینی از ایده های مجرد ریاضی است. زمانی که نمایش مستقیم یک مفهوم ریاضی با استفاده از ابزارهای دست ورزی شده واقعاً غیرممکن است، برای یادگیرنده این احتمال وجود دارد که بتواند از طریق کاربرد مناسب دست سازه در یک محیط کاری معنادار، یک مفهوم ریاضی بسازد یا یک رابطه ریاضی را کشف کند. علاوه بر تدریس مفاهیم جدید، می توان از دست سازه برای شناخت درک جاری دانش آموزان از مفاهیم ریاضی استفاده نمود. هم چنین، دست سازه می تواند برای بهبود و پالودن تعاریف ریاضی دانش آموزان مفید واقع شود (اولکان^۱ و تولک^۲، ۲۰۰۴).

آزمون سوال فرعی اول پژوهش: آیا فعالیت های دست ورزی بر یادگیری مهارت های هندسی دانش آموزان تاثیر دارد؟

یافته های پژوهش نشان می دهد نمره مهارت های هندسی در گروه آزمایش با میانگین (۳/۲۱) میزان یادگیری بالاتری نسبت به گروه کنترل با میانگین (۱/۸۷) را دارا می باشد. همچنین جهت بررسی میزان تفاوت یادگیری در بین دو گروه آزمایش و کنترل از آزمون t مستقل استفاده شده است. نتایج آزمون بیانگر این است که فعالیت های دست ورزی بر یادگیری مهارت های هندسه دانش آموزان تاثیرگذار است. یافته های این قسمت از پژوهش با پژوهش های بهرامی سعادت آبادی و همکاران (۱۳۹۵)؛ رضانیان و همکاران (۱۳۹۷)؛ لاربی^۳ و همکاران (۲۰۱۶)؛ پوچنز^۴ و تابلر^۵ و ادونل و فیک^۶ (۲۰۰۸)، استفاده از دست سازه های آموزشی، همسو بوده و تاثیر معنادار مثبت قابل ملاحظه ای بر یادگیری دانش آموزان داشته است.

در تبیین یافته های پژوهش می توان گفت که، به کمک هندسه می توان بعضی مطالب ریاضی را به صورت محسوس و ملموس درآورد و این برای تفهیم حائز اهمیت است. تفکر هندسی شامل حل مسئله و دست ورزی با تصاویر فضایی است و مثال های قابل درک می تواند، برای صحت بخشیدن به آن ها کمک کند. همچنین مهارت های دیداری، شفاهی، ترسیمی، منطقی و کاربردی از مهارت های هندسی هستند (هندسه کومب^۷، ۲۰۰۵، به نقل از امینی فر، صدق پور، ولی نژاد، ۱۳۹۰).

جدید بودن مطالب، ضعف در یادآوری دانش قبلی، عدم انتخاب روش صحیح و ناتوانی در تجسم فضایی اشکال هندسی از مشکلات عمده ی دانش آموزان محسوب می شود. معلم باید برای تدریس هندسه، روش تدریس عملی که توسط خود دانش آموز انجام می شود، اتخاذ کند. به این صورت که در آموزش، جزئیات ارائه شده توسط معلم، به وسیله ی تک تک دانش آموزان با وسایل ساده و در دسترس، انجام شود و آن ها عیناً چیزی را که در حال یادگیری هستند، لمس کنند. جهت بررسی بیشتر تاثیر فعالیت دست ورزی بر مهارت هندسی، محیط و مساحت به عنوان مباحث هندسی جداگانه بررسی شدند.

آیا فعالیت های دست ورزی بر یادگیری مفهوم و محاسبه محیط دانش آموزان تاثیر دارد؟

^۱. Ulkan

^۲. Tulk

^۳. Larbi

^۴. pochens

^۵. Tyler

^۶. Adonell and fick

^۷. Handscomb Sutherland, J.

یافته‌های پژوهش نشان داده است نمرات متغیر مفهوم محیط در گروه آزمایش با میانگین نمره (۴/۱۸) میزان یادگیری بالاتری نسبت به گروه کنترل با میانگین (۳/۲۸) را دارا می‌باشد. همچنین جهت بررسی میزان تفاوت یادگیری در بین دو گروه آزمایش و کنترل از آزمون t مستقل استفاده شده است. نتایج آزمون بیانگر این است که فعالیت‌های دست ورزی بر یادگیری مفهوم محیط دانش آموزان تاثیرگذار است.

در تبیین یافته‌های پژوهش باید گفت: مطابق نظر ون هیلی معتقد است که انتقال از یک سطح یادگیری به سطح یادگیری بعدی یک فرایند طبیعی خود به خود نبوده بلکه تحت تأثیر آموزش معلمان رخ می‌دهد. سطوح تدریس هندسه در دوره ابتدایی سطح دیداری و سطح توصیفی است. پس باید تجربی و بر پایه تجسم و شهود باشد، به عبارت دیگر بایستی در هر بحث تجسم یادگیرنده تقویت و از مسائل ساده و کاربردی استفاده شده و دانش آموزان برای ورود به سطح نظری آماده شوند (سوان و سنک^۱، ۲۰۰۹).

هم زمان با فعالیت دانش آموزان در مدارس در درس هندسه، آن‌ها از اشکال هندسی تصاویری ذهنی را به عنوان مدل پایه تجسم می‌کنند. در اینجا معلم برای جلوگیری از درونی شدن برخی بدفهمی‌ها در دانش آموزان باید تلاش کند و فعالیت‌های مناسبی چون دست ورزی با شکل‌های هندسی را در این زمینه نیز طراحی کند. مثلاً با طراحی و برش یک مثلث متساوی الساقین یا قائم الزاویه مقوایی و نمایش آن با دوره‌های مختلف، توسط خود دانش آموزان، درک بهتری نسبت به موضوع ایجاد خواهد شد (کلمنت و باتسیتا^۲، ۱۹۹۲). پژوهشگر نیز برای تدریس هندسه از فعالیت‌های دست ورزی استفاده کرده تا مفهوم محیط را به دانش آموزان گروه آزمایش آموزش دهد و همچنین آن‌ها اندازه‌ی محیط محاسبه نمایند. این فعالیت‌ها برای آنان سرگرم کننده و جذاب بوده و چون مرحله به مرحله محیط را محاسبه می‌کردند، یادگیری عمیق انجام شده. دانش آموزان گروه کنترل در ابتدا یاد گرفتند ولی با گذشت زمانی کوتاه، دچار فراموشی شدند و یا مفهوم محیط و مساحت را اشتباه می‌کردند.

آیا فعالیت‌های دست ورزی بر یادگیری مفهوم و محاسبه مساحت دانش آموزان تاثیر دارد؟

یافته‌های پژوهش نشان داده است نمرات متغیر مفهوم مساحت در گروه آزمایش با میانگین نمره (۴/۱۴) میزان یادگیری بالاتری نسبت به گروه کنترل با میانگین (۲/۹۱) را دارا می‌باشد. همچنین جهت بررسی میزان تفاوت یادگیری در بین دو گروه آزمایش و کنترل از آزمون t مستقل استفاده شده است. نتایج آزمون بیانگر این است که فعالیت‌های دست ورزی بر یادگیری مفهوم مساحت دانش آموزان تاثیرگذار است.

در تبیین یافته‌های پژوهش می‌توان گفت: اهمیت آموزش هندسه یکی کاربردی بودن آن و دیگری تاریخی بودن آن است و یکی از شاخه‌های ریاضی است که پایه‌ای برای ریاضیات جدید و مدل سازی در سایر علوم است. همچنین لزوم آموزش هندسه برای این است که هندسه به عنوان یک علم جدا نیست و داشتن آگاهی هندسی به درک شاخه‌های دیگر ریاضی (نظیر نمودار ون، نظریه گراف، مطالعه توابع، نمایش کسر، نمایش آماری،...) و همچنین بخشی از ریاضیات مدرسه ای است که هدفش توسعه مهارت‌های حل مسئله، استدلال و ارتباطات است، لذا آموزش آن باید از پیش دبستانی شروع و تا پایان تحصیلات متوسطه ادامه داشته باشد (حبیبی، ۱۳۹۲).

در این پژوهش، پژوهشگر برای تدریس هندسه از فعالیت‌های دست ورزی استفاده کرده تا مفهوم مساحت را به دانش آموزان گروه آزمایش آموزش دهد و همچنین آن‌ها اندازه‌ی مساحت را بتوانند، محاسبه نمایند. انجام فعالیت‌ها برای آنان سرگرم کننده و جذاب بوده و چون مرحله به مرحله مساحت را محاسبه می‌کردند، یادگیری عمیق انجام شده. دانش آموزان گروه کنترل در ابتدا یاد گرفتند ولی با گذشت زمانی کوتاه، دچار فراموشی شدند و یا مساحت را اشتباه محاسبه می‌کردند آن‌ها توانسته بودند بیشتر به صورت فرمول حفظ کنند و با تغییر کمی در شکل دچار سردرگمی در محاسبه می‌شدند و در حل مسائل مساحت و مخصوصاً شکل‌های ترکیبی دچار اشتباه می‌شدند.

در دنیای امروزی بیشتر علم در جهت پیشبرد عملی و کاربردی در سراسر جهان به کاربرده می‌شود، اما در کشور ما به سبب نظری بودن دروس مختلف، به ویژه ریاضیات که مبتنی بر فرمول و حفظیات شده و از این جهت رغب و انگیزه‌ی دانش آموزان را برای فراگیری این درس کاهش داده است؛ لذا استفاده از روش‌های عملی و بهره‌گیری از دست ورزی‌ها در تدریس، ضمن

¹ Swan and Sank

² Clement and Batsita

آنکه نقش ارزنده‌ای که در آموزش آن‌ها با سبک‌های مختلف یادگیری دارد، می‌تواند درس ریاضی را از دنیای اعداد دور کرده و با نزدیک کردن این درس به واقعیت‌های زندگی طبیعی بر لذت بخش کردن آن بیافزاید یا به عبارت دیگر وجود ارتباط معنادار میان آن‌چه در ریاضیات به اثبات رسیده و آن‌چه در محیط طبیعی وجود دارد سبب می‌شود هر آن‌چه که به ظرافت ولی دقیق و ساده برای بهره‌گیری در تدریس استفاده می‌کنیم دارای محتوای اثر بخش باشد.

وقتی آموزش ریاضی با فعالیت دست ورزی همراه می‌گردد کیفیت یاددهی- یادگیری را بالا آموزش اثر بخشی انجام می‌شود. ضمن اینکه دانش آموز می‌تواند در حیطه‌ی کاربرد پا نهاده و تأثیر و نقش این درس را به وضوح مشاهده کند. حال آنکه دخیل کردن وی در امر آموزش که به سبب ساختار این سبک که توجه ویژه‌ای به تفاوت‌های فردی دارد و فعالیت‌های مبتنی بر کار گروهی و خارج از مدرسه با خانواده نیز به نوبه‌ی خود می‌تواند در تکوین شخصیت دانش آموز و بالا بردن روحیه‌ی عزت نفس، خود باوری و اعتماد به نفس در جامعه نقش مهمی ایفا نماید که بر اساس سند تحول بنیادین همین امر سبب ایجاد شهروند مطلوب و مفید در آینده می‌شود.

اگر چه استفاده از این روش‌ها بسیار کار آمد است، ولی به لحاظ وقت گیر بودن استفاده از این دست ورزی‌ها کمی دشوار می‌باشد؛ حال آنکه همه‌ی معلمان نیز به سبب عدم آشنایی با این روش‌ها نمی‌توانند به نحو احسن از آن‌ها بهره‌گیرند؛ از سوی دیگر ساختن برخی از ابزارها برای تمام دروس با استفاده از وسایل در دسترس سخت می‌باشد..

سخن پایانی این که توجه داشته باشیم دانش آموزان با استفاده از دست سازه به راحتی ریاضی یاد نمی‌گیرند، بلکه معلم باید به طور آشکاری نحوه‌ی استفاده از آن را به دانش آموزان نشان دهد و به آن‌ها در کشف و تمرکز بر روی مفاهیم ریاضی کمک کند. از این گذشته، معلم باید در ذهن خود هدف مشخصی را برای فعالیت‌ها داشته باشد و با طراحی سؤالات مناسب، به دانش آموزان اجازه دهد که آن‌ها دانش مورد نیاز خودشان را بسازند.

منابع

- اسدی، نسترن (۱۳۸۱). چکیده مجموعه مقالات ششمین کنفرانس آموزش ریاضی، شیراز، بهمن، ص ۷۲.
- پاکروان، عصمت (۱۳۹۷). تدریس برخی مفاهیم ریاضی پایه هفتم متوسطه اول با کمک دست سازه‌ها و مقایسه‌ی آن با روش سنتی. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه فرهنگیان آیت الله خامنه‌ای.
- چمن آرا، صادق. دارابی زاده، ماندانا و اصغر نژاد، رقیه (۱۳۸۲). مدیریت مشارکتی و خلاقیت در محیط آموزشی. ناشر: سیمین.
- حبیبی، ملوک (۱۳۹۲). نقش روش تدریس فعال معلمان در هندسه با مدل (ون هیل) در افزایش یادگیری و انگیزش دانش آموزان دوره ابتدایی. فصلنامه مشاوره شغلی و سازمانی، دوره پنجم، شماره ۴. ص ۱۵۰ - ۸۴
- دلاور، علی (۱۳۹۴). روش تحقیق در روانشناسی و علوم تربیتی. تهران: نشر ویرایش. چاپ چهل و چهارم.
- رضاخانی، زهرا (۱۳۸۴). بررسی نقش دست سازه‌ها در آموزش ریاضی و تأثیر آن بر نگرش دانش آموزان. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه آزاد اسلامی رودهن.
- رضایی گرجی، آسیه (۱۳۹۵). روش‌هایی برای آسان سازی در مفاهیم و یادگیری هندسه. همایش ملی ریاضی و آمار. شیراز.
- رمضانیان، ویدا؛ محمدی گوند، حسین و آبیاری، حمید (۱۳۹۷). اهمیت ضرورت بهره‌مندی از دست ورزی‌ها در بهبود آموزش ریاضیات، دومین کنفرانس آموزش و کاربرد ریاضیات، کرمانشاه انجمن علمی آموزشی معلمان ریاضی
- <http://www.civilica.com/Paper-MATH02-109.html>
- ریحانی، ابراهیم (۱۳۹۵). تحلیل خط مشی‌ها، اسناد مصوب، پژوهش‌ها و منابع معتبر مرتبط با حوزه یادگیری ریاضی. سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی، وزارت آموزش و پرورش ریاضی
- سیف، علی اکبر (۱۳۹۴). اندازه‌گیری، سنجش، ارزشیابی آموزشی. تهران: نشر دوران. ویرایش ششم..
- شکوهی، غلامحسین (۱۳۸۳). روش آموزش حساب و هندسه. تهران: دفتر تحقیقات و برنامه ریزی.
- صفوی، امان الله (۱۳۹۴). کلیات روش‌ها و فنون تدریس (متن کوتاه) همراه با الگوهای جدید تدریس. ویرایش ۱۱. چاپ ۲. تهران: معاصر.
- کرامتی، محمدرضا (۱۳۸۲). آموزش ریاضی به کودکان دبستانی. ناشر: زندگی شاد.
- گلزاری، زینب؛ عطاران، محمد (۱۳۹۵). تدریس به روش معکوس در آموزش عالی. روایت‌های یک مدرس دانشگاه. دو فصلنامه نظریه و عمل در برنامه درسی. سال ۴. شماره ۷

Anderson-Pence, K. L. Moyer-Packenham, P. S., Westenskow, A., Shumway, J., & Jordan, K. (۲۰۱۴)

- Bergmann, J. (2017). *Solving the Homework Problem by Flipping the Learning*.
- Bloom, B. S. (1994). Reflection on the Development and Use of the Taxonomy. In Anderson, L., & Sosniak, L. (Eds.) *Bloom's Taxonomy: A Forty-Year Retrospective*. Chicago: The National Society for the Study of Educational, pp.1-8
- Bloom, B. S. (Ed.), Engelhart, M.D. Furst, E. J. Hill, W.H., & Krathwohl, D.R. (1956). *Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals. Handbook 1: Cognitive domain*. New York: David McKay.
- Brown, M. B. & Keith, P. B. (1998), Academic motivation. National association of school psychologists, [tp://www.nasponline.org/pdf/motiv_eng.pdf](http://www.nasponline.org/pdf/motiv_eng.pdf)
- Boggan, M, Harper ,S, Whitmire, A.(2010). Using manipulatives to teach elementary mathematics. *Journal of Instructional Pedagogies*, 3, 1-6.
- Burns, B. A. & Hamm, E. M. (2011). A comparison of concrete and virtual manipulative use in third-and-fourth-grade mathematics. *School Science and Mathematics*, 111(6), 256-261.
- Cain-Caston, M. (1996). Manipulative queen [Electronic version]. *Journal of Instructional Psychology* 23(4), 270-274. Retrieved December 10, 2009
- Carbonneau, K. J., Marley, S. C., & Selig, J. P. (2013). A meta-analysis of the efficacy of teaching mathematics with concrete manipulatives. *Journal of Educational Psychology*, 105(2), 380-400.
- Garcia, R. R., Quiros, J. S., Santos, R. G., Gonzalez, S. M. & Fernanz, S. M. (2007). Interactive multimedia animation with Macromedia Flash in Descriptive Geometry teaching. *Computers & Education*, 49(3), 615-639. Available at <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360131505001685>.
- Clements, D. & Buttista, M. (1992). Geometry and spatial reasoning. In D. Grouws (Ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning*.
- Enderson, M.C. (1997). *Old problem, new question, Learning and Leading with technology*, 25(2), 28-32.
- Furner, Joseph .M. and Worrell, Nancy L. (2017). *The Importance of Using Manipulatives in Teaching Math Today*, Transformations: Vol. 3: Iss. 1 rticle 2. Available at: <https://nsuworks.nova.edu/transformations/vol3/iss1/2>
- Larbi, E.(2016). The Use of Manipulatives in Mathematics Education. *Journal of Education and Practice* www.iiste.org ISSN 2222-1735 (Paper) ISSN 2222-288X (Online).7(36), 20-26
- Sevan, A. senk, S. (2009). *How well do students write geometry proofs?* *Mathematics teacher*, 78, pp448.
- Schoeffel, S.vaughan, T.(2020). *Teaching resources: Using manipulatives in mathematics learning*. [http:// www. Teacher magazine. Com. Au/ Acer](http://www.Teacher magazine. Com. Au/ Acer)
- Zeynel Kablan. (2014).The effect of manipulatives on mathematics achievement across different learning styles. *Journal Educational Psychology* Pages 277-296. <https://doi.org/10.1080/01443410.2014.946889>



تحلیل کتاب درسی ریاضی سوم دبستان بر اساس شاخص خلاقیت گیلفورد

نفیسه آزادی^{۱*}، علی شیروانی^۲، خدیجه اسفندی^۳

۱ و * - نویسنده مسوول: دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی تهران، ایران azadi.76@yahoo.com

۲ - استادیار گروه علوم تربیتی، دانشگاه فرهنگیان، شیراز، ایران

۳ - رابط تلفیقی ناحیه ۴ آموزش و پرورش شیراز

چکیده

این پژوهش با هدف تحلیل محتوای کتاب درسی ریاضی سوم دبستان سال تحصیلی ۱۳۹۸-۱۳۹۹ براساس خلاقیت گیلفورد انجام شده است. روش این پژوهش، کیفی از نوع تحلیل محتوا است. جامعه آماری پژوهش، محتوای کتاب ریاضی پایه سوم ابتدایی منتشر شده در بین سال‌های تحصیلی ۱۳۹۸-۱۳۹۹ به چهار قسمت (معمما و سرگرمی، فعالیت‌ها، تمرین‌های کلاسی و اشکال) تقسیم شد. ۲۰ صفحه به طور تصادفی به عنوان نمونه انتخاب شد. کلیه‌ی واحدها در تمامی قسمت‌ها با طبقه مورد نظر از نظر دو مؤلفه‌ی تفکر و همگرا و واگرای خلاقیت گیلفورد مطابقت داده شدند و در جداول مربوط ثبت گردیدند. واحدهای مربوط به تفکر واگرا و تفکر واگرا که از مؤلفه‌های خلاقیت گیلفورد هستند شناسایی و شمارش گردیدند و با تطبیق عناصر کتاب با عوامل خلاقیت گیلفورد، تعداد فراوانی آن‌ها ثبت گردید تا تعیین شود که محتوای کتاب درسی از نظر طبقات انتخاب شده (تفکر واگرا و تفکر همگرا) بیشتر در کدام سطح از سطوح قرار دارند و نتایج به صورت جدول و نمودار نشان داده شد. نتایج این پژوهش حاکی از آن است که کتاب ریاضی سوم دبستان به سطح حافظه واگرا توجه کمی داشته است. لذا می‌توان گفت ریاضی سوم دبستان به خوبی زمینه لازم برای بروز خلاقیت را فراهم نمی‌کند. به نظر می‌رسد که در برنامه درسی و محتوای آموزشی کتاب درسی ریاضی پایه سوم ابتدایی باید تجدید نظر شود؛ زیرا بر اساس دیدگاه گیلفورد، تفکر واگرا نشانگر عملکرد آزادانه فکر است که مترادف با خلاقیت است.

کلمات کلیدی: تحلیل محتوا، گیلفورد، کتاب ریاضی سوم.

مقدمه

خلاقیت یکی از ویژگی‌های انسان است که به کمک آن انسان می‌تواند به اهداف آرمان‌گرایانه‌ی خود دست‌یابد و توانایی بالقوه خود را شکوفا سازد. پس ضرورت دارد که هر جامعه‌ای، در برنامه‌ریزی‌های درسی خود برای تعلیم و تربیت خلاقیت، اولویت قائل شوند (موسی‌پور، ۱۳۹۶). این مفهوم به مثابه‌ی یک مسأله‌ی انگیزشی، به عنوان شرط اساسی بقا در عصر فراصنعت و معادله‌های موجود در عصر جهانی شدن و تحولات فوق سریع در عرصه‌های علمی مورد توجه و عنایت علمای تعلیم و تربیت، روانشناسان، جامعه‌شناسان تعلیم و تربیت، محققان و برنامه‌ریزان درسی واقع گردیده‌است. خلاقیت یکی از اساسی‌ترین و مهم‌ترین مسائل آموزشی جهان به شمار می‌رود (منطقی، ۱۳۸۰). "تمام کودکان نمونه‌های خارق‌العاده‌ای هستند. تمام کودکان می‌توانند خلاق بوده و در زندگی بزرگ سالی هم می‌توانند خلاق باقی بمانند" (رحمنی، ۱۳۹۰، ص. ۱۵). علی‌رغم اهمیت روز افزون مسأله‌ی خلاقیت و ضرورت تربیت کودکان، نوجوانان و جوانان خلاق، با توجه به این مسأله که کودکان در شرایطی وارد نظام آموزش و پرورش می‌شوند که به لحاظ روحی از آمادگی لازم جهت پذیرش هنجارها، مهارت‌ها، رفتارهای اجتماعی و پرورش تفکرخلاق برخوردارند (مایلی، ۱۳۶۸). خلاقیت از شگفتی‌های منحصر به فرد آدمی و از امتیازات او است که بی‌تردید این توان شعاعی از قدرت مطلق خلاقیت باری تعالی است که در روان آدمی به ودیعه نهاده شده است و انسان را از رهگذر همین نشانه‌ها به صفات خالق رهنمون می‌گردد. بی‌شک یکی از زیباترین ویژگی‌های انسان قدرت آفرینندگی و یا خلاقیت اوست. به کمک همین ویژگی است که انسان می‌تواند اهداف آرمان‌گرایانه خود را پدید آورد و توانایی‌های خود را شکوفا سازد. به گفته آندرسن، خلاقیت در کودکان امری همگانی است. در حالی که در بین بزرگسالان تقریباً وجود ندارد. بنابراین این سؤال پیش می‌آید که چه به سر این توانایی عظیم بشر پیش آمده است (بردو، ۱۹۷۸؛ ترجمه خانزاده، ۱۳۸۵).

حل مسئله و خلاقیت از ممتازترین توانایی‌های شناختی انسان است. کشورهای دنیا پرورش قوه خلاقیت دانش‌آموزان را از ارزشمندترین هدف تربیتی به شمار می‌آورند زیرا پرورش خلاقیت ارتباط تنگاتنگی با پیشرفت‌های اقتصادی و تمدن و ترقی هر کشور دارد. تعلیم و تربیت باید یادگیرندگان را آماده کند تا در حال مسئله خود از تفکر خلاق استفاده کند؛ زیرا دنیای آینده احتیاج به انسان‌های خلاق دارد (صالحی نجف آبادی، ۱۳۷۸). گیلفورد در شناسایی عناصر هوش انسان ۱۵۰ عامل را شناسایی کرده است و آن را در سه بعد «اعمال ذهنی»، «محتوای ذهنی» و «ثمره فعالیت ذهنی» قرار داده است. او اعمال ذهنی را شامل ۴ دسته فعالیت حافظه شناختی، تفکر همگرا، تفکر واگرا و تفکر ارزشیاب می‌داند. (حسن‌مرادی، ۱۳۹۵: ۱۴۲). در نظریه گیلفورد که به الگوی ساخت ذهنی شهرت دارد در آن دو تفکر عمده همگرا و تفکر واگرا را معرفی می‌کند. خلاقیت را با تفکر واگرا (دست یافتن به رهیافت‌های جدید برای مسائل) در مقابل تفکر همگرا (دست یافتن به پاسخ) مترادف دانسته است (بردو، ۱۹۷۸؛ ترجمه خانزاده، ۱۳۸۵).

آموزش تفکر خلاق، یک راه مفید برای افزایش قابلیت ابتکار و خلاقیت است (سلیمی و همکاران، ۱۳۹۲) بی‌شک یکی از زیباترین ویژگی‌های انسان قدرت آفرینندگی با خلاقیت اوست که به کمک همین ویژگی است که انسان می‌تواند اهداف آرمان‌گرایانه خود را پدید آورد و توانایی خود را شکوفا سازد. به همین دلیل ضرورت دارد که جوامع در برنامه‌ریزی درسی خود برای تعلیم و تربیت خلاقیت اولویت قائل شوند اینکه کتاب درسی تا چه حد توانسته‌اند خلاقیت را تحت پوشش قرار دهند موضوع بحث و بررسی است؛ زیرا این کتاب‌ها از عوامل موثر پرورش خلاقیت در برنامه درسی به شمار می‌آیند چنانچه در نظام آموزشی کتاب درسی تنها منبع تدریس می‌باشد.

محتوای آموزشی تعریف سازمان‌یافته از اطلاعات مربوط به یک ماده‌ی درسی است که مجموعه‌ای از واقعیت‌ها، اصطلاحات، قوانین، اصول، مفاهیم، تعمیم‌ها، روش‌ها، پدیده‌ها و مسائل مرتبط علمی را به صورت قابل درک برای گروه سنی خاصی ارائه می‌نماید تا میل به اهداف کلان آموزشی را محقق سازد. تحلیل محتوا شیوه‌ای از پژوهش است که در این شیوه محقق به تشریح و بیان کمی، منظم، عینی محتوای آشکار پیام می‌پردازد (حسن‌مرادی، ۱۳۹۵).

ویژگی یک کتاب درسی و نقاط قوت و همچنین ضعف‌های محتوای آن، از طریق تحلیل محتوا مشخص می‌شود (کرمی و همکاران، ۱۳۹۲). همچنین "محتوای آموزشی به طور مستقیم از اهداف کلی نظام و مقاصد یک رشته در هر سطحی که باشد سرچشمه می‌گیرد. با این وصف محتوا می‌تواند از این اهداف فاصله بگیرد، زیرا حتمیت مطلق وجود ندارد و یک فلسفه‌ی معین

می‌تواند تفسیرهای متفاوتی را در زمینه‌های مختلف، در یک مرحله یا در مراحل متفاوت توسعه اقتصادی ارائه دهد. در ضمن اگر محتواها مشابه باشند، دریافت‌کنندگان آنها را به یک صورت دریافت نمی‌کنند" (لوتان کوی، ۱۳۹۲، ص. ۶۷).

با توجه به اهمیت محتوا در تحقق اهداف و همچنین جایگاه والای کتاب درسی در نظام‌های آموزشی متمرکز، ضروری است که خلاقیت به عنوان یک جنبه‌ی تلفیقی در محتوا و کتب درسی کلیه مراحل یادگیری مدنظر قرار گیرد و برخی از دروس شرایط مساعدتری برای این منظور فراهم می‌کنند برای مثال، ریاضی مظهر خلاقیت است (ریتسون و اسمیت، ۱۹۷۵).

درس ریاضی یکی از زمینه‌های مشکل‌آفرین برای دانش‌آموزان محسوب می‌شود و این در حالی است که در کلیه مقاطع تحصیلی، ابزار پیشرفت دانش‌آموزان در تمام قلمروهای آموزشگاهی است و بدون فراگیری آن انجام موثر وظایف فردی و اجتماعی اگر نه محال، بلکه بسیار دشوار خواهد بود. از آنجایی که درس ریاضی و عناصر مختلف آن واز آن جمله محتوای، نقش مؤثری در پرورش قوای ذهنی و خلاقیت دانش‌آموزان دارد، در این پژوهش محتوای کتاب درسی ریاضی سوم دبستان سال تحصیلی ۱۳۹۸-۱۳۹۹ براساس خلاقیت گیلفورد به عنوان یک مسئله مورد تحلیل قرار می‌گیرد.

کتاب ریاضی پایه سوم دبستان در جهت برنامه درسی ملی و در ادامه‌ی تدوین کتاب‌های درس ریاضی پایه اول و دوم تالیف شده است. در این کتاب تلاش شده است دانش‌آموزان با روش‌های نوین آموزشی، به فکر کردن ترغیب شوند و در یادگیری نقشی فعال ایفا کنند. در عین حال مهارت‌هایی را بیاموزند که توانایی آن‌ها را در حل مسئله تقویت کند.

پیشینه پژوهش

رحمنی (۱۳۹۰) با تحلیل محتوای کتاب فارسی پایه اول ابتدایی بر اساس عوامل خلاقیت گیلفورد نتیجه گرفتند که بیشتر محتوای کتاب فارسی پایه اول ابتدایی در حافظه‌شناختی قرار دارد و در مقایسه با آن، به سطح تفکر واگرا کمتر توجه شده است. شیروانی شیرینی، جمالی و آزادی (۱۳۹۹)، مقاله «تحلیل محتوای کتاب ریاضی پنجم دبستان از منظر شاخص خلاقیت گیلفورد» را به روش کیفی از نوع تحلیل محتوا انجام داده است. جامعه آماری، محتوای کتاب ریاضی پایه پنجم ابتدایی منتشر شده در بین سال‌های ۹۸ - ۱۳۹۷ به چهار قسمت (اشکال، فعالیت‌ها، تمرین‌ها و کاردرکلاس‌ها و معما و سرگرمی) تقسیم شد. نمونه آماری مورد انتخاب، ۲۸۲ واحد انتخابی از کتاب ریاضی پنجم ابتدایی است. این پژوهش با توجه به انواع اعمال ذهنی گیلفورد (حافظه‌شناختی، تفکر همگرا، تفکر واگرا و تفکر ارزشیاب) به تحلیل محتوای این کتاب می‌پردازد. نتایج پژوهش حاکی از آن است که کتاب ریاضی پنجم ابتدایی محتوای کتاب ریاضی پنجم ابتدایی با توجه به شاخص‌های خلاقیت گیلفورد به سطح حافظه‌شناختی و تفکر همگرا توجه بیشتری داشته و به سطح حافظه‌شناختی و تفکر ارزشیاب توجه کمتری دارد. در فعالیت‌ها و کاردرکلاس‌ها و تمرین‌ها به تفکر واگرا و تفکر ارزشیاب به میزان کمی توجه شده است. همچنین، نتایج این پژوهش گویای آن است که اشکال این کتاب، تنها به سطح حافظه‌شناختی توجه دارند. به نظر می‌رسد که در برنامه درسی و محتوای آموزشی کتاب درسی ریاضی پایه پنجم باید تجدید نظر شود زیرا بر اساس، دیدگاه گیلفورد، هر چهار عامل خلاقیت، در کنار یکدیگر باعث تقویت خلاقیت فرد می‌شود.

در مقاله «تحلیل محتوای کتاب‌های ریاضی پایه اول ابتدایی سه کشور آمریکا (ایالت کالیفرنیا)، ژاپن و ایران از منظر شاخص خلاقیت گیلفورد» (شیروانی شیرینی و آزادی، ۱۳۹۹)، تکالیف واگرا به عنوان عامل ایجاد خلاقیت تعیین شده و به بررسی میزان آن تکالیف در کتاب‌های ریاضی پایه اول ابتدایی سه کشور یاد شده پرداخته شده است. این پژوهش یک تحلیل محتوای کیفی است. تکالیف واگرا در این سه کتاب بر اساس شاخص‌های خلاقیت گیلفورد یعنی حافظه‌شناختی، تفکر همگرا، تفکر واگرا و تفکر ارزشیاب و ویژگی‌های انعطاف‌پذیری، اصالت و سیال بودن بررسی شده است. نتایج به دست آمده حاکی از آن است که میزان تکالیف واگرا ارائه شده در هر یک از این سه کتاب یکسان نبوده و هر یک، سطح متفاوتی از شاخص‌های خلاقیت گیلفورد را دارا هستند. محتوای کتاب ریاضی پایه اول ابتدایی کشور ژاپن روی تفکر همگرا تمرکز بیشتری دارد. تفکر ارزشیاب تنها در محتوای کتاب ریاضی پایه اول ابتدایی کشور آمریکا گنجانده شده است. محتوای کتاب ریاضی پایه اول ابتدایی کشور ایران دانش‌آموزان را از مبحث اصلی دور می‌کند و این تکالیف، تفکر دانش‌آموزان را به سمت مفاهیمی غیر از مفاهیم موجود در کتاب ریاضی و مبحث مورد نظر سوق می‌دهد و این نه تنها کمکی به خلاقیت ذهنی دانش‌آموزان نمی‌کند، بلکه دانش‌آموزان را از فکر کردن خسته می‌کند؛ چرا که دانش‌آموزان با فکر کردن بیشتر، به مفهوم

موردنظر نرسیده و دچار آشفتگی می‌شوند.

اهداف پژوهش

هدف کلی پژوهش: بررسی میزان مطابقت محتوای کتاب درسی جدیدالتألیف ریاضی سوم دبستان براساس دو عامل تفکر همگرا و تفکر واگرا به روش خلاقیت گیلفورد

اهداف جزئی:

- ۱- بررسی میزان مطابقت اشکال کتاب درسی جدیدالتألیف ریاضی سوم دبستان با تفکر همگرا و تفکر واگرا
- ۲- بررسی میزان مطابقت فعالیت‌های کتاب درسی جدیدالتألیف ریاضی سوم دبستان با تفکر همگرا و تفکر واگرا
- ۳- بررسی میزان مطابقت تمرین‌های کلاسی کتاب درسی جدیدالتألیف ریاضی سوم دبستان با تفکر همگرا و تفکر واگرا
- ۴- بررسی میزان مطابقت معما و سرگرمی کتاب درسی جدیدالتألیف ریاضی سوم دبستان با تفکر همگرا و تفکر واگرا

پرسش‌های پژوهش

- ۱) مطابقت اشکال کتاب درسی جدیدالتألیف ریاضی سوم دبستان با تفکر همگرا و تفکر واگرا به چه میزان است؟
- ۲) مطابقت فعالیت‌های کتاب درسی جدیدالتألیف ریاضی سوم دبستان با تفکر همگرا و تفکر واگرا به چه میزان است؟
- ۳) مطابقت تمرین‌های کلاسی کتاب درسی جدیدالتألیف ریاضی سوم دبستان با تفکر همگرا و تفکر واگرا به چه میزان است؟
- ۴) میزان مطابقت معما و سرگرمی کتاب درسی جدیدالتألیف ریاضی سوم دبستان با تفکر همگرا و تفکر واگرا به چه میزان است؟

روش تحلیل محتوا

روش این پژوهش توصیفی از نوع تحلیل محتوا است. پژوهش توصیفی به توصیف، ثبت، تجزیه و تحلیل و... اطلاعات موجود می‌پردازد. تحلیل محتوا شیوه‌ای از پژوهش است که در این شیوه محقق به تشریح و بیان کمی، منظم، عینی محتوای آشکار پیام می‌پردازد (حسن‌زاده، ۱۳۹۵).

روش تحلیل محتوا به بررسی محتوای آشکار پیام‌های موجود در یک متن می‌پردازد. در این روش محتوای آشکار و پیام‌ها به طور نظام‌دار و کمی توصیف می‌شود. از این رو این روش را می‌توان روش تبدیل داده‌های کیفی به داده‌های کمی قلمداد کرد. تحلیل محتوا روش مناسب برای پاسخ‌دادن به سؤال‌هایی در باره ی محتوای یک پیام است. (سرمد، ۱۳۸۴)

این پژوهش با توجه به انواع اعمال ذهنی و فعالیت‌هایی که توسط گیلفورد، بیان شده است، به تحلیل کتاب ریاضی پایه سوم ابتدایی می‌پردازد.

پیکربندی کتاب به این شرح است: کتاب ریاضی اول دبستان دارای ۸ فصل است. هر فصل آن شامل چهار درس و یک بخش حل مسئله است که راهبردهای حل مسئله را آموزش می‌دهد. هم چنین هر فصل شامل تصویر عنوانی، تصویر موضوعی، بیشتر بدانیم، فرهنگ نوشتن و خواندن و سرگرمی و معما می‌باشد (راهنمای معلم، ۱۳۹۳)

کتاب مورد بررسی و تحلیل کتاب ریاضی سوم دبستان است. جامعه‌ی آماری مورد نظر کتاب ریاضی سوم دبستان است که شامل ۱۴۵ صفحه و از تمام کتاب ۲۰ صفحه به طور تصادفی انتخاب شده است. ابتدا محتوای نمونه‌ی انتخاب‌شده به چهار قسمت تقسیم گردید. اشکال، فعالیت‌ها، تمرین‌های کلاسی و معما و سرگرمی‌ها. کلیه‌ی واحدها در تمامی قسمت‌ها با طبقه مورد نظر از نظر دو مؤلفه‌ی تفکر و همگرا و واگرای خلاقیت گیلفورد مطابقت داده شدند و در جداول مربوط ثبت گردیدند. واحدهای مربوط به تفکر واگرا و تفکر همگرا که از مؤلفه‌های خلاقیت گیلفورد هستند شناسایی و شمارش گردیدند و با تطبیق عناصر کتاب با عوامل خلاقیت گیلفورد، تعداد فراوانی آن‌ها ثبت گردید تا تعیین شود که محتوای کتاب درسی از نظر طبقات انتخاب شده (تفکر واگرا و تفکر همگرا) بیشتر در کدام سطح از سطوح قرار دارند. شاخص‌های مدل خلاقیت گیلفورد عبارتند از:

حافظه شناختی: عبارت است از آنچه درک شده است و بازیابی از محل اندوزش می‌باشد.

تفکر همگرا: عبارت است از تفکر قالب، غیر قابل انعطاف و از قبل تعیین شده که در آن یک جواب و یک نتیجه گیری وجود

دارد.

تفکر واگرا: عبارت است از به وجود آوردن مطالب و مفاهیم و پاسخ‌های متعدد به خاطر آوردن راه‌حل‌های ممکن یا ابداع راه‌حل‌های جدید. تفکر واگرا نشانگر عملکرد آزادانه فکر است که از نظر گیلفورد مترادف با خلاقیت است (حسن‌مرادی، ۱۳۹۵). تفکر ارزشیاب: در عمل، ارزشیاب در مورد درستی، شایستگی و کفایت آنچه به خاطر داریم یا آنچه به خاطر می‌آوریم است؛ یعنی آنچه را که در تفکر بار آور خلق می‌کنیم به داوری می‌نشینیم و در واقع قضاوت در مورد مناسب بودن اطلاعات. این پژوهش فقط بر اساس تفکر همگرا و اگر انجام شده است. تجزیه و تحلیل داده‌ها در دو قسمت به شرح زیر انجام شد.

(۱) به صورت توصیفی: شامل اعلام فراوانی، درصد و جدول

(۲) به صورت تحلیل: شامل تحلیل و تفسیر فراوانی

در مرحله‌ی اول محتوای کتاب با شاخص‌های خلاقیت گیلفورد شمارش گردید و با بعد فراوانی‌های آن در جداول مربوط ثبت گردید سپس درصد به دست آورده و در مرحله‌ی دوم درصدها به صورت نمودار نمایش داده شد و در مرحله‌ی سوم تحلیل و تفسیر شده است.

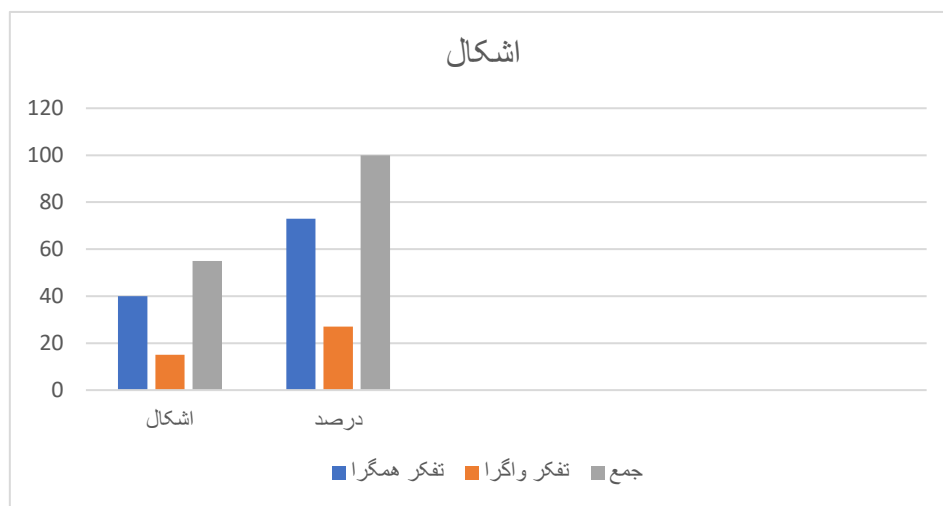
یافته‌ها

با توجه به داده‌های به دست آمده از تطبیق کتاب ریاضی سوم دبستان براساس عوامل خلاقیت گیلفورد نتایج زیر حاصل شده است.

۱- میزان مطابقت اشکال کتاب ریاضی سوم دبستان با سطوح تفکر همگرا و تفکر واگرا چقدر است؟

جدول ۱: میزان مطابقت اشکال کتاب ریاضی سوم دبستان با سطوح تفکر همگرا و تفکر واگرا

عوامل خلاقیت گیلفورد		تفکر همگرا	تفکر واگرا	جمع
اشکال	فراوانی	۴۰	۱۵	۵۵
	درصد	۷۳	۲۷	۱۰۰



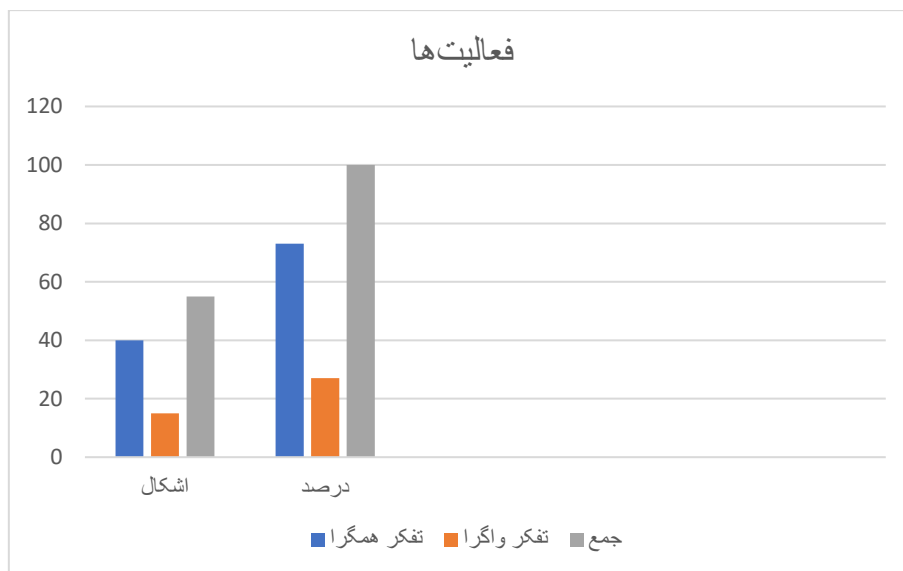
نمودار ۱. تطبیق اشکال کتاب درسی ریاضی سوم دبستان با عوامل خلاقیت گیلفورد

با توجه به اطلاعات به دست آمده در نمودار شماره ۱، می‌توان نتیجه گرفت که از مجموع ۵۵ واحد مطرح شده تحت عنوان اشکال درس ۴۰ واحد و ۷۳ درصد به سطح تفکر همگرا و ۱۵ واحد و ۲۷ درصد به سطح تفکر واگرا اختصاص یافته است.

۲- میزان مطابقت فعالیت‌های کتاب ریاضی سوم دبستان با سطوح تفکر همگرا و تفکر واگرا چقدر است؟

جدول ۲: میزان مطابقت فعالیت‌های کتاب ریاضی سوم دبستان با سطوح تفکر همگرا و تفکر واگرا

عوامل خلاقیت گیلفورد		تفکر همگرا	تفکر واگرا	جمع
فعالیت‌ها	فراوانی	۲۸	۸	۳۶
	درصد	۷۷.۷۸	۲۲.۲۲	۱۰۰



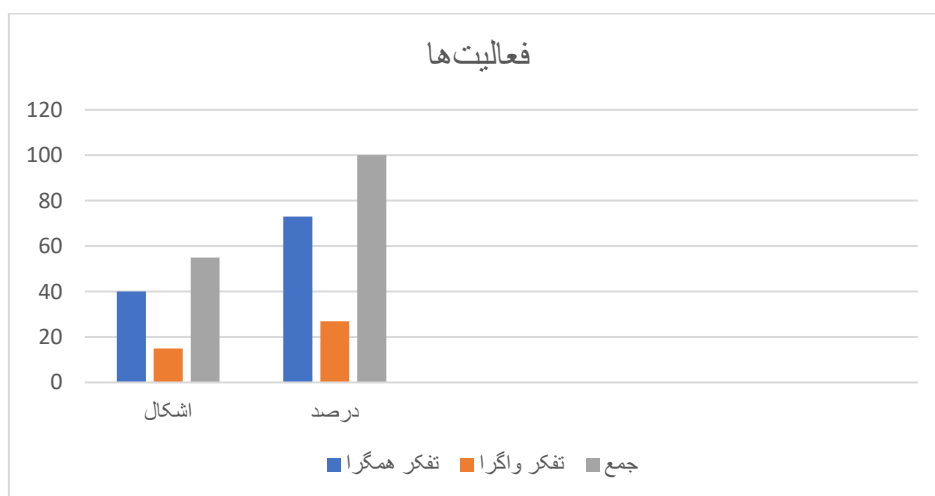
نمودار ۲. تطبیق فعالیت‌های کتاب درسی ریاضی سوم دبستان با عوامل خلاقیت گیلفورد

با توجه به اطلاعات مندرج در جدول، می‌توان نتیجه گرفت که از مجموع ۳۶ واحد مطرح شده به عنوان فعالیت درس، ۲۸ واحد و ۷۸/۷۷ درصد به تفکر همگرا و ۸ واحد و ۲۲ / ۲۲ درصد به تفکر واگرا اختصاص داده شده است.

۳- میزان مطابقت تمرین‌های کلاسی کتاب ریاضی سوم دبستان با سطوح تفکر همگرا و تفکر واگرا چقدر است؟

جدول ۳: میزان مطابقت تمرین‌های کلاسی کتاب ریاضی سوم دبستان با سطوح تفکر همگرا و تفکر واگرا

عوامل خلاقیت گیلفورد		تفکر همگرا	تفکر واگرا	جمع
تمرین‌های کلاسی	فراوانی	۶۰	۷	۶۷
	درصد	۸۹.۵۵	۱۰.۴۵	۱۰۰

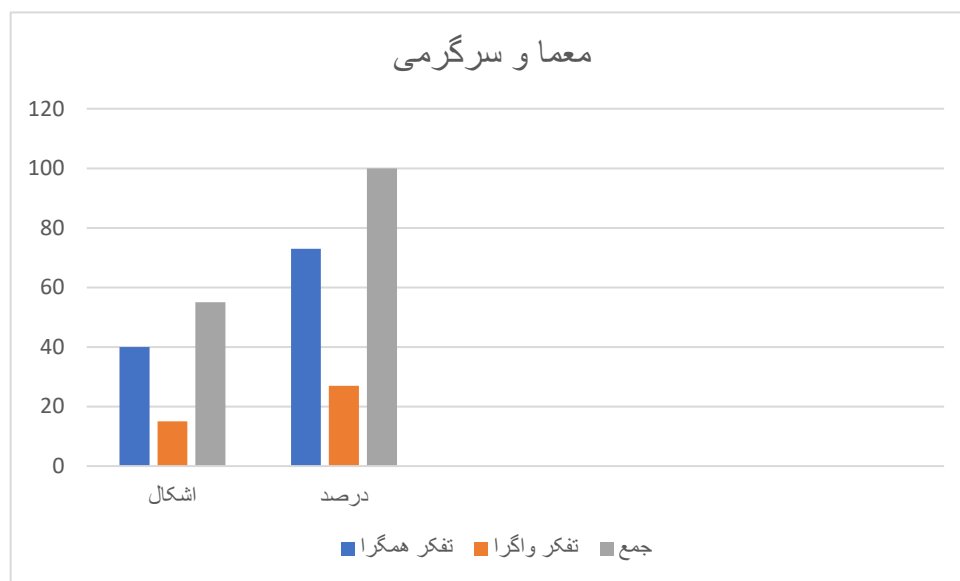


نمودار ۳. تطبیق تمرین‌های کلاسی کتاب درسی ریاضی سوم دبستان با عوامل خلاقیت گیلفورد

با توجه به اطلاعات به دست آمده در جدول شماره ۳، می‌توان نتیجه گرفت که از مجموع ۶۷ واحد مطرح شده به عنوان تمرین کلاسی، ۶۰ واحد و ۸۹/۵۵ درصد به سطوح تفکر همگرا، ۷ واحد و ۱۰/۴۵ درصد به تفکر واگرا اختصاص یافته است. ۴- میزان مطابقت معما و سرگرمی‌های کتاب ریاضی سوم دبستان با سطوح تفکر همگرا و تفکر واگرا چقدر است؟

جدول ۴: میزان مطابقت معما و سرگرمی‌های کلاسی کتاب ریاضی سوم دبستان با سطوح تفکر همگرا و تفکر واگرا

عوامل خلاقیت گیلفورد		تفکر همگرا	تفکر واگرا	جمع
معما و سرگرمی	فراوانی	۵	۱	۶
	درصد	۸۳.۳۳	۱۶.۶۷	۱۰۰

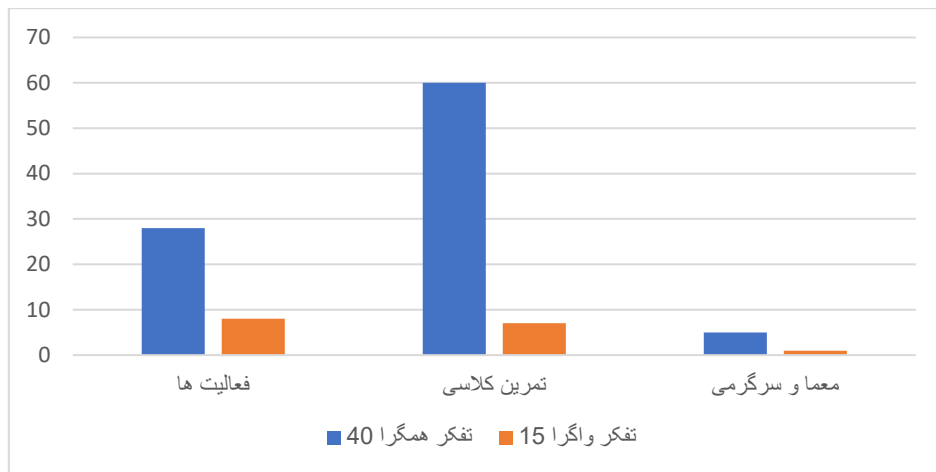


نمودار ۴. تطبیق معما و سرگرمی‌های کتاب درسی ریاضی سوم دبستان با عوامل خلاقیت گیلفورد

با توجه به اطلاعات به دست آمده در جدول ۴، می‌توان نتیجه گرفت که از مجموع ۶ معما و سرگرمی موجود در کتاب ریاضی سوم دبستان، ۵ واحد و ۸۳/۳۳ درصد به سطوح تفکر همگرا، ۱ واحد و ۱۶/۶۷ درصد به تفکر واگرا اختصاص یافته است. در کتاب ریاضی سوم دبستان وضعیت کلی محتوای کتاب در سطح عوامل خلاقیت گیلفورد به صورت زیر است.

جدول ۵: میزان مطابقت محتوای کتاب ریاضی سوم دبستان با سطوح تفکر همگرا و تفکر واگرا

مقوله‌ی اعمال ذهنی گیلفورد	اشکال	فعالیت‌ها	تمرین کلاسی	معما و سرگرمی	جمع	درصد
تفکر همگرا	۴۰	۲۸	۶۰	۵	۹۳	۷۵
تفکر واگرا	۱۵	۸	۷	۱	۳۱	۲۵
جمع	۵۵	۳۶	۶۷	۶	۱۲۴	۱۰۰



نمودار ۵. وضعیت کلی کتاب درسی ریاضی سوم

نتایج کلی گرفته شده از تحلیل محتوای کتاب ریاضی سوم دبستان نشان دهنده‌ی این است که به سطح تفکر همگرا با ۷۵ درصد بیشترین اهمیت داده شده است. تفکر واگرا ۲۵ درصد را به خود اختصاص داده است.

بحث و نتیجه گیری

از نتایج به دست آمده در جدول و نمودار ۵ در کتاب ریاضی سوم دبستان از تعداد ۱۲۴ واحد، ۹۳ واحد به تفکر همگرا و ۳۱ واحد به تفکر واگرا اختصاص داده شده است. بنابراین این کتاب کمتر می‌تواند شرایط بروز خلاقیت را در دانش‌آموزان فراهم کند. محتوای کتاب مذکور با توجه به سطوح خلاقیت گیلفورد، از بین تفکر همگرا و تفکر واگرا بیشترین توجه را به تفکر همگرا داشته است. یعنی تأکید اندکی به ایده‌ها و روش‌های حل خلاقانه می‌شود. همچنین نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که شکاف در برنامه‌درسی و خلاقیت در کتاب مذکور وجود دارد که باید بررسی و اصلاح شود. در اشکال کتاب ریاضی سوم دبستان بیشتر به تفکر همگرا توجه شده است. با توجه به اینکه اشکال از ابزارهای مهم در پرورش خلاقیت است، بنابراین به مؤلفین و برنامه‌ریزان پیشنهاد می‌شود که در تهیه و تنظیم کتاب ریاضی سوم ابتدایی در اشکال به سطح تفکر واگرا بیشتر استفاده کنند. در فعالیت‌ها، تمرین‌های کلاسی و معما و سرگرمی به تفکر واگرا به میزان کمی توجه شده است. با توجه به اینکه میزان توجه به تفکر واگرا در فعالیت‌ها، تمرین‌های کلاسی و معما و سرگرمی موجب ایجاد و افزایش خلاقیت در یادگیرندگان می‌شود. لذا لازم است مؤلفان و برنامه‌ریزان درسی در تهیه و تدوین فعالیت‌ها، تمرین‌های کلاسی و معما و سرگرمی کتاب ریاضی سوم ابتدایی به سطح تفکر واگرا اهمیت بیشتری دهند.

منابع:

- بودو، آلن (۱۳۵۸)، خلاقیت در آموزشگاه؛ ترجمه علی خانزاده، تهران، انتشارات چهره.
- حسن مرادی، نرگس. (۱۳۹۵)، تحلیل محتوای کتب درسی، تهران، انتشارات آییژ.
- رحمنی، ملیحه (۱۳۹۰)، تحلیل محتوای کتاب فارسی پایه‌ی اول ابتدایی بر اساس عوامل خلاقیت گیلفورد، پایان نامه کارشناسی/رشد برنامه‌ریزی، دانشکده روان شناسی و علوم اجتماعی، دانشگاه آزاد اسلامی و احد تهران مرکزی.
- سرمد، زهره، بازرگان، عباس، سیرخواه، عبدالرضا (۱۳۸۴). روش‌های تحقیق در علوم رفتاری، چاپ سیزدهم انتشارات آگه.
- سلیمی، لیلا؛ عصاره، علیرضا (۱۳۹۲)، ابتکار و خلاقیت در علوم انسانی. دوره دوم، شماره ۴.
- شیرازی، رضا؛ حیدری، محمد و شمس آبادی، صادق. (۱۳۹۵). تحلیل محتوای کتاب درسی جدیدالتالیف ریاضی نهم بر اساس عوامل خلاقیت گیلفورد. کنفرانس های آموزش ریاضی ایران.
- شیروانی‌شیری، علی؛ آزادی، نفیسه (۱۳۹۹). تحلیل محتوای کتاب‌های ریاضی پایه اول ابتدایی از منظر شاخص خلاقیت گیلفورد. آموزش پژوهی، ۵۴-۶۵، دوره ۶، شماره ۲۱.
- شیروانی‌شیری، علی؛ جمالی، محمدرضا؛ آزادی، نفیسه. (۱۳۹۹). تحلیل محتوای کتاب ریاضی پنجم دبستان از منظر شاخص خلاقیت گیلفورد، پویش در آموزش علوم پایه، ۵۸-۶۷، دوره ۶، شماره ۲۱.
- صالحی نجف آبادی، نعمت الله. (۱۳۷۸)، بررسی تحلیل کتب درسی ریاضی دوره ابتدایی در رابطه با رشد خلاقیت فراگیران پایان‌نامه کارشناسی/رشد علامه طباطبایی.
- فرنودیان، فرح‌الله (۱۳۶۹)، محتوای درسی و پرورش خلاقیت دانش‌آموزان، مجله رشد تکنولوژی آموزشی، شماره ۷.
- کتاب راهنمای معلم ریاضی سوم دبستان.
- کوی، لوتان. (۱۳۹۲). آموزش و پرورش تطبیقی، ترجمه دکتر محمد یمینی، تهران: انتشارات سمت.
- مای، لی (۱۳۶۸)، ساخت، پدیدآیی و تحول شخصیت، ترجمه منصور، محمود، تهران، دانشگاه تهران.
- منطقی، مرتضی. (۱۳۸۰)، بررسی پدیده خلاقیت در کتاب‌های درسی دبستان، بررسی تأثیر آموزش خلاقیت در دانش‌آموزان ابتدایی و ارائه الگویی برای آموزش آنان، رساله دکتری، دانشگاه تربیت معلم.
- موسی‌پور، بتول (۱۳۹۶)، میزان توجه به عوامل خلاقیت گیلفورد در کتاب ریاضی ۱ پایه دهم (رشته‌های ریاضی و تجربی)، پویش در آموزش علوم پایه، دوره سوم، شماره چهارم.

Ritson, J. E, & Smith, J. A. (1975). *Creative teaching of art in the elementary school*, Allyn & Bacon.



تاثیر کارورزی در شکل‌گیری مهارت حرفه‌ای تدریس ریاضی برای دانشجو معلمان آموزش ابتدایی

نوید ثنائی^{۱*}، علی ملخاسی^۲

۱ و * - نویسنده مسئول: استادیار گروه آموزش ریاضی، دانشگاه فرهنگیان، استان گلستان، navidsanaei@gmail.com

۲ - استادیار گروه آموزش ریاضی، دانشگاه فرهنگیان، استان آذربایجان شرقی، molkhasi@gmail.com

چکیده

در این مقاله که به صورت کتابخانه‌ای و استنادی تهیه شده است، به رویکردهای مهم اثرگذار دوره کارورزی برای کسب صلاحیت‌های حرفه‌ای معلمان ریاضی، ویژه برای تدریس ریاضی در دوره ابتدایی می‌پردازیم. با توجه به اینکه به طور اعم تمام معلمان و به طور اخص معلمان ابتدایی بایستی هم، دارای شایستگی‌ها و صلاحیت‌های اعتقادی و اخلاقی و هم صلاحیت‌های حرفه‌ای باشند، لازم است این دانش حرفه‌ای شامل آشنایی بر مهارت‌های تدریس ریاضی، چالش‌های موجود در کلاس ریاضی، کلاس‌داری، مهارت‌های غنی‌سازی و خلق فرصت‌های فرایندهای یاددهی و یادگیری ریاضی و در نهایت دارای صلاحیت‌های تخصصی ریاضی باشند. دستیابی به این مهارت‌ها معطوف به داشتن شایستگی دانش عملی در مورد ریاضی می‌باشد که از کاربرینی (کارورزی ۱ در دانشگاه فرهنگیان) شروع می‌شود، با اقدام پژوهی و درس‌پژوهی (کارورزی ۲ و ۳) ادامه می‌یابد و با تدریس مستقل و گروهی همراه با گزارش فعالیت‌های آموزش پژوهی در عرصه عمل (کارورزی ۴) خاتمه می‌یابد. این مسئله مشخص هست که مدیریت موفق در یک کلاس درس ریاضی در گرو این مطلب هست که معلم ریاضی باید با استفاده از تجارب نظری در یادگیری مطالب تخصصی ریاضی از طریق کارورزی مهارت‌های جوهری و ترکیبی معلمان ریاضی را فرا بگیرد تا بتواند ارتباطی مؤثر با دانش‌آموزان برقرار نماید. لذا یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد با توجه به اینکه اکثریت دانشجومعلمان دوره ابتدایی دارای مدرک دیپلم علوم انسانی هستند با گذراندن دوره کارورزی درک مطالب مربوط به دروس پایه مانند ریاضی برای‌شان نهادینه می‌شود و می‌توانند به عنوان ابزاری تاثیرگذار برای ارتقای مهارت حرفه‌ای معلمی در تدریس ریاضی دوره ابتدایی، مورد استفاده قرار دهند.

واژگان کلیدی: آموزش، ریاضی ابتدایی، توسعه حرفه‌ای، کارورزی

مقدمه و بیان نظریه

همانطوری که بررسی‌های بین‌المللی در سال ۲۰۰۹ (آزمون تیمز) مبنی بر نگرانی‌ها در مورد عملکرد ضعیف دانش‌آموزان پایه‌های سوم و چهارم دبستان، باعث اتخاذ شاخص‌های شناسایی کسب حداقلی مهارت‌های پایه‌ای بین معلمان ابتدایی در ایران شده است، لازم است همسو با کشورهای اروپایی طوری برنامه‌ریزی کنیم که تا سال ۲۰۲۰ دانش‌آموزان حدود ۱۵ ساله با توان ضعیف در خواندن ریاضی و علوم، کمتر از پانزده درصد شود. لذا برای رسیدن به این هدف مطلوب از یک سو باید موانع و بخش‌های مشکل‌آفرین را شناسایی کنیم و از سوی دیگر رویکردهای موثری را اتخاذ کنیم.

اگر پرورش فراگیری با توانایی کاوش مستقل در ریاضی و توانایی در به کار بردن ریاضی یاد گرفته شده در جهان را واقعی بدانیم، خواهیم دید که باید فراگیران هم درک درستی از تعاریف و قراردادهای اصول و قضایای ریاضی داشته باشند تا بتوانند در کاربرد ریاضی در زندگی روزمره موفق باشند و تفکر انتقادی خودشان را رشد دهند و هم به اختلالات یادگیری و بدفهمی‌ها در درس ریاضی کمتر دچار شوند (استیسی، ۲۰۰۵، ص ۳۴۱).

آموزش ریاضی همانا گسترش و کاربرد یک برنامه درسی ریاضی در زندگی روزمره است، که کارورزی می‌تواند نقش مهمی در فرایند این گسترش و کاربرد ایفا کند (کلمنتز و دیگران، ۱۹۹۶).

به گفته آدام (۲۰۱۰، ص ۶۱۳)، مدیریت موفق در یک کلاس درس ریاضی بدست نمی‌آید مگر اینکه معلم ریاضی بتواند با استفاده از تجارب جوهری و ترکیبی معلمان ریاضی از طریق کارورزی یا از طرق دیگر ارتباطی مؤثر با دانش‌آموزان برقرار نماید. شایستگی‌های حرفه‌ای ریاضی در دنیا از لحاظ کاربردی به عنوان یکی از شایستگی‌های کلیدی در موفقیت‌های شخصی، شهروندی فعال، شمول اجتماعی در قرن ۲۱-ام است (استیسی، ۲۰۰۵، ص ۳۴۱).

با توجه به اهمیت بسیار بالای درس کارورزی برای دانشجویان، می‌توان گفت که کارورزی یک تجربه دست اول و عملی است که به دانشجو معلمان اجازه می‌دهد مهارت‌هایی را بیاموزند که ممکن است فرد دارای آن نباشد. زیرا با قرار گرفتن در موقعیت واقعی کلاس درس، می‌توانند یافته‌ها و تجارب نظری خود را بکار گرفته، با شناسایی نقاط قوت و ضعف خود به عنوان یک معلم، در جهت بهبود و رفع نقاط ضعف خود برآیند. بر این اساس می‌توان بیان کرد که دوره‌ی کارورزی برای دانشجو معلمان فرصت مناسبی است که می‌توان به طور واقعی معلم بودن را تجربه کرد و مهارت‌های بسیاری در زمینه‌های مختلف تدریس کسب نمود. بخصوص تحقیق کنش پژوهی در کارورزی ۳ باعث می‌شود تا دانشجو یکی از مهمترین ضعف‌های خود را در زمینه آموزش شناسایی کرده و بهبود بخشد. در این کارورزی دانشجویان ملزم به طراحی و ارائه‌ی واحد یادگیری بر اساس توجه به مراحل یادگیری مبتنی بر زمینه اصلی مبحث تدریس می‌باشند. آنان با شناسایی ناتوانی‌ها در زمینه یادگیری ریاضی، نارسایی و اختلالات یادگیری که ممکن است معلول فقر فرهنگی، فقر عاطفی و مشکلات مغز و سیستم عصبی و مشکلات جسمی مانند چشم و گوش و امثال آن باشند و همچنین شناسایی بدفهمی‌ها، می‌توانند در جهت بهبود فرآیند آموزشی گام‌های موثر بردارند. نویسنده به این مسئله اذعان دارد که آشنایی با این چالش‌ها بخصوص در دوره ابتدایی که دانش‌آموزان بیشتر تحت تاثیر مشکلات روحی و فردی و اجتماعی می‌باشند با توجه به سن رشد آنان بسیار مهمتر می‌باشد.

به نظر پژوهشگر اولین کاری که در این زمینه باید انجام می‌شود، انجام شده است و آن، راه‌اندازی دانشگاه تخصصی برای کسب مهارت‌های نظری و عملی معلمی بود. که البته همانا دانشگاه فرهنگیان می‌باشد. این دانشگاه در سال ۲۰۱۰ به صورت جدی مجوز پذیرش دانشجو معلم با ظرفیت بالا در بعضی رشته‌ها (به ویژه رشته آموزش ابتدایی) و در مقطع کارشناسی را کسب نمود. لذا، در این مقاله به رویکردهای مهم اثرگذار دوره کارورزی که در این دانشگاه برای صلاحیت‌های حرفه‌ای معلمان ابتدایی، ویژه در درس ریاضی به کار گرفته می‌شود، می‌پردازیم. و امیدواریم دانشجویان و متولیان این امر بتوانند از آن به عنوان ابزاری نیرومند برای ارتقای کیفیت و کارایی آموزش ریاضیات، ویژه در دوره ابتدایی استفاده کنند.

پیشینه پژوهش

موسوی و رفیعی در سال ۱۳۹۵ در مقاله‌ای با عنوان "کارورزی و نقش آن در توسعه شایستگی‌های حرفه‌ای دانشجو معلمان" نشان می‌دهند که، هر مرحله از دوره کارورزی (۸ واحدی)، مجموع مهارت‌هایی را در دانشجو معلمان به وجود می‌آورد همچون مهارت در انتخاب مطلب و آماده شدن قبل از ورود به کلاس، مهارت در شروع دلچسب و رغبت انگیز، مهارت در بیان ساده و

قابل فهم. بنابراین نمی‌توان این درس را به عنوان درسی در کنار سایر دروس انگاشت، بلکه کارورزی می‌تواند پیوند دهنده آموزش‌های متنوع و متعدد و منفکی باشد که در دروس مختلف به دانشجو معلمان عرضه می‌شود. و در ادامه نتیجه می‌گیرند که برای ثبات درک مطلب مفاهیم پایه به ویژه مطالب ریاضی در دوره ابتدایی گذراندن دوره کارورزی بسیار اهمیت دارد (موسوی، ۱۳۹۵).

بر اساس سند برنامه درسی ریاضی (سند برنامه درسی)، برای اثربخشی در امر تدریس، معلمان ریاضی نیازمند دانش موضوعی و دانش پداگوژی دارند.

بورکو و پاتنام در سال ۱۹۹۶ و دارلینگ و هارموند در سال ۱۹۹۸ در تحقیقات خود نشان داده‌اند که داشتن یک فهم و درک انعطاف‌پذیر، متفکرانه و مفهومی از یک موضوع مورد تدریس، برای یادگیری موثر بسیار اساسی است (Borko et al, 1995; Darling, 1998).

مهر محمدی در سال ۱۳۹۳ در مقاله‌ای با عنوان "و باز هم کارورزی" بیان می‌کند هدف این مطالعه تطبیقی، ارزیابی برنامه کارورزی دانشگاه فرهنگیان از منظر تجارب جهانی و مقایسه آن با عناصر برنامه کارورزی سه کشور استرالیا، کانادا و سنگاپور می‌باشد. در این تحقیق نتیجه می‌شود با وجود پراکندگی فرهنگی، جغرافیایی و ...، در بسیاری از عناصر، نزدیکی زیادی با هم دارند در حالی که برنامه کارورزی ایران (دانشگاه فرهنگیان) اختلاف زیادی با آن‌ها دارد. ای اختلاف در بخش اهداف، و محتوا، تعیین نقش و مسئولیت معلمان رهنما، عنصر زمان و ارزشیابی و به ویژه کسب مهارت حرفه‌ای لازم برای دانشجو معلمان دوره ابتدایی است و اینکه دانشجو معلمان برای دوره ابتدایی نیازمند پیش‌زمینه‌های ویژه در درک مفاهیم پایه هستند و لازم است در دوره دبیرستان این مفاهیم را به خوبی فرا گرفته باشند (مهرمحمدی، ۱۳۹۳).

بر این اساس می‌توان گفت که دانش محتوای آموزشی مقدار قابل توجهی از دانش لازم برای معلمان است که اشتراکی از فن آموزش و محتوای آموزشی است.

واسیلو در سال ۲۰۱۱ در مقاله‌ای با عنوان "ریاضیات در آموزش اروپا" بیان می‌کند: در بیشتر کشورها، برنامه‌های اولیه تربیت معلم حوزه‌های زیادی از دانش ریاضی و دانش پداگوژی یا مهارت‌های تدریس را شامل می‌شود. در بیشتر کشورهای اروپایی همکاری معلمان در ریاضیات را عموماً از طریق وب سایت‌های تعاملی برای تسهیل تبادل اطلاعات و تجربیات ارتقا داده‌اند و تعدادی از روش‌ها و رویکردهای تدریس را در برنامه‌های ارتقاء برای توسعه حرفه‌ای معلمی گنجانده‌اند (Vassilious, 2011).

با این حال، نتایج بررسی‌های بین‌المللی نشان می‌دهد که میزان مشارکت کم در چنین برنامه‌هایی وجود مسئله‌ای را نشان می‌دهد که باید به آن پرداخته شود. انگیزه‌های ارتقا مشارکت در آموزش حرفه‌ای مرتبط با ریاضی فعلاً در کشورهای معدودی ارائه می‌شود. رویکردها و روش‌های مورد استفاده برای آموزش ریاضیات در مدارس می‌توانند تأثیر زیادی بر روی اندازه یادگیری دانش‌آموزان در کلاس درس و همچنین بر کیفیت یادگیری آن‌ها در کلاس داشته باشند. لازم است روش‌های مناسب تدریس برای بالا بردن سطح فهم دانش‌آموزان تغییر کند تا فرایند یاددهی و یادگیری بهتر انجام شود و لازمه اینکار ارتباط تنگاتنگ بین آموخته‌ها دانشجو معلمان در دوره تحصیل، تجربه آنان در دوره کارورزی و مهمتر درک آنان از مفاهیم پایه ریاضی در دوره دبیرستان می‌باشد. این مسئله باعث می‌شود تا فرایند یادگیری بهبود یابد و دانش‌آموزان از یادگیریشان لذت ببرند و همچنین به نوبه خود، تأثیر غیر مستقیمی بر اینکه چطور و چگونه یاد بگیرند خواهد داشت.

رستم‌خانی و طاهرخانی در سال ۱۳۹۶ در مقاله‌ای با عنوان "بررسی جایگاه انتخاب معلم و ارزیابی الگوهای پذیرش دانشجو در مراکز تربیت معلم" ابتدا به بررسی سیرتحولات و دشواریهای نظام تربیت معلم در ایران پرداختند، سپس مباحث مربوط به ضرورت توجه به شرایط جذب و استخدام معلمان، نحوه گزینش معلم، شیوه‌های استخدام و جذب معلمان را بررسی کردند، پس از آن در مورد جایگاه تربیت و به کارگیری معلم در قوانین آموزش و پرورش و سیاستهای اجرایی تامین نیرو در دوره‌های ابتدایی و دوره اول متوسطه و دوره دوم متوسطه بحث کردند. نتایج پژوهش نشان دهنده‌ی این امر بود که در بحث توجه به اهمیت و ضرورت توجه به شرایط جذب و استخدام معلمان، توجه به خطوط راهنمای الگوی اسلامی ایران، تحقق عدالت، ایجاد فضای مناسب لازم است اما برای تحقق شکوفایی رنسانس آموزشی و تربیتی لازم است دانشجویان انتخاب شده از میان نخبگان دانش‌آموزی باشند تا وقت برای آموزش آنان در زمینه‌های فراگیری مفاهیم پایه صرف نشود و فقط برای ثبات مطالب دوره‌های

کارورزی انجام گیرد. البته اینگونه تربیت و آموزش معلمان می‌تواند از طریق آموزش‌های پیش از خدمت برای پذیرفته شدگان، آموزش‌های کوتاه مدت، ضمن خدمت نیز صورت می‌پذیرد (رستم خانی و همکاران، ۱۳۹۵).

ملکی و حبیبی‌پور در سال ۱۳۸۶ در تحقیقی تحت عنوان "پرورش تفکر هدف اساسی تعلیم و تربیت" بیان کردند: بطور کلی اهداف و محتوا و نتایج مورد انتظار از آموزش ریاضی در برنامه‌ی درسی تعریف شده است. در سالهای اخیر اکثر کشورها برنامه‌ی درسی‌شان را طوری اصلاح کرده‌اند تا بر توانایی‌ها و مهارت‌ها تاکید شود و ارتباطات بین برنامه‌ای، افزایش یابد و بر کاربرد ریاضی در زندگی روزمره متمرکز شود. این رویکرد مبتنی بر نتایج یادگیری، راه‌حل‌های جامع‌تر و انعطاف پذیرتری نسبت به نیازهای فراگیران دارد. با این حال، تبدیل اهداف برنامه درسی به فعالیت‌های عملی سرکلاس، در میان مسائل دیگر، به ارائه‌ی حمایت‌های خاص و راهنمایی معلمان و مدارس برای ارائه برنامه‌های درسی جدید بستگی دارد. یکی از بهترین روش‌های تدریس ریاضی، روش تدریس فعال با رویکرد حل مسئله است که همواره دانش‌آموزان را در روند تدریس قرار می‌دهد و خلاف روش‌های سنتی است که باعث می‌شود معلمان یک تدریس یک جهته داشته باشند. این روش تدریس به معلمان این امکان را می‌دهد که تنها نقش یک هدایت‌گر داشته باشد. مقالات و پژوهش‌هایی که در این زمینه صورت گرفته است در این زمینه حاکی از این است که این نوع تدریس بر قدرت تفکر و حل مسئله دانش‌آموزان تاثیر مثبت می‌گذارد و باعث رشد و انگیزه آن‌ها در ریاضی می‌شود. و لازمه بهبود فرایند این روش آشنایی معلمان ریاضی با مفاهیم پایه ریاضی است. به نظر نگارنده انتخاب دانش‌آموزانی که در دوره دبیرستان دارای درک بالایی از مفاهیم ریاضی باشند، باعث می‌شود در انتقال مفاهیم راحت‌تر عمل کنند و روش حل مسئله را بهتر به دانش‌آموزان یاد دهند (ملکی، ۱۳۸۶).

هدف از این مقاله کاوش در این زمینه هست که آیا برای رسیدن به ارتقاء سطح انتقال مفاهیم ریاضی توسط دانش‌آموختگان دانشگاه فرهنگیان ویژه در دوره آموزش ابتدایی علاوه بر معیارهای اسلامی-ایرانی لزوم آشنا بودن قبلی با مفاهیم ریاضی لازم است یا خیر؟

در ادامه نگارنده سعی می‌کند با توجه به اسناد بالادستی مانند "برنامه‌ی درسی ریاضی" - "رویکرد فناوری و ارزیابی ریاضی" - "افزایش انگیزه دانشجویان" - "ارتقاء سیاست‌های مبتنی بر تجارب قبلی و فعلی" و "مزایای استفاده از تکنولوژی در کارورزی" به این مهم دست یابد.

روش پژوهش

این مقاله به صورت کتابخانه‌ای و استنادی تهیه شده است. به رویکردهای مهم اثرگذار دوره کارورزی برای کسب صلاحیتهای حرفه‌ای معلمان ریاضی، ویژه برای تدریس ریاضی در دوره ابتدایی می‌پردازیم. سعی می‌کنیم با توجه به توصیف و توجیه اسناد بالادستی مانند برنامه‌ی درسی ریاضی - رویکرد فناوری و ارزیابی ریاضی - افزایش انگیزه دانشجویان - ارتقاء سیاست‌های مبتنی بر تجارب قبلی و فعلی و مزایای استفاده از تکنولوژی در کارورزی، به این مهم دست یابیم.

برنامه‌ی درسی ریاضی

همانگونه که ملکی در مقاله خود، (ملکی و همکاران، ۱۳۸۶) بیان می‌کند: مراکز برنامه‌ریزی و تولید مواد آموزشی آموزش و پرورش و مراکز آموزش عالی از طریق شوراها و کمیته‌های برنامه‌ریزی باید تفکر انتقادی را در اهداف و محتوای دروس گوناگون تحلیل و برنامه‌های درسی را متناسب با ظرفیت فکری دانش‌آموزان و مبتنی بر تفکر انتقادی طراحی کنند. شواهد تحقیقاتی نشان می‌دهند که آموزش ریاضی موقعی موثر است که از انواع روش‌های تدریس استفاده شود. در عین حال، توافق کلی وجود دارد که برخی روش‌ها مثل یادگیری مبتنی بر مسئله، تحقیق و زمینه بخشی مخصوصا در ارتقاء موفقیت و بهبود نگرش دانش‌آموزان موثر است. و برای تحقق این مسئله لازم است معلمان ریاضی آشنایی کامل با روش حل مسئله داشته باشند.

آدام در سال ۲۰۱۰ عنوان می‌کند: اکثر صاحب نظران ریاضی دنیا بخصوص در اروپا گزارشی مبنی بر هدایت ملی در روش آموزش در ریاضیات را ارائه می‌دهند. آنان معتقدند روش آموزش ریاضیات در سطح ملی باید توسط افرادی انجام شود که مهارت تدریس را به خوبی فرا گرفته باشند. آنان پتانسیل‌ها و ظرفیت‌های خودشان را برای تقویت و پشتیبانی از روش‌هایی که باعث می‌شوند تفکر انتقادی فراگیران رشد پیدا کند به کار گرفته‌اند. تفکرانی که مبتنی بر شناسایی مفاهیم پایه ریاضی برای دانشجو

معلمان مقطع ابتدایی و بر اساس فناوری اطلاعات و ارتباطات می‌باشد. فرق‌های اساسی بین تفکر عادی و تفکر انتقادی در این است که در تفکر عادی باور کردن، تصور کردن، پیشنهاد بدون دلیل، قضاوت بدون معیار مطرح است که فرایند تدریس را دچار اختلال می‌کند. چون در این حالت معلم ریاضی بدون هیچ گونه اعتقاد و باوری به امر آموزش تدریس خود را انجام می‌دهد. در حالی که تفکر انتقادی به ترتیب بر پایه فرض کردن، پیشنهاد و ارائه با دلیل، قضاوت با معیار می‌باشد (Adem, 2010). البته در سند برنامه‌ریزی درسی ایران توجه خاصی به این گونه تفکر شده است (سند برنامه درسی ریاضی ایران).

رویکرد فناوری و ارزیابی ریاضی

در تحقیق آدام که در (Adem, 2010) با عنوان "تدریس و یادگیری با استفاده از نرم افزارهای ریاضی" انجام گرفت آمده است، که استفاده از نرم‌افزارهای آموزشی در درس ریاضی به قدری موثر و مفید است که نه تنها تأثیر زیادی بر نوع ارزیابی و توان یادگیری دانش‌آموزان در کلاس درس دارد، بلکه بر کیفیت یادگیری اثر مستقیمی دارد و در نتیجه دانش‌آموزان از یادگیریشان لذت کافی می‌برند. از طرفی ارزیابی دانش‌آموزان در ریاضیات یک عنصر حیاتی از روند آموزش و یادگیری است که باید مبتنی بر فناوری باشد و در این رابطه دوره کارورزی برای دانشجو معلمان نقش کلیدی برای کسب آگاهی از انواع ارزیابی‌ها و بهینه شدن مهارت‌ها دارد. پیشنهاد می‌شود انتخاب دانشجو معلمان مقطع ابتدایی از میان دانش‌آموزانی باشد که با نرم‌افزارهای ریاضی آشنایی کافی دارند و همچنین پیشنهاد می‌گردد معلمان مقطع ریاضی لازم است از میان فارغ‌التحصیلان رشته ریاضی دبیرستان باشند تا هر چه بیشتر با مفاهیم ریاضی و فناوری آشنایی دارند.

حیدری در سال ۱۳۹۲ در مقاله‌ای با عنوان "نقش نرم‌افزارهای ریاضیات پویا در ارتقای یادگیری ریاضی" ذکر می‌کند: در دستورالعمل‌های ملی برای ارزیابی کلاس درس، بویژه برای فرم‌های نوآورانه مانند پروژه‌های پژوهشی، بسته‌های فناوری، نرم‌افزارهای ریاضی مبتنی بر گروه همسالان فقط تنها در چند کشور وجود دارد. و لازم است این مسئله در دستور کار آموزش و پرورش ما قرار گیرد. همچنین آموزش ریاضیات می‌تواند از افزایش حمایت مدارس و معلمان در مورد چگونگی آماده سازی و انجام ارزیابی، مهمتر از همه، در مورد چگونگی ارائه بازخوردهای مربوط به دانش‌آموزان در زمینه‌های فناوری بهره‌مند شود. دانشجویان با مشاهده تاملی رویکردها و ارزیابی‌های مورد استفاده در کارورزی و استفاده از نرم‌افزارهای کاربردی برای آموزش ریاضیات در مدارس می‌توانند، متناسب با نوع موضوع، روش مناسبی برای تدریس درس ریاضی اتخاذ کنند (حیدری، ۱۳۹۲).

افزایش انگیزه دانشجویان

بالا بردن سطح انگیزه برای یادگیری ریاضیات از عوامل مهم موفقیت دانش‌آموزان و دانشجویان می‌باشد. در سال‌های اخیر وجود استراتژی ملی برای افزایش انگیزه دانشجویان در نزدیک به نیمی از کشورهای اروپایی مورد بررسی قرار گرفته است. بسیاری از اینها شامل پروژه‌های متمرکز می‌باشد. برای مثال، در فعالیتهای فوق برنامه یا همکاری با دانشگاه‌ها و شرکت‌ها، طرح‌هایی در مقیاس بزرگ انجام می‌شود که در آنها محتوای اصلی فعالیت‌ها، ایجاد انگیزه یادگیری درس ریاضی، شامل تمام مقاطع آموزش و پرورش بین دانشجویان ویژه دانشجو معلمان پایه ابتدایی است. از جمله طیف گسترده‌ای از این اقدامات فقط در اتریش و فنلاند وجود دارد. در این کشورها به این نتیجه رسیدند که باید اقدامات هدفمند برای دانش‌آموزان کم انگیزه و ضعیف با توجه به جنسیت آنها انجام گیرد (سیفی، ۱۳۹۸).

انگیزه نقش مهمی در انتخاب دانش‌آموز از مطالعه آکادمیک بیشتر و آینده‌ی شغلی ایفا می‌کند. به منظور رسیدگی به آنها، اقدامات موجود نیازمند تقویت، در کمپین‌های ملی خاص و ابتکارها برای جذب دانش‌آموزان بیشتر به مطالعه ریاضیات و مشاغل در ارتباط با ریاضی دارد.

متأسفانه در ایران معلمان ما در مقابل دانش‌آموزی که انگیزه‌ای برای یادگیری ندارد و دچار افت تحصیلی شده یا دچار اختلالات یادگیری ریاضی شده، معمولاً کارهای ضد انگیزشی انجام می‌دهد که مثلاً می‌توان موارد زیر را مثال زد:

سرزنش دانش‌آموز، انتساب دانش‌آموز به برچسب‌ها، تنبیه دانش‌آموز، دادن وعده‌های جایزه، محروم کردن از چیزهای مورد علاقه او، ارائه یک برنامه فشرده به او و کارهای دیگر که این‌ها نه تنها به پیشرفت تحصیلی دانش‌آموز کمک نمی‌کند بلکه در بسیاری

از مواقع به لحاظ درسی و هم به لحاظ روانی برای او مشکلات بیشتری ایجاد می‌کند. در این پژوهش باید به این مسئله اذعان کنیم که فراوانی اینچنین دانش‌آموزانی بیشتر در میان رشته علوم انسانی است که به خاطر بی‌علاقه‌گی به درس ریاضی این رشته را انتخاب می‌کنند و متأسفانه اکثریت آنان برای معلمی آموزش ابتدایی در دانشگاه فرهنگیان انتخاب می‌شوند. و این پارادکسی است میان تدریس ریاضی با رویکرد ایجاد انگیزه بین دانش‌آموزان نسل آینده توسط معلمینی که از انگیزه یادگیری ریاضی بی‌بهره بوده‌اند. برای این منظور باید در دوره تحصیلی دانشجو معلمان به صورت نظری و ویژه در دوره کارورزی آشنایی با چالش‌های کلاس‌داری در زمان تدریس ریاضی را به دانشجو معلمان آموخت. باید به آنان روش‌های درمان اختلالات یادگیری ریاضی را به صورت اصولی و عملی یاد داد. از جمله باید به کمک استاد و معلم راهنما به دانشجویان موارد زیر را آموخت:

باید مطمئن شد که دانش‌آموز به لحاظ هوشی و روانی طبیعی است. آیا اختلالاتی از جمله در گوش دادن، فکر کردن، سخن گفتن، خواندن، نوشتن، هجی کردن و غیره را دارد. به گفته گتمن^۱ که الگوی رشد نظام حرکتی و رابطه متقابل آن با یادگیری را بر اساس این فرضیه که "مهارت‌های ادراکی را می‌توان از طریق کارورزی رشد داد":

باید به نظام پاسخ‌های فطری، نظام حرکتی، نظام حرکتی خاص، نظام حرکتی چشمی، نظام گفتار-حرکتی، نظام تجسمی، دید یا ادراک درجه ۱ و ۲ و سرانجام شناخت فراگیر توجه کرد. توجه به این نکته که راهبردهای یادگیری ریاضی و ایجاد انگیزه و رفع اختلالات یادگیری را می‌توان آموزش داد، ولی باید اذعان داشت فعالیت یادگیری پرنده‌ای است که دو بال دارد. یعنی بنا به گفته سیمون در (simon, 1980) هم باید اطلاعات مربوط به موضوعات درسی ریاضی و هم مهارت‌های عمومی از جمله ایجاد انگیزه را باید به یادگیرنده ارائه کرد.

ارتقاء سیاست‌های مبتنی بر تجارب قبلی و فعلی

احمدی در سال ۱۳۹۴ بیان می‌کند: ارتقاء کیفیت تدریس ریاضیات به جمع‌آوری و تجزیه و تحلیل و انتشار شواهد (تجارب قبلی و فعلی) در مورد اجرای موثر وابسته است (احمدی، ۱۳۹۴).

به زعم نگارنده، شواهد می‌تواند از تجربه خود دانشجومعلم از زمان دانش‌آموزی خودش باشد یا از تجاربی که به صورت نظری از میان دروس دانشگاهی فرا گرفته است یا از اساتید و معلمان راهنمای خودش در دوره کارورزی کسب کرده است. البته نقش ارتباط چهره به چهره با دانش‌آموزان در دوره کارورزی را نمی‌توان دست کم گرفت. فقط معدود کشورهایی ساختارهای ملی برای جمع‌آوری و تحلیل منظم داده‌ها درباره توسعه تدریس ریاضیات دارند. استفاده از شواهد تحقیقات ارزشیابی‌ها و نتایج آن برای اطلاع‌رسانی تصمیمات در سیاستگذاری باید تقویت شود. باید کاهش جذب تعداد دانش‌آموزان ضعیف در ریاضیات برای شغل معلمی و افزایش تعداد فارغ‌التحصیلان در رشته‌های مرتبط با ریاضی با نظارت بیشتر در سطح کشور مد نظر قرار گیرد. البته رسیدن به ایده‌آل در چند سال آینده میسر نمی‌باشد. برای رفع این مشکل چاره‌ای نداریم تا کیفیت کارورزی را در مدارس برای دانشجومعلمان دانشگاه فرهنگیان به ویژه دانشجومعلمان آموزش ابتدایی را بالا ببریم. برای بالا بردن کیفیت کارورزی و در نتیجه بالا بردن کسب تجربه عملی در تدریس ریاضی در مدارس، باید ابتدا مشکلات را شناسایی کنیم.

واقعیت این است که وضعیت کنونی مدارس ایران در توجه به اهمیت کارورزی وضعیت قابل قبولی ندارد. در روند فعالیت کارورزی در مدارس، موانع زیادی وجود دارد از جمله:

- فقدان ابزار مناسب برای ارزشیابی نقش کارورزی در بالا بردن مهارت تدریس ریاضی ویژه در دوره ابتدایی.
- توجه ناکافی اساتید، معلمین راهنما به اهمیت کارورزی برای ایجاد انگیزه در تدریس ریاضی.
- توجه ناکافی به جهت‌دهی برنامه ریاضی دانشجویان در راستای ویژگی‌ها و الزامات کارورزی از قبیل: تفکر، فرضیه سازی، حل مسئله و آشنایی با چالش‌های کلاس‌داری در زمان تدریس ریاضی.
- توجه ناکافی به نظریه‌ها و یادگیری متناسب با کارورزی در تدوین برنامه‌ها و روش‌های آموزشی ریاضی.
- عدم وجود مقررات سخت و لازم‌الاجرا در خصوص تعداد روزهای کارورزی، ویژه حضور دانشجو معلمان در زمان تدریس ریاضی توسط معلمان راهنما.

^۱ getman

- کنترل کمتر معلمان راهنما بر روی عملکرد فراگیران (دانشجو معلمان).
- عدم تقویت زیر ساخت‌های آموزش اساتید کارورزی در ارتباط با فناوری اطلاعات و ارتباطات.
بدین ترتیب لازم است که مراکز آموزشی و اعضای هیئت علمی دانشگاه‌ها در وضعیت موجود نقش و جایگاه خود در کارورزی دانشجویان تجدیدنظر نموده و فعالیت‌ها و برنامه‌های خود را بر تغییر ساختارها و آموزش مهارت‌هایی مبتنی بر سند تحول بنیادین متمرکز کنند که بستر لازم برای پرورش تفکر انتقادی در دانشجویان فراهم گردد.

مزایای استفاده از تکنولوژی در کارورزی

استفاده از تکنولوژی در کارورزی برای دانشجو معلمان ریاضی مزایای زیادی دارد که در اینجا به سه مورد از آنها اشاره می‌شود:
تعیین و تبیین هدف‌هایی که معلم ریاضی باید در کارورزی به آن‌ها برسد.
کاربرد اصول فراگیری در تجزیه و تحلیل و ساختن موضوع درسی ریاضی که باید در کارورزی آموزش داده شوند.
به کاربرد روش‌های مناسب برای ارزشیابی میزان اثربخشی کارورزی از درجه موفقیت دانش‌آموزان.
به عبارت دیگر برخی از محاسن استفاده از تکنولوژی آموزشی در کارورزی عبارتند از:
- تعیین هدف‌های مورد انتظار معلم ریاضی در کارورزی.
- کاربرد اصول فراگیری در کارورزی.
- به کاربرد روش مناسب ارزشیابی در کارورزی.
- افزایش اثربخشی کارورزی.
- افزایش سرعت و میزان یادگیری ریاضی در کارورزی.
- انفرادی کردن آموزش ریاضی و توجه به علایق شخصی فراگیران.
- افزایش کارایی تدریس و یادگیری با استفاده از یافته‌های علوم دیگر در آن.
- نزدیک بودن روش آموزش ریاضی به طبیعت یادگیری انسان که در سند برنامه درسی ریاضی ایران به آن اشاره شده است (سند درسی ریاضی ایران).

نتیجه‌گیری و پیشنهادات آتی

براساس مطالب ارائه شده در این مقاله، به نظر می‌رسد متخصصان تعلیم و تربیت در دنیا بر ضرورت و اهمیت کارورزی اتفاق نظر دارند. کارورزی رسالت مهمی در بهبود فرایند آموزشی دانشجومعلمان دارد. برای دستیابی به تصویر درستی از تاثیر کارورزی در آموزش، دانشجومعلمان لازم است که اجزای مختلف کارورزی از قبیل: محتوای کارورزی، روش‌های اجرای کارورزی، نظریه‌های یادگیری، الگوهای آموزشی، سیاست‌های حاکم بر روند اجرای کارورزی را مورد توجه قرار دهند. معلم ریاضی که رهبر برنامه آموزشی در کلاس است، فردی است که فرصت‌های یادگیری را در کلاس برای فراگیران بوجود می‌آورد. براساس نظریه‌های یادگیری و تحقیقات انجام شده در آموزش ریاضیات، تمرین‌های موفقیت‌آمیز کلاسی و ماهیت و ساختار ریاضی و دانش از فراگیران در جریان تدریس، فرصت‌های یادگیری را در فراگیران فراهم می‌آورد. برای کسب بهترین فرصت‌های یادگیری، دانستن و استفاده از مفیدترین روش‌های آموزشی که از بین روش‌های گوناگون در زمان کارورزی می‌توان از اساتید و معلمان راهنما کسب نمود ضروری است، و در این صورت آموزشگر ریاضی به چند روش مختلف برای تدریس ریاضی مسلح می‌باشد.
پیشنهاد می‌گردد، معلمان ریاضی به ویژه دانشجو معلمان ابتدایی، ضمن کسب شایستگی‌ها و صلاحیت‌های شخصی از جمله صلاحیت‌های اعتقادی و اخلاقی به فراگیری صلاحیت‌های حرفه‌ای که شامل آشنایی بر مهارت‌های تدریس ریاضی، ارزیابی کلاس ریاضی، کلاس‌داری، خلق فرصت‌های یادگیری ریاضی همت بگمارند و در نهایت برای ایجاد انگیزه بین دانش‌آموزانی که در آینده به آنان درس ریاضی را خواهند داد، خود را به اطلاعات روز مجهز نمایند. پیشنهاد می‌گردد دانشجومعلمان آموزش ابتدایی از میان دانش‌آموزانی انتخاب شوند که آشنایی کامل با اطلاعات پایه ریاضی دارند. در این جا ضمن احترام به فارغ‌التحصیلان علوم انسانی، شاید فارغ‌التحصیلان مقطع متوسطه با دیپلم علوم تجربی و ریاضی - فیزیک در اولویت باشند. و در پایان پیشنهاد

می‌گردد اساتید و معلمان راهنما در دوره کارورزی نظارت و سخت‌گیری بیشتری به دانشجوی معلمان ریاضی ویژه دانشجوی معلمان ابتدایی داشته باشند و سعی کنند دانشجویان به طور کامل با شیوه‌های تدریس مفاهیم پایه درس ریاضی آشنا شوند.

منابع

- احمدی، آمنه، ۱۳۹۴، راهنمای عملی برنامه درسی کارورزی، تهران، دانشگاه فرهنگیان.
- حیدری قزلجه، نقش نرم افزارهای ریاضیات پویا در ارتقای یادگیری ریاضی، مجله رشد آموزش ریاضی، بهار ۱۳۹۲.
- سند برنامه درسی ریاضی ایران.
- سیفی، ریحانه، ۱۳۹۸، واکاوی و تطبیق عناصر برنامه درسی آموزش عالی ایران و فنلاند، دومین همایش ملی فرهنگ دانشگاهی، بیرجند، <http://civilica.com/doc/970411>.
- رستم خانی، رسول و طاهرخانی، علی، ۱۳۹۵، بررسی شرایط انتخاب و ارزیابی الگوهای پذیرش دانشجو در تربیت معلم و جایگاه آن‌ها در ساختار آموزش و پرورش، دومین همایش ملی تربیت معلم، اصفهان، <https://civilica.com/doc/483564>.
- ملکی، حسن، حبیبی پور، مجید. (۱۳۸۶). پرورش تفکر انتقادی هدف اساسی تعلیم و تربیت، فصلنامه نوآوریهای آموزشی، سال ششم، شماره ۱۹.
- موسوی، سیده مهسا و رفیعی، سارا، ۱۳۹۵، کارورزی و نقش آن در توسعه شایستگی‌های حرفه‌ای دانشجو معلمان، دومین همایش ملی پژوهش‌های نوین در حوزه علوم انسانی و مطالعات اجتماعی ایران، قم، <http://civilica.com/doc/534787>.
- مهر محمدی، محمود، و باز هم کارورزی، فصلنامه آموزشنامه، شماره ۵، زمستان ۱۳۹۳، ۲-۱۳۹۳.
- مهر محمدی، محمود، الگوهای پذیرش دانشجو معلمان در ایران، ماهنامه رشد معلم، دوره ۳۳، شماره ۴، دی ۱۳۹۳، ۲۰-۱۷.

- Adem, k., Teaching and learning using mathernotics software , the newchallenge procedia Social and behavioral sciences, 2010, 613-619 Available on line at: [www. Sciencedirect.com](http://www.Sciencedirect.com).
- Borko, H., Putnam, A., Learning to teach in D.C. Berliner & R.C. Calfee (eds), Handbook of Education Psychology (673-708). New York: Macmillan, 1995.
- Clements, M. A and Ellerton, N. F. (1996). Mathematics Education Research: Past, present and Future, Published by the UNESCO Principal Regional Office for Asia and the Pacific.
- Darling-Harmond, L., Teacher learning that supports student learning, Educational Leadership, 55(5) (1998) 6-11.
- OECD, 2009b. Learning Mathematics for Life: A Perspective from PISA. Paris: OECD Publishing. [pdf] Available at: <http://www.oecd.org/dataoecd/53/32/44203966.pdf> [Accessed 20 January 2011].
- Simon, H. A. (1980). Problem solving and education. In D. D. Tuma. F. Reif (Eds), problem solving and education. Hillsdale, N. J: Erlbaum.
- Stacey, K. (2005). The place of problem solving in contemporary mathematics curriculum documents. Journal of Mathematical Behavior, 24, 341-350.
- Vassiliou, A. (2011). Mathematics in Education in Europe: Common Challenges and National, Website: <http://eacea.ec.europa.eu/education/eurydice> Policies.



اثربخشی بازی بر ارتقا یادگیری مفاهیم ریاضی و توانایی حل مسئله دانش - آموزان کلاس پنجم

اعظم زارع^{۱*}

۱ و * - نویسنده مسوول: دکترای تخصصی روانشناسی، آموزگار پایه پنجم و مدرس دانشگاه فرهنگیان قم، z.zare33@yahoo.com

چکیده

پژوهش حاضر با هدف اثربخشی بازی بر ارتقا یادگیری مفاهیم ریاضی و توانایی حل مسئله دانش آموزان انجام گرفت. این پژوهش آزمایشی از نوع پیش‌آزمون - پس‌آزمون همراه با گروه کنترل بود. در این مطالعه‌ی تجربی تعداد ۶۰ دانش‌آموز دختر پایه پنجم ابتدایی شهر قم که در آزمون عملکرد پیوسته رازولد (۱۹۵۶) و آزمون حل مسئله گلپور (۱۳۸۹) نمره‌ی پایین‌تر از میانگین دریافت کردند، به صورت نمونه‌گیری تصادفی در دسترس، انتخاب شده و در دو گروه ۳۰ نفری آزمایش و کنترل قرار گرفتند. پس از انجام پیش‌آزمون، دانش‌آموزان گروه آزمایش در ۲۵ جلسه ۴۵ دقیقه‌ای تحت آموزش همراه با بازی قرار گرفتند و گروه کنترل همان آموزش مرسوم در کلاس درس را ادامه دادند. سپس پس‌آزمون اجرا گردید. داده‌ها نیز با استفاده از آزمون ریاضیات عملکرد پیوسته و آزمون حل مسئله جمع‌آوری گردید. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از آمار توصیفی میانگین، انحراف معیار و آزمون تحلیل کواریانس چند متغیره (MANCOVA) به کمک نرم افزار SPSS استفاده شده است. یافته‌ها نشان داد در یادگیری مفاهیم ریاضی و توانایی حل مسئله بین دو گروه از نظر درصد تغییرات، تفاوت معناداری به نفع گروه آزمایش وجود دارد. طبق شواهد این تحقیق، نتیجه‌گیری می‌شود که آموزش مبتنی بر بازی بر ارتقا یادگیری مفاهیم ریاضی و توانایی حل مسئله دانش‌آموزان موثر است.

واژگان کلیدی: ریاضی، بازی، حل مسئله، دانش آموزان کلاس پنجم

مقدمه

مفاهیم ریاضی، یکی از اثربخش‌ترین و کارآمدترین مواد درسی می‌باشد. به طوری که ریچارد کورانت^۱، در این زمینه می‌گوید: «ریاضیات یکی از عالی‌ترین تراوش‌های اندیشه‌ی آدمی است که منعکس‌کننده‌ی اراده‌ی انسان و نشان‌دهنده‌ی سیر عقل و برهان و هم‌چنین بیان‌کننده‌ی میزان علاقه‌ی بشر به کمال و زیبایی است.» نقش بنیادی علم ریاضی در پیشبرد سایر علوم و فنون نیز مورد پذیرش همگان است، به طوری که نرسیدن به هدف‌های آموزشی در زمینه‌ی ریاضی موجب ضعف، ناتوانی و دست نیافتن به اهداف مربوط به پیشرفت علوم و فنون دیگر خواهد بود (حیدری و همکاران، ۱۳۹۷).

بر این اساس، درس ریاضی یکی از علوم پایه محسوب می‌شود و عدم علاقه به این درس، منجر به ناتوانی یادگیری شده، در نهایت نه تنها باعث افت تحصیلی و اتلاف بودجه می‌شود، بلکه به سرزنش و تحقیر دانش‌آموزان، تشکیل خودپنداره‌ی ضعیف و کاهش عزت نفس آنان انجامیده و سلامت روان‌شان را نیز به مخاطره می‌اندازد. این مشکلات، از مدرسه و دانش‌آموزان، به خانه و خانواده کشانده شده و اضطراب و ناخشنودی را در همه فضای زندگی می‌پراکند و حاصل همه‌ی این‌ها، آسیب سختی است که به بهداشت روانی جامعه وارد می‌شود (تبریزی، ۱۳۹۲).

با توجه به اهمیت ریاضیات در سرنوشت تحصیلی فرد در جامعه، عوامل مؤثر بر پیشرفت و شکست دانش‌آموزان همیشه از مسائل مورد توجه نظام‌های آموزشی بوده است، یکی از روش‌هایی که به منظور گسترش و بهبود موقعیت‌های آموزشی به کار می‌رود، استفاده از بازی‌های آموزشی است (مهبجور، ۱۳۹۲). بازی یکی از روش‌هایی است که در آن معلم با توجه به نوع مشکل دانش‌آموزان، ابزار خاصی را بر می‌گزیند. نوع بازی را با توجه به نیازهای آنان انتخاب نموده و با مشارکت فعال خود ضمن بازی، الگوهای جدید مورد نیاز دانش‌آموزان را در نظر گرفته و امکان یادگیری و تمرین این الگوها را به وسیله‌ی بازی برای آنها فراهم می‌کند (احمدوند، ۱۳۸۵). فضلی‌خانی (۱۳۸۶) نیز بر این باور است که در بازی، روابط اجتماعی دانش‌آموزان، مشارکت پذیری، اعتماد و روحیه‌ی تعاون تقویت می‌شود. بازی، رشد فرآیندهای یادگیری هم‌چون مشاهده، تجربه‌آموزی، حل مسئله و خلاقیت را در دانش‌آموزان تقویت می‌کند و مهمتر از همه، یادگیری را برای آنها لذت‌بخش می‌سازد.

از طرفی مبینی (۱۳۸۰) بیان داشته است که با اجرای بازی، نظم و دقت در توجه به اطراف، در شنیدن، دیدن، گفتار و رفتار، مسئولیت‌ها، تصمیم‌گیری‌ها، نظم و دقت در توانایی حل مسائل روزمره تقویت می‌شود. علاوه بر این وی معتقد است که نتیجه‌ی آمادگی‌های فکری و جسمی و فعالیت‌هایی که از سوی دانش‌آموزان انجام می‌شود، حل مشکلات و دست‌یابی به آرامش و تعادل روانی است، همگی آثار و نتایجی را به بار می‌آورد که در آینده زمینه‌ساز و تعیین‌کننده چگونگی برخورد با مشکلات، نحوه‌ی نگرش، فعالیت‌ها و تصمیم‌گیری‌های دانش‌آموزان خواهد بود.

در همین راستا، میرزابیگی (۱۳۸۹) معتقد است تمرکز حواس، ذاتی یا ارثی نیست بلکه اکتسابی بوده و هر فردی می‌تواند دارای تمرکز و دقت باشد، فقط باید راه و روش آن را یاد بگیرد و به کار ببرد. این امر اتفاق نمی‌افتد مگر آن که راه‌کارهای لازم جهت پرورش دقت و تمرکز پیش‌روی فرد قرار گیرد. بنابراین با برنامه‌ریزی جهت انجام بازی‌ها و سرگرمی‌های هدفدار می‌توان حافظه دیداری و شنیداری و دقت دانش‌آموزان را تقویت نمود.

برخی اندیشمندان معتقدند که معلمان باید با دانش‌آموزان روابط فردی مستقیم برقرار کنند و در ترتیب دادن فعالیت‌های یادگیری نیازها، قریحه و استعداد آنها را در نظر بگیرند. بالاتر از همه، یادگیری باید رضایت بخش و خود هدایت شده باشد. دانش‌آموزان زمانی می‌توانند از تمامی ظرفیت‌های یادگیری خود استفاده کنند که با علاقه و رغبت وارد محیط یادگیری شوند و یادگرفتن را دوست داشته باشند (یادگار، ۱۳۸۹).

پژوهش‌هایی در زمینه‌ی تأثیر بازی در بهبود یادگیری ریاضیات دانش‌آموزان وجود دارند که اثر بخشی این روش را مورد تأیید قرار داده‌اند. در مطالعه‌ای تحت عنوان "رابطه‌ی بازی با حل مسئله در دانش‌آموزان" نتایج به دست آمده نشان داد که بین بازی و یادگیری مفاهیم ریاضی، توانایی زبانی، رابطه‌ی مثبتی وجود دارد (Rabin & Mc Clunky, 2010). مطالعه‌ی دیگری نشان داد که بین بازی و یادگیری دانش‌آموزان رابطه‌ی مثبت وجود دارد و بازی می‌تواند سبب بهبود توجه، بهبود مهارت‌های برنامه‌ریزی و طرز تلقی، خلاقیت و تفکر واگرا شود. دیدگاه آموزش با بازی بر این فرض استوار است که ادراک و تفسیر فرد از موقعیت، پاسخ

^۱. Richard currant

هیجانی و رفتاری او را به موقعیت تعیین می‌کند (یادگارزاده، ۱۳۸۹). پژوهش زارع (۱۳۹۵) نیز نشان داد که ارائه بازی‌های هدف‌دار و متنوع متناسب با هدف درس ریاضی علاوه بر افزایش علاقه‌مندی به درس ریاضی، یادگیری دانش‌آموزان را نیز تعمق می‌بخشد.

بنابراین با توجه به نتایج پژوهش‌ها، بازی در یادگیری مفاهیم ریاضی می‌تواند یک مداخله‌ی سودمند باشد. بر این اساس دو فرضیه در پژوهش حاضر مطرح بود: ۱. بازی بر ارتقا یادگیری مفاهیم درس ریاضی دانش‌آموزان مؤثر است. ۲. بازی بر بهبود توانایی حل مسئله دانش‌آموزان تاثیر دارد.

روش تحقیق

روش پژوهش حاضر از نوع شبه آزمایشی است، شرکت کنندگان از گروه همگن انتخاب شده و در دو گروه آزمایش و کنترل تقسیم شدند. جامعه‌ی آماری این پژوهش شامل تمامی دانش‌آموزان دختر مقطع ابتدایی دوره‌ی اول بود که در سال تحصیلی ۱۳۹۸-۹۹ در ناحیه ۲ شهر قم و در مدارس عادی دولتی تحصیل می‌کردند. روش نمونه‌گیری تصادفی در دسترس بود. به منظور سنجش میزان یادگیری مفاهیم ریاضی و توانایی حل مسئله از این ابزارها استفاده شد:

آزمون عملکرد پیوسته: به منظور کسب داده‌های مربوط به یادگیری مفاهیم ریاضی از آزمون عملکرد پیوسته استفاده شد. این آزمون اولین بار در سال ۱۹۵۶ توسط رازولد و همکاران ساخته شد. تاکنون فرم‌ها و نسخه‌های مختلفی از آزمون عملکرد پیوسته برای اهداف درمانی و پژوهشی تهیه شده است. نسخه فارسی این آزمون یک آزمون نرم‌افزاری است که با کمک رایانه انجام می‌شود. این نسخه از روی پژوهش هادیانفر و همکاران (۱۳۷۹) و توسط آزادفلاح، مشهدی، رسول‌زاده، طباطبایی و سلطانی‌فر در سال ۱۳۸۸ ساخته شده است. آزمون متشکل از دو مجموعه محرک عددی و تصویری است که هر یک از آنها از ۱۵۰ محرک تشکیل شده است. از این تعداد ۳۰ محرک هدف هستند که از آزمودنی انتظار می‌رود با مشاهده آنها پاسخ دهد. نسخه‌ای که در سال ۱۳۷۹ به کوشش هادیانفر، نجاریان، شکرکن و مهرابی زاده ساخته شده، در یک بازآزمایی ۲۰ روزه ضریب اعتبار ۰/۵۹ تا ۰/۹۳ را برای قسمت‌های مختلف آزمون نشان داده است. تمام ضرایب محاسبه شده در سطح ۰/۰۰۱ همبستگی معناداری دارند. هم‌چنین روایی آزمون با شیوه رواسازی ملاکی بر اساس مقایسه گروه بهنجار (۳۰ دانش‌آموز پسر دبستانی) مورد بررسی قرار گرفت. مقایسه آماری میانگین دو گروه در قسمت‌های مختلف آزمون تفاوت معنی داری را بین عملکرد دو گروه نشان داد.

آزمون حل مسئله ریاضی: برای جمع‌آوری داده درباره توانایی دانش‌آموزان در حل مسئله ریاضی از آزمون حل مسئله ریاضی استفاده شد. این آزمون توسط فرشته گلپرور در سال تحصیلی ۸۹-۱۳۸۸ و با همکاری چند تن از معلمان با تجربه پایه چهارم ابتدایی در دانشگاه تبریز تهیه شده است. این آزمون به دلیل دارا بودن دو فرم موازی پیش‌آزمون و پس‌آزمون، در پژوهش‌های آزمایشی و شبه‌آزمایشی متعددی مورد استفاده قرار گرفته است. پیش‌آزمون و پس‌آزمون هر کدام شامل ۱۰ سوال تشریحی است. معلمان مذکور، پرسش‌های آزمون را از نظر روایی، مناسب و قابل اجرا بودن تأیید کرده‌اند. به منظور تعیین پایایی آزمون‌ها، با فاصله‌ی یک هفته ۴۰ نفر از دانش‌آموزان پسر پایه چهارم ابتدایی که متفاوت از دانش‌آموزان گروه نمونه بودند، به آنها پاسخ دادند. ضریب همبستگی میان نمره‌های حاصل از دو آزمون هم‌ارز برابر ۰/۷۹ بود. بنابراین آزمون حل مسئله ریاضی از روایی و پایایی نسبتاً مناسبی برخوردار است.

شیوه‌ی اجرا: روش نمونه‌گیری این پژوهش، روش نمونه‌گیری در دسترس بود. به این صورت که با یکی از معلمان کلاس پنجم آموزشگاهی که پژوهشگر در آن مشغول به امر مقدس معلمی بود، هماهنگی صورت گرفت و دانش‌آموزان آن کلاس به عنوان گروه کنترل (۳۰ نفر) و کلاس پژوهشگر به عنوان گروه آزمایش (۳۰ نفر) برای انجام این تحقیق انتخاب شدند. در این روش، گروه آزمایش به مدت ۲۵ جلسه و در هر جلسه ۴۵ دقیقه تدریس ریاضی را همراه با بازی دریافت می‌کردند ولی گروه کنترل تحت این روش نبوده و طبق همان روش کلاسی معمول پیش می‌رفتند. در این پژوهش، بازی به عنوان متغیر مستقل و یادگیری مفاهیم ریاضی و حل مسئله به عنوان متغیر وابسته در نظر گرفته شد. دانش‌آموزان هر دو گروه آزمایش و کنترل در دو مرحله مورد ارزیابی قرار گرفتند: الف) ارزیابی اول با اجرای یک پیش‌آزمون، قبل از انجام مداخله‌ی آموزش صورت گرفت. ب) ارزیابی دوم با اجرای یک پس‌آزمون که در پایان انجام مداخله‌ی آموزش انجام گرفت.

فعالیت‌ها ابتدا ساده و به صورت گروهی انجام می‌شد، مرحله‌ی بعد با سطح دشواری بیشتر و گروهی و در مرحله‌ی پیشرفته به صورت فردی انجام می‌شد. جلسات تدریس همراه با بازی به ترتیب از جلسه‌ی اول تا بیست و پنجم به شرح زیر است:

جلسه‌ی اول: آشنایی دانش‌آموزان با یکدیگر، تشکیل گروه‌های سه نفری، تشویق به همکاری آنان در فعالیت‌های گروهی، بیان وظیفه‌ی هر عضو و هر گروه، توضیح در مورد چگونگی بازی و هدف از انجام بازی‌های مورد نظر.

جلسه‌ی دوم، سوم و چهارم: فعالیت انتخابی جلسه‌ی دوم بازی "پیدا کن و بنویس" بود. در این بازی، یک سبد با چندین توپ که روی آن تمرین ریاضی (ضرب یا تقسیم سه‌رقمی) نوشته شده بود در اختیار هر گروه قرار گرفت. یکی از اعضای گروه یک توپ را برداشته سپس با همکاری و همفکری بقیه اعضای گروه، تمرین روی توپ را در دفتر فعالیت‌ها حل کردند. در جلسه‌ی سوم ضرب یا تقسیم چهار رقمی و در جلسه‌ی چهارم ضرب یا تقسیم پنج رقمی انجام شد.

جلسه‌ی پنجم، ششم و هفتم: در جلسه‌ی پنجم؛ بازی "دقت یاب" اجرا شد. در این بازی، دانش‌آموزان با استفاده از مکعب‌هایی که روی آن کسرهای مختلف نوشته شده بود، عبارت‌های جمع یا تفریق کسر را با جواب مرتب کرده و یکی از اعضای گروه در دفتر فعالیت‌ها می‌نوشت. در جلسه‌ی ششم؛ جمع، تفریق، ضرب یا تقسیم کسر روی تابلو نوشته شد و اعضای گروه با توجه به آن، مکعب‌ها را مرتب کرده و جواب را در دفتر نوشته و مکعب جواب را نیز پیدا کردند. در جلسه هفتم (مرحله‌ی پیشرفته) هر دانش‌آموز به صورت انفرادی تمرین‌ها را انجام می‌داد.

جلسه‌ی هشتم، نهم و دهم: فعالیت انتخابی جلسه هشتم بازی "پفیل" بود. در این بازی، دانش‌آموزان به صورت گروه سه نفری نشسته و در ورقه‌ای کوچک یک تمرین از جمع، تفریق، ضرب یا تقسیم کسری نوشتند، سپس ورقه را مچاله کرده و با شمارش معلم ورقه‌های مچاله شده به سمت گروه‌های دیگر پرتاب می‌شد. از هر گروه یک نفر ورقه را برداشته و با کمک دیگر اعضای گروه، تمرین آن را حل می‌کرد. پس از حل تمرین، معلم یک نفر از هر گروه را انتخاب نموده تا روی تخته‌ی کلاس، تمرین را با جواب بنویسد. در جلسه نهم دانش‌آموزان روی ورقه جمع، تفریق یا ضرب عدد اعشاری را نوشتند و مراحل جلسه‌ی قبل صورت گرفت. در جلسه‌ی دهم (مرحله‌ی پیشرفته‌ی این فعالیت) انجام تمرین به صورت فردی انجام شد (این بازی جذابیت خاصی برای دانش‌آموزان داشت).

جلسه‌ی یازدهم، دوازدهم و سیزدهم: در جلسه یازدهم یادگیری مهارت حل مسئله مدنظر بود و فعالیت انتخابی این جلسه "یفای نقش" که از طریق نمایش اجرا شد. در این بازی، یک گروه با هم مشورت نموده و نمایشی مرتبط با خرید روزانه اجرا کردند که بیانگر یک مسئله ریاضی بود، مانند: خرید چند نوع لوازم التحریر که نیاز به جمع کردن قیمت آنها بود. دانش‌آموزان دیگر در گروه با یکدیگر مشورت کرده و مسئله را ابتدا شفاهی سپس روی ورقه پاسخ دادند. ابتدا قیمت لوازم التحریر و اشیا دیگر به صورت عدد اعشاری (دهم و صدم) بود ولی در جلسه‌ی بعد عدد اعشاری تا سه رقم در نظر گرفته شد. این فعالیت نیز در جلسه‌ی سیزدهم به صورت فردی صورت گرفت.

جلسه‌ی چهاردهم، پانزدهم و شانزدهم: بررسی و تقویت توانایی‌های دیداری مد نظر بود. فعالیت مورد نظر "الگویابی" که در ابتدا با اعداد صحیح انجام شد. در جلسه پانزدهم الگویابی با عدد اعشاری (دهم) و در جلسه شانزدهم الگویابی با عدد اعشاری تا سه رقم انجام شد.

جلسه‌ی هفدهم، هجدهم و نوزدهم: هدف، تقویت حافظه‌ی شنیداری و فعالیت مورد نظر "با هم باشیم" بود. در جلسه هفدهم به تعدادی از دانش‌آموزان یک ورقه (با عدد نوشته شده) داده شد، روی تابلوی کلاس هم جمع و تفریق عدد اعشاری و عدد مخلوط نوشته شد، دانش‌آموزان به تمرین روی تابلو و عدد روی ورقه‌ی خودشان دقت کرده سپس تمرین را با کمک اعضای گروهش حل کردند، سپس هر دانش‌آموز که پاسخ تمرین را در اختیار داشت، تمرین روی تخته کلاس را حل می‌کرد. در جلسه‌ی هجدهم همین فعالیت ولی با ضرب عدد اعشاری یا ضرب و تقسیم کسر با مشورت گروه انجام گرفت. در جلسه‌ی نوزدهم هر دو نوع تمرین ولی به صورت فردی پاسخ داده می‌شد.

جلسه‌ی بیستم، بیست و یکم و بیست و دوم: هدف این سه جلسه افزایش مهارت حل مسئله بود و بازی "ماهگیری" اجرا شد. قبل از جلسه، پژوهشگر تمرین‌های مرتبط با عدد اعشاری، کسر یا عدد مرکب را روی ماهی‌های کوچکی نوشت. سپس این ماهی‌ها درون دریاچه‌ی کوچک (پارچه‌ی آبی) وسط کلاس ریخت. به نوبت از هر گروه یک نفر با قلاب یک ماهی صید می‌کرد، سپس با توجه به تمرین نوشته شده‌ی روی ماهی، افراد گروه داستان کوتاهی (بدون پاسخ) ساخته و برای کل دانش‌آموزان تعریف

می‌کردند. در جلسه بیست و یکم همین روال ولی با نوشتن تمرین و پاسخ آن روی تخته کلاس، صورت گرفت. جلسه بیست و دوم با تمرین‌های کمی دشوارتر انجام شد.

جلسه بیست و سوم، بیست و چهارم و بیست و پنجم: به منظور افزایش دقت و تمرکز دانش‌آموزان، بازی "همت‌یابی شکل‌های آشنا" در نظر گرفته شد. در این بازی چند کارت با تعدادی شکل مختلف مربوط به اشکال هندسی (مانند: دایره، نیم‌دایره یا ربع دایره) که اختلاف‌های جزئی با یکدیگر داشتند، در اختیار گروه‌ها قرار گرفت. اعضای گروه‌ها از میان شکل‌های داده شده یک شکل را که کاملاً شبیه به شکل نمونه (در بالای کارت) بود انتخاب کردند. جلسه بعد بازی "مجهول‌یابی" در نظر گرفته شد. دو تصویر مشابه با چند اختلاف در اختیار گروه‌ها قرار گرفت تا با کمک هم اختلاف‌ها را پیدا کنند. در جلسه بعد، یک تصویر حاوی تعدادی تصویر حیوان نهفته، در اختیار دانش‌آموزان قرار گرفت، ابتدا باید با دقت تصاویر نهفته را یافته، سپس آن‌ها را رنگ‌آمیزی می‌کردند.

یافته‌ها

پس از پایان جلسه بیست و پنجم، پس‌آزمون هم با گروه آزمایش هم با کنترل اجرا شد. داده‌های به دست آمده به وسیله نرم‌افزار آماری SPSS مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. از روش‌های تحلیل آمار توصیفی میانگین، انحراف استاندارد و روش آمار استنباطی تحلیل کواریانس چند متغیره در این پژوهش استفاده شد.

جدول ۱. میانگین و انحراف معیار متغیر یادگیری مفاهیم ریاضی دو گروه در پیش‌آزمون و پس‌آزمون

متغیر	آزمون	گروه	N	M	SD
	پیش‌آزمون	آزمایش	۳۰	۲۵/۸	۲/۴
		کنترل	۳۰	۳۳	۴/۳
	پس‌آزمون	آزمایش	۳۰	۳۳/۳	۳/۲
		کنترل	۳۰	۳۳/۷	۲/۷

جدول شماره ۱ نشان می‌دهد که در گروه آزمایش میانگین نمره‌های یادگیری مفاهیم ریاضی پس‌آزمون نسبت به پیش‌آزمون افزایش یافته ولی در گروه کنترل نمره‌های پس‌آزمون نسبت به نمره‌های پیش‌آزمون تغییر چندانی نداشت.

جدول ۲. میانگین و انحراف معیار متغیر توانایی حل مسئله دو گروه در پیش‌آزمون و پس‌آزمون

متغیر	آزمون	گروه	N	M	SD
	پیش‌آزمون	آزمایش	۳۰	۲۴/۸۱	۳/۲
		کنترل	۳۰	۲۴/۱۷	۴/۱
	پس‌آزمون	آزمایش	۳۰	۳۱/۱۷	۴/۱
		کنترل	۳۰	۲۴/۲۱	۳/۹

هم‌چنین طبق نتایج جدول شماره ۲ در گروه آزمایش، میانگین نمرات مربوط به حل مسئله پس‌آزمون نسبت به پیش‌آزمون افزایش را نشان می‌دهد. در حالی که در گروه کنترل میانگین نمره‌های پس‌آزمون نسبت به میانگین نمره‌ها پیش‌آزمون تغییر چشمگیری را نشان نمی‌دهد. برای پی بردن به تفاوت متغیر وابسته در دو گروه از آزمون تحلیل کواریانس تک متغیره (ANCOVA) استفاده گردید.

جدول ۳. تحلیل کواریانس چند متغیره برای بررسی اثربخشی بازی بر افزایش یادگیری مفاهیم ریاضی

منبع تغییرات	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	سطح معناداری
گروه آزمایش	۳۸۷	۱	۴۲۴/۶۵	۴۹/۳۲	۰/۰۰۱
پیش‌آزمون	۸۵۴	۱	۸۱۴/۵	۹۴/۶	۰/۰۰۱
خطا	۴۹۱	۵۷	۸/۶۱		
کل	۱۷۸۸	۶۰			

همان‌گونه که در جدول شماره ۳ ملاحظه می‌شود، احتمال پذیرش فرض صفر برای تأثیر مداخله‌ی مبتنی بر روش بازی در یادگیری مفاهیم ریاضی $F = ۴۹/۳۲$ ، $(۱ و ۵۷)$ و $(P < ۰/۰۰۱)$ از $۰/۰۵$ کوچک‌تر است. به این معنی که مداخله‌ی مبتنی بر بازی در افزایش یادگیری مفاهیم ریاضی تأثیر داشته است. بنابراین فرضیه اول پژوهش، مبتنی بر تأثیر بازی بر یادگیری مفاهیم ریاضی تایید می‌شود.

جدول ۴. تحلیل کواریانس چند متغیره برای بررسی اثربخشی متغیر بازی بر افزایش توانایی حل مسئله

منبع تغییرات	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	سطح معناداری
گروه	۶۲/۵۴	۱	۶۶/۲۲	۸۳/۸۲	۰/۱۱۰
پیش‌آزمون	۷۶۵	۱	۷۶۵	۹۴/۶	۰/۰۰۱
خطا	۴۵/۲	۵۷	۰/۷۹		
کل	۸۸۱/۸	۶۰			

در جدول شماره ۴ مشهود است که احتمال پذیرش فرض صفر برای تأثیر مداخله‌ی مبتنی بر بازی در توانایی حل مسئله $(۸۳/۸۲)$ $F =$ $(۱ و ۵۷)$ و $(p < ۰/۰۰۱)$ از $۰/۰۵$ کوچک‌تر است، یعنی انجام بازی در افزایش میزان توانایی حل مسئله تأثیر داشته است. بنابراین فرضیه دوم پژوهش مبتنی بر تأثیر بازی بر توانایی حل مسئله نیز تایید می‌شود.

نتیجه‌گیری و پیشنهادات آتی

نتایج پژوهش حاضر نشان داد گروه آزمایش که تحت مداخله‌ی آزمایشی بازی قرار گرفتند، در یادگیری مفاهیم ریاضی و توانایی حل مسئله در مقایسه با گروه کنترل نمره‌های بالاتری کسب نمودند. در این پژوهش فرضیه‌ی اول عبارت بود از: بازی در ارتقا یادگیری مفاهیم ریاضی دانش‌آموزان مؤثر است. نتایج حاصل از تجربه و تحلیل داده‌ها نشان داد این فرضیه تأیید می‌شود و بازی موجب ارتقا یادگیری مفاهیم ریاضی دانش‌آموزان شده است و میانگین نمره‌های متغیر یادگیری مفاهیم ریاضی آزمودنی‌های گروه‌های آزمایش در موقعیت پس‌آزمون در مقایسه با گروه کنترل، افزایش قابل ملاحظه‌ای پیدا کرده است. بنابراین می‌توان گفت بازی‌های هدفدار بر ارتقا یادگیری مفاهیم ریاضی دانش‌آموزان مؤثر بوده است. فرضیه‌ی دوم عبارت بود از: بازی بر ارتقا توانایی حل مسئله تأثیر دارد. نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل داده‌ها نشان داد که فرضیه‌ی دوم نیز تأیید می‌شود، یعنی انجام بازی بر ارتقا توانایی حل مسئله دانش‌آموزان تأثیر داشته است. میانگین نمره‌های متغیر توانایی حل مسئله دانش‌آموزان گروه آزمایش در مقایسه با موقعیت پس‌آزمون، افزایش قابل ملاحظه‌ای نسبت به گروه کنترل پیدا کرده است. نتایج این تحقیق با پژوهش‌های زارع (۱۳۹۵)، رضایی شریف، حاجیلو، حق‌گوی و مرادی (۱۳۹۵)، موهام و کارول (۲۰۱۱) و گری (۲۰۱۰) که نشان دادند بازی‌های هدفمند و آموزش توجه، موجب بهبود مهارت‌های شناختی می‌شود، همسو است.

بر این اساس دانش‌آموزان برای یادگیری تکالیف ریاضی باید بر یک سری مهارت‌ها تسلط داشته باشند. اکتساب این مهارت‌ها از طریق تجربه، آموزش و یادگیری است. اکثر دانش‌آموزان این مهارت‌ها را به صورت خودکار انجام می‌دهند، ولی برخی از آنها در یادگیری این مهارت‌ها با مشکل مواجه می‌شوند و باید به آنها آموزش ویژه داد. دانش‌آموزان تجارب خود را به طرق گوناگون

1. Maugham & Carrol

2. Geary

از جمله بازی‌ها در طول دوره‌ی رشد به دست می‌آورد. بنابراین اگر معلمان در غنی‌سازی محیط آموزش و طراحی بازی‌های هدفمند اقدام کنند، در رشد و بهبود یادگیری دانش‌آموزان، موثر خواهند بود.

با کاربرد بازی‌های هدفمند و متنوع در راستای اهداف درس ریاضی می‌توان علاوه بر علاقه‌مند کردن دانش‌آموزان، یادگیری مفاهیم ریاضی و توانایی حل مسئله را نیز ارتقا بخشید به طوری که بتوانند از دانسته‌های خود در زندگی روزمره استفاده کنند و در انجام امور زندگی از دقت و تمرکز کافی نیز برخوردار باشند.

این پژوهش نیز مانند برخی پژوهش‌ها از محدودیت‌هایی برخوردار بود. از جمله این که می‌توان به محدود بودن گروه نمونه و جامعه‌ی پژوهش که محدود به دخترها بود، اشاره نمود. بنابراین برای تعمیم نتایج این پژوهش به ناحیه‌های جغرافیایی دیگر، بهتر است با احتیاط عمل شود. همچنین پیشنهاد می‌گردد دیگر پژوهشگران با استفاده از نیروی انسانی کارآمدتر و نیروی مادی مناسب، جامعه‌ی آماری وسیعتری را در نظر گرفته و گروه نمونه را هم از بین دانش‌آموزان دختر و هم دانش‌آموزان پسر انتخاب نمایند. همچنین می‌توانند تاثیر متغیرهای دیگر مانند شعرخوانی و نقاشی را بر یادگیری مفاهیم ریاضی و حل مسئله مورد بررسی قرار دهند.

سپاس‌گزاری

از همکاران گرامی و دانش‌آموزان عزیز که در انجام این پژوهش، پژوهشگر را یاری نمودند تشکر و قدردانی می‌شود.

منابع

- احمدوند، محمد علی (۱۳۸۵). روان‌شناسی بازی. تهران، پیام نور.
- آزاد فلاح، پرویز، رسول زاده طباطبایی، سید کاظم، سلطانی فر، عاطفه و مشهدی، علی (۱۳۸۸). رواسازی آزمون عملکرد پیوسته. موسسه تحقیقات علوم رفتاری شناختی سینا.
- تبریزی، مصطفی (۱۳۹۲). درمان اختلالات ریاضی. چاپ هشتم، تهران، فراوان.
- حیدری، حسن، زارع، اعظم و محمدی، مریم (۱۳۹۷). اثربخشی بازی درمانی بر ارتقا یادگیری مفاهیم ریاضی و توانایی حل مسئله دانش‌آموزان با ناتوانی یادگیری ریاضی. ناتوانایی‌های یادگیری، دوره ۷، ش ۳، ص ۷۶-۵۷.
- رضایی شریف، علی، حاجیلو، نادر، حق‌گوی، توحید و مرادی، مسعود (۱۳۹۵). اثر بخشی بازی درمانی بر رویکرد شناختی-رفتاری در بهبود عملکرد ریاضیات و خواندن دانش‌آموزان دارای حساب نارسایی خوانی. مجله ناتوانی یادگیری، ۵، ش ۳، ۵۴-۷۰.
- زارع، اعظم (۱۳۹۵). تأثیر انجام فعالیت‌های خارج کلاس بر یادگیری مفاهیم ریاضی. دومین کنفرانس بین‌المللی پژوهش در علوم و تکنولوژی، ترکیه، ش ۱۹.
- فضلی‌خانی، منوچهر (۱۳۸۶). راهنمای عملی روش‌های فعال و اکتشافی در آموزش. چاپ دوم، تهران، آزمون نوین.
- گلپور، فرشته، میرنسب، میرمحمد و فتحی‌آذر، اسکندر (۱۳۸۹). اثربخشی خودنظارتی توجه بر عملکرد حل مسئله ریاضی دانش‌آموزان پسر پایه چهارم ابتدایی دچار ناتوانی ریاضی. فصلنامه روان‌شناسی کاربردی، ۲، ش ۳، ۴۱-۳۱.
- مبینی، محمدتقی (۱۳۸۰). آموزش ریاضیات قبل از دبستان. مشهد، آستان قدس رضوی.
- مهجور، سیامک (۱۳۹۲). روانشناسی بازی. تهران، نشر ویرایش.
- میرزاییگی، حسنعلی (۱۳۸۹). پنجاه راهکار عملی برای تمرکز و دقت. چاپ اول، تهران، آرامتن.
- هادیان فر، حبیب، نجاریان، بهمن، شکرکن، حسین و مهرابی زاده، مهرناز (۱۳۷۹). تهیه و ساخت فرم فارسی آزمون عملکرد پیوسته. مجله روان‌شناسی، ۴، ش ۴، ۴۰۴-۳۸۸.
- یادگار زاده، غلامرضا (۱۳۸۹). نشاط دانش‌آموزان در پیشرفت تحصیلی. مجله رشد تکنولوژی، ۶، ش ۴، ۷-۳.

Geary, D. C. (2010). Mathematical disabilities: Reflections on cognitive, mathematics achievement in first and third grades. *Learning and Individual Differences*, 20 (2), 130-133.

Maugham, B. & Carrol. J. (2011). Literacy and mental disorders. *Journal of Current Opinion in Psychiatry*, 19 (4), 350-354.

Rabin. A.B. & Mc Clunky. S, M. (2010). A brief group cognitive – behavioral Intervention for Education Problem in children, *Journal of Anxiety disorders* (18) 459- 479.



ارزیابی مهارت های مورد نیاز جهت آموزش مجازی در معلمان ابتدایی شهر کرمانشاه

شادی رضائی^{۱*}

۱ و * - نویسنده مسوول: دبیر ریاضی آموزش و پرورش ناحیه ۲ کرمانشاه و دانشجوی دکتری ریاضی کاربردی دانشگاه ملایر،
shadirezaei8894@gmail.com

چکیده

این پژوهش به دنبال آن است که با بهره گیری از تجارب کشورهای پیشتاز در این امر ونتایج کارگاه ها و همایش های بین المللی مهارت ها وصلاحیت هایی مورد نیاز را جهت آموزش مجازی در فرایند آموزش و یادگیری در کلاس درس برای معلمان ابتدایی شهر کرمانشاه تدوین نماید. پژوهش حاضر از نوع کاربردی است که در آن سعی شده است با استفاده از روش توصیفی-پیمایشی به سوالات پژوهش جواب علمی داده شود. با توجه به نوع پژوهش روش نمونه گیری حجم نمونه با استفاده از فرمول کوکران با خطای ۵ درصد تعداد ۲۱۷ نفر از تعداد ۵۰۰ نفر معلمان مقطع ابتدایی در شهر کرمانشاه می باشد . ابزار تحقیق پرسشنامه محقق ساخته می باشد. با مطالعه گسترده مبانی نظری و پیشینه تحقیقات انجام شده پیرامون موضوع تحقیق و انجام مصاحبه های اکتشافی به طراحی و ساخت پرسشنامه ای در چهار بعد مهارت عمومی، تخصصی، عاطفی و عملکردی و مشتمل بر ۳۸ گویه در طیف ۵ درجه ای لیکرت (از یک تا ۵) از خیلی کم تا خیلی زیاد طراحی شد. داده های حاصل از پرسشنامه، متناسب با سوالات تحقیق در دو سطح توصیفی و استنباطی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته و از آزمون های کالموگروف اسمیرنف جهت مشخص نمودن نرمال داده ها و آزمون t تک گروهی جهت مقایسه تفاوت بین میانگین نمونه و میانگین جامعه استفاده شده است. مراحل اجرای آزمونهای یاد شده به کمک نرم افزار آماری SPSS صورت گرفته است. نتایج نشان داد که معلمان برای استفاده از فناوری ارتباطات و اطلاعات در امر یاددهی - یادگیری به مهارت های فنی، نگرشی، شناختی و ارتباطی نیاز دارند.

واژگان کلیدی: مهارت های مورد نیاز معلمان، آموزش مجازی، درس علوم، مقطع ابتدایی، شهر کرمانشاه

مقدمه

آموزش، کارآمدترین ابزار و قویترین فرایند موجود برای انتقال دانش و مهارت به نیروی انسانی و تقویت آنان برای انجام وظایف می باشد. با توجه به تغییر و تحولات روزمره و پیشرفت علوم و فنون فناوری و نیز تعدد مشاغل و حرف و برای جلوگیری از اتلاف منابع، آموزش کارکنان از اهمیت ویژه ای برخوردار است و اجرای آن نیاز به برنامه ریزی و مطالعه دقیق براساس نیازهای آموزشی کارکنان دارد. برای اینکه نیروهای انسانی شاغل در سازمانها روزآمد باشند باید به طور مداوم آموزش ببینند. آموزش کارکنان از مهمترین عوامل بهبود نظام و فعالیتهای هر سازمان است. در این میان آموزش ضمن خدمت مجازی برای کارکنان، از آن جهت دارای اهمیت است که غالباً در سازمانهای متفاوت کارکنان برای شرکت در آموزشگاههای گوناگون ناگزیدند محل خدمت خود را ترک کنند و این امر مشکلات جدی برای انجام دادن امور و وظایف سازمانی به وجود می آورد (طالبی، ۱۳۸۵، ص. ۲۷).

تفاوت بین آموزش سنتی و آموزش براساس امکانات فناوری های ارتباطی جدید، تنها در ورود فناوری نیست، بلکه تفاوت بین این دو، بیشتر در نوع نگاه به یادگیری است. فناوری اطلاعات، محیطی را برای یادگیرنده فراهم می سازد تا او به طور فعال و از طریق تعامل با افراد و منابع گوناگون، فرضیه های خود را بیازماید و دانش خود را شکل دهد. در آموزش ضمن خدمت بطور مجازی باید توجه داشت که بافت فرهنگی، اساسی ترین حامی یا مانع هرگونه تغییرات در بعضی از جوامع، ویژگیهای فرهنگی اجتماعی زمینه مناسبی را برای ورود فناوری های جدید فراهم میکنند ضمن تاکید بر نقش اساسی بافت فرهنگی برای حمایت از ورود فناوری به تربیت کارکنان، عناصر اصلی آن شامل: دیدگاه مشترک اعضای گروه، میزان دسترسی به فناوری، صلاحیت حرفه ای مربیان، همکاری فنی، نوع نگاه به تدریس، و ارزیابی خط مشی های پشتیبان باید مورد توجه قرار گیرد (شمس، ۱۳۸۶، ص. ۳۸).

این پژوهش به دنبال آن است که با بهره گیری از تجارب کشورهای پیشتاز در این امر و نتایج کارگاه ها و همایش های بین المللی مهارت ها و صلاحیت هایی مورد نیاز را جهت آموزش مجازی در فرایند آموزش و یادگیری در کلاس درس برای معلمان ابتدایی شهر کرمانشاه تدوین نماید.

پیشرفت شگرف و عمیق در علوم و فنون گوناگون و تاثیرات آن در عرصه های مختلف و فعالیتهای اداری و خدماتی موسسات و سازمانها، نیاز به آموزش و بهسازی نیروی انسانی شاغل در یک سازمان را افزایش داده و ضروری ساخته است. بررسی ها نشان داده اجرای دوره های آموزشی (ضمن خدمت) باعث اثر بخشی و افزایش بهره وری شده، از طرفی کارایی را بالا برده و سطح توانایی کارکنان را افزایش می دهد و همچنین عملکرد را بهبود بخشیده و آنها را برای مسئولیت های مهمتر در آینده آماده می کند.

اما برگزاری دوره های آموزشی مجازی کوتاه مدت به شیوه حضوری مشکلاتی را در بر داشته و همچنین با ظهور رایانه و امکاناتی که در اختیار می گذارد آموزشهای مجازی رشد قابل توجهی داشته است (فتحی و همکاران، ۱۳۹۰، ص. ۵۹). لذا با توجه به تغییرات سریعی که در محیط پیرامون در حال شکل گیری است، اجرای نظام های مجازی به منظور ارائه خدمات و فن آوری های جدید در زمینه ی تدریس و یادگیری به صورت یک نیاز اساسی مطرح شده است.

در نتیجه ضرورت و اهمیت موضوع به این موارد اشاره می کند که آموزش های مجازی به عنوان یکی از اصلی ترین پایه های انطباق پذیری کارکنان با وظایف و شغل خود و هماهنگ شدن با نیازهای سازمان محسوب می شود و از آنجایی که برگزاری دوره های حضوری دارای مشکلات و موانعی است و اینکه برگزاری دوره های مجازی به تازگی شروع شده و ممکن است بهره وری لازم برای معلمان را نداشته باشد.

هدف اصلی پژوهش بررسی مهارت های مورد نیاز معلمان جهت آموزش مجازی در علوم در مقطع ابتدایی شهر کرمانشاه می باشد.

قرن بیستم نظام آموزشی تازه ای را پی ریزی کرده است که معلم شالوده آن محسوب می شود و اگر این شالوده محکم و استوار و قابل اعتماد نباشد هر بنایی روی آن گذاشته شود محکوم به فرو ریزی و از هم پاشیدگی است، زیرا معلمان افرادی هستند که محیط خانواده را به محیط بزرگ جهان خارج وصل می کنند. در حقیقت کیفیت نظام آموزشی در نهایت به کیفیت معلمان آن جامعه وابسته است و هیچ کشوری نمی تواند از سطح معلمانش بالاتر رود به همین جهت است که معلم نقش کلیدی و محکمی

در انتقال دانش به یادگیرندگان ایفا می کند. معلم برای ایفای این نقش در درجه اول، خود باید به سلاح فنون و مهارت های معلمی که همانا کسب دانش و فناوری های جدید می باشد مجهز باشد و در این راستا شناخت انواع فناوری های آموزشی پیشرفته و دانش فناوری اطلاعات از اهمیت ویژه ای برخوردار است (صالحی و همکاران، ۱۳۸۹).

در باره اثر بخشی تعاریف گوناگونی تاکنون ارائه شده است، در فرهنگ علوم تربیتی آمده است: اثر بخشی عبارت آمده است میزان تحقق اهداف و انجام موفقیت آمیز ماموریت. به تعبیر دیگر اثر بخشی عبارت است از عملکرد و کارایی مطلوب در تخصیص منابع. رایبیز اثر بخشی سازمان را به عنوان میزان کسب اهداف کوتاه مدت و بلند مدت با توجه به انتظارات ذینفعان، ارزیابی کنندگان و مرحله زندگی سازمانی تعریف می نماید (رایبیز، ۱۹۹۰، نقل در رحیمی و همکاران، ۱۳۹۱).

اندرسون در تعریف معلم اثر بخش می نویسد: معلمان اثر بخش افرادی هستند که دست یابی به اهداف خاص را در نظر می گیرند، خواه این اهداف توسط خود آنها و یا دیگران (مدیران مدارس، وزارت آموزش و پرورش) تهیه و تدوین شده باشد (اندرسون، ۲۰۰۷، نقل در محمدی، ۱۳۸۷). معلمان اثر بخش باید دانش و مهارت های مورد نیاز جهت دستیابی به اهداف مورد نظر را داشته باشند و نیز باید بتوانند آنها را در زمان مناسب به شیوه مطلوب و مورد انتظار بکار گیرند. بر طبق نظر میدلی بر خورداری از دانش و مهارت های مختلف با نام شایستگی یا صلاحیت معلم آورده می شود و کاربرد دانش و مهارت های مزبور به عنوان عملکرد معلم تلقی می شود (میدلی، ۱۹۸۲، نقل در محمدی، ۱۳۸۷).

با توجه به افزایش استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات و انتقال جامعه به سوی جامعه اطلاعاتی و دانش محور، چالش های جدیدی برای مدارس پدید آمده است. به این ترتیب به طور روزافزونی نیاز معلمان و دانش آموزان به توسعه مهارت های مربوطه به منظور مشارکت من مؤثر در عصر دیجیتال احساس می شود. توانایی استفاده و درک فناوری اطلاعات برای زندگی امروزه ضروری می نماید و برای جوامع مدرن کلیدی برای تحقق یادگیری مادام العمر تعریف شده است. علاوه بر آن ارتباطات از راه دور از طریق فناوری های نوین در حال افزایش است که در آن سواد های جدید از جمله سواد اطلاعاتی، سواد رایانه ای، سواد فناوری یکی از ضروریات قرن حاضر می باشد. در دنیای امروز طبیعی است که توانایی درک نیاز اطلاعاتی در اقیانوس عظیم اطلاعات موجود در دنیای اینترنت، یافتن اطلاعات مناسب و بکارگیری و استفاده مناسب از این اطلاعات در زندگی شخصی و حرفه ای از اهمیت ویژه ای برخوردار است. با توجه به اهمیت مهارت های سواد اطلاعاتی برای موفقیت در زندگی حرفه ای و افزایش اثر بخشی افراد و از آنجا که نتایج پژوهش هایی چون نیک پور، منظری توکلی و رجایی نژاد، ۱۳۹۱، نشان داده که مهارت های سواد اطلاعاتی می تواند بر اثر بخشی افراد تاثیرگذار باشد، با توجه به اهمیت اثر بخشی معلمان به عنوان تربیت کنندگان نسل آینده جامعه، پژوهش حاضر به دنبال پاسخگویی به این سوال راست که آیا مهارت های سواد اطلاعاتی معلمان با اثر بخشی آنها رابطه معناداری دارد؟ نتایج و یافته های پژوهش حاضر می تواند برای مدیران مدارس، برنامه ریزان آموزش و پرورش، معلمان، اولیاء و دانش آموزان جهت مجهز نمودن معلمان به مهارت های سواد اطلاعاتی و در نتیجه افزایش میزان اثر بخشی آنها و نظام آموزشی کمک شایانی نموده و فواید بالقوه فراوانی داشته باشد.

پیشینه پژوهش

تاکنون پژوهش خاصی به بررسی رابطه بین مهارت های سواد اطلاعاتی با اثر بخشی به ویژه در مورد معلمان نپرداخته است. البته چند پژوهش به بررسی تاثیر سواد اطلاعاتی بر اثر بخشی و عملکرد سازمانی پرداخته اند، ولی بیشتر پژوهش حول محور استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات با اثر بخشی بوده است. با این حال در ادامه به منظور آشنایی با یافته های پژوهش ها در این زمینه، برخی از مطالعاتی که می تواند روشن کننده دیدگاه های متفاوت در باره مسئله مورد نظر باشد به طور خلاصه ارائه می شوند:

نامداری پژمان و همکاران (۱۳۹۶)، در پژوهشی با عنوان اثر بخشی برنامه درس پژوهی بر مهارت های حرفه ای معلمان شاغل در آموزش و پرورش استثنایی استان همدان به بررسی پژوهش مورد مطالعه پرداختند. ابزارهای گردآوری اطلاعات شامل پرسشنامه های فراهم آوری فرصت های یادگیری، علاقه مندی به افزایش دانش و مهارت های شغلی، سازماندهی و مدیریت کلاس، فرم های مشاهده به کارگیری نظریه های یادگیری، استفاده از وسایل آموزشی و کمک آموزشی، بهره گیری از شیوه های صحیح ارزشیابی، ترغیب دانش آموزان به کار گروهی در کلاس درس و آزمون آشنایی با نظریه های یادگیری بوده است. نتایج نشان می

دهد که گروه های درس پژوه و عادی از نظر فراهم آوری فرصت های یادگیری، آگاهی از نظریه های یادگیری، استفاده از وسایل آموزشی و کمک آموزشی، علاقه مندی به افزایش دانش و مهارت های شغلی و ترغیب دانش آموزان به کار گروهی تفاوت معناداری داشته اند.

عرفانی و همکاران (۱۳۹۵)، در پژوهشی با عنوان اثربخشی دوره های آموزش درس پژوهی بر دانش و مهارت تدریس معلمان دوره ابتدایی به بررسی موضوع پرداختند نتایج نشان داد میانگین رتبه کاربرد نظریه های یادگیری، فراهم آوری فرصت های یادگیری، نگرش به نقش شیوه های صحیح ارزشیابی، نگرش به استفاده از وسایل آموزشی و کمک آموزشی، انگیزه های کاری معلمان، مدیریت کلاس معلمان درس پژوه از عادی بیشتر بود. بنابراین می توان نتیجه گیری نمود که دوره های آموزش درس پژوهی بر روی دانش و مهارت تدریس معلمان اثربخش بوده است.

علی جانزاده (۱۳۹۲) در پایان نامه کارشناسی ارشد خود به بررسی رابطه بین استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات با اثر بخشی وظایف معلمان پرداخته است. به این منظور ۹۰ نفر از معلمان مدارس استثنایی شهرستان قائم شهر به عنوان نمونه انتخاب شده اند. نتایج نشان داد که معلمان مورد بررسی استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات را در آموزش در حد بالاتری از متوسط موثر در افزایش مهارت های تدریس خود، افزایش شخصیت حرفه ای و همچنین ایجاد جو مناسب در کلاس و در مجموع موثر در اثر بخشی خود دانسته اند.

پرموز (۱۳۹۲) نتیجه گرفت: به نظر معلمان شهر تهران به روز نمودن دانش دبیران به موجب آموزش مجازی بیشترین اهمیت و افزایش انگیزه به موجب استفاده از فنون جدید تدریس در آموزش ضمن خدمت جهت رفع مشکلات کاری کمترین اهمیت را دارد و استقرار نظام آموزش ضمن خدمت مجازی به میزان زیادی با نیازهای آموزشی معلمان در زمینه دانش، نگرش و مهارت آنها انطباق دارد و بیشترین میزان انطباق در بین مولفه ها به مولفه استقرار آموزش ضمن خدمت مجازی با دانش دبیران تعلق دارد. یافته های پژوهش نیک پور، منظره توکلی و رجایی نژاد (۱۳۹۱) با عنوان بررسی رابطه بین سواد اطلاعاتی کارکنان و اثر بخشی سازمانی در سازمان های دولتی شهر کرمان که به روش توصیفی و همبستگی و بر روی ۳۲۲ نفر از کارکنان سازمان های دولتی شهر کرمان انجام شده نشان داد که بین سواد اطلاعاتی کارکنان و شاخص های آن یعنی تشخیص نیاز اطلاعاتی، مکان یابی اطلاعات، ارزیابی اطلاعات و استفاده موثر از اطلاعات با سازمانی رابطه معناداری وجود دارد.

جعفرزاده (۱۳۹۰) در پایان نامه کارشناسی ارشد خود به بررسی میزان سواد اطلاعاتی دبیران و رابطه با روش های نوین تدریس در شهرستان زرنند پرداخته است. نمونه منتخب برای پژوهش شامل ۲۱۸ نفر از دبیران مقطع متوسطه و پیش دانشگاهی شهرستان زرنند بوده اند که به روش نمونه گیری خوشه ای تصادفی انتخاب شده اند و نتایج نشان داد که بین متغیرهای احساس نیاز به سواد اطلاعاتی، آگاهی از چگونگی جمع آوری اطلاعات، آگاهی از چگونگی ثبت و ضبط اطلاعات، آگاهی از چگونگی کاربرد صحیح اطلاعات، آگاهی از چگونگی سازماندهی و ارائه اطلاعات، آگاهی از معیارهای ارزیابی و تجزیه و تحلیل اطلاعات را با میزان استفاده از روش های نوین تدریس رابطه معناداری وجود داشته است.

چانگ (۲۰۱۲) به بررسی اثر رهبری فناورانه مدیران بر سواد فناورانه و تدریس اثر بخش معلمان مدارس ابتدایی تایوان پرداخته است. یافته های پژوهش نشان داد که رهبری فناوری مدیران سواد فناورانه معلمان را بهبود بخشیده و به طور مستقیم بر تشویق معلمان جهت استفاده از فناوری در آموزش اثر می گذارد. همچنین رهبری فناورانه مدیران باعث افزایش اثر بخشی تدریس معلمان می گردد. براین اساس مدیران به عنوان رهبران فناوری، باید یک سند چشم انداز برای توسعه و پیاده سازی فناوری را در مدارس خود داشته و آن را به کار گیرند.

دورنر^۱ (۲۰۱۱) نیز در تحقیق خود مشخص ساخت که هدایت آموزش و توسعه مهارت های فن آوری اطلاعات و ارتباطات به عنوان یک فاکتور کلیدی در موفقیت فرآیند آموزشی ضمن مجازی و افزایش بهروزی آنها در سازمان مؤثر است. فلک هامر و وایز^۲ (۲۰۱۱) در پژوهشی تحت عنوان نقش مدرسان در تسهیل فعالیت های دانشجویی آنلاین به این نتایج دست یافتند که نه تنها استفاده از این سیستم های مجازی آموزش رابطه بین مدرس و دانشجو را بهبود می بخشد، بلکه باعث گسترش فعالیت دانشجویان می گردد که سیستم آموزشی تیمی در تسهیل فعالیت های دانشجویی در محیط آنلاین بسیار مهم است.

¹. Dornier

². Fleck Hammer & Wise

چیسرالو^۱ (۲۰۰۵) در پژوهش خود به این نتیجه رسید که آموزش و بهسازی مجازی منابع انسانی یکی از راهکارهای اساسی و موثر در امر نگهداری و بهره‌وری نیروی انسانی محسوب می‌شود. آموزش در محل کار، اطلاعاتی را به کارکنان ارائه می‌دهد و به آنها در ایجاد حفظ و امنیت محیط کار کمک می‌کند.

پیپر و آستین (۲۰۰۴) طی پژوهشی معلمان ابتدایی و متوسطه پنسلوانیا را مورد مطالعه قرار دادند و نتیجه گرفتند که خودکارآمدی و اثر بخشی معلمانی که از اینترنت و نرم افزارهای استفاده می‌کنند به طور معناداری بالاتر از معلمانی است که از اینترنت استفاده نمی‌کنند.

نتایج پژوهش ریچارد سون و یان (۲۰۰۳) بر روی ۴۲۸ معلم در بازده دبیرستان شهری، نشان داد معلمانی که تجربه کاری بیشتری با اینترنت داشته‌اند از خودکارآمدی و اثر بخشی بالاتری برخوردار بوده‌اند و در این امر آموزش نیز موفقیت‌های بسیاری به دست آورده بودند.

روش پژوهش

پژوهش حاضر از نوع کاربردی است. پژوهش توصیفی به توصیف دقیق حقایق و بیان خصوصیات دسته‌ای خاص یا موضوع مورد علاقه محقق می‌پردازد. و شامل بررسی عقاید و خصوصیات یک گروه می‌شود. به عبارتی روش توصیفی روشی است برای گردآوری داده‌ها که در آن از گروه‌های معینی از افراد خواسته می‌شود به تعداد پرسش مشخص که برای همه افراد یکسان است پاسخ دهند.

در این پژوهش جامعه آماری را کلیه معلمان ابتدایی شهر کرمانشاه تشکیل داده است که این تعداد شامل ۵۰۰ نفر است. یکی از اصلی‌ترین بخش‌های هر کار پژوهشی را جمع‌آوری اطلاعات تشکیل می‌دهد. چنانچه این کار به شکل منظم و صحیح صورت پذیرد کار تجزیه و تحلیل و نتیجه‌گیری از داده‌ها با سرعت و دقت خوبی انجام خواهد شد. روش‌های گردآوری اطلاعات پژوهش به دو دسته کتابخانه‌ای و میدانی تقسیم می‌شود:

روش کتابخانه‌ای

در خصوص گردآوری اطلاعات مربوط به ادبیات موضوع و پیشینه پژوهش از روش‌های کتابخانه‌ای استفاده می‌گردد. مراحل اجرای پژوهش به این نحو است که ابتدا اطلاعات فصول اول، دوم و سوم با استفاده از روش کتابخانه‌ای جمع‌آوری می‌گردد.

روش میدانی

روش‌های جمع‌آوری و تجزیه و تحلیل داده‌ها: برای جمع‌آوری داده‌ها از دو روش استفاده شده است. مطالعات کتابخانه‌ای که طی آن اطلاعات از طریق مطالعه کتب، نشریات، منابع اینترنتی و پایگاه‌های اطلاع‌رسانی جمع‌آوری گردید. مطالعات میدانی که برای انجام مصاحبه‌های اکتشافی و نیز جمع‌آوری داده‌ها از طریق پرسشنامه مورد استفاده قرار گرفته است.

یافته‌ها

داده‌های حاصل از پرسشنامه، متناسب با سوالات تحقیق در دو سطح توصیفی و استنباطی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته و از آزمون‌های کالموگروف اسمیرنوف جهت مشخص نمودن نرمال داده‌ها و آزمون t تک گروهی جهت مقایسه تفاوت بین میانگین نمونه و میانگین جامعه استفاده شده است. مراحل اجرای آزمونهای یاد شده به کمک نرم افزار آماری SPSS صورت گرفته است.

^۱ . Chicarello Dornier

جدول ۱: نتایج مربوط به آزمون تی تک نمونه‌ای مهارت‌های فنی

متغیر	تعداد	میانگین تجربی	میانگین نظری	مقدار t	درجه آزادی	سطح معناداری
مهارت‌های فنی	۲۱۷	۳/۱۰	۳	۱/۹۶	۲۱۶	۰/۰۰۹

با توجه به اینکه کدبندی و امتیازدهی در پرسشنامه این پژوهش براساس طیف لیکرت می‌باشد، به این صورت که امتیاز ۱ به «خیلی کم» و امتیاز ۵ به «خیلی زیاد» اختصاص یافته است. بنابراین عدد ۳ به عنوان حد متوسط یا میانگین نظری تلقی می‌شود و میانگین‌های به دست آمده با این عدد مقایسه می‌شوند. اگر میانگین نمونه مورد مطالعه در مؤلفه‌ی مورد بررسی بیشتر از ۳ باشد و سطح معناداری آزمون t تک نمونه‌ای کمتر از ۰/۰۵ باشد، می‌توان گفت که فرضیه پژوهش پذیرفته می‌شود. یافته‌ها نشان می‌دهد که میانگین مهارت‌های فنی معلمان، برابر با ۳/۱۰ است. مقدار t برابر ۱/۹۶ و سطح معناداری برابر با ۰/۰۰۹ گزارش شده است. با توجه به اینکه مقدار t در سطح خطای کمتر از ۰/۰۵ معنادار بوده، لذا نتیجه گرفته می‌شود که میانگین تجربی با میانگین نظری تفاوت معناداری دارد. همچنین از آن جا که میانگین تجربی بیشتر از ۳ بوده است، می‌توان گفت که معلمان برای استفاده از فناوری ارتباطات و اطلاعات در امر یاددهی - یادگیری به مهارت‌های فنی نیاز دارند.

جدول ۲: نتایج مربوط به آزمون تی تک نمونه‌ای مهارت‌های نگرشی

متغیر	تعداد	میانگین تجربی	میانگین نظری	مقدار t	درجه آزادی	سطح معناداری
مهارت‌های نگرشی	۲۱۷	۳/۲۲	۳	۲/۷۴	۲۱۶	۰/۰۰۸

یافته‌ها نشان می‌دهد که میانگین مهارت‌های نگرشی معلمان، برابر با ۳/۲۲ است. مقدار t برابر ۲/۷۴ و سطح معناداری برابر با ۰/۰۰۸ گزارش شده است. با توجه به اینکه مقدار t در سطح خطای کمتر از ۰/۰۵ معنادار بوده، لذا نتیجه گرفته می‌شود که میانگین تجربی با میانگین نظری تفاوت معناداری دارد. همچنین از آن جا که میانگین تجربی بیشتر از ۳ بوده است، می‌توان گفت که معلمان برای استفاده از فناوری ارتباطات و اطلاعات در امر یاددهی - یادگیری به مهارت‌های نگرشی نیاز دارند. معلمان برای استفاده از فناوری ارتباطات و اطلاعات در امر یاددهی - یادگیری به مهارت‌های فنی نیاز دارند. در نتیجه فرضیه اول تأیید می‌شود. نتایج این پژوهش با نتایج پژوهش پرموز (۱۳۹۲)، الماسی (۱۳۹۱)، دورنر (۲۰۱۱) همسو بود. برای ورود فناوری اطلاعات به مدارس و راه اندازی نظام آموزشی جدید، عوامل زیر عوامل پایه‌ای و زمینه اجرایی به شمار می‌روند، ضمن اینکه زیرساخت‌های مخابراتی کارآمد و نظام شبکه‌ای کامل با کابل‌های مناسب و خدمات دهنده‌های وب و شبکه محلی مناسب نیز باید فراهم شده باشد: تجهیز مدارس به رایانه (سخت افزار و نرم افزار) در امر یاددهی - یادگیری به مهارت‌های فنی نیاز دارند. به گونه‌ای که برای هر دانش‌آموز قابل دسترسی باشد، برای برقراری ارتباط میان کلاس‌ها، و همچنین کلاس‌ها باید به وسایل چند رسانه‌ای مجهز شود تا کاربران بتوانند از نظام شبکه‌ای به طور کامل استفاده کنند، فراهم نمودن امکانات آموزشی برای مدارس، حصول اطمینان از تسلط کامل معلمان به فناوری‌های جدید؛ برای رسیدن به این هدف، ایجاد فرهنگ استفاده از امکانات دیجیتالی باید جزء جدائی‌ناپذیر آموزش مربیان قرار گیرد، نیروی انسانی ماهر که پشتیبانی کننده اطلاعات آموزشی در زمینه طراحی و تدوین سرفصل‌ها و مطالب آموزشی، تدوین بانک اطلاعاتی حاوی مجموعه‌ای از سؤال‌ها، و ارزیابی فراگیران و نیز ارائه کننده خدمات مشاوره‌ای باشد و همچنین تجهیز کننده فضای مناسب برای پایگاه اطلاع رسانی به امکانات سخت افزاری و نرم افزاری (فرهادی، ۱۳۸۱). به تحلیل برخی از مطالعات در مقیاس وسیع فناوری آموزشی پرداخت و به این نتیجه رسید که دانش‌آموزان در محیط‌های سرشار از فناوری، اثرات مثبتی را روی موفقیت، و یک پیشرفت ثابت و پایدار در خود پنداره (خود درکی) را تجربه کردند. علاوه بر این، تحقیق و استفاده از کامپیوتر، که به آموزش و تکنولوژی‌های شبکه شده‌ی گروهی و مشترک به عنوان ابزاری برای تدریس تفکر بهتر کمک می‌کند را مورد حمایت قرار می‌دهد (گودرزوند و اسمعیلی، ۱۳۹۰).

معلمان برای استفاده از فناوری ارتباطات و اطلاعات در امر یاددهی - یادگیری به مهارت‌های نگرشی نیاز دارند. نتایج این پژوهش با نتایج پژوهش احمدی و همکاران (۱۳۹۱)، حجازی و همکاران (۱۳۹۰)، ابراهیمی و همکاران (۱۳۹۰)، فلک هامر و وایز (۲۰۱۱) و چیسرالو (۲۰۰۵) همسو بود. کلیه فعالیت‌های زندگی در جهان امروز، با شبکه‌های اطلاعاتی به هم پیوند خورده است. در چنین دنیایی، معلمان به عنوان مدیران یادگیری، باید بتوانند از انواع فناوری، به عنوان ابزاری برای افزایش بهره‌وری کار خود شکوفایی دانش آموزان استفاده کنند. به گونه‌ای که فراگیرندگان بتوانند مهارت‌های یادگیری را کسب کنند و خودآموز شوند. به عبارت دیگر، دانش‌آموزان را یاد بگیرند به چگونه آموختن باید تا هدایت زندگی خود را در جهانی که هر لحظه در حال تغییر است دست گیرند. معلمان برای ایفای چنین نقشی، نه تنها باید دانش پایه‌ی لازم را در موضوعی که تدریس می‌کنند، داشته باشند، بلکه باید توانایی استفاده و راه اندازی ابزارهای فناورانه را کسب کنند و مهارت‌های لازم برای مدیریت فرآیند یادگیری دانش‌آموزان در چنین فضایی را به دست آورند. وقتی فرآیند یاددهی - یادگیری با یادگیرندگان فراهم می‌سازند که آن‌ها بتوانند اطلاعات علمی موضوع مورد نظر برنامه‌ی درسی را در حد مناسب در اختیار گیرند. سرعت رو زافزون دانش و پیشرفت سریع فناوری، تأثیر زیادی بر تمام بخش‌های آموزشی، مخصوصاً نقش معلم می‌گذارد. در چنین فضایی، معلمان به جای منابع اطلاعاتی که در بعضی از مدارس امروز چنین است، به نیروهای هدایتگر، مدیر یادگیری و حتی دانش‌آموز تبدیل می‌شوند. توفیق این جریان، نیازمند فراهم شدن زمینه‌های مناسب فرهنگی است، زیرا روش‌های قدیمی و سنتی تدریس، جوابگوی نیازهای روز افزون نسل جدیدی که از کودکی در معرض بمباران اطلاعاتی رسانه‌ها قرار دارد، نیست. در چنین شرایطی، چه بسا که دانش‌آموزان از معلمان خود جلوتر باشند. این جاست معلم، که سواد (علمی - تکنولوژیکی) تعیین کننده می‌شود. فناوری اطلاعات یکی از عوامل مهم تغییر و تحول در کلاس‌های درس است. که هم عاملی برای ایجاد تغییرات، و هم ابزاری تغییردهنده است. درک اهمیت معلم به عنوان عامل تسریع و تسهیل مهارت‌ها و توانایی‌های دانش‌آموزان، به روش‌هایی بستگی دارد که او به وسیله آن‌ها تجارب دانش‌آموزان و منابع را در فرآیند یاددهی - یادگیری سازماندهی و کنترل می‌کند. رایانه‌ها بر روش‌های مورد استفاده‌ی معلمان و ارزش‌هایی که پایه و اساس نگرش آن‌ها را نسبت به آموزش و یادگیری شکل می‌دهند، تأثیر گذاشته‌اند. گاهی در ارتباط متقابل بین دانش‌آموز و رایانه، زمان‌هایی وجود دارد که در آن رایانه به عنوان یک مدیر و پایگاه اطلاعاتی ایفای نقش می‌کند و در نتیجه، معلم وظایف و نقش‌های دیگری هم چون مشاوره، همکلاسی و منبع را برعهده می‌گیرد (طاهری، ۱۳۸۹). در نهایت پیشنهاد زیر اراده شد:

- برنامه استراتژیک برای راه‌اندازی بستر ارتباطی بین واحدها، تشکیل یک دایره مجازی در واحد آموزش برای کنترل برنامه‌ریزی و تدوین متون آموزشی پیشنهاد می‌شود.
- پیشنهاد می‌شود در جهت افزایش استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات در مدارس، دروس روزانه با برنامه‌های استفاده از کامپیوتر تلفیق گردد.
- پیشنهاد می‌شود فعالیت‌های گروهی و فردی بر اساس موضوعات مختلف برنامه‌ریزی شود و همچنین فعالیت‌های خارج از مدرسه در خصوص استفاده از تکنولوژی صورت بگیرد.
- پیشنهاد می‌شود آموزش‌های لازم برای معلمان در زمینه‌های نحوه استفاده و کاربرد و اهمیت فناوری اطلاعات و ارتباطات صورت گرفته و اطلاع‌رسانی و آگاهی‌های لازم داده شود.

منابع

- خالقی نژاد، سید علی. (۱۳۹۹). نتایج اولیه مطالعه بین المللی تیمز ۲۰۱۹ در علوم و ریاضی پایه‌های چهارم و هشتم، پژوهشگاه مطالعات آموزش و پرورش، برگرفته از سایت <http://sedayemoallem.ir>.
- رابرتسون، یان. (۱۳۷۴). درآمدی بر جامعه: با تأکید بر نظریه‌های کارکردگرایی، ستیز و کنش متقابل نمادی، (ترجمه حسین بهروان). مشهد: آستان قدس رضوی.
- شورای عالی انقلاب فرهنگی. (۱۳۹۰). سند تحول بنیادین آموزش و پرورش جمهوری اسلامی ایران. با همکاری شورای عالی آموزش و پرورش. تهران: شورای عالی انقلاب فرهنگی.

کلاهدوز، فهیمه. (۱۳۹۷). هشدار به مردم و مسئولان آموزشی کشور: نمرات پایین دانش آموزان ایرانی در آزمون های جهانی تیمز، سایت عصر ایران، برگرفته از سایت <https://www.asriran.com/fa/news/>

کریمی، عبد العظیم؛ بخشعلی زاده، شهرناز؛ کبیری، مسعود. (۱۳۹۱). نتایج تیمز و پرلز ۲۰۱۱. وزارت آموزش و پرورش سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی، پژوهشگاه مطالعات آموزش و پرورش، انتشارات مدرسه.

گروه آموزش و پرورش خبرگزاری فارس. (۱۳۹۵). نتایج آزمون روند پیشرفت تحصیلی دانش آموزان بررسی شد، برگرفته از سایت <http://fna.ir/KZB8H5>

مردانی، شهین. (۱۳۹۶). آزمون بین المللی تیمز در ایران. خبرگزاری فارس، برگرفته از سایت <http://oerp.ir/baztab>

مظاهری، حسن؛ موسی پور، نعمت الله؛ ناطقی، فائده. (۱۳۹۵). نقش خانواده در برنامه درسی شایستگی - محور دوره ابتدایی از منظر اسناد تحول بنیادین آموزش و پرورش، ۱۴، ۳۴، صص ۷-۳۲.

ملکی، حسن؛ حبیبی پور، مجید (۱۳۸۵). پرورش تفکر انتقادی هدف اساسی تعلیم و تربیت، فصلنامه نوآوری های آموزشی، ۱۹، ۱۰۸-۹۳.

میتچل، دیوید. (۱۳۸۸). نقش و جایگاه خانواده در آموزش و پرورش فراگیر. ترجمه آناهیتا خضری، مجله تعلیم و تربیت اسلامی. شماره ۹۷، صص ۱۱۹-۱۲۳.

میرکمالی، محمد. (۱۳۷۹). روابط انسانی در آموزشگاه، تهران: نشر سیطرون

Kuhn, Deanna (2008). *Education for thinking*. United states of American: Harvard university.

Sleeter, C. (2008). Equity, democracy and neoliberal assaults on teacher education. *Teaching and Teacher Education*, 24(8), 1947-1957.



آزمون اسمارت

علی ملخاسی^{۱*}، مرضیه نجفی^۲

۱ و * - نویسنده مسوول: دکترای تخصصی، استادیار، گروه آموزشی ریاضی، دانشگاه فرهنگیان، پردیس علامه امینی تبریز
molkhasi@gmail.com

۲ - najaffycoral@gmail.com

چکیده

آزمون اسمارت ابتکاری از طریق یک محیط آنلاین و هوشمند قابل دسترسی است که معلومات دانش آموزان را در بسیاری از مباحث ریاضی در اختیار معلم ها قرار می دهد به دانش پداگوژی (KP) معلم کمک می کند. چند ثانیه بعد از اتمام آزمون دانش آموز اطلاعات مفید و مختصر از نتیجه آزمون دانش آموز در اختیار معلم قرار می گیرد که معلمان می توانند متناسب با نتیجه محتوای درسی مناسبی را تولید کنند. هدف از تهیه این آزمون این است که نتایج صدها تحقیق در مورد تفکر ریاضی و رشد مفهومی دانش آموزان را به دست بیاورند و آن را به دست معلمان برسانند به روشی که به آنها کمک کنند با برنامه ریزی درست برای تامین نیازهای فردی یادگیری دانش آموزان اقدام کنند. برای اینکار باید درک دانش آموزان را از ریاضیات گسترش داد و با این روش برای بهبود تشخیص و پیشنهادات آموزش در بسیاری از موضوعات اقدام کرد. در این مقاله ما به معرفی آزمونی می پردازیم که به کمک آن معلمان بتوانند برای بهبود فرآیند یادگیری از این آزمون ها استفاده کنند.

واژگان کلیدی: یادگیری ریاضی، آزمون اسمارت، ارزیابی تکوینی

مقدمه

آزمون های SMART برای کسانی که از کشورهای دیگر غیر استرالیا و نیوزلند هستند. مربیان کشورهای دیگر غیر از استرالیا و نیوزلند قادر به استفاده از آزمون های اسمارت با استفاده از آدرس ایمیل برای ثبت نام می توانند استفاده کنند. بعد از این که ثبت نام کردیم یک ایمیل دریافت خواهیم کرد که شامل یک رمز عبور و لینک مستقیم است که دستورالعملهای مربوطه را به انتخاب و استفاده از آزمون ها در اختیار ما می گذارد که شما تست ها را از فهرست موجود در صفحه معلم خود انتخاب می کنید هر آزمون یک رمز عبور برای شما ارسال میکند و وقتی آزمون داده شد نتایج هر دانش آموز در صفحه معلم خود آن دانش آموز در دسترس خواهد بود و معلم می تواند نتایج را ببیند. لازم به توضیح است که یکی از اساسی ترین نیازهای جامعه بشری آموزش است که می تواند ابعاد فردی و اجتماعی یک دانش آموز را از همان ابتدای زندگی تحت تأثیر قرار دهد. در بسیاری از جوامع این آموزش از دوران مدرسه شروع می شود، بنابراین دوران مدرسه به خصوص مقطع ابتدایی یکی از تأثیرگذارترین مقاطع بر رشد و تربیت دانش آموزان به حساب می آید. هر چه قدر که محتوای این آموزش در تربیت دانش آموزان مهم باشد، نحوه آموزش این محتویات هم در رشد دانش آموزان تأثیر گذار است به طوری که نحوه آموزش نادرست می تواند کیفیت آموزش را تحت تأثیر قرار داده و از کسب نتیجه مطلوب جلوگیری کند. این امر سبب می شود که نحوه آموزش و علم در هر زمینه ای بخصوص در ریاضی اهمیت پیدا کند. لازم به توضیح است که علم ریاضیات به عنوان شاخه ای از علوم، نقش مؤثری را در توسعه تفکر و قدرت استدلال افراد ایفا می کند (قیفورد، ۲۰۰۵). لیکن در ۲۰۰۹ در تحقیقات خود به اهمیت استدلال و اثبات در ریاضیات مدرسه ای اشاره می نمایند. موفقیت خوب در ریاضیات و اعداد در همه اقتصادهای مدرن ضروری است. این زمینه را برای یادگیری مادام العمر و رضایت شغلی و رقابت های اقتصادی هر کشور را فراهم می کند. مطالعات محلی و بین المللی نشان می دهد حتی در کشورهایی مانند استرالیا که در ریاضیات به موفقیت خوبی دست یافتند فضای قابل توجهی برای پیشرفت وجود دارد. یکی از چالش های مهم در آموزش ریاضیات فراهم کردن فرصت های یادگیری شخصی است که نیازهای دانش آموزان را برآورده می کند. بسیاری از دانش آموزان در دانش خود سوء تفاهم یا خلع دارند که مانعی برای یادگیری بیشتر است اما اغلب رفع نمی شوند. با استفاده از آزمون smart معلمان به راحتی اطلاعات قابل استفاده در مورد درک و تفکر هر دانش آموز را دریافت کنند.

تست های هوشمند و تفکر ریاضی دانش آموزان ابتدایی

از اوایل سال ۲۰۲۱ یک سرویس تست تشخیص آنلاین توسط پیرسون به عنوان بخشی از مجموعه آموزشی آنها ارائه می شود کاربران در استرالیا و نیوزلند به اسمارت تی وی دات کام دسترسی نخواهند داشت مگر اینکه پیوند دانشگاه ملبورن صفحه معلمان داشته باشند معلمان مدارس وابسته به آموزش کاتولیک ملبورن از طریق کاتولیک ملبورن ایمیلی دریافت می کنند که نحوه ایجاد حساب کاربری را بدون هیچ گونه هزینه ای برای مدرسه خود دریافت می کنند. این آزمون برای کسانی که از کشورهای دیگر غیر استرالیا و نیوزلند هستند. مربیان کشورهای دیگر غیر از استرالیا و نیوزلند قادر به استفاده از آزمون های اسمارت با استفاده از آدرس ایمیل برای ثبت نام می توانند استفاده کنند. کارمندان و دانشجویان مرتبط با دانشگاه ملبورن می توانند هنگام ثبت نام از آدرس ایمیل دانشگاه خود استفاده کنند. هر کسی می تواند به این آزمون ها دسترسی پیدا کند و اصلا هیچ هزینه ای ندارد برای استفاده از تست های هوشمند می توانند از صفحه اصلی ثبت نام کنند. بعد از این که ثبت نام کردیم یک ایمیل دریافت خواهیم کرد که شامل یک رمز عبور و لینک مستقیم است که دستورالعملهای مربوطه را به انتخاب و استفاده از آزمون ها در اختیار ما می گذارد. که شما تست ها را از فهرست موجود در صفحه معلم خود انتخاب می کنید هر آزمون یک رمز عبور برای شما ارسال میکند و وقتی آزمون داده شد نتایج هر دانش آموز در صفحه معلم خود آن دانش آموز در دسترس خواهد بود و معلم می تواند نتایج را ببیند. معلمان برای ثبت نام و بررسی نتایج کلاس خود در اینترنت به آدرس ایمیل نیاز دارند. معلمان برای ثبت نام و بررسی نتایج کلاس خود در اینترنت به آدرس ایمیل نیاز دارند. همچنین دانش آموزان برای ثبت نام و بررسی نتایج کلاس خود در اینترنت به آدرس ایمیل نیاز دارند.

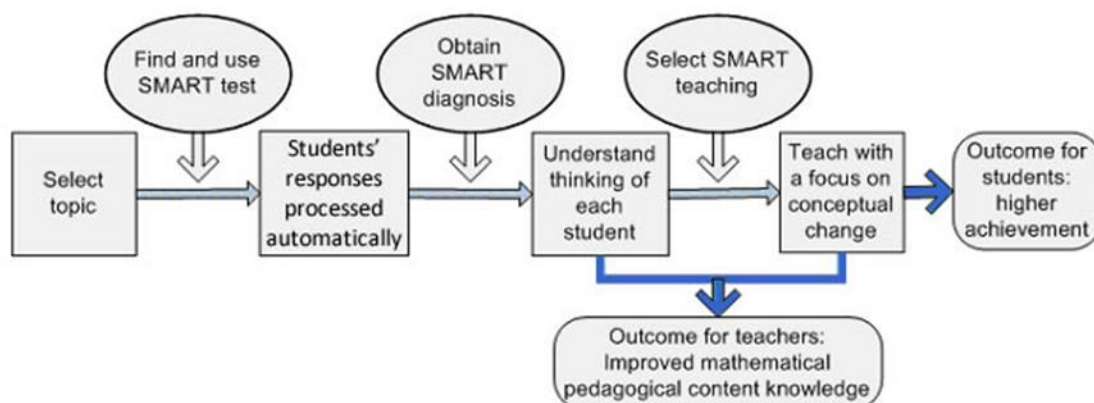
هدف از تست های هوشمند

اساس مطالعه‌ی لیکین^۱ در ۲۰۰۹ بر این نظر است که خلاقیت ریاضی یک ویژگی پویا از ذهن بشری است که می‌توان با قدردانی از توانایی خلاقانه فراگیر آن را بهبود و توسعه داد و یا بر عکس، با عدم توجه باعث سرکوبی آن شد. موفقیت خوب در ریاضیات و اعداد در همه اقتصادهای مدرن ضروری است. این زمینه را برای یادگیری مادام العمر و رضایت شغلی و رقابت‌های اقتصادی هر کشور را فراهم می‌کند. مطالعات محلی و بین المللی نشان می‌دهد حتی در کشورهایی مانند استرالیا که در ریاضیات به موفقیت خوبی دست یافتند فضای قابل توجهی برای پیشرفت وجود دارد. یکی از چالش های مهم در آموزش ریاضیات فراهم کردن فرصت های یادگیری شخصی است که نیازهای دانش آموزان را برآورده می کند. بسیاری از دانش آموزان در دانش خود سوء تفاهم یا خلع دارند که مانعی برای یادگیری بیشتر است اما اغلب رفع نمی شوند. هدف از این آزمون های هوشمند این است که معلمان به راحتی اطلاعات قابل استفاده در مورد درک و تفکر هر دانش آموز را دریافت کنند. آزمون های هوشمند برای ارزیابی تکوینی است .

این آزمون ها نحوه تفکر دانش آموزان درباره هر مبحث را مشخص میکند .آزمون های هوشمند به شما این امکان را می دهد تا دانش آموزانی را که درک آنها از قبل خوب است را شناسایی کنید. آزمون های هوشمند ویژه برای مربیان ریاضیات و مدرسی که در دست دارد پیشرفت ریاضیات را بهبود ببخشند یادگیری دانش آموزان را شخصی سازی کنند و همچنین برای معلمانی که ریاضیات خارج از حوزه را تدریس می کنند بسیار مفید است. چگونه آزمونهای هوشمند میتواند تفکر دانش آموزان را تشخیص دهد. تست های هوشمند از مجموعه سوالات بسیار دقیق طراحی شده است برنامه نویسی گسترده ای پشت تست های هوشمند است که دنبال الگوهایی در پاسخ دانش آموزان است و طبق آن الگو تفکر هر دانش آموز را تشخیص می دهد.

نحوه استفاده از آزمون های هوشمند

استفاده معمول از تست های هوشمند به این صورت است که یک معلم قبل از یک واحد کاری یک یا دو آزمون را که مربوط به واحد جدید است را نگاه می کند . دانش آموزان تست های هوشمند را به صورت آنلاین انجام می دهند ممکن است فقط پنج یا ده دقیقه طول بکشد. معلم به طور خودکار گزارشی از سطح انواع سطح و انواع درک شده توسط هر دانش آموز در کلاس را دریافت می کنند . معلم از این اطلاعات برای ارائه آموزش هدفمند با کمک پیوندهایی به منابع آنلاین مناسب استفاده می کند. اگر معلمان به اطلاعات مربوط به تفکر دانش آموزان خود دسترسی آسان داشته و از منابعی استفاده کنند که توسعه درک مفهومی را هدف قرار دهد در این صورت پیشرفت دانش آموزان افزایش می یابد و این امر باعث بهبود بیشتر آموزش در یادگیری ریاضیات می شود.



¹ Leikin

شکل بالا نشان می‌دهد که چگونه معلمان از منابع هوشمند برای دستیابی به موفقیت بیشتر دانش‌آموزان استفاده می‌کنند و چگونه این رشد معلمان را ترغیب می‌کند. آزمون‌های SMART یک سیستم تخصصی برای آموزش است. یک بخش قابل توجهی از تحقیقات در مورد تفکر ریاضی دانش‌آموزان وجود دارد که در سطح بین‌المللی جمع شده است و ما خود نیز به آن کمک کرده ایم استیسی به عدد و جبر و ریاضی ... کار کرده است. با این حال چنین تحقیقاتی برای حداکثر اثربخشی تدریس به تحول قابل توجهی نیاز دارد. جایی که استینل و استیسی کار می‌کنند در آزمون دهنده‌ی مثالی در موارد ضروری را ارائه داده‌اند که برای همه گروه‌ها اجرا می‌شود و تفسیر آن برای معلمان آسان است.

نتیجه‌گیری و پیشنهادات آتی

این آزمون دانش‌محتوایی آموزشی دانش‌آموزان را در مورد آموزش بررسی می‌کند. معلمان آگاه هستند که دانش‌آموزان با جبر مشکل دارند اما مطالعه نشان می‌دهد که برخی از راهکارهای آنها برای آموزش آن از ریاضی نامفهوم است. چکیده استیسی و استینل در (۲۰۱۸) به طراحی یک سیستم آنلاین را برای ارزیابی تکوینی درک دانش‌آموزان از ریاضیات می‌پردازد و در مورد چگونگی و تاثیرگذاری در آموزش مورد بحث قرار می‌دهد و سیستم آزمون هوشمند بسیاری از مباحث ریاضیات را که توسط دانش‌آموزان بین ۱۰ تا ۱۶ سال مورد مطالعه قرار گرفته شده را بررسی می‌کند و این آزمون به گونه‌ای طراحی شده است که به منظور معلومات تدریس به صورت خودکار از مراحل پیشرفت دانش‌آموزان خود در موضوعات خاص معلمی را تشخیص داده و از اشتباهات و باورهای غلط فرد گزارش می‌دهد ادعای ما این است که صلاحیت تشخیصی معلمان زمانی افزایش می‌یابد که به اطلاعات مربوط به تفکر دانش‌آموزان خود دسترسی آسان داشته باشند به نوبه خود این می‌تواند آموزش و از این رو یادگیری را بهبود ببخشد با جمع‌آوری داده‌های ارزیابی از چهار منبع از پاسخ‌های اولیه معلمان به ارزیابی تکوینی و تاثیر استفاده از این سیستم بر دانش‌آموزان را برای تدریس و تغییرات بعدی در عمل تدریس را برجسته می‌کند. به طور کلی استفاده از آزمون‌های هوشمند دانش معلمان را در مورد تفکر دانش‌آموزان بهبود داده و با استفاده از اطلاعات آزمون اسمارت معلمان می‌توانند به چندین روش برای تنظیم آموزش خود استفاده کنند و ارزیابی‌های تشخیصی و تکوینی معلم را سهل کنند و بر فرآیند یادگیری کنند.

منابع

- پولیا، جورج (۱۹۶۲)، خلاقیت ریاضی، ترجمه پرویز شهریاری، انتشارات فاطمی، چاپ سوم.
- Leikin, R. (2009). Exploring mathematical creativity using multiple solution tasks. In R. Leikin, A. Berman and B. Koichu (Eds.), Creativity in mathematics and the education of gifted students.. 9,. 129-145).
- Real world problems and Information Technology enhancing mathematics (RITHEMATH) (Online assessment of mathematical thinking. SMART tests)
- Gifford, S. (2005). Young Children's Difficulties in Learning Mathematics, London: QCA.

مشکلات دانش آموزان در یادگیری هندسه

لادن پازوکی^{۱*}، نرگس یافتیان^۲

۱ و ۲- نویسنده مسوول: دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی تهران pazokiladan@yahoo.com

۲- استادیار دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی yaftian@sru.ac.ir

چکیده

یادگیری هندسه نیازمند کسب مهارت‌ها و توانایی‌های متعددی است و برنامه‌های آموزشی باید بتوانند تفکر هندسی دانش‌آموزان را توسعه دهند. اما پژوهش‌ها و تجارب معلمان نشان می‌دهند دانش‌آموزان عملکرد پایینی در هندسه دارند و از آن همواره به عنوان یکی از چالش‌برانگیزترین دروس یاد می‌شود. مشکلات دانش‌آموزان در یادگیری هندسه و حل مسائل آن مسلماً به عوامل متعددی وابسته است. هدف از این مقاله آن است که بر اساس پژوهش‌های مرتبط، به شرح مختصری از بدفهمی‌ها و مشکلات دانش‌آموزان در یادگیری هندسه و بویژه در مقطع ابتدایی، پرداخته شود. از علل مشکلات دانش‌آموزان در درک و یادگیری هندسه می‌توان به نداشتن مهارت‌های موردنیاز، هماهنگ نبودن سطح تفکر هندسی آن‌ها با سطح موردانتظار در پایه‌های مختلف و همچنین وجود بدفهمی‌های متعدد اشاره کرد. به طور کلی رایج‌ترین بدفهمی‌های دانش‌آموزان در مقطع ابتدایی عبارت‌اند از تشخیص نادرست واحد اندازه‌گیری، بکارگیری نادرست فرمول‌های محیط و مساحت، عدم توانایی تجسم اشکال سه‌بعدی و عدم تشخیص جهات و موقعیت نقطه در هندسه مختصاتی. بحث پیرامون چنین موضوعاتی آگاهی معلمان را نسبت به نقاط ضعف دانش‌آموزان بالا برده و منجر به بهبود فرآیند آموزش و یادگیری خواهد شد. قطعاً در این مسیر، مسئولیت سنگین‌تری بر دوش معلمان مقطع ابتدایی خواهد بود چرا که در این دوره است که دانش‌آموزان برای اولین بار و به طور رسمی با مفاهیم هندسی آشنا شده و تصورات ذهنی آن‌ها از این مفاهیم شکل می‌گیرد. از این رو پیشگیری از بروز و اصلاح اشتباهات دانش‌آموزان در این دوره اهمیت بیش‌تری داشته و از بسیاری از مشکلات یادگیری آینده جلوگیری خواهد کرد.

واژگان کلیدی: آموزش ریاضی، هندسه، بدفهمی در مفاهیم هندسی، سطوح تفکر هندسی

هندسه مطالعه روابط فضایی است (Egsgard, 1970). بسیاری از این روابط در فضای سه‌بعدی که در آن زندگی می‌کنیم و همچنین در سطوح دوبعدی پیرامونمان قابل مشاهده هستند و این ویژگی ملموس بودن، در روابط و مفاهیم موجود در هندسه مدرسه‌ای، پررنگ‌تر است. با این وجود، بسیاری از دانش‌آموزان معتقدند که این شاخه از ریاضیات نه تنها آسان نیست بلکه آن‌ها را دچار چالش و سردرگمی می‌کند. دشواری هندسه برای دانش‌آموزان قطعاً علت‌های متعددی دارد و در واقع عوامل بسیاری در پیدایش آن نقش دارند. برای بهبود یادگیری هندسه، لازم است تا منبع و ریشه این مشکلات مشخص شود. به طور کلی در فرآیند یادگیری هندسه، دانش‌آموزان باید مهارت‌های متعددی را کسب کرده و برای کسب این مهارت‌ها باید از سطوح تفکر هندسی متعددی عبور کنند (Van Hiele, 1959). گذر از هر یک از این سطوح نیازمند صرف زمان و آموزش‌های خصوصی است و در این مسیر پر پیچ و خم نمی‌توان از دانش‌آموزان انتظار پیشرفت سریع و ناگهانی داشت. یکی از موانع دانش‌آموزان در یادگیری هندسه، بدفهمی‌های آن‌هاست که باید شناسایی و رفع شوند تا در یادگیری مطالب جدید خللی ایجاد نشود (بخشعلی - زاده و بروجردیان، ۱۳۹۶). در این مقاله تلاش شده است تا با استناد به منابع مرتبط، به بررسی اجمالی مهارت‌های مورد نیاز و سطوح تفکر هندسی و همچنین برخی از بدفهمی‌های رایج دانش‌آموزان مقطع ابتدایی در هندسه پرداخته شود.

غلام آزاد (۱۳۷۹) معتقد است که برای یادگیری هندسه، دانش‌آموزان نیازمند پنج مهارت اساسی هستند که عبارت‌اند از مهارت دیداری که یک ابزار مقدماتی در اثبات‌هاست، مهارت شفاهی که به کمک آن توصیف‌های مختلفی انجام می‌شود، مهارت ترسیمی که فرد به کمک آن ایده‌های خود را در قالب تصاویر بیان می‌کند، مهارت منطقی که با استفاده از آن به تجزیه و تحلیل می‌پردازد و مهارت کاربردی که به کمک آن می‌تواند بین هندسه و علوم مختلف ارتباط برقرار کند. ضعف در هر یک از این مهارت‌ها، یادگیری هندسه را برای دانش‌آموزان دشوار می‌سازد.

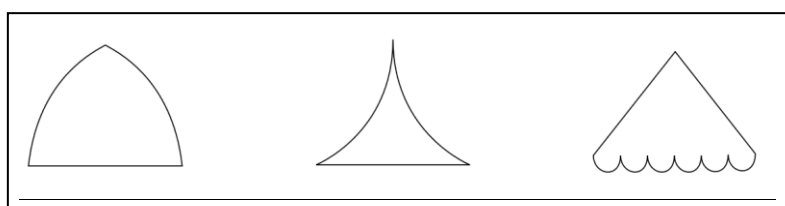
یکی از مهم‌ترین عواملی که در فرآیند یادگیری دانش‌آموزان در درس هندسه خلل ایجاد می‌کند، بدفهمی‌های آن‌ها در این حوزه است. در واقع بدفهمی‌ها مانعی برای یادگیری مطالب جدید هستند زیرا موجب می‌شوند که دانش‌آموزان برداشت و پیش‌زمینه نادرستی از یک مفهوم جدید داشته باشند. بخشعلی‌زاده و بروجردیان (۱۳۹۶) در پژوهش خود بر اساس نتایج مطالعات تیمز ۲۰۱۵ به شناسایی بدفهمی‌های رایج دانش‌آموزان پایه چهارم ابتدایی کشورمان در حوزه محتوایی هندسه و اندازه‌گیری و همچنین مقایسه عملکرد آن‌ها با میانگین عملکرد در سطح بین‌المللی پرداخته‌اند. نتایج پژوهش آن‌ها نشانگر این مطلب است که در مقایسه با میانگین عملکرد بین‌المللی، شدت شیوع بدفهمی‌ها در دانش‌آموزان ایرانی بیش‌تر است. در حوزه اندازه‌گیری، در بین کشورهای مختلف بیش‌ترین مشکل دانش‌آموزان در تشخیص، تفسیر و به‌کارگیری مقیاس و همچنین واحد در اندازه‌گیری است که در دانش‌آموزان ایرانی، این مشکل شیوع بیش‌تری دارد. در اندازه‌گیری محیط و مساحت، رایج‌ترین اشتباه دانش‌آموزان، بکارگیری فرمول‌های مساحت برای محاسبه محیط و برعکس است. در حوزه موضوعی هندسه، اشکال سه‌بعدی، مفاهیمی هستند که دانش‌آموزان را با بیش‌ترین مشکلات روبه‌رو می‌کنند. دانش‌آموزان در نمایش دوبعدی از اشکال سه‌بعدی، بازنمایی اشکال سه‌بعدی با داشتن نمایش دوبعدی آن‌ها و همچنین تشخیص اجزای اشکال سه‌بعدی با مشکل روبه‌رو هستند. در هندسه مختصاتی نیز تشخیص جهات و موقعیت نقطه در صفحه از جمله مشکلاتی است که دانش‌آموزان در این پایه با آن مواجه می‌شوند.

فن‌هیلی (Van Hiele, 1959) معتقد است که علت بسیاری از مشکلات دانش‌آموزان در یادگیری هندسه، هماهنگ نبودن سطح تفکر هندسی آن‌ها با معلمان است. او تفکر هندسی را در پنج سطح مختلف دسته‌بندی کرده و معتقد است این سطوح سلسله‌مراتبی هستند. در سطح اول، شناخت کلی مفاهیم هندسی مدنظر است و به جزئیات آن‌ها پرداخته نمی‌شود. در سطح دوم، توصیف و شناخت اشکال مورد توجه است. در سطح سوم، روابط میان ویژگی‌های یک شکل و نیز روابط میان اشکال مختلف درک می‌شود. در سطح چهارم، کاربرد اصول موضوعه و تعریف‌ها و اثبات‌ها مدنظر است و در نهایت در سطح پنجم، شخص این توانایی را پیدا می‌کند تا قضیه‌ها را در سیستم‌های اصل موضوعی مختلف تجزیه و تحلیل کند. درواقع در سطح پنجم شخص قادر به درک مفاهیم انتزاعی هندسه خواهد بود. البته رسیدن به سطح پنجم تفکر هندسی فن‌هیلی، از اهداف هندسه مدرسه‌ای نیست. در ارتباط با سطح تفکر هندسی دانش‌آموزان در پایه‌های مختلف پژوهش‌های متعددی انجام شده است و بسیاری از آن‌ها نشانگر این مطلب هستند که اکثر دانش‌آموزان در سطح تفکر هندسی مورد انتظار پایه تحصیلی خود قرار ندارند (صفابخش،

۱۳۹۴؛ گرجی‌پور، ۱۳۹۷). گذر دانش‌آموزان به سطوح بالاتر، نیازمند آموزش و برنامه‌ریزی است (Van Hiele, 1959). در واقع اگر آموزش‌های تخصصی برای دانش‌آموزان در نظر گرفته شود، می‌توان گذر از یک سطح به سطح بالاتر را شتاب بخشید. البته این فرایند زمان‌بر بوده و نباید از دانش‌آموزان انتظار داشت که طی چند جلسه آموزشی و به سرعت به سطوح بالاتر دست یابند. به گفته دینا فن‌هیلی (Dina Van Hiele, 1957, As cited in Usiskin, 1982) برای آنکه دانش‌آموزان دوازده ساله بتوانند از سطح اول به سطح دوم برسند، ۲۰ جلسه و برای آنکه همین دانش‌آموزان از سطح دوم به سطح سوم برسند، ۵۰ جلسه آموزشی موردنیاز است. برای گذر دانش‌آموزان به سطوح بالاتر باید مهارت‌های مختلفی را در آن‌ها تقویت کرد که دو نمونه از مهم‌ترین آن‌ها تجسم و استدلال فضایی هستند.

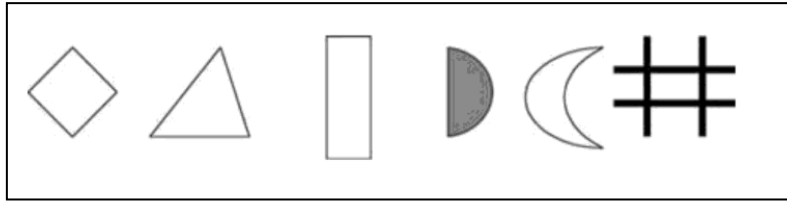
سطوح تفکر و برخی از مهارت‌های موردنیاز دانش‌آموزان در یادگیری هندسه به طور خلاصه بیان شد اما پژوهش‌ها و تجارب معلمان نشان می‌دهد که بسیاری از دانش‌آموزان مهارت‌ها و توانایی‌های مورد نیاز یادگیری هندسه را نداشته و در فرآیند یادگیری آن با مشکلات و چالش‌های فراوانی روبه‌رو هستند. یکی از چالش‌های دانش‌آموزان در یادگیری هندسه در ارتباط با اشکال هندسی است. یکی از ملزومات دانش‌آموزان در ارتباط با این اشکال، توانایی تصور و تجسم است که اولین و حیاتی‌ترین ابزار یادگیری هندسه بوده و پایه و اساس به‌کارگیری اکتشافی اشکال در حل مسائل هندسی است و به کمک آن می‌توان اشکال دوبعدی موجود در مسائل مختلف را به اشکال دوبعدی دیگر و یا اجزای مختلفی تبدیل کرد و به این طریق می‌توان مسائل را با روش‌های خلاقانه‌ای حل نمود (Duval, 2014). تجسم تنها به اشکال دوبعدی محدود نمی‌شود و در هندسه فضایی نیز کاربرد دارد و آن جاست که شخص به توانایی دیگری نیاز خواهد داشت که استدلال فضایی نام دارد. توانایی‌های استدلال فضایی و تجسم را می‌توان از طریق فعالیت‌های مختلف در دانش‌آموزان تقویت کرد. برای مثال، در بازی قایم‌باشک، کودک تلاش می‌کند تا در جایی مخفی شود تا کودک دیگر نتواند او را بیابد. در واقع کودکی که مخفی می‌شود باید بتواند تجسم و استدلال کند که گستره دید کودک دیگر به چه صورت است و در واقع چه مکان‌هایی از دید او پنهان خواهد بود (Elia et al., 2018).

پژوهش‌ها و تجارب معلمان نشان می‌دهد که دانش‌آموزان در ارتباط با اشکال هندسی با چالش‌های بسیاری مواجه هستند. بسیاری از آن‌ها، نام اشکال هندسی را تنها با توجه به شکل ظاهریشان حدس می‌زنند و با خصوصیات اصلی هر یک از این اشکال آشنایی ندارند. این عمده‌ترین دلیلی است که بسیاری از آن‌ها در تشخیص این اشکال مرتکب اشتباه می‌شوند. برای مثال، ممکن است یک بیضی را تنها بدلیل انحنایی که دارد، دایره فرض کنند، مستطیلی که طول بسیار بلند و عرض کوتاهی داشته باشد را مستطیل در نظر بگیرند (Clements et al., 1999) یا ممکن است یک لوزی که همه زوایای آن قائمه باشند را مربع ندانند (صفابخش، ۱۳۹۴) و یا بسیاری از دانش‌آموزان مقطع ابتدایی، اشکال موجود در شکل ۱ را مثلث در نظر می‌گیرند:



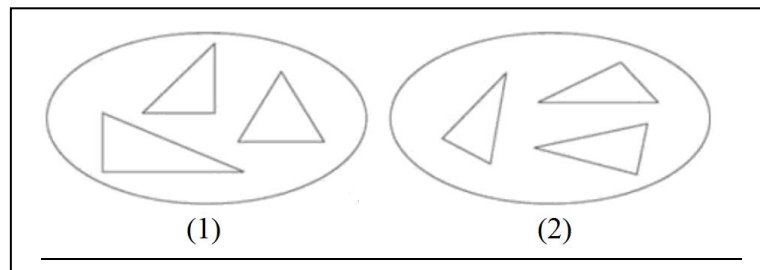
شکل ۱: نمونه‌ای از اشکالی که دانش‌آموزان آن‌ها را مثلث در نظر می‌گیرند (Ashlock, 2006)

فیش‌باین (Fischbein, 1993) علت اشتباهات دانش‌آموزان در این خصوص را عدم آشنایی آن‌ها با تعریف و مفهوم اشکال هندسی می‌داند. درواقع در تشخیص اشکال هندسی، دانش‌آموزان باید به تعریف هر یک از آن‌ها رجوع کرده و بر اساس تعاریف، درباره نوع آن شکل تصمیم بگیرند. البته اشتباهات دانش‌آموزان در تشخیص اشکال همیشه به دلیل عدم شناخت تعاریف نیست. در بسیاری از اوقات دانش‌آموزان تعاریف را می‌دانند اما برای آن‌ها اهمیت و کاربرد تعاریف، روشن نیست و تنها تعاریف را حفظ می‌کنند. یک نمونه از اشتباهات دانش‌آموزان در تشخیص چندضلعی‌ها در ادامه مشاهده می‌شود. در واقع بسیاری از دانش‌آموزان مقطع ابتدایی معتقدند که همه اشکال موجود در شکل ۲ چندضلعی هستند.



شکل ۲: نمونه‌ای از بدفهمی‌های دانش‌آموزان در تشخیص چندضلعی‌ها (Hansen, 2011)

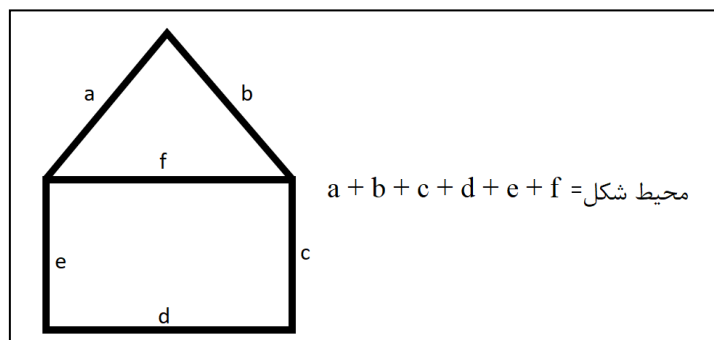
دانش‌آموزانی که همه اشکال موجود در شکل ۲ را چندضلعی در نظر می‌گیرند، ابتدا به لوزی، مثلث و مستطیل توجه می‌کنند که شکی در چندضلعی بودن آن‌ها ندارند و از آنجایی که با سه شکل دیگر نیز تا حدودی آشنایی دارند، آن‌ها را نیز در دسته چندضلعی‌ها در نظر می‌گیرند. در واقع آن‌ها این نکته را فراموش می‌کنند که یک چندضلعی، یک شکل بسته در صفحه است که از پاره‌خط‌های صاف ایجاد شده است. نمونه‌ای دیگر از بدفهمی‌های دانش‌آموزان مقطع ابتدایی در تشخیص اشکال هندسی، در شکل ۳ مشاهده می‌شود. بسیاری از دانش‌آموزان این تصور را دارند که اشکال موجود در مجموعه ۱ همگی مثلث هستند اما اشکال مجموعه ۲ را مثلث نمی‌دانند.



شکل ۳: نمونه‌ای از بدفهمی‌های دانش‌آموزان در تشخیص مثلث (Hansen, 2011)

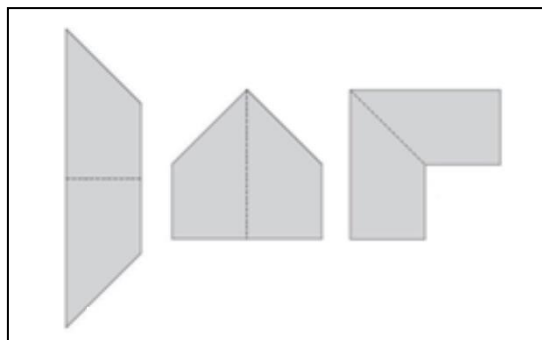
این مطلب که دانش‌آموزان تنها انواع خاصی از اشکال را به عنوان مثلث می‌پذیرند، اشتباه رایجی است و مربوط به تجربیات گذشته آن‌هاست. بسیاری از معلمان در تدریس خود تنها انواع خاصی از مثلث‌ها را رسم می‌کنند. برای مثال، کمتر اتفاق می‌افتد که در هنگام تدریس مثلث‌هایی که بر روی یک ضلع خود و به صورت افقی قرار ندارند، رسم شوند و این موجب می‌شود که اشکال هندسی به صورت یک عکس در ذهن دانش‌آموزان به خاطر سپرده شود. از این رو چرخش و تغییر جهت یک شکل هندسی تصورات آن‌ها را بر هم می‌زند و ممکن است نتوانند آن شکل را به درستی تشخیص دهند.

پژوهش‌های بسیاری وجود بدفهمی‌های متعدد دانش‌آموزان مقطع ابتدایی در مباحث مختلف هندسه را تأیید می‌کنند که در ادامه به چند مورد دیگر اشاره می‌شود. یکی از بدفهمی‌های دانش‌آموزان در محاسبه محیط و مساحت است. برای مثال برای محاسبه محیط اشکالی مانند شکل ۴ بسیاری از دانش‌آموزان اندازه پاره‌خط‌های داخلی اشکال را با اندازه اضلاع جمع می‌کنند.



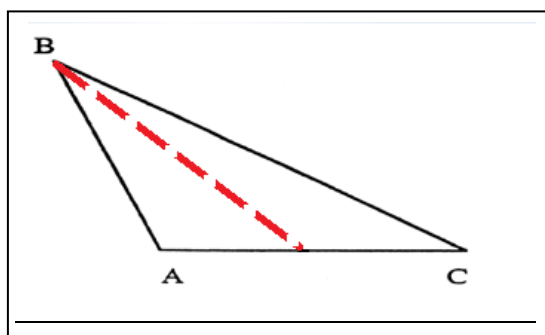
شکل ۴: نمونه‌ای از بدفهمی‌های دانش‌آموزان در محاسبه محیط (بخشعلی‌زاده و بروجردیان، ۱۳۹۶، به نقل از مرکز ملی تعالی تدریس ریاضی، ۲۰۱۵)

بسیاری از دانش‌آموزان هنگام پیدا کردن محیط شکل‌های پیچیده که از قسمت‌های مختلفی تشکیل شده‌اند، طول همه اضلاع اشکال را با هم جمع می‌کنند و این نشان‌دهنده این مطلب است که آن‌ها با مفهوم دقیق محیط آشنایی ندارند. یکی دیگر از بدفهمی‌های دانش‌آموزان در ارتباط با محیط و مساحت، فرض برابری محیط‌های دو شکل با مساحت برابر است (Jirotková et al., 2019) که یک نمونه آن در شکل ۵ مشاهده می‌شود.



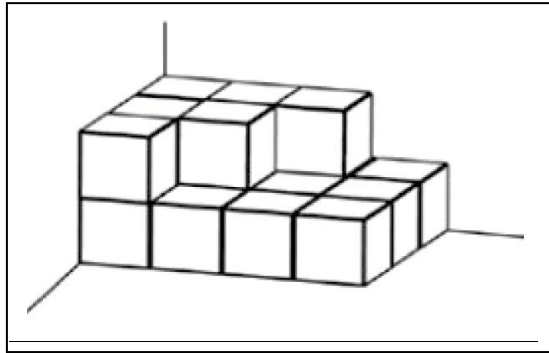
شکل ۵: نمونه‌ای از بدفهمی‌های دانش‌آموزان در ارتباط با محیط و مساحت (Jirotková et al., 2019)

در واقع، از آنجاییکه هر سه شکل از دو دوزنقه مساوی تشکیل شده‌اند، بسیاری از دانش‌آموزان این تصور را دارند که علاوه بر مساحت، محیط هر سه آن‌ها نیز برابر است و این نشان‌دهنده درک نادرست دانش‌آموزان از مفهوم محیط و مساحت است. یک نمونه دیگر از بدفهمی‌های دانش‌آموزان، بیش‌تخصیصی تعاریف هندسی است که منظور از آن، محدود کردن تعاریف به حالت‌ها و شرایط خاص است. برای مثال، بسیاری از دانش‌آموزان این تصور را دارند که ارتفاع مثلث همواره باید داخل مثلث باشد و ارتفاع مثلث‌هایی مشابه مثلث ABC در شکل ۶ را به صورت زیر رسم می‌کنند:



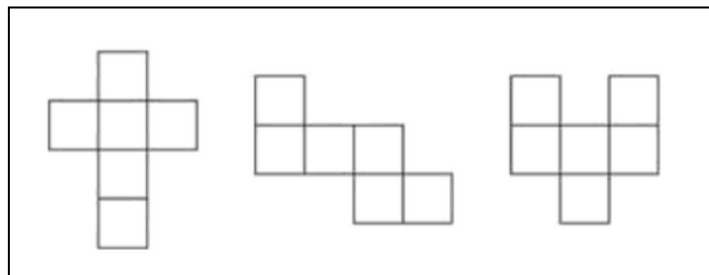
شکل ۶: نمونه‌ای از بدفهمی‌های دانش‌آموزان در رسم ارتفاع (Fischbein, 1993)

برای رسم ارتفاع مثلث‌هایی مشابه مثلث ABC، تجارب بسیاری از دانش‌آموزان به صورتی است که معتقدند ارتفاع باید درون مثلث قرار گیرد. بدون شک در رفع این مشکل، ارائه مثال‌های مشابه به همراه مرور و تاکید بر مفاهیم توسط معلمان، بسیار سودمند خواهد بود. یکی دیگر از ضعف‌ها و بدفهمی‌های دانش‌آموزان، عدم توانایی لازم در تجسم فضایی است. برای مثال، در شمارش مکعب‌های موجود در شکل ۷، بسیاری از دانش‌آموزان تنها مکعب‌های قابل مشاهده را می‌شمارند.



شکل ۷: نمونه‌ای از بدفهمی‌های دانش‌آموزان در تجسم فضایی (بخشعلی‌زاده و بروجردیان، ۱۳۹۶، به نقل از هارت، ۱۹۸۱)

بسیاری از دانش‌آموزان قادر نیستند که قسمت‌هایی که در شکل دیده نمی‌شود را تشخیص دهند و این نشان‌دهنده عدم توانایی تجسم در فضای سه‌بعدی است. نمونه‌ای دیگر از بدفهمی‌ها و مشکلات دانش‌آموزان که ناشی از عدم توانایی تجسم آن‌هاست، در شکل ۸ مشاهده می‌شود. در واقع بسیاری از دانش‌آموزان قادر نیستند که حالت گسترده یک شکل هندسی را تصور کنند و نمی‌توانند تشخیص دهند که کدامیک از اشکال زیر حالت گسترده یک مکعب است.



شکل ۸: نمونه‌ای از بدفهمی‌های دانش‌آموزان در تجسم فضایی (Hansen, 2011)

عدم توانایی دانش‌آموزان در پاسخ به چنین سؤالاتی، به این دلیل است که در کلاس‌های درسی هندسه، تجربه دست‌ورزی با ماکت اشکال سه‌بعدی مختلف و دیدن حالت گسترده آن‌ها را نداشتند و به همین دلیل تجسم و تصور چنین اشکالی آن‌ها را دچار سردرگمی می‌کند.

هر یک از این بدفهمی‌ها می‌تواند منجر به بروز مشکلات جدی در یادگیری ریاضیات شود. بنابراین شناخت بدفهمی‌ها و ریشه آن‌ها می‌تواند زمینه را برای بهبود یادگیری عمیق‌تر فراهم سازد و این یکی از وظایف معلمان است که تدابیری بیندیشند و با کسب دانش پداگوژی محتوای مناسب، بدفهمی‌های دانش‌آموزان را شناسایی و رفع نمایند. قطعاً در این مسیر، مسئولیت سنگین‌تری بر دوش معلمان مقطع ابتدایی خواهد بود چرا که در این دوره است که دانش‌آموزان برای اولین بار با مفاهیم هندسی آشنا شده و تصورات ذهنی آن‌ها از این مفاهیم شکل می‌گیرد. از این رو اصلاح اشتباهات دانش‌آموزان در این دوره اهمیت بیش‌تری داشته و از بسیاری از مشکلات یادگیری آینده جلوگیری خواهد کرد.

نتیجه‌گیری و پیشنهادات آتی

در فرآیند یادگیری هندسه، دانش‌آموزان نیازمند کسب مهارت‌های هندسی متعددی هستند. از جمله این مهارت‌ها می‌توان به مهارت‌های دیداری، ترسیمی، شفاهی، منطقی و کاربردی اشاره کرد. ضعف و کاستی دانش‌آموزان در هر یک از این مهارت‌ها می‌تواند منجر به مشکلاتی در یادگیری هندسه گردد (غلام‌آزاد، ۱۳۷۹). علاوه بر کسب مهارت‌های هندسی مختلف، ضروری است تا سطح تفکر هندسی دانش‌آموزان توسعه پیدا کند. فن‌هیلی (Van Hiele, 1959) سطوح تفکر هندسی را در پنج سطح دسته‌بندی کرده و معتقد است این سطوح سلسله‌مراتبی هستند و باید به کمک آموزش‌های مخصوص و طی جلسات آموزشی متعدد، دانش‌آموزان را در رسیدن به سطوح بالاتر یاری نمود. به طور کلی، پژوهش‌ها نشان می‌دهند یادگیری هندسه برای

دانش‌آموزان دشواری‌هایی دارد. بدفهمی‌ها یکی از موانع یادگیری ریاضیات و بویژه هندسه هستند و در صورتی که از بین نروند، منجر به بروز مشکلات جدی در یادگیری دانش‌آموزان خواهند شد (بخشعلی‌زاده و بروجردیان، ۱۳۹۶). یکی از راه‌های مقابله با این مسئله، شناخت بدفهمی‌ها و علل ایجاد آن‌هاست. البته تنها شناسایی بدفهمی‌ها کافی نیست. درواقع معلمان باید دانش‌پداگوژی محتوای مناسب برای رفع آن‌ها را نیز کسب نمایند. در نهایت پیشنهاد می‌شود که در زمینه بدفهمی‌های رایج دانش‌آموزان کشورمان پژوهش‌های بیش‌تری انجام شود تا از این طریق بتوان موجبات روشننگری معلمان نسبت به نقاط ضعف دانش‌آموزان را فراهم نمود. نتایج چنین پژوهش‌هایی موجب می‌شود که معلمان با مشکلات و علل بروز آن‌ها آشنا شوند و می‌توانند با اصلاح روش‌های تدریس خود، از بسیاری از مشکلات یادگیری دانش‌آموزان جلوگیری نمایند.

منابع

بخشعلی‌زاده، شهرناز، بروجردیان، ناصر (۱۳۹۶). شناسایی بدفهمی‌های رایج دانش‌آموزان پایه چهارم ابتدایی در حوزه محتوایی هندسه و اندازه‌گیری و مقایسه عملکرد آن‌ها با میانگین عملکرد در سطح بین‌المللی، *نوآوری‌های آموزشی*، ۱۶(۴)، ۱۰۱-۱۲۶.

صفابخش، اشرف (۱۳۹۴)، بررسی سطح درک و استدلال هندسی دانش‌آموزان پایه هشتم بر اساس مدل ون‌هیلی. پایان‌نامه کارشناسی ارشد آموزش ریاضی، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی، تهران.

غلام‌آزاد، سهیلا (۱۳۷۹)، رویکردهای نوین آموزشی در هندسه، *مجله رشد آموزش ریاضی*، شماره ۵۹، ۲۵-۱۸.

گرچی‌پور، فرشید (۱۳۹۷)، *سطح یادگیری استدلال هندسی دانش‌آموزان پایه نهم بر اساس نظریه ون‌هیلی*. پایان‌نامه کارشناسی ارشد آموزش ریاضی، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی، تهران.

- Ashlock, R. (2006), *Error Pattern in Computation, Using Error Patterns to improve instruction* (Ninth Ed). Upper Saddle River, NJ: Pearson, Merrill Prentice Hall.
- Clements, D. H., Swaminathan, S., Hannibal, M. A. Z., & Sarama, J. (1999). Young children's concepts of shape. *Journal for research in Mathematics Education*, 30(2), 192-212.
- Duval, R. (2014). The first crucial point in geometry learning: visualization. *Mediterranean Journal for Research in Mathematics education*, 13, 1-28.
- Egsgard, J. C. (1970). Some ideas in Geometry that can be taught from K – 6. *Educational Studies in Mathematics*, 2(4), 478-495.
- Elia, I., van den Heuvel-Panhuizen, M., & Gagatsis, A. (2018). Geometry learning in the early years: Developing understanding of shapes and space with a focus on visualization. In *Forging Connections in Early Mathematics Teaching and Learning* (pp. 73-95). Springer, Singapore.
- Fischbein, E. (1993). The theory of figural concepts. *Educational studies in mathematics*, 24(2), 139-162.
- Hansen, A. (2011). *Children's Errors in Mathematics: Understanding Common Misconceptions in Primary Schools* (2nd Edition). Learning Matters, Exeter.
- Jirotková, D., Vighi, P., & Zemanová, R. (2019, August). Misconceptions about the relationship between perimeter and area. In *International Symposium Elementary Mathematics Teaching*, 221-231.
- Usiskin, Z. (1982). Van Hiele levels and achievement in secondary school geometry. CDASSG Project.
- Van Hiele, P. M. (1959). The child's thought and geometry. In D. Geddes, D. Fuys, R. Tischler (Eds.), *English translation of selected writings of Dina van Hiele-Geldof and Pierre M. van Hiele*, Washington, D.C.: NSF, pp.243-252.



بررسی میزان به کارگیری مسائل بازپاسخ در کتاب‌های ریاضی مقطع ابتدایی کشورهای ایران و ژاپن در مبحث کسرها

فاطمه عباسی^{۱*}، نرگس یافتیان^۲

۱ و * - دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی (farhangian94fatemehabbasi@yahoo.com)

۲ - استادیار گروه آموزش ریاضی دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی yaftian@sru.ac.ir

چکیده

هدف از پژوهش حاضر بررسی مسائل بازپاسخ کلیه کتاب‌های ریاضی مقطع ابتدایی کشورهای ایران و ژاپن در مبحث کسرها است. روش پژوهش، تحلیلی تطبیقی کمی است که برای جمع‌آوری داده‌ها از روش مطالعه اسنادی و برای تحلیل داده‌ها از روش تحلیل کمی استفاده شده است. جامعه و نمونه این پژوهش، مسائل ارائه شده در فصل‌های مرتبط با مفهوم کسرها از کتاب‌های درسی ریاضی پایه‌های دوم تا ششم مقطع ابتدایی کشورهای ایران و ژاپن است. لازم به ذکر است که بررسی کتاب ریاضی پایه اول دو کشور بدلیل عدم پرداختن به مفهوم کسر صورت نگرفت. ابزار گردآوری داده‌ها در این پژوهش، فرم‌های تحلیل محتوای محقق ساخته‌ای است که روایی صوری و محتوایی آن‌ها توسط اساتید آموزش ریاضی و معلمان با تجربه، به تایید رسیده است. نتایج پژوهش نشان می‌دهد در کتاب‌های مورد بررسی از دو کشور، تفاوت قابل ملاحظه‌ای در استفاده از مسائل بازپاسخ در مبحث کسرها وجود دارد. مسائل بسته‌پاسخ در کتاب‌های ریاضی پایه‌های دوم تا ششم کشور ژاپن در مبحث کسرها به طور عمده استفاده می‌شود و به ندرت در کتاب‌های پایه‌های پنجم و ششم این گونه مسائل به چشم می‌خورد، این در حالی است که کتاب‌های ریاضی پایه‌های دوم تا ششم ایران در مبحث کسرها از این مسائل با فراوانی بیشتری نسبت به کتاب‌های منتخب از کشور ژاپن بهره می‌برند. یافته‌های این پژوهش می‌تواند به دبیران و فعالان آموزشی در حوزه ریاضی کمک نماید تا به شناخت بهتری از نقاط قوت و ضعف کتاب‌های درسی دست پیدا کنند.

واژگان کلیدی: بررسی تطبیقی، کتاب‌های ریاضی مقطع ابتدایی ایران، کتاب‌های ریاضی مقطع ابتدایی ژاپن، کسر، بازپاسخ

کتاب‌های درسی در نظام‌های آموزشی با سیستم آموزشی متمرکز مثل ایران و ژاپن که برای سرتاسر کشور یک کتاب درسی در نظر گرفته می‌شود عمده‌ترین منبع در اختیار برای امر آموزش است و تحقیقات زیادی نشان داده‌اند که کتاب‌های درسی ریاضی نقشی اساسی در روند یادگیری دانش‌آموزان و تدریس معلمان دارند (Cai & Ni, 2011; Fan et al., 2013; Gonzales et al., 2004). کیفیت کتاب‌های درسی بر نتایج یادگیری دانش‌آموزان و پیشرفت ریاضیات و همچنین کارایی تدریس معلمان تأثیر می‌گذارد (Reys & Reys, 2006; Stein et al., 2007). بسیاری از مطالعات در حوزه آموزش ریاضی به بررسی تطبیقی برنامه درسی ریاضیات و کتاب‌های ریاضی کشورهای مختلف متمرکز بوده است (Fan & Zue, 2006; Mersin et al., 2021; Bütüner, 2020). خارا لامبوس و همکاران (Charalambous et al., 2010) بر این عقیده هستند که به منظور درک تفاوت در آموزش و موفقیت ملت‌های مختلف در مطالعات بین‌المللی، کتاب‌های درسی آن‌ها باید تجزیه و تحلیل شود. مطالعات تطبیقی انجام شده روی کتاب‌های درسی کشورهای مختلف، چند وجهی است و طیف‌های مختلفی از موارد عمومی تا خاص را شامل می‌شود. بسیاری از این مطالعات بر روی یک محتوای خاص ریاضی یا مسائل ریاضی خاص در کتاب‌های درسی دو یا چند کشور متمرکز شده‌اند (Bütüner, 2020; Alajmi, 2012). یکی از این مفاهیم که نحوه ارائه آن و ماهیت مسائل ارائه شده در آن در کتاب‌های درسی کشورهای مختلف، مورد توجه محققان بوده است، مفهوم کسر است. اهمیتی که مفهوم کسر در زندگی روزمره و ریاضیات، نقشی که در درک مفاهیم دیگر مثل اعداد اعشاری، نسبت و تناسب، درصد و نرخ در مقطع ابتدایی دارد و به عنوان یک پیش‌نیاز برای ارائه این مباحث در نظر گرفته می‌شود، باعث شده است تا بسیاری از تحقیقات تطبیقی در حوزه آموزش ریاضی به این مفهوم بپردازند (Charalambous et al., 2010; Alajmi, 2012).

پژوهش‌ها طی دو دهه گذشته در بررسی مفاهیم مختلف در کتاب‌های درسی کشورهای مختلف، طیف گسترده‌ای از خصوصیات را بررسی کرده‌اند؛ از جمله محتوا و ساختار دروس، ماهیت مسائل ریاضی بکار رفته، و بررسی اینکه آیا مسائل ریاضی به روشی جدید ارائه شده یا مشابه کتاب درسی سال قبل تکرار شده است (Ginsburg et al., 2005; Haggarty & Pepin, 2002; Alajmi, 2012). کسرها هم‌چنین از این قاعده مستثنی نبوده‌اند و در پژوهش‌های تطبیقی ابعاد مختلفی از آن‌ها مورد بررسی قرار گرفته است. بررسی پژوهش‌ها در این زمینه نشان داده است که کسرها در قالب مسائل به شیوه‌های مختلفی مطرح می‌شوند. ریز و همکاران (Reys et al., 2004, as cited in Wang & Yang, 2016) ادعا کرده‌اند که استفاده از انواع مختلف مسئله و نحوه ارائه مطالب موجود در کتاب‌های ریاضی از عوامل مهمی هستند که بر آموزش و یادگیری ریاضی تأثیر می‌گذارند. بنابراین، آموزشگران ریاضی به خصوص دبیران ریاضی باید به انواع مسائلی که در مبحث کسرها برای حل به دانش‌آموزان می‌دهند اهمیت دهند. هم‌چنین برخی مطالعات نشان می‌دهند که استفاده از مسائل بازپاسخ نقش مهمی در آموزش و یادگیری ریاضی دارند (Pehkonen, 2007; Bonotto, 2013; Osana et al., 2006). بنابراین، مسائل ریاضی باید طیف وسیعی از موقعیت‌ها را از مسائل معمول ریاضی گرفته تا مسائل در زمینه ناآشنا و بازپاسخ که شامل دانش و ریاضیات آشنا برای دانش‌آموزان است، پوشش دهند.

یکی از تعاریف مرسوم و رایج برای مسئله بازپاسخ این است که، این مسئله چندین پاسخ احتمالی دارد که می‌توان آن‌ها را به روش‌های مختلف بدست آورد و تمرکز نه بر روی پاسخ مسئله‌ها، بلکه بر شیوه رسیدن به پاسخ است (بکر و شیمادا، ۱۹۹۷، به نقل از واحد تحقیق، توسعه و آموزش ریاضی، ۱۳۹۵). سالیوان (Sullivan et al., 2012) تکالیفی که اهداف باز دارند را مسائلی می‌داند که بیشتر از یک حل و ترجیحاً خیلی بیشتر از یک راه حل دارند. وی از این مساله‌ها با عنوان تکالیف بازپاسخ ویژه محتوا که پاسخ‌های چندگانه دارند، یاد می‌کند. هم‌چنین مکینتاش و جرت (۱۳۸۵) درباره‌ی ویژگی‌های این مسائل بیان می‌دارند که وقتی گفته می‌شود مسئله بازپاسخ است، یعنی مسئله این قابلیت را داشته باشد تا

شیوه‌های متنوع حل و پاسخ‌های چندگانه را ارائه دهد و پاسخ‌های چندگانه را بپذیرد؛ به مفاهیم مهم ریاضی اشاره کند؛ دانش‌آموزان را جذب کرده و به چالش بکشد و با یادگیری قبلی دانش‌آموز مرتبط باشد.

امروزه پذیرفته شده است که مسائل بازپاسخ یک ابزار مفید در توسعه آموزش مفاهیم ریاضی در مدارس هستند، به طوری که هم بر درک و هم بر خلاقیت تأکید دارند (Pehkonen, 2007). از دیگر ویژگی‌های مهم این مسائل این است که آن‌ها به هر دانش‌آموز این امکان را می‌دهند تا با توجه به توانایی‌های خود روی مسئله کار کند. این موضوع می‌تواند حتی در افرادی که توانایی‌های ریاضی کمتری دارند، احساس موفقیت و اعتمادبه‌نفس ایجاد کند. بونوتو (Bonotto, 2013) بیان می‌دارد مسائل بازپاسخ می‌توانند تفکر منعطف را تقویت کنند، مهارت‌های حل مسئله دانش‌آموزان را افزایش دهند و دانش‌آموزان را برای کنار آمدن با شرایط طبیعی که در خارج از مدرسه مجبور به مواجهه با آن هستند آماده کنند. به طور خلاصه، مسائل بازپاسخ مسائلی هستند که از دانش‌آموزان می‌خواهند تا راه‌حلی ارائه دهند که بیش از یادآوری یک واقعیت یا تکرار یک مهارت باشد و تمرکز اصلی این مسائل بر روی تفکر ریاضی، فرآیند استدلال به همراه حل مسئله و مهارت ارتباط است. بررسی کتاب‌های درسی از نظر توجه آن‌ها به سوالات بازپاسخ ضروری است، زیرا کتاب‌های درسی تأثیر مهمی بر تصمیم‌گیری آموزشی معلمان و کلاس دارند و تدریس دبیران عمدتاً توسط کتاب شکل می‌گیرد و معلمان تدریس خود را بر اساس سوالات و مسائل ارائه شده در کتاب‌های درسی بنا می‌کنند.

پژوهش‌های بسیاری در بررسی سوالات بازپاسخ کتاب‌های درسی کشورهای مختلف انجام گرفته است. از این پژوهش‌ها می‌توان به مطالعه فن و ژو (Fan & Zue, 2006) اشاره داشت. آن‌ها در پژوهش خود یک نوع دسته‌بندی را برای بررسی سوالات کتاب‌های درسی کشورهای چین و ایالات متحده آمریکا طراحی کردند و نشان دادند که چگونه این کتاب‌ها انواع مختلفی از مسائل را در آموزش و یادگیری ریاضی استفاده می‌کنند. یکی از این دسته‌بندی‌ها مسائل بازپاسخ در مقابل مسائل بسته‌پاسخ بود. نتایج این پژوهش نشان داد بیشتر مسائل کتاب‌های درسی مورد بررسی از این دو کشور را مسائل بسته‌پاسخ تشکیل می‌دهند. هم‌چنین، لیسارانی، پارتا، چاندرا (Lisarani, Parta & Chandra, 2018) در مطالعه خود به تجزیه و تحلیل مسائل مربوط به قضیه فیثاغورث موجود در کتاب‌های ریاضیات اندونزی و مقایسه آن‌ها با سنگاپور پرداختند. با استفاده از چارچوب طراحی شده برای این مطالعه، آن‌ها به این نتیجه رسیدند که کتاب درسی ریاضی سنگاپور و اندونزی، به ندرت از مسائل بازپاسخ استفاده می‌کنند. فقط چهار مسئله در کتاب ریاضی مورد بررسی از کشور اندونزی یافت شد و تعداد این مسائل در کتاب کشور سنگاپور در این مبحث صفر بود.

از پژوهش‌های داخلی که در زمینه بررسی سوالات بازپاسخ کتاب‌های درسی انجام گرفته است، پژوهش شیخ‌الاسلامی و دیگران (۱۳۹۸) است. آن‌ها در این پژوهش میزان توجه کتاب‌های درسی و راهنمای معلم ریاضی پایه دهم انسانی به چهار مولفه رویکرد زمینه محور (دارا بودن موقعیت عملی، واقعی بودن، مرتبط بودن با تجارب زندگی روزمره دانش‌آموزان و باز پاسخ بودن) را بررسی کردند. نتایج پژوهش آن‌ها نشان داد کمترین میزان فراوانی مربوط به مولفه بازپاسخ با فراوانی صفر است.

در مجموع از هر آنچه که گفته شد، کتاب‌های درسی بهترین منبع برای فراهم کردن فرصت‌های یادگیری هستند و نحوه ساختن ایده‌های ریاضی توسط دانش‌آموزان تحت تأثیر نحوه ساختار و ارائه ریاضیات در کتاب درسی را نشان می‌دهند (Sutherland, 2006). اهمیت کتاب‌های درسی منجر به افزایش تعداد مطالعات متمرکز بر تجزیه و تحلیل کتاب‌های درسی شده است (Özer & Sezar, 2014). مواردی از این دست، مطالعات تطبیقی مسائل ارائه شده در کتاب‌های درسی است. نتایج چنین مطالعاتی، توضیحاتی را در مورد تفاوت عملکرد دانش‌آموزان در مطالعات تطبیقی بین‌المللی مانند تیمز ارائه می‌دهد، هم‌چنین یک دیدگاه کلی در مورد نوع فرصت‌های یادگیری دانش‌آموزان در کشورهای مختلف ارائه می‌دهد و به مولفان و برنامه‌ریزان درسی در نوشتن کتاب‌های درسی ریاضی در آینده کمک می‌کند (Özer & Sezar, 2014; Cai et al., 2014).

(2002). با این وجود به نظر می‌رسد که بررسی سوالات بازپاسخ کتاب‌های درسی کشور ایران با دیگر کشورهای پیشگام در مطالعات بین‌المللی مورد توجه کافی نبوده است. به این منظور، این مطالعه مقطع ابتدایی کشورهای ایران و ژاپن را از جهت اهمیت این مقطع در ساخت مفاهیم اساسی ریاضی انتخاب کرده است و به بررسی نحوه برخورد کتاب‌های درسی ریاضی این مقطع با سوالات بازپاسخ در مفهوم کسر پرداخته است. از آن جایی که در مجموعه اهداف کتاب ریاضی پایه اول دو کشور ارائه مفهوم کسر وجود ندارد، این پژوهش بررسی مسائل بازپاسخ در مفهوم کسر را از پایه دوم مورد توجه قرار داده است. این مطالعه به دنبال پاسخ به این سوال است:

کتاب‌های ریاضی مقطع ابتدایی دو کشور ایران و ژاپن به چه میزان برای ارائه مفهوم کسر از مسائل بازپاسخ استفاده نموده‌اند؟

روش پژوهش

در پژوهش حاضر با استفاده از روش تحلیلی تطبیقی کمی به بررسی مسائل بازپاسخ فصل کسرها در کتاب‌های ریاضی پایه‌های دوم تا ششم ابتدایی کشور ایران و ژاپن پرداخته شده است. جامعه آماری در کتاب‌های ریاضی منتخب از کشور ایران و ژاپن، تمامی مسائل فصل‌ها با عنوان کسر در کتاب‌های ریاضی پایه‌های دوم تا ششم ابتدایی چاپ سال ۱۳۹۹ برای کشور ایران و برای کشور ژاپن، تمامی مسائل مطرح شده در متن درس و انتهای هر فصل از مجموعه *Tokyo Shoseki* که نسخه انگلیسی آن برای سال ۲۰۱۲ نیز موجود است، استفاده شده است. لازم به ذکر است که نمونه با جامعه برابر است. ابزار گردآوری اطلاعات در این پژوهش، فرم‌های تحلیل محتوای محقق ساخته است که روایی صوری و محتوایی آن توسط اساتید صاحب‌نظر و معلمان با تجربه به تایید رسیده است. در این پژوهش از کتاب‌های ایران به بررسی مسائل مطرح شده در فصل هفتم از کتاب دوم با عنوان کسر و احتمال، فصل سوم از کتاب سوم با عنوان عددهای کسری، فصل دوم از کتاب چهارم با عنوان کسر، فصل دوم از کتاب پنجم با عنوان کسر و فصل دوم از کتاب ششم با عنوان کسر پرداخته شده است. از مجموعه کتاب‌های مقطع ابتدایی ژاپن فصل یازدهم از کتاب دوم با عنوان کسرها، فصل چهاردهم از کتاب سوم با عنوان کسرها و فصل دوازدهم از کتاب چهارم با عنوان کسرها، فصل هشتم با عنوان کسرها و اعداد اعشاری، فصل دهم با عنوان جمع و تفریق کسرها و فصل چهاردهم با عنوان ضرب و تقسیم کسرها از کتاب پنجم و فصل سوم با عنوان ضرب کسرها و فصل چهارم با عنوان تقسیم کسرها از کتاب ششم مورد بررسی قرار گرفته است. برای تجزیه و تحلیل این داده‌ها از آمار توصیفی استفاده شده است.

یافته ها

کتاب‌های ریاضی مقطع ابتدایی دو کشور ایران و ژاپن به چه میزان برای ارائه مفهوم کسر از مسائل بازپاسخ استفاده نموده‌اند؟

برای پاسخ به سوال پژوهش، تمامی مسائل فصل‌ها با عنوان کسر در کتاب‌های ریاضی پایه‌های دوم تا ششم ابتدایی برای کشور ایران که تحت عناوین فعالیت، کاردکلاس و تمرین در متن کتاب درسی مطرح شده است و در کتاب‌های ریاضی ژاپن، مسئله آغازین و مسائل مطرح شده در متن درس و آخر فصل بررسی شدند و از این بین، مسائل بازپاسخ از سایر مسائل، متمایز گشته‌اند. فراوانی و درصد مسائل بازپاسخ در کتاب‌های مورد بررسی از کشور ایران در جدول ۱ قابل مشاهده است.

جدول ۱: درصد و فراوانی مسائل بازپاسخ کتاب‌های ریاضی پایه‌های دوم، سوم و چهارم کشور ایران

کتاب	شماره و نام فصل	تعداد کل مسائل فصل	تعداد مسائل باز پاسخ	درصد مسائل باز پاسخ
پایه دوم	۷- کسر و احتمال	۳۹	۲	۵/۱۲
پایه سوم	۳- عددهای کسری	۵۰	۰	۰
پایه چهارم	۲- کسر	۹۱	۱۲	۱۳/۱۸
پایه پنجم	۲- کسر	۱۰۴	۱۲	۱۱/۵۳
پایه ششم	۲- کسر	۸۱	۱۶	۱۹/۷۵

در
جدول
فراوانی
درصد

۱

و

مسائل باز پاسخ کتاب های ریاضی پایه های دوم تا ششم کشور ایران قابل رویت است. نتایج این پژوهش نشان می دهد که، در کتاب پایه دوم به طور کلی حدود ۵/۱۲ درصد از مسائل مطرح شده در فصل کسر و احتمال باز پاسخ هستند. در کتاب پایه سوم فراوانی مسائل باز پاسخ صفر است. در فصل دوم با عنوان کسر از کتاب پایه چهارم، حدود ۱۳/۱۸ درصد مسائل مطرح شده باز پاسخ هستند. درصد مسائل باز پاسخ بکار رفته شده در مبحث کسر از کتاب های پایه های پنجم و ششم به ترتیب حدود ۱۱/۵۳ درصد و ۱۹/۷۵ درصد است. با این حساب بیشترین تعداد مسائل باز پاسخ در کتاب های مورد بررسی در کشور ایران، در پایه ششم مطرح شده است. در ادامه نتایج مربوط به بررسی فراوانی و درصد مسائل باز پاسخ از فصل های مورد بررسی از کتاب های ژاپن در جدول ۲ ارائه شده است.

جدول ۲: درصد و فراوانی مسائل باز پاسخ کتاب های ریاضی پایه های دوم، سوم و چهارم کشور ژاپن

کتاب	شماره و نام فصل	تعداد کل مسائل	تعداد مسائل باز پاسخ	درصد مسائل باز پاسخ
پایه دوم	۱۱- کسرها	۹	۰	۰
پایه سوم	۱۴- کسرها	۳۶	۰	۰
پایه چهارم	۱۲- کسرها	۴۸	۰	۰
پایه پنجم	۸- کسرها و اعداد اعشاری	۳۱	۰	۰
	۱۰- جمع و تفریق کسرها	۴۳	۱	۲/۳۲
	۱۴- ضرب و تقسیم کسرها	۲۲	۱	۴/۵۴
پایه ششم	۳- ضرب کسرها	۳۲	۱	۳/۱۲
	۴- تقسیم کسرها	۴۱	۰	۰

با
بررسی
جدول
می-
توان
درصد

۲

و فراوانی مسائل باز پاسخ کتاب های ریاضی پایه های دوم تا ششم کشور ژاپن را ملاحظه کرد. همانطور که در جدول فوق مشهود است، فراوانی و درصد مسائل باز پاسخ در کتاب های پایه های دوم، سوم و چهارم صفر است. در کتاب ریاضی پنجم

کشور ژاپن سه فصل هشتم، دهم و چهاردهم به کسرهای اختصاص یافته است. فراوانی مسائل بازپاسخ از فصل هشتم کتاب پنجم صفر است. حدود $\frac{2}{32}$ درصد مسائل مطرح شده در فصل دهم و $\frac{4}{54}$ درصد از مسائل فصل چهاردهم از کتاب ریاضی پایه پنجم بازپاسخ هستند. فصل سوم و چهارم از کتاب ریاضی ششم کشور ژاپن با موضوع ضرب و تقسیم کسرها است. درصد مسائل بازپاسخ فصل سوم از این کتاب حدود $\frac{3}{12}$ درصد است و فراوانی این مسائل برای فصل چهارم این کتاب صفر است. با مقایسه این کتابها در مبحث کسرها مشاهده می شود که تنها در کتابهای پایه های پنجم و ششم، آن هم در حد یک الی دو سوال از مسئله بازپاسخ استفاده شده است. در ادامه به چند نمونه از مسائل بازپاسخ مطرح شده در کتابهای ریاضی کشور ایران اشاره می شود. شکل ۱ کاردرکلاس صفحه ۳۲ کتاب ریاضی پایه چهارم را نشان می دهد.

۳- با نوشتن کسر در جاهای خالی، تساوی ها را کامل کنید. چند پاسخ مختلف برای این سؤال بنویسید.

$$\frac{\quad}{\quad} + \frac{\quad}{\quad} = 1$$

$$\frac{\quad}{\quad} + \frac{\quad}{\quad} = 1$$

شکل ۱: کاردرکلاس صفحه ۳۲ کتاب ریاضی پایه چهارم چاپ ۱۳۹۹

همانطور که در تصویر مشخص است، این یک نمونه سوال بازپاسخ مربوط به مبحث جمع کسرها است. دانش آموزان بعد از آشنایی با مفهوم واحد در کسرها از طریق جمع، باید قادر باشند تا برای این مسئله جوابهای درست متعددی بیان کنند. نمونه دیگری از مثالهای بازپاسخ این کتاب درسی در شکل ۲ نمایش داده شده است.

۹- برای هر کدام از عبارت های زیر یک مسئله بنویسید و آنها را حل کنید.

$$\frac{1}{7} + \frac{2}{7} =$$

$$\frac{4}{5} - \frac{1}{5} =$$

شکل ۲: تمرین صفحه ۳۳ کتاب ریاضی پایه چهارم چاپ ۱۳۹۹

در این سوال، از طرح مسئله سخن به میان آمده است که هدف آن، طرح مسئله برای عبارت جمع و تفریق کسرهای داده شده است. دانش آموزان مختارند با طراحی مسائل گوناگون که جواب آن عبارت داده شده باشد، خلاقیت خود را نشان دهند. در شکل ۳ یک نمونه از مسائل باز پاسخ کتاب ریاضی ششم ابتدایی ایران به نمایش درآمده است.

۹- در جاهای خالی اعدادی بنویسید که رابطه درست باشد.

$$\frac{2}{3} \times \square = \frac{1}{4} \times \square$$

$$\frac{2}{3} \times \square < \frac{1}{4} \times \square$$

$$\frac{2}{3} \times \square > \frac{1}{4} \times \square$$

شکل ۳: تمرین صفحه ۲۷ کتاب ریاضی پایه ششم چاپ ۱۳۹۹

همانطور که در تصویر مشاهده می شود، دانش آموزان می توانند مثال های مختلف از کسرها طوری ارائه دهند که رابطه های داده شده درست باشند. برای ارائه اعداد در هر رابطه نیز جز در نظر گرفتن شرط درست بودن رابطه محدودیتی برای دانش آموزان ذکر نشده است. در شکل ۴ یکی از دو مسئله بازپاسخ مطرح شده در کتاب ریاضی پایه پنجم ژاپن دیده می شود.

1 Make 3 fractions that are the same size as $\frac{4}{6}$

شکل ۴: سوال صفحه B17 کتاب ریاضی پنجم مقطع ابتدایی کشور ژاپن

همانطور که دیده می‌شود، در این سوال از فصل دهم کتاب پنجم ژاپن، تنها یک جواب صحیح برای مسئله وجود ندارد. در این سوال دانش‌آموزان می‌توانند کسرهای مساوی متنوعی با کسر داده شده در سوال را در کلاس درس ارائه دهند که همگی پاسخ‌ها می‌توانند درست باشند. در شکل ۵ مسئله بازپاسخ از فصل چهاردهم کتاب ریاضی پنجم نمایش داده شده است.

5 Make different problems by putting numerals 2~9 in the of (A) and (B).
Answer the following questions

(A) $\frac{5}{4} \times \square$

(B) $\frac{6}{7} \div \square$

- ① For which numerals will the answer of (A) become whole numbers?
- ② What kinds of numerals will make the answers of (A) whole numbers?
- ③ Is there any numeral that will make the answer of (B) a whole number?

شکل ۵: سوال صفحه B94 کتاب ریاضی پنجم مقطع ابتدایی کشور ژاپن

در قسمت اول از سوال پنجم که در تصویر دیده می‌شود، تنها یک عدد از اعداد بین دو تا نه برای تبدیل کسر داده شده به عدد صحیح وجود ندارد و دانش‌آموز می‌تواند پاسخ‌های متعددی را ارائه کند.

نتیجه‌گیری و پیشنهادات آتی

کتاب‌های درسی نقش مهمی به عنوان منبع برنامه درسی در یادگیری و آموزش دارند و فرصت برای دانش‌آموزان جهت یادگیری یک محتوای خاص، بستگی به نحوه ارائه مطالب در کتاب درسی دارد، بنابراین بررسی و مقایسه نحوه برخورد کتاب‌های ریاضی کشورهای مختلف به مسائل و انواع آن‌ها ضروری به نظر می‌رسد. زیرا با تجزیه و تحلیل مسائل کتاب‌های درسی کشورهای مختلف می‌توان مزایا و معایب آن‌ها را مشاهده کرد و از نقاط قوت آن‌ها برای تجدید نظر در کتاب‌های درسی خود در آینده استفاده کرد (Özer & Sezar, 2014). بر این اساس، هدف پژوهش حاضر، بررسی فراوانی مسائل بازپاسخ مبحث کسرها در کتاب‌های پایه‌های دوم تا ششم کشورهای ایران و ژاپن و مقایسه تعداد این مسائل در کتاب‌های ذکر شده در دو کشور بود.

در بررسی مسائل کتاب‌های درسی منتخب از کشورهای ایران و ژاپن مشخص شد، سوالات بسته‌پاسخ معمول‌ترین و پرتکرارترین سوالاتی هستند که برای دانش‌آموزان مطرح می‌شوند، هم‌چنین تعداد مسائل مطرح شده در هر پایه مرتبط با مفهوم کسر در کتاب‌های ریاضی ایران بیشتر از کتاب‌های ریاضی ژاپن بوده است. با این حال به استفاده از مسائل بازپاسخ در کتاب‌های درسی ایران نسبت به کتاب‌های ژاپنی تاکید بیشتری شده است و از این دست مسائل هر چند با فراوانی کم برای دانش‌آموزان مطرح شده است. در کتاب‌های مورد بررسی از کشور ایران، تنها در کتاب پایه سوم مسائل بازپاسخ وجود نداشت این در حالی است که تنها در دو فصل مرتبط با موضوع کسرها در پایه پنجم و یک فصل با موضوع کسرها از کتاب ریاضی ششم ژاپن مسائل بازپاسخ یافت شد و در فصل با عنوان کسرها در کتاب‌های دوم، سوم و چهارم ژاپن هیچ گونه

مسئله بازپاسخی یافت نشد. این موضوع نشان می‌دهد که در کتاب‌های دوم تا چهارم ژاپنی در مبحث کسرها انتظار می‌رود دانش‌آموزان یک تعریف، اصل و یا انجام یک مهارت را یاد بگیرند و آن را پیاده کنند. در حالی که استفاده از مسائل بازپاسخ در کتاب‌های درسی ایران در مبحث کسرها نشان می‌دهد که مولفان بر آشکار کردن تفکرات دانش‌آموزان در طول مراحل و فرآیند حل تأکید دارند و همچنین به دانش‌آموزان فرصت می‌دهند تا از استراتژی‌های خود در حل مسائل استفاده کنند. همچنین کتاب‌های درسی کشور ایران در مبحث کسرها مسائل بازپاسخ متنوع‌تری را ارائه می‌دهد که در کتاب‌های ژاپن وجود ندارد. متأسفانه در فصل‌های مورد بررسی از کتاب‌های درسی کشور ایران و ژاپن به ندرت از مسائل بازپاسخ استفاده شده است. کمبود و نبود مسائل بازپاسخ در این فصل‌ها بر انگیزه، خلاقیت و فرصت استفاده از استراتژی‌های مختلف برای ایجاد پاسخ و حل مسائل دانش‌آموزان تأثیر می‌گذارد (NCTM, 2000). عدم استفاده کافی از مسائل بازپاسخ در کتاب‌های ایران و به خصوص کتاب‌های مورد بررسی از کشور ژاپن شواهد قابل استنادی را نمی‌تواند در مورد نحوه مدیریت دانش‌آموزان از روند حل مسئله به معلم ارائه دهد.

نتایج به دست آمده با نتایج سایر پژوهش‌های مشابه که به بررسی تطبیقی مسائل بازپاسخ مفاهیم ریاضی کتاب‌های کشورهای مختلف با کشورهای مطرح در مطالعات بین‌المللی پرداختند، همسو می‌باشد به عنوان نمونه می‌توان به تحقیق لیسارانی و همکاران (Lisarani, Parta & Chandra, 2018) اشاره داشت که در بررسی مسائل مربوط به قضیه فیثاغورث موجود در کتاب‌های ریاضیات اندونزی و مقایسه آنها با سنگاپور مشخص شد فقط چهار مسئله در کتاب ریاضی مورد بررسی از کشور اندونزی بازپاسخ بود و تعداد این مسائل در کتاب کشور سنگاپور در این مبحث صفر بود. همچنین اهداف این پژوهش از جهت اهمیت و توجه به موضوع کسرها و بررسی مسائل ارائه شده برای درک این مفهوم با پژوهش علاجمی (Alajmi, 2012) هماهنگ است.

علی‌رغم تأکید برنامه‌ریزان درسی در کشور ایران به وجود سوالات بازپاسخ در کتاب‌های درسی ریاضی، بعضی دبیران بدلیل ذیغ وقت از بررسی آن‌ها صرف نظر می‌کنند و وقت کافی را برای حل و پرسیدن راه‌حل‌ها و پاسخ‌های دانش‌آموزان برای این مسائل قرار نمی‌دهند. گروه دیگری از دبیران ممکن است به بررسی این سوالات در کلاس درس بپردازند و درمورد راه‌حل‌ها و روش‌های مختلف حل این گونه سوالات با دانش‌آموزان بحث کنند. حال نکته مهمی که مطرح است این است که چطور با وجود فراوانی بیشتر این مسائل در کتاب‌های مقطع ابتدایی ایران نسبت به ژاپن همچنان دانش‌آموزان در حل این دست مسائل با مشکل مواجه هستند و نتایج مطالعات بین‌المللی نکاتی مثبتی را به نفع دانش‌آموزان ژاپنی ارائه می‌دهد.

نتایج به دست آمده از پژوهش حاضر می‌تواند در وهله اول به سیاست‌گذاران آموزشی و مولفان و برنامه‌ریزان کتب درسی، کمک نماید تا به افزایش تعداد مسائل بازپاسخ کتب آموزشی بپردازند و به آن‌ها در راستای تدوین کتب درسی یاری رسانند. همچنین مولفان کتب درسی کشورهای دیگر نیز می‌توانند از نتایج این پژوهش و نقاط قوت و ضعف کتاب‌های درسی بررسی شده از دو کشور برای بهبود و پیشرفت مسائل مطرح شده در کتاب‌های کشور خود بهره ببرند. همچنین با توجه به اهمیت و کمبود مطالعات تطبیقی با محوریت بررسی مسائل بازپاسخ در مفاهیم مختلف ریاضی در کتاب‌های درسی کشورهای مختلف، پیشنهاد می‌شود پژوهش‌های دیگری در این حوزه در پایه‌های مختلف و همچنین دیگر کشورهای برتر در مطالعات بین‌المللی انجام شود.

منابع

شیخ الاسلامی، هاله، احمدی، غلامعلی، عصاره، علیرضا، ریحانی، ابراهیم. (۲۰۱۹). تحلیل محتوای کتاب‌های جدیدالتالیف ریاضی و راهنمای معلم سال دهم رشته انسانی (با تأکید بر رویکرد زمینه محور). دو فصلنامه نظریه و عمل در برنامه درسی، ۱۳(۷)، ۷۹-۱۱۰. مکی‌ناتاش، رابرت، جرت، دنیس (۱۳۸۵). آموزش حل مساله ریاضی: تحقق یک چشم‌انداز، مروری بر ادبیات تحقیق. زهرا گیلک و زهرا گویا (مترجمان). مجله رشد آموزش ریاضی ۱۶، ۲۴(۲)، ۴-۲۱.

واحد تحقیق، توسعه و آموزش ریاضی. (۱۳۹۵). تحلیل خطی و مشی‌ها، اسناد مصوب و پژوهش‌ها و منابع معتبر مرتبط با حوزه یادگیری ریاضی. تهران: سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی.

- Alajmi, A. H. (2012). How do elementary textbooks address fractions? A review of mathematics textbooks in the USA, Japan, and Kuwait. *Educational Studies in Mathematics*, 79(2), 239-261.
- Bonotto, C. (2013). Artifacts as sources for problem-posing activities. *Educational studies in Mathematics*, 83(1), 37-55.
- Büttner, S. Ö. (2020). A comparison of the instructional content on division of fractions in Turkish and Singaporean textbooks. *International journal of mathematical education in science and technology*, 51(2), 265-293.
- Cai, J., & Ni, Y. (2011). Investigating curricular effect on the teaching and learning of mathematics in a cultural context: Theoretical and methodological considerations. *International Journal of Educational Research*, 50(2), 65-70.
- Cai, J., Lo, J. J., & Watanabe, T. (2002). Intended treatments of arithmetic average in US and Asian school mathematics textbooks. *School Science and Mathematics*, 102(8), 391-404.
- Charalambous, C. Y., Delaney, S., Hsu, H. Y., & Mesa, V. (2010). A comparative analysis of the addition and subtraction of fractions in textbooks from three countries. *Mathematical thinking and learning*, 12(2), 117-151.
- Fan, L., Zhu, Y., & Miao, Z. (2013). Textbook research in mathematics education: development status and directions. *ZDM*, 45(5), 633-646.
- Ginsburg, A., Leinwand, S., Anstrom, T., & Pollock, E. (2005). What the United States can learn from Singapore's world-class mathematics system (and what Singapore learn from the United States): An exploratory study. American Institutes for Research.
- Gonzales, P., Guzmán, J. C., Partelow, L., Pahlke, E., Jocelyn, L., Kastberg, D. & Williams, T. (2004). Highlights from the Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS) 2003. (NCES 2005-005). U.S. Department of Education, National Center for Education Statistics. Washington, DC: U.S. Government Printing Office.
- Haggarty, L., & Pepin, B. (2002). An investigation of mathematics textbooks and their use in English, French, and German Classrooms: Who gets an opportunity to learn what? *British Educational Research Journal*, 28(4), 567-590.
- Lisarani, V., Parta, I. N., & Chandra, T. D. (2018). A comparative analysis of the tasks from the selected mathematics textbooks of Singapore and Indonesia. *Jurnal Pendidikan Sains*, 6(4), 94-99.
- Mersin, N., Karabörk, A., & Akif, M. (2021). The Comparison of Math Textbooks in Turkey and Singapore in Terms of Technology Integration. *International Journal of Curriculum and Instruction*, 13(1), 552-573.
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (2000). Principles and standards for school mathematics. Reston, VA: Author.
- Osana, H. P., Lacroix, G. L., Tucker, B. J., & Desrosiers, C. (2006). The role of content knowledge and problem features on preservice teachers' appraisal of elementary mathematics tasks. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 9(4), 347-380.
- Özer, E. and Sezer, R. (2014). A Comparative analysis of questions in American, Singaporean, and Turkish mathematics textbooks based on the topics covered in 8th grade in Turkey. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 14(1), 411-421.
- Pehkonen, E. (2007). Problem solving in mathematics education in Finland. Retrieved from <http://www.unige.ch/math/EnsMath/Rome2008/WG2/Papers/PEHKON.pdf>
- Reys, B.J. and Reys, R.E. (2006). The development and publication of elementary mathematics textbooks: Let the Buyer Beware!. *Phi Delta Kappan*, 87(5), pp. 377-384.
- Stein, M. K., Remillard, J., & Smith, M. S. (2007). How curriculum influences student learning. *Second handbook of research on mathematics teaching and learning*, 1(1), 319-370.
- Sullivan, P., Clarke, D., & Clarke, B. (2012). Teaching with tasks for effective mathematics learning (Vol. 9). Springer Science & Business Media.
- Sutherland, R. (2006). Teaching for learning mathematics. McGraw-Hill Education (UK).
- Wang, T.L. and Yang, D.C. (2016) A Comparative Study of Geometry in Elementary School Mathematics Textbooks from Five Countries, *European Journal of STEM Education*, 1:3 (2016), 58.
- Zhu, Y., & Fan, L. (2006). Focus on the representation of problem types in intended curriculum: A comparison of selected mathematics textbooks from Mainland China and the United States. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 4(4), 609-626.



مطالعه‌ی برون داده‌های الگوهای سیستمی طراحی آموزشی با تأکید بر آموزش ریاضی ابتدایی: در جستجوی یک برون داد مناسب

مرتضی ایوبیان^{*۱}

۱ و * - نویسنده مسوول: هیئت علمی و مدیر گروه ریاضی دانشگاه فرهنگیان، پردیس شهید بنی‌الهدی صدر سنندج، آدرس ایمیل: morteza.ayobian@gmail.com

چکیده

در این مقاله سعی خواهد شد تا ضمن معرفی دسته‌ای از الگوهای سیستمی طراحی آموزشی و با تأکید بر سرفصل دانشگاه فرهنگیان یک برون داد تخصصی و سیستمی در حوزه‌ی آموزش ریاضی ابتدایی را معرفی نماییم و نقش و تقابل موضوع‌های درسی و دانش‌های مختلف پداگوژیکی را در آن نمایان‌سازیم. با این کار هم جایگاه درس طراحی آموزشی به‌عنوان ماحصل و ثمره آموخته‌های دانشجویان در طول دوران تحصیلی بهتر دیده‌شده و هم چالش‌ها و نیازهای مستتر در آن به‌خوبی نمایان می‌گردد و به روشن‌سازی پیچیدگی‌های ذاتی این الگوها در برون داده‌های دانشجویان کمک خواهیم کرد. از طرف دیگر، با معرفی الگوی سیستمی با تأکید بر آموزش ریاضی ابتدایی، امیدوار خواهیم شد تا دانشجویان در ترجمه الگوها که به‌صورت عمومی ارائه می‌شوند، بهتر عمل نمایند. موضوع بعدی، تأکید بر بازنگری محتوای درس طراحی آموزشی متناسب با رشته و دروس تحصیلی دانشجویان و تهیه منابع تخصصی برای دانشجویان دانشگاه فرهنگیان است و در آخر مقاله، پیشنهاد‌های مربوط به اجرای طراحی آموزشی ارائه می‌گردد.

واژگان کلیدی: دانش پداگوژیکی، الگوی ADDIE، الگوی ASSURE، الگوی دیک و کری، الگوی کمپ و همکاران

این مقاله که نتیجه سال‌ها تجربه تدریس طراحی آموزشی است، سعی دارد به مسئله اجرای الگوهای سیستمی طراحی آموزشی در بستر آموزش ریاضی در کلاس‌های درسی دانشگاه بپردازد و چالش‌های مربوط به کارهای عملی دانشجویان را مورد تجزیه و تحلیل قرار دهد. مسئله دیگر پرداختن به این موضوع است که چگونه می‌توان انتظار یک برون داد مناسب از طرف دانشجویان آن‌هم با تأکید بر آموزش ریاضی را داشت؟ برون داد ریاضی مناسب مستلزم دانستن چه دانش‌هایی است؟ تا چه اندازه این درس به دروس دیگر و سایر دانش‌های وابسته است؟ چنین مسائلی سبب خواهد شد تا نویسنده به آنالیز و تحلیل الگوهای سیستمی و مطالعه برون دادها بپردازد. قبل از پرداختن به الگوها جا دارد تا نگاهی به ادبیات این حوزه داشته باشیم:

طراحی آموزشی^۱ و جایگاه الگوهای سیستمی طراحی آموزشی در دیسیپلین آموزش ریاضی

ابتدایی

بارها از واژه «طراحی» در زندگی روزمره‌ی خود استفاده کرده‌ایم. طراحی در لغت به معنای نقشه‌کشی، برنامه‌ریزی و اختراع است. در ادبیات این حوزه، معمولاً «طراحی آموزشی» به عنوان روشی سیستماتیک در نظر گرفته می‌شود که در آن برنامه‌های آموزشی و مهارتی باهدف بهبود چشمگیر یادگیری، تدوین و توسعه داده می‌شوند (سیل و همکاران^۲، ۲۰۱۷، ص. ۱). از این منظر می‌توان گفت که در طراحی آموزشی به دنبال مدل‌ها و چارچوب‌های خاصی برای بهبود فرآیند یاددهی-یادگیری هستیم. طراحی آموزشی به طور سیستماتیک از یک مجموعه اصول، برای دستیابی به آموزش‌های مؤثر، کارآمد و مرتبط استفاده می‌کند (بریگز و همکاران^۳، ۱۹۹۲، ص. ۴). بنابراین می‌توان گفت که در طراحی آموزشی به دنبال تهیه نقشه‌هایی برای رسیدن به اهداف آموزشی موردنظر هستیم. امروزه طراحی آموزشی حوزه‌ای جذاب و چالشی برای متخصصان رویکردهای رفتارگرایی، شناخت گرایي و نیز ساختن گرایي است. از منظر معرفت‌شناسی، ساختن گرایي نور بیشتری را به حوزه طراحی آموزشی می‌تاباند و طراحی آموزشی موضوعی چالشی برای طراحان آموزشی است که در آن فلسفه ساختن گرایي در عمل استفاده شده و به صورت موضوع و تمرینی عملی، ترجمه می‌شود (کاراجیورجی و همکاران^۴، ۲۰۰۵، ص ۱۷). پیش از آن‌که به معرفی الگوهای سیستمی طراحی آموزشی بپردازیم، بهتر است که جایگاه طراحی آموزشی را در حوزه آموزش ریاضی ابتدایی از علوم تربیتی مشخص نماییم. لشین و همکاران^۵ (۱۳۷۴) در این رابطه می‌نویسند:

اگر علوم تربیتی را شامل پنج حیطه آموزش، برنامه درسی، مشاوره، مدیریت و ارزشیابی بدانیم، طراحی آموزشی به عنوان یکی از زیرمجموعه‌های آموزش در کنار تولید مواد آموزشی، اجرای برنامه‌های آموزشی، اداره برنامه‌های آموزشی و ارزشیابی برنامه‌های آموزشی قرار می‌گیرد (لشین، ۱۳۷۴، صص ۱۳ و ۱۴).

در ادامه، نویسنده با مقایسه تعریف تکنولوژی آموزشی و طراحی آموزشی نتیجه می‌گیرد که طراحی آموزشی جزئی از فعالیت‌های تشکیل‌دهنده تکنولوژی آموزشی است و به عبارت دیگر رابطه این دو کل به جزء است؛ بنابراین می‌توان گفت که آموزش ریاضی ابتدایی به عنوان یکی از حیطه‌های آموزش از علوم تربیتی در تعامل با طراحی آموزشی است و این موضوع به خوبی ضرورت پرداختن به عنوان این مقاله را نشان داده و آشنایی آموزشگران، معلمان و دانشجو-معلمان با ادبیات این حوزه را نمایان می‌سازد. سؤال دیگر پرداختن به این موضوع است که چرا باید رویکردهای سیستمی که رنگ و بوی رفتارگرایی دارند را باید مورد مطالعه قرار دهیم. در اواخر دهه ۱۹۵۰ و با ظهور رویکرد شناختی، بسیاری بر این باور بودند که نظریه‌های یادگیری رفتارگرایی جایگاه خود را از دست داده‌اند. همین اتفاق در اواخر دهه ۱۹۸۰ و با ظهور رویکرد ساختن گرایي برای رویکرد شناختی تکرار گردید. هرچند با وجود این تغییرات در عرصه فلسفه تعلیم و تربیت و نظریه‌های یادگیری، شدت و قوت استفاده از یک

۱) Instructional Design (ID)

۲) Seel, N. M., Lehmann, T., Blumschein, P., Podolskiy, O.

۳) Briggs, L. J., Gustafson, K. L., Tillman M. H.

۴) Karagiorgi, Y., Symeou, L.

۵) Leshin, Cynthia B. Pollock, Joellyn. Reigeluth, Charles M.

دیدگاه دستخوش تغییراتی شده است، مع‌الوصف، هیچ‌کدام از رویکردها نتوانسته‌اند به‌صورت کلی رقیب خود را از میدان به درکنند تا جایی که به نقل از فردانش (۱۳۷۶):

امروزه و در آستانه قرن بیست و یکم هر سه دیدگاه در کنار هم و به‌صورت تلفیقی در مباحث مختلف علوم تربیتی و به‌خصوص طراحی آموزشی حضور فعال دارند؛ اما این حضور فعال درجات و شدت و ضعف‌هایی را برای هر یک از رویکردها در برداشته است (فردانش، ۱۳۷۶، ص ۱۰۲).

چالش‌های اجرایی الگوهای سیستمی طراحی آموزشی در کلاس درسی آموزش ابتدایی با تأکید بر ریاضی ابتدایی

در سرفصل آموزشی درس دو واحدی «طراحی آموزشی در آموزش ابتدایی»^۱ که در ترم پنجم ارائه می‌شود، منابعی از قبیل «راهبردها و فنون طراحی آموزشی اثر لشین و همکاران» با رویکردی سیستمی آورده شده است و در قسمت ارزشیابی، به تکالیف عملکردی دانشجویان، ده نمره از بیست نمره اختصاص داده شده است. سؤالی که ذهن هر محقق را به خود جلب می‌کند این است که دانشجویان پس از آشنایی با این الگوهای عمومی تا چه اندازه می‌توانند آن‌ها در یک حوزه تخصصی مانند ریاضی به‌کارگیرند و ده نمره را کسب کنند! چگونه دانشجویان می‌توانند یک برون داد مناسب از این الگوها در حوزه آموزش ریاضی ابتدایی داشته باشند درحالی‌که معمولاً در کتاب‌های طراحی آموزشی به حوزه‌ی تخصصی ریاضی زیاد پرداخته نمی‌شود. تجربه نویسنده از برخورد با بیش از ۳۰۰ دانشجو در طول چندین ترم و حتی در سایر رشته‌ها، نشان داده که دانشجویان هنگام آشنایی با یک الگوی سیستمی به‌صورت کلی، سؤال چندانی نداشته و حتی آماده آزمون از سطح کتاب می‌شوند، اما در بعضی از پروژه‌های مکتوب دانشجویان، صرفاً رونویسی از روی الگوها مشاهده شده و در بعضی موارد ارزش الگوها در حد یک طرح درس ساده کلاسی پایین آورده شده بود. در شکل زیر نمونه‌ای از کارهای ضعیف دانشجویان آورده شده است:

طراحی آموزشی به کمک مدل ASSURE

۱- تحلیل یادگیرندگان: به عنوان یک معلم قبل از هر چیز باید سن-جنسیت-قدرت یادگیری-پیش نیازها و از همه مهمتر انگیزه دانش آموزان را در نظر بگیریم و مطابق آن تدریس کنیم

۲- بیان اهداف آموزشی:

اهداف کلی: آشنایی دانش آموزان با انواع زاویه

اهداف جزئی: دانش آموز نام و نوع زاویه را در شکل های مختلف بگوید - اشکال های دوفضی می‌دهیم تا آنه را حل کنند.

اطلاعاتی که می‌دهیم رسم کند و شناسایی نماید - تفاوتها و شباهتهای زاویه ها را در از هم تشخیص دهد

اهداف رفتاری: دانش آموز در کلاس درس و طی فرایند آموزش و پس از اتمام کار تدوین انواع زاویه ها را نام برده ویا ذکر نوع آنها اشکال خواسته شده را رسم کند ویا تک زاویه مجموع زاویه های چند ضلعی را پیدا کند

۳- انتخاب روش تدریس: تحلیل یادگیرندگان در این مرحله خیلی به ما کمک می کند تا بهترین روش تدریس را انتخاب کنیم و همچنین استفاده از وسایل کمک آموزشی و کلیپ آموزشی برای اسان و سریعتر کردن یادگیری

۵- خود مطلب را بصورت سفارشی ارائه می‌دهیم.

۶- کاربرگی متشکل از ۸ سوال که هم محیط و مساحت دایره در آن باشد در کلاس به گروه های دوفضی می‌دهیم تا آنه را حل کنند.

۷- ارزیابی کاربرگ هریک از گروه ها و تشریح اشتباهات آن ها.

۸- حل تمامی صفحات و تمرینات درس مربوطه.

۹- عکس زمین فوتبالی رو به دانش آموزان نشان می‌دهیم و اندازه طول و عرض آن را بصورت فرضی نیز مینویسیم و به کمک بچه ها مساحت زمین رو بدست می اورم تا ارتباط آن را با زندگی واقعی درک کنند.

شکل ۱: نمونه‌هایی از پروژه‌های دانشجویان از الگوهای سیستمی در حوزه آموزش ریاضی ابتدایی و تقلیل الگو به طرح درس

کتاب «طراحی سیستماتیک آموزشی اثر دیک و همکاران» را با آن‌همه دقت در اجرای تک‌تک گام‌ها را در نظر بگیرید، هر بار از دانشجویان می‌خواستم در حوزه آموزش ریاضی از الگوهایی مانند آن استفاده کنند، اغلب دانشجویان ترجیح می‌دادند یک

(۱) برنامه درسی دوره کارشناسی آموزش ابتدایی (خاص دانشگاه فرهنگیان)، مصوبه جلسه ۸۶۹ مورخ ۹۴/۹/۲۸ وزارت علوم، ص ۲۷۷

آزمون از جزوه مربوطه به جای یک پروژه در حوزه آموزش ریاضی ابتدایی به عمل آید. واقعاً چه عوامل و دانش‌های دیگری در اجرای این الگوها دخیل بودند که اجرای آن‌ها را توسط دانشجویان با دشواری توأم می‌کرد؟ چاره‌ای نداریم جز آن‌که به کالبدشکافی الگوهای سیستمی با تأکید بر آموزش ریاضی ابتدایی بپردازیم و حداقل‌ها و پیش‌نیازهای موردنیاز دانشجویان در کار با آن‌ها بیرون بکشیم. در ادامه به معرفی الگوهای سیستمی مشهور جهانی خواهیم پرداخت و دریچه‌ای را برای ایجاد یک برون داد در بستر آموزش ریاضی ابتدایی باز خواهیم نمود.

مدل ADDIE¹: مدلی سیستمی و عمومی تا جایی که در حوزه‌های گوناگون و حتی در ارتش آمریکا نیز از آن استفاده شده است. اجزای این مدل عبارت‌اند از تحلیل، طراحی، تهیه، اجرا و ارزشیابی (برنج، ۲۰۰۹، ص ۵۷). در مرحله تحلیل، به مواردی از قبیل جمع‌آوری داده‌های اولیه برای شناخت بهتر مخاطبان، موضوع، نیازها، اهداف، محدودیت‌ها، بودجه، روش‌های آموزش و زمان‌بندی پرداخته می‌شود. در مرحله طراحی به تعیین اهداف عینی، محیط آموزشی متناسب با اهداف یادگیری، رسانه‌های آموزشی و انتخاب راهبردهای آموزشی پرداخته می‌شود. در مرحله سوم یعنی تهیه، رسانه‌ها و مواد موردنیاز فراهم شده و فعالیت‌های انفرادی و گروهی متناسب با اهداف تهیه می‌گردند. در مرحله اجرا، الگوی طراحی شده را عملیاتی می‌کنند و معایب و ناکارآمدی‌ها ثبت می‌شوند. در مرحله آخر که همان ارزشیابی است، کل طرح را مورد بازخوانی و ارزشیابی قرار می‌گیرد. لازم به ذکر است که در مدل‌های بازنگری شده و جدید این الگو، ارزشیابی می‌تواند به صورت درونی و در هر مرحله از اجرای الگو انجام پذیرد.

مدل سیستمی ASSURE²: ویژگی اصلی این الگو، تأکید ویژه بر ضرورت استفاده از رسانه‌های آموزشی است. از این الگو به عنوان راهی برای یکپارچه کردن تکنولوژی و رسانه در آموزش استفاده می‌شود (اسمالدینو، ۲۰۱۴، صص ۵۲ و ۵۳). در مرحله اول یعنی تحلیل یادگیرندگان، تجزیه و تحلیل ویژگی‌های یادگیرنده شامل بررسی ویژگی‌های عمومی فراگیران، شایستگی‌های ورودی از قبیل دانش، مهارت و نگرش در مورد موضوع و سبک‌های یادگیری مورد مطالعه قرار می‌گیرد. در گام دوم با بیان استانداردها و اهداف آموزشی مواجه می‌شویم. در این مرحله اهداف رفتاری و درجه تسلط بر دانش یا مهارت جدید تعیین می‌گردد. در مرحله سوم و برای رسیدن به هدف‌های تعیین شده، استراتژی‌های آموزشی، فن‌آوری، رسانه‌ها و مواد آموزشی مناسب انتخاب می‌شود. در مرحله چهارم یعنی کاربرد رسانه‌ها و مواد آموزشی، محیط آموزشی موردنظر را آماده و فراهم می‌کنیم. در مرحله پنجم یعنی مشارکت یادگیرندگان، فعالیت‌ها را چنان اجرا می‌کنیم که به فراگیران امکان تمرین و بازخورد دانش یا مهارت‌های جدید داده شود. تمرین‌های گروهی می‌تواند به درگیر نمودن ذهن فراگیران کمک نمایند. در مرحله آخر، به ارزشیابی و بازنگری آموزش می‌رسیم. پس از اجرای هر درس، تأثیر آن را در یادگیری دانش آموزان ارزیابی می‌کنیم. این ارزیابی نه تنها میزان دستیابی دانش آموزان به اهداف یادگیری را بررسی می‌کند، بلکه کل روند آموزش و تأثیر استفاده از فناوری و رسانه را نیز بررسی می‌کند. چنانچه بین اهداف یادگیری و عملکرد دانش آموزان اختلافی وجود داشته باشد، در طراحی درس تجدیدنظر می‌کنیم.

الگوی دیک و کری³: الگویی سیستمی ده مرحله‌ای که در ۱۳ فصل کتاب به آن پرداخته شده است (Dick and Carey, ۲۰۱۵). تأکید بر ارزشیابی و بازنگری بر بیشتر مراحل در آن دیده می‌شود. در مرحله اول، انتظارات و غایت‌های کلی آموزش تعیین می‌گردد. در مرحله دوم، انتظارات به هدف‌های جزئی‌تری شکسته شده و مهارت‌هایی برای دانش‌آموز قصد می‌شود. پس از آن رفتارهای ورودی و ویژگی‌های یادگیرنده به دقت ثبت می‌گردند. در مرحله چهارم و با توجه به سه مرحله قبل، اهداف رفتاری و عملکردی که قابل ارزشیابی است، مشخص می‌گردند. در مرحله پنجم، پرسش‌های ملاکی مطابق با اهداف عملکردی تولید می‌شوند. در مرحله ششم، به تعیین راهبرد آموزشی پرداخته می‌شود. در مرحله بعد، به تهیه مواد آموزشی و هر آنچه برای درس لازم است، پرداخته می‌شود. مرحله هفتم، هم‌زمان با اجرای مراحل سوم و چهارم و پنجم به بازنگری آموزشی پرداخته و در صورت نیاز به مرحله دوم برگشت داده می‌شود. سرانجام در ارزشیابی تراکمی، کل فرایند موردبازنگری قرار می‌گیرد و در صورت لزوم به مرحله دوم ارجاع داده می‌شود.

¹ ADDIE: Analyze, Design, Develop, Implement, Evaluate

² ASSURE: Analyze learners, State standards and objectives, Select strategies, technology, media, and materials, Utilize technology, media, and materials, Require learner participation, Evaluate and revise

³ Dick, Walter., Carey, Lou., Carey J. O.

مدل کمپ و همکاران^۱: به مدل نه مرحله‌ای کمپ و همکاران (۲۰۰۶) می‌رسیم. در حوزه‌ها و موضوعات مختلف می‌توان از آن استفاده کرد. تأکید بر انواع ارزشیابی از قبیل ارزشیابی تکوینی، تشخیصی و تراکمی از ویژگی‌های این الگوست و اهمیت ارزیابی را بسیار برجسته‌تر می‌کند و عوامل محیطی بیشتری را در طراحی آموزشی از قبیل منابع و پشتیبانی، بودجه، امکانات، زمان، تجهیزات، کارکنان و مواد در نظر می‌گیرد. این مدل با پاسخ به چهار سؤال شروع می‌شود. اول این که برنامه برای چه کسانی در حال تهیه است؟ (ماهیت فراگیران)، دوم، می‌خواهید یادگیرنده چه چیزی را یاد بگیرد یا قادر به انجام آن باشد؟ (اهداف)، سوم، چگونه می‌توان محتوای مطالب یا مهارت‌های موضوعی را بهتر آموزش داد؟ (روش‌ها و فعالیت‌های یاددهی-یادگیری) و چهارم، چگونه می‌توان میزان دستیابی به یادگیری را ارزیابی کرد؟ (ارزیابی). (Abdullahi، صص ۲۶۴ و ۲۶۵). عناصر این مدل عبارت‌اند از: شناسایی مسائل آموزشی، ویژگی‌های یادگیرنده، تحلیل تکلیف، تعیین اهداف آموزشی، سازمان‌دهی محتوا، طراحی راهبردهای آموزشی، طراحی پیام آموزشی، تهیه مواد آموزش و تهیه ابزارهای ارزشیابی. هم‌زمان با هر یک از مراحل فوق، بازنگری، ارزشیابی تراکمی، ارزشیابی تکوینی و ارزشیابی تأییدی در بطن برنامه‌ریزی، مدیریت پروژه، خدمات پشتیبانی و اجرا صورت می‌گیرد.

همان‌طوری که دیده می‌شود، آشنایی با هریک از گام‌های این الگوها در حالت عمومی یک موضوع است و در مقابل، میزان توانمندی دانشجویان در انتقال و به‌کارگیری این گام‌ها در حوزه آموزش ریاضی ابتدایی موضوع دیگری است.

معرفی یک برون داد الگویی با تأکید بر آموزش ریاضی ابتدایی از مدل‌های سیستمی؛ چرا باید درس طراحی آموزشی در برنامه درسی دانشگاه فرهنگیان، بیشتر مورد توجه قرار گیرد؟

برای پیش‌بینی مشکلات دانشجویان در تهیه برون داد ناگزیر به ترسیم یک نمونه برون داد سیستمی با محوریت آموزش ریاضی ابتدایی هستیم. بدین منظور اقدام‌های زیر انجام گرفت:

ترسیم جداگانه هر یک از الگوهای سیستمی فوق‌الذکر؛

ترجمه تک‌تک گام‌های هریک از مدل‌ها به حوزه تخصصی آموزش ریاضی ابتدایی؛

(۱) جمع‌بندی و طراحی یک مدل سیستمی با تأکید بر آموزش ریاضی ابتدایی (شکل شماره ۳)؛

استخراج دانش‌های مختلف موردنیاز دانشجویان برای تولید یک برون داد مناسب.

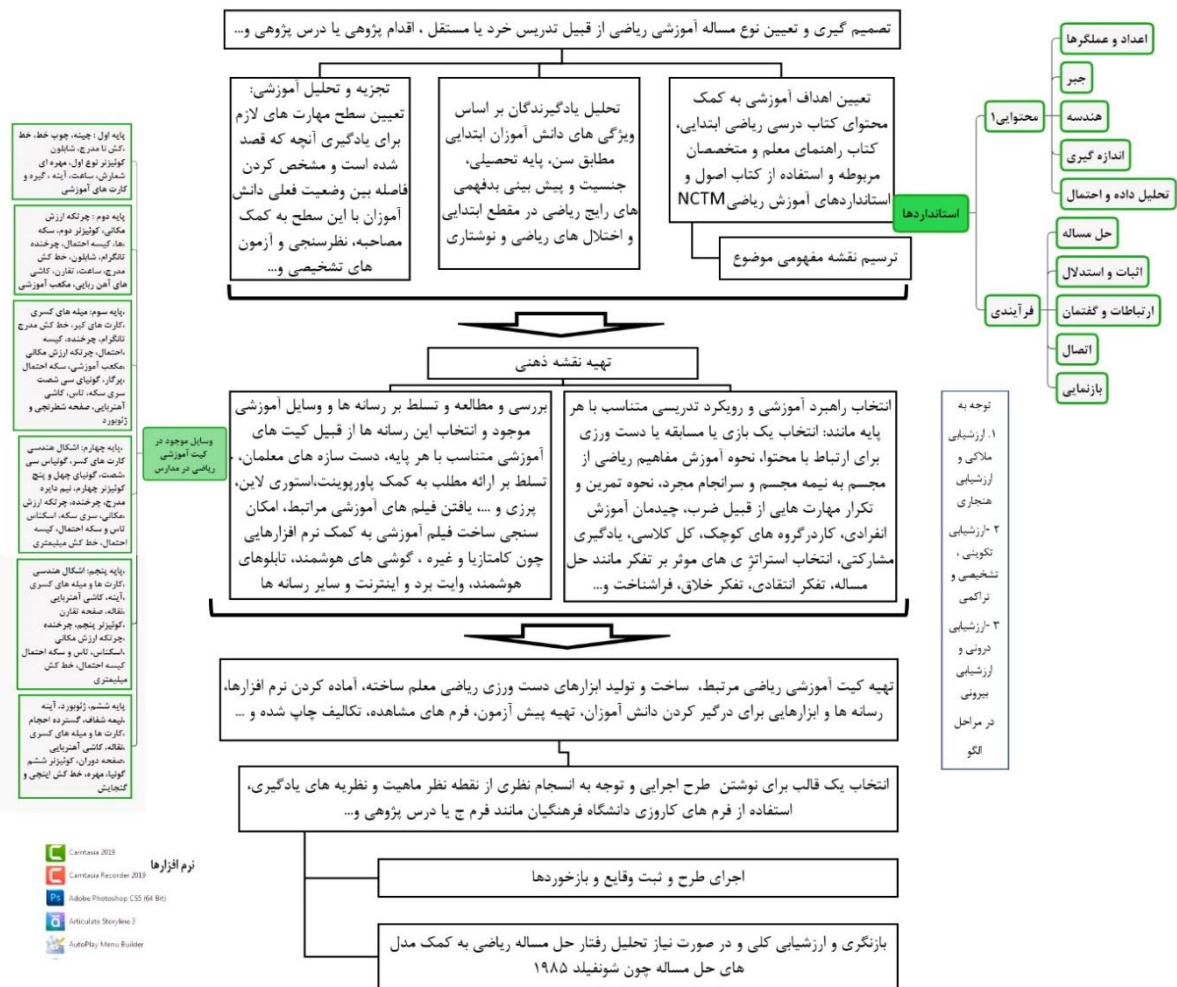
برون داد مشاهده‌شده در شکل شماره ۳، ترجمه‌ای از میان هزاران ترجمه ممکن برای این الگوهای سیستمی است. همان‌طور که دیده می‌شود، دانشجو برای اجرای صحیح گام‌های الگوهای سیستمی، علاوه بر آنکه باید بر دانش موضوعی ریاضی آشنا باشد، باید با اهداف و برنامه درسی آموزشی ریاضی ابتدایی، بررسی کتب ریاضی ابتدایی، روابط طولی و عرضی مفاهیم ریاضی در کتب درسی و نقشه مفهومی، استانداردهای آموزش ریاضی NCTM، بدفهمی‌ها و اختلال‌های رایج ریاضی در مقطع ابتدایی و نیز نحوه درمان آن‌ها، تهیه انواع آزمون‌ها و مصاحبه‌ها، آشنایی با انواع روش تدریس ریاضی، نحوه ایجاد ارتباط دانش‌آموز با موضوع ریاضی از قبیل بازی‌های دبستانی، دست‌ورزی‌های شهودی ریاضی ابتدایی، کیت‌های آموزشی مختص هر پایه و حتی ساخت دست‌سازه‌های معلمی، نرم‌افزارهای ارائه مطلب و تولید محتوا، فرم‌ها و قالب‌های متنوع تدریس و انواع ارزشیابی‌های تکوینی، تشخیصی و تراکمی و بسیاری موارد دیگر از قبیل تدریس خرد، اقدام پژوهی و درس پژوهی و فرم‌های متعدد در کارورزی، آن‌هم در عمل آشنا باشد تا پس‌ازآن بتوان از وی انتظار برون داد مناسبی را داشت. این موضوع‌ها ما را به نقش دانش محتوایی^۲ (CK)، دانش پداگوژیکی^۳ (PK) و دانش پداگوژیکی محتوا^۴ (PCK) در این درس می‌رساند. منظور از دانش محتوایی، دانش معلم از خود ریاضی است، منظور از دانش پداگوژیکی، دانش عمومی فرد درباره ماهیت و رسالت تعلیم و تربیت و علوم تربیتی است و دانش پداگوژیکی محتوا، دانشی است که دانش محتوایی ریاضی را به دانش پداگوژی و تدریس ریاضی وصل می‌کند.

^۱ Kemp et al

^۲ Content Knowledge

^۳ pedagogical knowledge

^۴ Pedagogical Content Knowledge



شکل ۳: طراحی یک نمونه برون داد فرضی سیستمی ریاضی مقطع ابتدایی

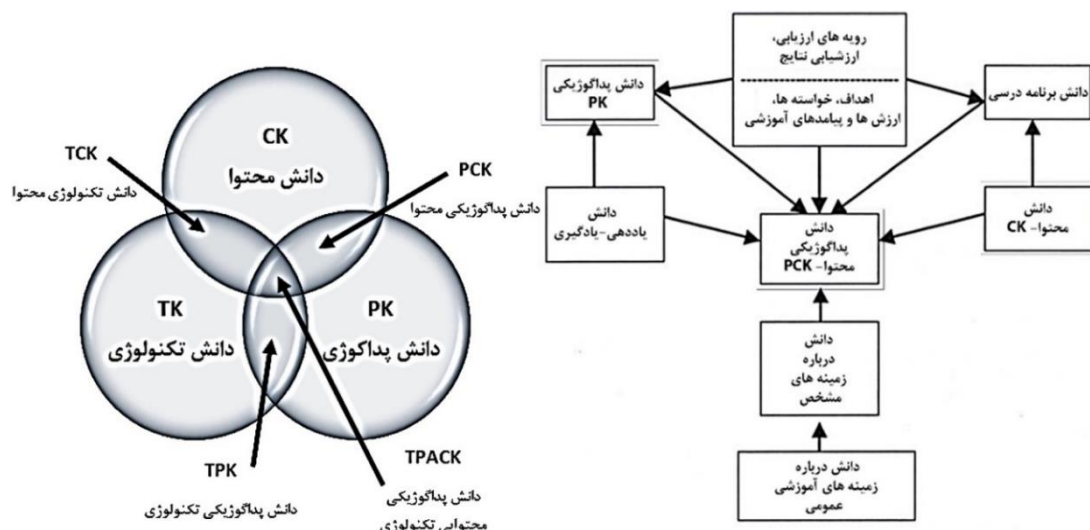
اما در مدل‌هایی مانند ASSURE که تأکید ویژه بر رسانه‌ها وجود دارد، ردپای دانش‌های دیگری نیز به چشم می‌خورد که عبارت‌است از دانش تکنولوژیکی^۱ (TK) که به دانش و توانایی استفاده از فن‌آوری‌ها اشاره دارد و دانش محتوایی تکنولوژیکی^۲ (TCK) که به تقابل محتوا و تکنولوژی می‌پردازد. برای مثال، علاوه بر تسلط بر موضوع ریاضی کسر، باید به توانمندی یک نرم‌افزار برای تدریس آسان تر کسر آشنا باشد. دانش تکنولوژی پداگوژیکی^۳ (TPK) که دانشی است که تقابل بین ماهیت، اجزا و قابلیت‌های تکنولوژی با فرآیند یاددهی-یادگیری می‌پردازد. به عبارت دیگر، قابلیت یک فن‌آوری حین آموزش ریاضی چگونه است و برعکس، آموزش در نتیجه استفاده از فن‌آوری به کجا می‌رود؟ و سرانجام از چه معیاری برای انتخاب یک فن‌آوری از میان طیف گسترده‌ای از آن‌ها به منظور تعلیم و تربیت استفاده می‌کنیم؟ دانش پداگوژیکی محتوایی تکنولوژیکی^۴ (TPACK) که نتیجه نهایی و ترکیب تمام دانش‌ها، دانش پداگوژیکی محتوایی تکنولوژی نامیده می‌شود که فراتر از هر سه مؤلفه آن یعنی محتوا، پداگوژی و فن‌آوری عمل کرده و تلفیق تازه‌ای ایجاد می‌کند. (ایوبیان، ۱۳۹۸، صص. ۱۳۲ و ۱۳۹).

^۱ TK: Technological Knowledge

^۲ TCK: Technological Content Knowledge

^۳ TPK: Technological Pedagogical Knowledge

^۴ Technological Pedagogical Content Knowledge



شکل ۲: نقش تقابل کم نظیر دانش های مختلف در برون دادهای طراحی آموزشی: در سمت چپ، دانش پداگوژیکی محتوایی تکنولوژیکی CK و PCK (گس-نیوسام، ۲۰۰۲، ص. ۲۲). TPACK، (کوهلر و همکاران^۱، ۲۰۱۴، ص. ۱۰۳) و در سمت راست، روابط بین PK، CK و PCK (گس-نیوسام، ۲۰۰۲، ص. ۲۲).

اکنون با توجه به تقابل و تجمیع تمامی این دانش ها در یک برون داد، جایگاه طلایی و منحصربه فرد درس طراحی آموزشی به همراه پیچیدگی های اجرایی آن، در بین تمامی دروس دیگر به خوبی نمایان می شود. نگاه سطحی به این درس به عنوان یک درس با یک آزمون تستی و یا تقلیل آن در حد یک طرح درس، غیر منصفانه بوده و پتانسیل های موجود این درس را تباه خواهد کرد.

نتیجه گیری

در این مقاله با ترسیم الگوی مختص آموزش ریاضی در مقطع ابتدایی، به تقابل کم نظیر انواع دانش های مختلف در یک درس تحت عنوان طراحی آموزشی پرداخته شد و چنین ویژگی منحصربه فردی، پیچیدگی های مستتر در برون دادهای دانشجویان را نمایان ساخت. دیدیم که برون دادهای ریاضی، خواهان توانمندی های ارزشمندی از سوی دانشجویان است و این موضوع، از طرفی، اهمیت بازخورد دادن و لزوم راهنمایی تک تک دانشجویان در این درس را نمایان می سازد و شاید منجر به تغییر واحد دانشگاهی آن شود که در حال حاضر دو واحد برای این درس منظور شده است. از طرفی شکل شماره (۳) تلاش داشت به دانشجویان در ترجمه گام های الگوهای عمومی سیستمی کمک کند و چارچوبی عملی برای کارهای آینده در این زمینه را مشخص سازد. این امر، نیازمند تلاش جمعی بیشتر برای تدوین و تولید منابع دانشگاهی با تأکید بر طراحی آموزشی در بستر ریاضی ابتدایی برای دانشجویان است تا مشکلات کمتری در تولید برون دادهای تخصصی داشته باشند. از طرف دیگر، با دقت در شکل شماره (۳) می توان به جایگاه مناسب هر یک دروس دانشگاه فرهنگیان بهتر پی برد و در مقابل به جای خالی دروسی از قبیل «بررسی کتب ریاضی ابتدایی»، «بازی های دبستانی»، «آشنایی با رسانه ها و کیت های آموزشی ریاضی» اشاره کرد که در برنامه درسی جدید دانشگاه فرهنگیان، دروسی تحت این عنوان ها وجود ندارد. همچنین، لزوم آشنایی دانشجویان با اختلال های ریاضی و درمان آن ها نیز باید مورد مطالعه قرار گیرد و این موضوع شاید تأکیدی دوباره بر بازنگری محتوای این رشته تحصیلی باشد. با توجه به ارائه و مطالعه فرم های کارورزی در تدریس خرد (کارورزی ۲) و تدریس مستقل (کارورزی ۳) و تدریس گروهی (کارورزی ۴) و نقش جالب این فرم ها در طراحی آموزشی، شاید ارائه این درس در ترم پنجم نیز مورد بررسی دوباره قرار گیرد.

¹ Koehler, Matthew J. et al

پیشنهادهای آتی

آنچه در این مقاله گذشت، قصه‌ی تجزیه و تحلیل مدل‌های سیستمی با رویکرد ریاضی ابتدایی بود. جا دارد نقش مدل‌های غیر سیستمی از قبیل گانیه، بریگز، مریل، جوناسن، 5E، 4C و غیره و نیز پتانسیل‌های آن‌ها در آموزش ریاضی ابتدایی نیز مورد مطالعه قرار گیرد و اهمیت آموزش این الگوها در دانشگاه فرهنگیان در کنار الگوهای سیستمی مورد بررسی قرار گیرد.

منابع

ایوبیان، مرتضی. (۱۳۹۸). فلسفه معلمی در آموزش ریاضی: مطابق سرفصل دانشگاه فرهنگیان. چاپ اول، انتشارات نحوی.
شین، سینتیا. پولاک، جولین. رایگلوث، چالز ام. (۱۹۹۲). راهبردها و فنون طراحی آموزشی. ترجمه: هاشم فردانش (۱۳۷۴). تهران: سازمان مطالعه و تدوین کتب علوم انسانی دانشگاه‌ها (انتشارات سمت)، مرکز تحقیق و توسعه علوم انسانی، چاپ دوازدهم: زمستان ۱۳۹۴.
فردانش، هاشم. (۱۳۷۶). طراحی آموزشی از منظر رویکردهای رفتارگرایی، شناخت گرایی و ساخت گرایی. تهران: فصلنامه علمی-پژوهشی علوم انسانی دانشگاه الزهراء س، سال هفتم و هشتم، شماره ۲۴ و ۲۵، زمستان ۱۳۷۶ و بهار ۱۳۷۷.

- Abdullahi, A. (2015). Comparative analysis between system approach, Kemp, and ASSURE instructional design models, *International Journal of Education and Research*, Vol. 3 No. 12 December 2015
- Branch, R. M. (2009). *Instructional design: The ADDIE approach*. Springer.
- Briggs, L. J., Gustafson, K. L., Tillman M. H. (1992). *Instructional design: Principles and Applications*, second edition, Educational technology publications, Englewood cliffs, new jersey 07632, P. 4.
- Dick, W., Carey, L., Carey J. O. (2015). *The systematic design of instruction: eighth edition*, Pearson.
- Karagiorgi, Y., Symeou, L. (2005). Translating constructivism into instructional design: Potential and limitations. *Educational Technology & Society*, 8 (1), 17-27.
- Koehler, M. J., Mishra, P., Kereluik, K., Shin, K. T., Graham, C.R. (2014). The technological pedagogical content knowledge framework, J.M. Spector et al. (eds.), *Handbook of research on educational communications and technology*, Springer, Science and Business Media, New York.
- NCTM (2000). *Principles and standards for school mathematics*, National Council of Teachers of Mathematics, Inc.
- Seel, N. M., Lehmann, T., Blumschein, P., Podolskiy, O. (2017). *Instructional design for learning theoretical foundations*: Sense Publishers, Rotterdam, the Netherlands, P. 1.
- Smaldino, S. E., Lowther, D. L., Russell J. D. (201۴). *Instructional technology and media for learning*: Pearson New International Edition, 10th edition.



روش تدریس معکوس دروازه ای به سوی یادگیری در آموزش مجازی

پروانه ذوالفقاری^{۱*} طاهره غفرانی^۲

۱ و * - استادیار گروه آموزش ریاضی، دانشگاه فرهنگیان (پردیس شهید هاشمی نژاد مشهد)
p.zolfaghari@cfu.ac.ir

۲ - دانشجوی آموزش ابتدایی، دانشگاه فرهنگیان (پردیس شهید هاشمی نژاد مشهد)

tghahzb@gmail.com

چکیده

شیوع ویروس کرونا در دوسال تحصیلی اخیر زمینه تعطیلی بسیاری از مدارس در سطح جهان را فراهم کرده است. با توجه به لزوم ادامه آموزش در تمامی مقاطع تحصیلی گزینه‌های مختلفی روی میز متولیان امر آموزش برای پیگیری در تدریس مجازی قرار گرفته است. با گسترش تدریس مجازی همه در اندیشه یادگیری و افزایش مهارت در حوزه‌های مختلف هستند. یکی از روش‌های افزایش دانش و مهارت دست اندکاران در آموزش و پرورش که نیاز است نسبت به آن اهتمام جدی داشته باشند استفاده از روش تدریس معکوس است. کلاس درس با یادگیری معکوس (FLIPPED LEARNING) یکی از رویکردهایی است که در سال‌های اخیر مورد استقبال متخصصان و دست اندکاران آموزش و یادگیری قرار گرفته است. روشی که در آن یادگیرنده برای یادگیری مادام‌العمر هدایت می‌گردد. پژوهش حاضر از نوع مروری تحلیلی و نظری است و با هدف مطالعه اثربخشی روش تدریس معکوس بر یادگیری و موفقیت تحصیلی یادگیرنده صورت گرفت و سعی دارد با بیان پیشینه و اصول حاکم بر این روش نسبتاً تازه و تحلیل آن در راستای محقق نمودن اهداف آموزش عالی در دوران ویژه کرونا و نیز چگونگی ارتباط آن با اهداف و فعالیتهای دانشگاهی زمینه آشنایی خوانندگان را با آن فراهم آورد.

واژگان کلیدی: یادگیری، آموزش مجازی، کلاس معکوس

در دنیای امروز که علم با سرعت بالایی در حال پیشرفت است و بر تمام ابعاد زندگی بشری تاثیر می‌گذارد، آشنایی هر چند مقدماتی با علوم برای تمامی افراد ضروری است. مدرسه یکی از مکان‌هایی است که به آموزش ابتدایی در تمام زمینه‌ها می‌پردازد. در عصر جدید دانش آموزان نگاه مثبتی به یادگیری به خصوص در دروسی مانند ریاضیات ندارند و از یادگیری آن گریزان هستند. نتایج آزمون‌های تیمز در سال‌های اخیر، خبر از وضعیت اسفبار ریاضی در مدارس کشور می‌دهد. یکی از علل این مشکل را می‌توان روش تدریس سنتی دانست که روش غالب بر مدارس ایران است.

در آموزش سنتی، محتوا به صورت سخنرانی به مخاطبان ارائه می‌شود. سپس آنان بدون تعامل و فرصت تفکر به حفظ مطالب و حل تکلیف در منزل می‌پردازند. در این روش دانش آموزان منفعل هستند و یادگیری به خوبی صورت نمی‌گیرد.

از معایب روش تدریس سنتی و سخنرانی می‌توان به فراموشی سریع مطالب، خستگی و بی‌انگیزگی در فراگیران اشاره کرد (قریب و همکاران، ۱۳۸۳).

در چنین شرایطی استفاده از روش‌های نوین آموزشی می‌تواند بر پیشرفت تحصیلی دانش آموزان اثرگذار باشد. یکی از روش‌های نوین در عصر جدید تدریس معکوس^۱ است.

آموزش معکوس روش‌های سنتی تدریس را دگرگون می‌کند. به این صورت که آموزش‌ها به صورت آنلاین خارج از کلاس در اختیار دانش آموزان قرار می‌گیرد و تکالیف که قبلاً در خانه انجام میشد، در کلاس حل می‌شوند. آموزش معکوس به عنوان یک رویکرد منحصر به فرد، نقش تکلیف و فعالیتهای کلاس درس را دگرگون می‌سازد. در روش سنتی تدریس، دانش آموزان دانش‌های جدید را در کلاس درس از طریق سخنرانی فرا می‌گرفتند و در خانه آنها را تمرین می‌کردند. در روش آموزش معکوس، دانش آموزان از طریق ویدیو مطالب را در خانه فرامی‌گیرند و مهارت‌ها را در کلاس درس تمرین می‌کنند (بهمنی و همکاران، ۱۳۹۶، ص. ۳۹).

دانش آموزان در محیط‌های یادگیری الکترونیکی به طور فردی، یا در گروه‌های تماشای سخنرانی‌های ویدئویی، کار می‌کنند و دانش و آگاهی خود را با پاسخ دادن به سوالات مفهومی یا مطالعه منابع یادگیری اضافی، کنترل و بررسی می‌کنند. در کلاس، دانش آموزان مطالب مطالعه شده را به طور عمده با حل کردن کارهای عملی انجام دادن پروژه و بحث روی مسائل مختلف و مهم درباره موضوع گسترش می‌دهند (کاویانی و دیگران به نقل از افسینا و سولوژینکف^۲، ۱۳۹۴، ص. ۵۴).

کلاس معکوس، دانش آموزان را درگیر ریاضیات کرده و آنان دیگر، گیرندگان اطلاعات نیستند. همچنین می‌تواند فرصتی برای آموزش فردی به همراه آورد و این کلید تاثیرگذاری کلاس معکوس است. در روش کلاس معکوس آموزش مستقیم حذف شده و دانش آموزان قبل ورود به کلاس به تماشای فیلم آموزشی پرداخته و براساس آن واکنش نشان می‌دهند، سپس کلاس را بر اساس رها شدن از سخنرانی در کلاس، زمان بندی مجدد کرده و از این زمان برای تمرین مفاهیم آموخته شده، فعالیت علمی و تمرین درباره تفکر در سطح بالاتر استفاده می‌شود. از مزایای این روش می‌توان به انجام تکالیف سخت در حضور معلم و با کمک او اشاره کرد، همچنین به علت حذف شدن بخشی از تدریس، زمان بیشتری برای برای کمک به دانش آموزان و استفاده از دست سازه‌های ریاضی وجود دارد به علاوه دانش آموزان قادر به نگه داشتن فیلم و بازگرداندن آن به بخش اول هستند. یکی از فواید اتخاذ این رویکرد، الزام معلم به فراهم آوردن محتوایی بسیار سازمان یافته است (برگمن^۳، سمز^۴، ۲۰۱۴).

^۱. Flipped Learning

^۲. Evseena and Solozhenko

برخی معتقدند اگر آمادگی دانش آموزان پیش از اجرای تدریس بررسی شود بر یادگیری آنان تاثیر مثبت دارد (تورستین لاگ و راننوی گروم سل ۲۰۱۹).

همچنین تأثیر یادگیری معکوس بر همه مؤلفه های تفکر تأملی (عادی، فهمیدن، تأملی و تفکر انتقادی) مثبت و معنادار است (برقی و همکاران، ۱۳۹۸). این موضوع می تواند بر یادگیری بهتر ریاضیات موثر باشد.

پیشینه تحقیق

صاحب یار، گل محمدنژاد و برقی (۱۳۹۸) در پژوهشی تحت عنوان مطالعه اثربخشی یادگیری معکوس بر تفکر تأملی دانش آموزان دوره دوم متوسطه در درس ریاضی تأثیر یادگیری معکوس را مثبت ارزیابی کرده و راهکارهایی نظیر بهره گیری از ابزارهای الکترونیکی مثل تبلت و رایانه و استفاده مناسب از شبکه های اجتماعی در برقراری ارتباط، تعامل و حمایت دانش آموزان توسط معلم و ارتباط مستمر دانش آموزان با یکدیگر در فضایی خارج از کلاس و تعدادی راهکار دیگر در رابطه با هوشمندسازی مدارس، اجرای دوره های ضمن خدمت معلمان جهت آشنایی آنان با یادگیری معکوس و توجه به نقش یادداشتبرداری و خلاصه نویسی در فرآیند یادگیری معکوس ارائه داده است.

عظیمی، سعداللهی و رضایی (۱۳۹۷) در پژوهش خود به این نتیجه رسیدند که بین میانگین نمرات دانش آموزان در بعد و قبل از دریافت آموزش به روش کلاس معکوس معنادار است. همچنین تأثیر آموزش معکوس مثبت بوده و آموزش معکوس به عنوان رویکردی نو در ارائه محیط یادگیری آزاد، منعطف و توزیع شده برای هر کس در هر زمان و هر مکان امکان پذیر خواهد بود.

پژوهش کاویانی، لیاقت دار، زمانی و عابدینی با عنوان چارچوب نظری کلاس معکوس: ترسیم اشاره هایی برای یادگیری فراگیرمحور (۱۳۹۶) بر این موضوع تأکید می کند که این روش به چالش مدیریت زمان پاسخ میدهد و با یادگیری فراگیرمحور و فعالیت های آن همخوانی دارد. فراگیران بایستی با فرصت بیشتر برای تعاملات داشته و در فرآیند یادگیری درگیر باشند. با وجود برخی مزیت های این نوع آموزش از جمله یادگیری مبتنی بر زمان و سرعت فراگیر در جریان یادگیری، آماده سازی بهتر برای کلاس، حل مسئله، تعامل بیشتر مدرس و فراگیر و فراهم شدن فرصت های یادگیری بیشتر، این الگو با چالش هایی نیز مواجهه است، از جمله تعهد لازم به زمان و تلاش فراگیر، نیاز به پرورش مشارکت کلاسی، تسهیل ارتباطات فعال داخل کلاس درس، عدم رعایت پیش مطالعه که باعث کاهش سرعت کلی کلاس درس و تأثیر منفی بر رفتارهای مطالعه فراگیران میشود.

بیگی، تتر و دوستی به مقایسه به تدریس روش و معکوس کلاس روش سنتی بر دانش یادگیری ریاضی درس در آموزان در سال ۱۳۹۷ پرداخته و تشریح می کند: تفاوت معناداری بین ضریب نمرات ریاضی تدریس سنتی و معکوس دانش آموزان کلاس ششم وجود دارد. صرف زمان کلاس برای اکتشاف مسائل توسط دانش آموزان در قالب فعالیت های مشارکتی، تعاملی و حل مسئله آزاد سبب پیشرفت دانش آموزان می شود.

پژوهش بهمنی، صفایی، حکیم زاده، عطاران و علوی مقدم (۱۳۹۶) بیانگر این است که دانش آموزان در روش یادگیری معکوس همکاری و مشارکت بیشتری داشته، دانش پیشین را با دانش جدید پیوند داده و از مثال های خود ساخته جهت فهم بهتر خود استفاده می کرده اند و نتیجه آن است که کلاس یادگیری معکوس می تواند با افزایش مشارکت دانش آموزان موجب پیشرفت تحصیلی آنان شود.

کاویانی، مصطفایی و خاكره (۱۳۹۴) در پژوهشی تحت عنوان بررسی تأثیر رویکرد کلاس معکوس بر پیشرفت تحصیلی، خود تنظیمی تحصیلی، تعامل گروهی و انگیزش تحصیلی دانش آموزان به بررسی تأثیر یا عدم تأثیر آموزش معکوس بر پیشرفت دانش

¹.Torstein Lag,Rannveig Grom sael

آموزان با طرح آزمون های مقدماتی و نهایی و بررسی و مقایسه میانگین داده ها پرداختند و نتیجه مثبت حاصل شد و راهکارهایی نیز در جهت بهبود کیفیت ارائه فرآیند آموزشی و یادگیری دادند.

بهمنی و دیگران (۱۳۹۶) در پژوهشی با عنوان بررسی میزان مشارکت و پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان دبیرستانی در درس زبان انگلیسی با استفاده از روش آموزش کلاس معکوس به نتایج زیر دست یافتند: این روش، ارتباط مثبتی بین دانش آموز و معلم ایجاد کرده و شیوه کلاس درس معکوس می‌تواند با افزایش مشارکت دانش آموزان در کلاس درس موجب پیشرفت تحصیلی آنان شود. لذا پیشنهاد می‌شود معلمان زبان انگلیسی و سایر دروس، از این روش تدریس در کلاس های درس خود برای افزایش بهره وری کلاس و ایجاد جو مشارکتی مطلوب و در نهایت یادگیری عمیق تر دانش آموزان استفاده کنند.

گلزاری و عطاران (۱۳۹۵) این نکته را یادآور می‌شوند که نیازی نیست حتما فیلم های مورد استفاده در این روش آموزشی طراحی و ساخت معلم باشد. اغلب مدرسان موفق در آموزش معکوس این کار را به صورت گروهی انجام داده اند. البته فیلم آموزشی با صدای معلم تاثیر ویژه ای در ایجاد انگیزه یادگیری خارج از کلاس درس ایجاد می‌کند.

فرایند تدریس در کلاس معکوس

در پی شیوع ویروس کرونا و عدم تشکیل کلاس های حضوری مدارس، برگزاری کلاس ها به صورت مجازی مورد استقبال آموزشگران در تمام مقاطع تحصیلی قرار گرفت و فارغ از تمام جنبه های منفی در عدم تشکیل کلاس های حضوری، ارتقای سطح آموزش مجازی کشور را می‌توان از مزایای آن دانست. پیشرفت آموزش از راه دور، زمینه را برای یکی از روش های نوین تدریس با عنوان "کلاس معکوس" فراهم آورد که در آن برخلاف روش سنتی آموزش از طریق محتوای تولید شده اتفاق می‌افتد و انجام تکلیف و تمرین در کلاس و تحت نظارت معلم صورت می‌پذیرد. در یک کلاس معکوس سطوح یادگیری مخاطبان نیز معکوس می‌گردد. به این صورت که فرایند ابداع، نقد، تحلیل و کاربرد در داخل یک کلاس معکوس انجام می‌گیرد و دانش آموزان در خارج از کلاس به فهم و درک مفاهیم می‌پردازند

در آموزش معکوس محتوای آموزشی تغییری نخواهد داشت بلکه مسیر ورود به محتوا همراه با تغییر است. در گذشته مطالب در کلاس آموزش داده می‌شد و استادان با طرح سوال و مسئله سعی در ملموس و کاربردی کردن مفاهیم آموزشی داشتند. ولی با این روش پرسش های دانشجویان از جنس حل مسائل و فراگیری مطالب تغییر می‌کند زیرا اکنون کلاس با حل مسائلی که مطالب آن قبلا از طریق محتوا های تولید شده توسط آموزشگران اختیار مخاطبین قرار گرفته است شروع می‌شود. آنچه بایستی مورد توجه قرار گیرد آن است که آموزش معکوس برای همه دروس یکسان نیست و نیاز است برای برخی از دروسهای آزمایشگاهی و کارگاهی برنامه ریزی مناسبی صورت گیرد. در همین راستا تهیه برخی منابع آموزشی برای بعضی رشته‌هایی که نیاز به مهارت عملی دارند، با مشکل روبروست و باید برنامه ریزی مناسبی صورت گیرد تا در کنار افزایش سواد آکادمیک دانشجویان، مهارت عملی آنها نیز پیشرفت کند. بر همین اساس در سالهای آینده شاهد استفاده از امکانات "واقعیت مجازی در تدریس معکوس" برای آموزش این دروس خواهیم بود که در آن صورت انقلاب بزرگی نیز در عرصه آموزشی رخ خواهد داد.

مزایای یادگیری معکوس

در یادگیری به شیوه ی معکوس، دانش آموز با استفاده از ویدئو یا یک چند رسانه ای می‌تواند تدریس معلم را بارها و بارها تماشا کند، آن را عقب و جلو ببرد، مکث کند، روی بخش خاصی بیشتر تمرکز کند و مطالبی را تکرار و ذخیره کند. در این صورت، هر دانش آموز بر اساس ویژگی های شخصی و با توجه به تفاوت های فردی خود، به درک مطالب و یادگیری می‌پردازد. بنابراین، کلاس معکوس به دانش آموزان اجازه می‌دهد بر برخی از عناصر از جمله زمان، مکان، مسیر یادگیری و

همین طور سرعت یادگیری کنترل داشته باشند، چرا که می توانند از طریق اینترنت، هر جا که بخواهند، محتوای آموزشی را دریافت و مسیر یادگیری را با سرعت مورد نظرشان طی کنند (استیکر و هورن، ۲۰۱۲). برگمن به تجربه دریافت، دانش آموزان با گذشت مدتی از حضورشان در کلاس معکوس، پرسش های بهتری می پرسند و عمیق تر به موضوعات می اندیشند. به نظر وی از جمله مهم ترین مزایای استفاده از آموزش های ویدیویی، «امکان برقراری روابط انسانی عمیق تر» است، چرا که زمان آزاد شده به وسیله ی آموزش های اولیه (فایل های ویدئویی) امکان تعامل و ارتباط بیشتری را بین معلم و دانش آموز در کلاس درس فراهم می سازد و از محوریت بالای معلم در کلاس درس می کاهد.

او می گوید: اکنون وقت کافی دارم تا به تک تک دانش آموزان رسیدگی کنم و زمان بیشتری را در کنار دانش آموزانی سپری کنم که سعی می کنند بر موضوع تسلط یابند. در این صورت، دانش آموزان مستعد نیز آزادی بیشتری برای یادگیری مستقل دارند. کلاس معکوس مزایای دیگری نیز دارد. برای نمونه، حقانی و همکاران (۱۳۹۵) تعاملی بودن، توجه به نیاز های دانشجو و فراهم آوردن بازخورد را از جمله مهم ترین مزایای کلاس معکوس می دانند. همچنین قرار گرفتن مطالب در حافظه ی بلند مدت و جذاب بودن درس از جمله مواردی است که علی خانی و نیلی احمد آبادی (۱۳۹۵) از آن نام برده اند. علاوه بر موارد ذکر شده کلاس وارونه می تواند چالش را که همه ی مقاطع تحصیلی را در بر گرفته و زنگ خطر را برای نظام آموزشی به صدا در آورده است، بهبود بخشد. بدین ترتیب که با آموزش های اولیه به صورت انفرادی (آموزش بر خط یا ویدیویی)، سطوح پایین حیطه شناختی بلوم (دانش و درک) را به دانش آموز واگذار کند و زمان کلاس را به سطوح بالای این حیطه (کاربرد، تحلیل، ترکیب و ارزشیابی) اختصاص دهد و با اختصاص زمان به انجام فعالیت های گروهی، یادگیری مبتنی بر مسئله و دیگر راهبرد های یادگیری فعال، یادگیری را بهبود بخشد.

معایب کلاس معکوس

جاناناتان برگمن و آرون سمز (برگمن و سمز ۱۳۹۶) بنیان گذاران این شیوه ی آموزشی مواردی را به عنوان موانع معکوس کردن کلاس بر شمرده اند:

(الف) مانع فناورانه: از قبیل نبود دسترسی همه ی فراگیران به فناوری های لازم، نا آشنایی معلمان با تولید و کاربرد فناوری های مرتبط با کلاس معکوس

(ب) کمبود زمان: تولید فایل های ویدیویی و چند رسانه ای زمان بر است و این امکان وجود دارد که معلمان برای تولید مواد مورد نیاز آموزش های قبل از کلاس با کمبود وقت مواجه شوند

(ج) معکوس کردن تفکر خود: به زعم برگمن، مهم ترین مانع پیش روی معلمان در تغییر روش آموزش متداول به روش وارونه، معکوس کردن تفکر خود است. زیرا در شیوه ی سنتی معلم، دانش آموزان و حتی اولیاء آنها به سبک آموزشی سنتی خو گرفته اند و آن را مناسب می دانند و در تمام جوامع، نسبت به تغییر مقاومت وجود دارد و وارونه کردن کلاس نیز از این امر مستثنا نیست

قبل از هر چیز، معلمان باید طراحی آموزشی خود را وارونه کنند و در طراحی آموزشی خود جای تدریس مستقیم و انجام فعالیت را جا به جا کنند

(د) مسئولیت پذیری متفاوت دانش آموزان: عوامل متعددی (سن، فرهنگ و محیط) مسئولیت پذیری دانش آموزان را تحت تاثیر قرار می دهند. برای مثال دانش آموزان دوره ی ابتدایی نسبت به دانش آموزان دوره ی متوسطه در قبال آموزش های فردی (کار

در خانه) مسئولیت پذیری پایین تری دارند. این امر بیانگر این موضوع است که معلمان دوره ی ابتدایی در طراحی آموزشی کلاس وارونه ی خود و در خصوص واگذاری آموزش های انفرادی به دانش آموزان خود باید دقت بیشتری به خرج دهند.

نتیجه گیری

گرچه روش های سنتی و متداول آموزش و تدریس در خیلی مواقع از نظر اجرا ساده تر از روش های نوین است، اما هنگامی که اثر بخشی آموزشی و کیفیت یادگیری مورد توجه باشد، لازم است از روش ها و فناوری های جدید استفاده شود. گرچه هر نوع فناوری جدید ضامن بهبود آموزش و افزایش کیفیت یادگیری نیست، اما بهره برداری از فناوری های جدید به شیوه ای مناسب و به صورت آگاهانه می تواند برخی از مشکلات آموزش سنتی را کاهش دهد به ویژه در شرایطی که فناوری های جدید دانش آموزان را احاطه کرده اند و دسترسی آن ها به فناوری به مراتب بیش از گذشته است، بهره برداری از توان آموزشی فناوری های جدید و تلفیق آن با روش های دیگر می تواند نتایج سودمندتری داشته باشد. راهبرد کلاس معکوس از این فرصت استفاده می کند و با استفاده ی بهینه از فناوری های ارتباطی، هم زمان آموزش را بسط می دهد و هم دانش آموزان را فعال تر می کند. در این شرایط، معلم نیز فرصت بیشتری دارد تا بر مسائل و مطالب مهم درس تمرکز کند و بدین ترتیب یادگیری موثرتر و عمیق تری را شاهد باشد.

پیشنهاده

در مطالعات مروری در سال های تحصیلی اخیر توسط محققین در پژوهشگاه مطالعات آموزش و پرورش نشان می دهد که آموزش دروس علوم، ریاضی و درس های دیگر با به کارگیری روش کلاس درس معکوس توصیه شده است. به عنوان یک مدرس و دانشجو به مدرسین پیشنهاد می کنیم در این ایام، آموزش مجازی را همانند روش کلاس درس معکوس اجرا کنند. یکی از آبخورهای فکری کلاس درس معکوس، «رویکرد یادگیری تلفیقی/ ترکیبی» است که طی آن تدریس و سخنرانی به کمک تدریس برخط (آنلاین) و امکانات فناوری اطلاعات و ارتباطات به بیرون از کلاس درس محول می شود. از دیگر مبانی نظری مستتر در ژرفنای کلاس درس معکوس می توان به راهبرد «آموزش از طریق گروه همسالان» اشاره کرد و مبانی نظری بارز دیگر در روش کلاس درس معکوس برگرفته از روش ساختارگرایی است و الگوی برنامه ریزی درسی در کلاس درس معکوس شامل یک تغییر در ساختار کلاس درس خواهد شد که نقش ها و مسئولیت های متفاوتی از قبیل مدیریت گروه های علمی، نظارت بر روند پیشرفت درسی دانشجویان و دانش آموزان، تهیه نوار ویدیو یا پاورپوینت یا جزوه درسی برای مبحث درسی جدید را برای آموزشگران به منظور استفاده خارج از کلاس متعلمین و یادگیری آنان در خارج از کلاس درس ایجاد می کند. فضای مجازی ظرفیت مناسبی برای تداوم تحصیل علم و دانش است و باید از این فرصت استفاده کرد.

منابع

- برقی، عیسی؛ صاحب یار، حافظ، وگل محمدنژاد، غلامرضا (۱۳۹۸). «مطالعه اثربخشی یادگیری معکوس بر تفکر تأملی دانش آموزان دوره دوم متوسطه در درس ریاضی». نشریه علمی ابتکار و خلاقیت در علوم انسانی، دوره ۸، شماره ۴. ۳۳-۶۲
- برگمن، جان و سمز، آرون. (۲۰۱۴). یادگیری معکوس در ریاضیات. ترجمه: محمد عطاران و مریم فرحمنند (۱۳۹۶). تهران: مرآت.
- بهمنی، مصطفی؛ حکیم زاده، رضوان؛ عطاران، محمد؛ علوم مقدم، بهنام و مصطفایی موحد، سعید (۱۳۹۶). «بررسی میزان مشارکت پیشرفت تحصیلی دانش آموزان دبیرستانی در درس زبان انگلیسی». فصلنامه پژوهش کاربردی روانشناختی، ۸(۲).

بیگی، پریسا؛ تتر، سمیره و دوستی، وهاب. «مقایسه تاثیر آموزش به روش کلاس معکوس و روش تدریس سنتی بر یادگیری دانش آموزان در درس ریاضی چهارمین کنفرانس بین المللی پژوهش های مدیریت و علوم انسانی»، اسفند ۱۳۹۷، دانشگاه تهران.

خاکره، الهام؛ کاویانی، الهام و مصطفایی، سیدمحمد رضا (۱۳۹۴). «بررسی تأثیر رویکرد کلاس معکوس بر پیشرفت تحصیلی، خود تنظیمی تحصیلی، تعامل گروهی و انگیزش تحصیلی دانش آموزان». نشریه علمی پژوهش در آموزش، شماره ۵. ۶۹-۵۲

خلخالی، محمد رضا؛ قریب، میترا و عارفانیا، حسین (۱۳۸۳). «مقایسه تاثیر دو روش آموزش سنتی و همیاری بر میزان یادگیری دانشجویان». مجله دانشکده پزشکی دانشگاه علوم پزشکی تهران، شماره ۱۲. ۱۰۲۶-۱۰۲۳

رضایی قلعه، آتنا؛ سعدالهی اسرمی، نجمه و عظیمی، کلثوم (۱۳۹۷). «مقایسه تاثیر آموزش به روش کلاس معکوس و روش تدریس متداول بر یادگیری دانش آموزان متوسطه اول در درس ریاضی». فصلنامه مطالعات روانشناسی و علوم تربیتی، شماره ۳۵.

زمانی، بی بی عشرت؛ عابدینی، یاسمن؛ کاویانی، حسن و لیاقت دار، محمدجواد (۱۳۹۶). «چارچوب نظری کلاس معکوس: ترسیم اشاریهایی برای یادگیری فراگیر محور». پژوهشنامه مبانی تعلیم و تربیت، ۷(۲).

عطاران، محمد و گلزاری، زینب (۱۳۹۵). «تدریس به روش معکوس در آموزش عالی: روایت های یک مدرس دانشگاه». فصلنامه نظریه و عمل در برنامه درسی، شماره ۷.

Torestein Lag, Rannveig Grom Saele, Does the Flipped Classroom Improve Student Learning and Satisfaction?
A Systematic Review and Meta-Analysis.



تحلیل محتوای بخش احتمال در کتاب‌های ریاضی دوره ابتدایی

مجتبی اسکندری^{۱*}، ابراهیم ریحانی^۲، احسان بهرامی سامانی^۳، مهدی ایزدی^۴

۱ و **- نویسنده مسوول: دانشجوی دکتری رشته آموزش ریاضی، دانشکده علوم پایه، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی، تهران
mojtabae66@gmail.com

۲- دانشیار آموزش ریاضی، گروه ریاضی، دانشکده علوم پایه، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی، تهران e_reyhani@sr.u.ac.ir

۳- دانشیار گروه آمار، دانشکده علوم ریاضی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران ehsan_bahrami_samani@yahoo.com

۴- دانشجوی دکتری رشته آموزش ریاضی، دانشکده علوم پایه، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی، تهران izadimath@yahoo.com

چکیده

با توجه به اهمیت و کاربرد احتمال در دنیای امروز، انجام تحقیق در خصوص مفاهیم مرتبط با احتمال در دوره ابتدایی به منظور افزایش درک دانش‌آموزان این دوره از مفاهیم احتمال یک ضرورت است. پژوهش حاضر با هدف تحلیل تمرین‌های بخش احتمال در کتاب‌های ریاضی دوره ابتدایی انجام شده است. برای این منظور چارچوب (Stein & Smith (1998) مورد استفاده قرار گرفت. این چارچوب تکالیف ریاضی را بر حسب نیاز شناختی، به چهار سطح یادآوری، رویه‌ای بدون اتصالات، رویه‌ای با اتصالات و ریاضی‌ورزی تقسیم کرده است. نتایج تحلیل نشان داد ۵۴ درصد تمرین‌های موجود در کتاب‌های ریاضی دوره ابتدایی که با مفاهیم احتمال ارتباط دارند، در سطح رویه‌ای با اتصالات قرار دارند و ۱۹ درصد نیز در بالاترین سطح چارچوب، یعنی سطح ریاضی‌ورزی، هستند. با آگاهی از محدودیت‌های موجود در زمینه طراحی تمرین برای کتب ریاضی دوره ابتدایی، انجام مطالعات گسترده و متعدد در خصوص مفاهیم احتمال و تکلیف و به تبع آن، افزایش کیفیت و غنای این تکالیف، پیشنهاد می‌گردد.

واژگان کلیدی: احتمال، تکلیف ریاضی، کتاب‌های ریاضی دوره ابتدایی، تمرین

مقدمه

مفهوم احتمال^۱ یکی از مفاهیم اساسی در علم ریاضیات و به تبع آن ریاضیات مدرسه‌ای به شمار می‌رود که کاربرد و تأثیر آن در دنیای امروز رو به افزایش است. با این حال، در دوره‌های مختلف تحصیلی، آموزشگران و یادگیرندگان برای یاددهی و یادگیری مفاهیم اساسی احتمال مانند پیشامد تصادفی، آزمایش تصادفی، فضای نمونه، وابستگی و استقلال و... با چالش‌های فراوانی روبرو بوده و هستند. بخشی از این چالش‌ها مربوط به ماهیت احتمال است و برخی نیز قاعدتاً به نحوه تدریس آن باز می‌گردد. به منظور رفع بخشی از چالش‌های مذکور، نحوه تدوین برنامه‌درسی و تألیف کتب درسی بسیار تأثیرگذار است. رویکرد مؤلفین به مفهوم احتمال و دانش آنها از این مفهوم در طراحی تکالیف (شامل فعالیت، کار در کلاس و تمرین) مؤثر و حائز اهمیت است. لذا در این مقاله به تحلیل تمرین‌های بخش احتمال در کتب ریاضی دوره ابتدایی پرداخته شده است و برای این منظور، چارچوب Stein & Smith (1998) مورد استفاده قرار گرفته است. بنا بر این در این پژوهش به دنبال پاسخ به سؤال زیر هستیم:

تمرین (تکلیف)های بخش احتمال کتب ریاضی دوره ابتدایی در کدام سطح از چارچوب Stein & Smith (1998) قرار دارند؟

مبانی نظری

با توجه به هدف مقاله، یعنی تحلیل تمرین‌های بخش احتمال کتب ریاضی دوره ابتدایی، در این بخش به اختصار به دو موضوع احتمال و تکلیف^۲ ریاضی پرداخته شده است.

الف) احتمال

دانش تجزیه و تحلیل امور تصادفی را احتمال می‌نامند (بهبودیان، ۱۳۹۰). تعبیر مختلفی از احتمال در طی تاریخ به وجود آمده که هریک بر برنامه‌درسی و تألیف کتب درسی تأثیرگذار بوده‌اند. بهبودیان (۱۳۹۰) سه تعبیر از احتمال را بیان می‌کند:

۱) **تعبیر احتمال به طریق هم‌شانسی:** هرگاه فضای نمونه یک آزمایش از n پیشامد ساده تشکیل شده باشد که از نظر رخ دادن هیچ کدام بر دیگری برتری نداشته باشد، می‌گوئیم این پیشامدها هم‌شانس هستند. اگر کل احتمال را یک در نظر بگیریم، احتمال رخ دادن هریک از این پیشامدهای ساده می‌شود $1/n$. از نظر تاریخی تعبیر احتمال به طریق هم‌شانسی قدیمی‌ترین تعریف برای احتمال است. این تعبیر مفهوم کلاسیک احتمال نامیده می‌شود.

۲) **تعبیر احتمال به طریق فراوانی نسبی:** آزمایشی را تحت شرایط یکسان n بار تکرار می‌کنیم. فرض کنید r بار پیشامد E در این n آزمایش رخ دهد. می‌گوئیم r فراوانی و کسر r/n فراوانی نسبی پیشامد E در این n آزمایش است. حال اگر n را بزرگ کنیم، r هم بزرگ شده یا ثابت می‌ماند و این باعث می‌گردد r/n دست‌خوش نوسان شود. با این حال تجربه نشان می‌دهد که کسر r/n با وجود همه نوسان‌ها، سرانجام به سمت عدد ثابتی، که آن را احتمال پیشامد E به طریق فراوانی نسبی می‌نامند، گرایش پیدا می‌کند. تعبیر احتمال به طریق فراوانی نسبی را تعبیر عینی هم می‌نامند.

۳) **تعبیر احتمال به طریق شخصی:** اگر احتمال یک پیشامد به عنوان میزان یقین و عقیده بر اساس اطلاعات و تجربیات و احساسی که نسبت به وقوع آن دارد تلقی گردد، می‌گویند احتمال به طریق شخصی تعبیر شده است. از این رو تعبیر احتمال به طریق شخصی را تعبیر ذهنی می‌نامند.

Batanero et al. (2016) تعبیر بیشتری از احتمال را به عنوان تعبیرهای اصلی مطرح کردند. آنها اظهار داشتند که در حال حاضر، تعبیر اصلی احتمال، شهودی، کلاسیک، فراوانی‌گرا، ذهنی، منطقی، گرایش و اصل موضوعی^۳ هستند. بحث‌های فوق در برنامه‌های درسی مدارس منعکس شده و می‌شود، با این وجود، همه رویکردهای احتمال به یک اندازه مورد توجه و علاقه قرار نگرفته‌اند.

موضوع احتمال در دوره ابتدایی از موضوعاتی است که هم به سبب ماهیت و محتوا و هم به سبب روش‌های پداگوژیکی برای دانش‌آموزان، آموزشگران و مسئولین آموزشی در سطح جهان چالش‌هایی ایجاد کرده است. به‌طوریکه هنوز در مورد اینکه مفاهیم احتمال در دوره ابتدایی باید مطرح و تدریس گردد یا خیر اختلاف نظر وجود دارد. با وجود اینکه شورای ملی معلمان ایالات

¹ Probability

² Task

³ Intuitive, classical, frequentist, subjective, logical, propensity, and axiomatic

متحد^۱ NCTM (۲۰۰۰) در آغاز این قرن، در کتاب اصول و استانداردهای ریاضی توصیه‌های زیر در مورد درک و به کارگیری مفاهیم اساسی احتمال در کودکان در پایه‌های ۳ تا ۵ را مطرح کرده بود:

- پیشامدها را به عنوان محتمل یا غیرمحتمل توصیف کرده و در مورد درجه درستنمایی^۲ با استفاده از کلماتی مانند حتمی، به همان اندازه محتمل و غیرممکن، بحث کند.
- احتمال نتایج آزمایشات ساده را پیش‌بینی و پیش‌بینی‌ها را امتحان کند.
- درک کند که اندازه درستنمایی یک پیشامد را می‌توان با عددی از ۰ تا ۱ نشان داد.

Langrall (2018) بر اساس استانداردهای جدید برنامه‌درسی در ایالات متحده و نتایج پرسش‌نامه برنامه‌درسی تیمز ۲۰۱۵ ادعا کرد که کشورهایی مانند ایالات متحده، فرانسه، انگلستان، ژاپن، هلند و ... مفاهیم احتمال را برای دانش‌آموزان زیر ۱۱ سال، در برنامه‌درسی خود قرار نداده‌اند. همچنین، طبق اظهار Batanero et al. (2016) در مکزیک با این استدلال که معلمان دوره دبستان مشکلات زیادی در درک احتمال دارند و آمادگی کافی برای آموزش این موضوع ندارند، آموزش مفاهیم احتمال به سطح متوسطه موکول شده است.

با این حال، Groth et al. (2019) اظهار داشتند که سؤال کنونی برای توسعه دهندگان برنامه‌درسی این نیست که آیا احتمال باید توسط کودکان خردسال مورد مطالعه قرار گیرد یا خیر؛ بلکه سؤال در مورد چگونگی مطالعه آن است. همچنین ضرورت درک پدیده‌های تصادفی مرتبط با مفهوم احتمال توسط بسیاری از مقامات آموزشی تشخیص داده شده است. در نتیجه، آموزش احتمال در برنامه‌های درسی بسیاری از کشورها گنجانده شده است. کشورهایی مانند آلمان، استرالیا، ترکیه و ... نیز موضوع احتمال را در برنامه‌درسی دوره ابتدایی لحاظ کرده‌اند.

در ایران نیز مفاهیم احتمال از پایه دوم ابتدایی در کتب ریاضی درسی مطرح می‌شوند و دانش‌آموزان در دوره ابتدایی با برخی از مفاهیم ساده و مقدماتی احتمال آشنا می‌شوند. با این حال، نکته اصلی در یاددهی احتمال، تأمل در محتوای اصلی است که باید در مقاطع مختلف تحصیلی گنجانده شود. Heitele (1975) لیستی از مفاهیم اساسی احتمال را پیشنهاد داد که نقشی اساسی در تاریخ احتمال بازی کرده‌اند و اساس تئوری مدرن احتمالات هستند. این لیست شامل ایده‌های آزمایش تصادفی و فضای نمونه، قانون جمع و ضرب، استقلال و احتمال شرطی، متغیرها و توزیع تصادفی، ترکیبیات و جایگشت‌ها، همگرایی، نمونه‌گیری و شبیه‌سازی است (به نقل از Batanero et al. (2016)). مطمئناً امکان آموزش همه ایده‌های فوق در دوره ابتدایی غیرمنطقی و غیر ممکن است. از طرفی در مورد اینکه چه مفاهیمی از احتمال و در چه پایه‌ای از دوره ابتدایی باید در کتب درسی گنجانده شود نیاز به انجام تحقیقات متعدد و گسترده است. در یکی از تحقیقات انجام شده در زمینه احتمال در دوره ابتدایی، Jones et al (1997) برای طراحی یک چارچوب جهت توصیف و پیش‌بینی نحوه تفکر کودکان خردسال در موقعیت‌های احتمالی، از چهار سازه اصلی فضای نمونه، احتمال وقوع یک پیشامد، مقایسه احتمالات و احتمال شرطی استفاده کردند.

ب) تکلیف ریاضی

در معنای رایج معمولاً تکلیف به فعالیت‌های تعیین شده توسط معلم گفته می‌شود که باید توسط دانش‌آموز در خانه انجام شود. در تعاریف رسمی و علمی این نوع فعالیت‌ها نیز در زمره تکالیف قرار می‌گیرند ولی دایره شمول تکلیف بسیار گسترده‌تر است. به عنوان مثال Stein, Grover & Henningsen (1996) تکلیف ریاضی را، یک فعالیت کلاسی تعریف می‌کنند که هدف آن، متمرکز کردن توجه دانش‌آموزان بر روی یک ایده ریاضیاتی خاص است. Watson & Sullivan (2008) نیز تکلیف ریاضی را به عنوان اطلاعات ارائه شده در قالب سؤال‌ها، موقعیت‌ها و دستورالعمل‌ها به دانش‌آموزان که هم نقطه شروع و هم زمینه‌ای برای یادگیری آنها است، تعریف می‌کنند (به نقل از ریحانی و ایزدی، ۱۳۹۹). در تعریف دیگری در مقدمه مجموعه مقالات ICMI آمده "تکلیف هر چیزی است که معلم برای نشان دادن ریاضیات، تعامل با دانش‌آموزان یا درخواست از دانش‌آموزان برای انجام کاری استفاده می‌کند (2013).

¹ The National Council of Teachers of Mathematics

² likelihood

برای تقسیم‌بندی انواع تکلیف، مدل‌ها و چارچوب‌هایی نیز معرفی شده است. در یکی از این چارچوب‌ها، Stein & Smith (1998) تکالیف را بر حسب نیاز شناختی به چهار دسته تکلیف یادآوری، رویه‌ای بدون اتصالات، رویه‌ای با اتصالات و ریاضی‌ورزی تقسیم کرده‌اند. Stein et al. (2000) ویژگی این چهار نوع تکلیف را تشریح کردند که در جدول ۱ آمده است.

Shao (2018) بر اساس مشاهده فیلم‌های ضبط شده از تعدادی از کلاس‌های ریاضی کشور چین بیان داشت که بر اساس موقعیت‌های مختلف در طی یک درس، تکالیف می‌توانند کارکردهای مختلفی داشته باشند. او برخی از این کارکردها را به شرح زیر بیان داشت:

در ابتدای کلاس، برخی از معلمان با پرسیدن سؤالاتی از دانش‌آموزان در مورد دانش آموخته شده در درس قبلی، دانش قدیمی را مرور کردند و برخی از معلمان نیز این کار را از طریق تمرین‌های عملی انجام دادند. از این موارد می‌توان به عنوان تکالیف "مرور دانش قدیمی" یاد کرد. بعضی از معلمان یکی دو مسئله ریاضی ترتیب دادند تا دانش‌آموزان خودشان به آن فکر کنند تا در ابتدای کلاس خیلی سریع برای یادگیری جدید آماده شوند این‌ها را می‌توان تکالیف "دست گرمی" نامید. مهمترین فعالیت، یادگیری دانش جدید است. به‌طور کلی در فیلم‌ها، مفاهیم، قضیه‌ها و قوانین جدید معرفی می‌شدند؛ آنها با یک یا چند مثال نشان داده می‌شدند، سپس معلمان چندین سؤال را برای تمرین دانش‌آموزان ارائه می‌دادند. به‌طور خلاصه، روش‌های مختلف استفاده از تکالیف در کلاس ریاضیات به عنوان "تکالیف مروری"^۱، "تکالیف دست گرمی"^۲، "تکالیف یادگیری"^۳ و "تکالیف تمرینی"^۴ طبقه‌بندی شدند.

جدول ۱: ویژگی‌های تکالیف ریاضی در چهار سطح از نیاز شناختی (Stein et al. (2000)

نیازهای شناختی سطح پایین	نیازهای شناختی سطح بالا
<p>تکالیف یادآوری</p> <ul style="list-style-type: none"> شامل بازتولید حقایق، قواعد، فرمول‌ها یا تعاریف قبلاً آموخته شده یا حفظ کردن حقایق، قوانین، فرمول‌ها یا تعاریف هستند. با استفاده از رویه‌ها نمی‌توان آنها را حل کرد زیرا یا رویه‌ای وجود ندارد یا بازه زمانی انجام تکلیف به قدری کوتاه است که نمی‌توان از رویه استفاده کرد. مبهم نیستند- چنین تکالیفی شامل بازتولید دقیق محتوای آموزشی هستند که قبلاً دیده شده است، و آنچه که باید بازتولید شود به‌طور واضح و مستقیم بیان شده است. هیچ اتصالی با مفاهیم یا معانی‌ای که زمینه‌ساز حقایق، قواعد، فرمول‌ها یا تعاریف یاد گرفته شده یا بازتولید شده هستند، ندارند. 	<p>تکالیف رویه‌ای با اتصالات</p> <ul style="list-style-type: none"> توجه دانش‌آموز را بر استفاده از رویه‌ها به منظور توسعه سطوح عمیق‌تر درک مفاهیم و ایده‌های ریاضی متمرکز می‌کنند. در مقابل الگوریتم‌های محدود که در ارتباط با مفاهیم اصلی مبهم هستند، مسیرهایی را برای دنبال کردن (به صورت صریح یا ضمنی) پیشنهاد می‌کنند که رویه‌های کلی گسترده‌اند و با ایده‌های مفهومی اصلی ارتباط نزدیک دارند. معمولاً به روش‌های مختلفی نشان داده می‌شوند (به‌عنوان مثال نمودارهای بصری، دستکاری‌ها، نمادها، موقعیت‌های مسئله‌ای). با ایجاد اتصال بین بازنمایی‌های چندانگانه به توسعه معانی کمک می‌کنند. به درجاتی از تأثیر شناختی نیاز دارند. اگرچه ممکن است رویه‌های کلی دنبال شود، اما نمی‌توان آنها را بی‌فکر دنبال کرد. دانش‌آموزان برای تکمیل موفقیت‌آمیز تکلیف و توسعه ادراک، باید با ایده‌های مفهومی که اساس این رویه‌ها است درگیر شوند.
<p>تکالیف رویه‌ای بدون اتصالات</p> <ul style="list-style-type: none"> الگوریتمی هستند. استفاده از رویه یا به‌طور مشخص خواسته شده یا استفاده از آن بر اساس آموزش‌های قبلی، تجربه یا جایگاه تکلیف، مشهود است. برای انجام شدن موفقیت‌آمیز به نیاز شناختی محدود نیاز دارند. در مورد کارهایی که باید انجام شود و نحوه انجام آنها ابهام کمی وجود دارد. هیچ اتصالی با مفاهیم یا معانی زمینه‌ساز رویه مورد استفاده ندارند. 	<p>تکالیف ریاضی‌ورزی</p> <ul style="list-style-type: none"> به تفکر پیچیده و غیرالگوریتمی نیاز دارند (یعنی یک رویکرد قابل پیش‌بینی خوب-تمرین شده یا مسیری که به‌طور صریح توسط تکلیف مذکور، دستورالعمل تکلیف، یا یک مثال حل شده، پیشنهاد شده باشد، وجود ندارد). دانش‌آموزان را ملزم می‌کنند ماهیت مفاهیم، فرایندها یا روابط ریاضی را کشف و درک کنند. نیازمند خود-نظارتی یا خود-تنظیمی بر فرآیندهای شناختی هستند. دانش‌آموزان را ملزم به دستیابی به دانش و تجربیات مربوطه و استفاده مناسب از آنها در انجام تکلیف می‌کنند.

¹ Review tasks

² warm up tasks

³ Learning tasks

⁴ Practice tasks

<ul style="list-style-type: none"> • دانش‌آموزان را ملزم به تجزیه و تحلیل تکلیف و واریسی فعالانه محدودیت‌های آن، که ممکن است استراتژی‌های راه‌حل یا پاسخ‌ها را محدود کند، می‌کنند. • به تلاش شناختی قابل توجهی نیاز دارد و ممکن است به دلیل غیر قابل پیش‌بینی بودن، روند راه‌حل مورد نیاز، مقداری از اضطراب را برای دانش‌آموز در بر داشته باشد. 	<ul style="list-style-type: none"> • بیشتر بر تولید پاسخ‌های صحیح متمرکز هستند تا توسعه درک ریاضی. • نیازی به توضیح ندارند یا توضیحات مورد نیاز آنها صرفاً بر توصیف رویه‌ی استفاده شده متمرکز است.
---	--

روش تحقیق

در این مطالعه با استفاده از تحلیل محتوا، تمرین‌های بخش احتمال در کتاب‌های ریاضی دوره ابتدایی چاپ سال ۱۳۹۹ مورد بررسی قرار گرفت. در روش تحلیل محتوا، محتوای آشکار و پیام‌ها به‌طور نظام‌دار و کمی توصیف می‌شود (سرمد، بازرگان و حجازی، ۱۳۸۸).

ساختار کتاب‌های ریاضی دوره ابتدایی، بجز پایه اول، از سه بخش اصلی فعالیت، کار در کلاس و تمرین تشکیل شده است. از آنجا که به دلیل حجم بالای مطالب امکان تحلیل سه بخش مذکور در این مقاله وجود نداشت، پژوهشگران به تحلیل بخش تمرین بسنده کردند. بخش تمرین معمولاً به منظور تثبیت یادگیری و به عنوان تکلیف منزل به دانش‌آموزان ارائه می‌شود و طبق دسته‌بندی (Shao (2018 این تمرین‌ها جزو تکالیف تمرینی قرار می‌گیرند. برای تحلیل آنها نیز چارچوب Stein & Smith (1998 مورد استفاده قرار گرفت.

تعداد تمرین‌های مرتبط با مفاهیم احتمال در کتب ریاضی دوره ابتدایی در جدول شماره ۲ ارائه شده است. این تمرین‌ها یا پس از بخش فعالیت و کار در کلاس مربوط به آموزش یک مفهوم خاص آمده‌اند یا در انتهای فصل و به عنوان تمرین‌های "مرور فصل" در کتاب گنجانده شده‌اند.

جدول ۲: تعداد تمرین‌های مرتبط با موضوع احتمال در کتاب‌های ریاضی دوره ابتدایی

کتاب ریاضی پایه	دوم	سوم	چهارم	پنجم	ششم	مجموع
تعداد تمرین‌های بخش‌های مرتبط با احتمال	۴	۲	۵	۴	۲	۱۷
تعداد تمرین‌های مرتبط با احتمال در مرور فصل	۲	۰	۵	۲	۰	۹
کل تمرین‌های مرتبط با احتمال	۶	۲	۱۰	۶	۲	۲۶

نتایج

تعداد ۲۶ تمرین مرتبط با موضوع احتمال در کتب ریاضی دوره ابتدایی بر اساس چارچوب Stein & Smith (1998 مورد بررسی قرار گرفت که نتایج آن در جدول شماره ۳ ارائه شده است.

جدول ۳: دسته‌بندی تمرین‌های احتمال کتاب‌های ریاضی دوره ابتدایی بر اساس مدل استین و اسمیت (۱۹۹۸)

کتاب ریاضی پایه	دوم	سوم	چهارم	پنجم	ششم	مجموع
تکالیف یادآوری	۰	۱	۰	۰	۰	۱ (۴٪)
تکالیف رویه‌ای بدون اتصالات	۲	۱	۱	۱	۱	۶ (۲۳٪)
تکالیف رویه‌ای با اتصالات	۴	۰	۸	۲	۰	۱۴ (۵۴٪)
تکالیف ریاضی‌ورزی	۰	۰	۱	۳	۱	۵ (۱۹٪)
مجموع	۶	۲	۱۰	۶	۲	۲۶

طبق جدول ۳، تنها یک مورد از تمرین‌ها، در پایین‌ترین سطح چارچوب، یعنی در سطح یادآوری هستند. برای حل این تمرین‌ها نمی‌توان از رویه‌های خاصی استفاده کرد و آنچه باید انجام شود واضح و مشخص است. تمرین مذکور که در کتاب پایه سوم آمده، در جدول ۴ ارائه شده است.


جدول ۴: یک نمونه از تکالیف یادآوری


ریاضی سوم دبستان صفحه ۱۲۳


تمرین

۱- برای هر جمله یکی از حالت‌ها را انتخاب کنید.


به طور حتم اتفاق می‌افتد احتمال دارد اتفاق بیفتد به طور حتم اتفاق نمی‌افتد







- درخت حرکت کند و راه برود.
- بعد از فصل پاییز فصل زمستان بیاید.
- در تابستان باران بیاید.
- اگر سیب را رها کنی، روی زمین بیفتد.









همان‌گونه که در جدول ۳ مشهود است، ۶ (۲۳٪) تکلیف از نوع رویه‌ای بدون اتصال در کتاب‌های ریاضی دوره ابتدایی ارائه شده است. این نوع تکالیف با رویه‌های ساده به جواب می‌رسند و نیازمند سطح شناختی محدودی بوده و بر تولید پاسخ صحیح متمرکزاند. یک نمونه از این تکالیف، در جدول ۵ ارائه شده است.

جدول ۵: یک نمونه تکلیف رویه‌ای بدون اتصالات

ریاضی پنجم دبستان صفحه ۱۳۷

۱- مسعود و دوستانش مشغول بازی بودند. مسعود در طول بازی، نتیجه‌ی انداختن تاس‌ها را یادداشت می‌کرد. خلاصه‌ی یادداشت‌های مسعود در جدول آمده است.

عدد روی تاس						
تعداد مشاهدات	۳	۷	۱	۴	۸	۷

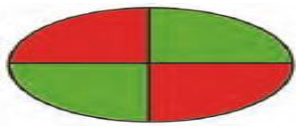
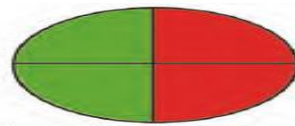
الف) در این بازی چندبار تاس انداخته‌اند؟
 ب) چه عددی بیشتر از بقیه مشاهده شده است؟
 پ) کدام دو عدد به تعداد مساوی دیده شده‌اند؟

بنابر جدول ۳، بیش از نیمی از تمرین‌های کتاب‌های ریاضی (۵۴٪) دوره ابتدایی در سطح رویه‌ای با اتصالات هستند. این تکالیف نیز رویه‌ای هستند ولی این رویه‌ها دانش‌آموزان را بر توسعه درک مفاهیم و ایده‌های ریاضی متمرکز می‌کنند و آنها برای انجام موفقیت‌آمیز این تکالیف و توسعه ادراک خود، باید با ایده‌های مفهومی که اساس این رویه‌ها است درگیر شوند. یک نمونه از این تکالیف در جدول ۶، آمده است.

جدول ۶: یک نمونه تکلیف رویه‌ای با اتصالات

ریاضی دوم دبستان صفحه ۱۲۳

۱- یک هدف تیراندازی مثل شکل‌های زیر درست شده است.

الف) چند قسمت از هدف سبز است؟
 چند قسمت از هدف قرمز است؟
 ب) در کدام حالت احتمال این که تیری به قسمت قرمز بخورد، بیشتر است؟ چرا؟

آخرین و بالاترین سطح در چارچوب Stein & Smith (1998) تکالیف ریاضی‌ورزی هستند. این نوع تکالیف غیرالگوریتمی هستند و راه‌حل مستقیم و قابل پیش‌بینی برای آنها وجود ندارد و دانش‌آموزان نیازمند درک ماهیت مفاهیم، فرایندها یا روابط ریاضی هستند. طبق جدول شماره ۳، فقط ۵ تکلیف از این نوع در کتب ریاضی دوره ابتدایی ارائه شده یعنی حدود ۱۹ درصد از کل تمرین‌های مرتبط با موضوع احتمال. یک مورد از این تکالیف، در جدول ۷ قابل مشاهده است.

ریاضی پنجم دبستان صفحه ۱۳۹
<p>۸- پنج تیلای سفید و پنج تیلای نارنجی داریم. می‌خواهیم چهار تا از این تیلها را داخل یک کیسه بریزیم بدون نگاه کردن به رنگ تیلها، یکی از آنها را از کیسه بیرون بیاوریم.</p> <p>در هر حالت، بنویسید که چند تیلای سفید و چند تیلای نارنجی در کیسه بریزیم تا تیلای که بیرون می‌آوریم:</p> <p>(الف) حتماً سفید باشد.</p> <p>(ب) احتمال سفید بودنش کمتر از نارنجی بودن آن باشد.</p> <p>(پ) احتمال سفید بودن و نارنجی بودن آن برابر باشد.</p> <p>(ت) حتماً سفید نباشد.</p>

با توجه به موارد ذکر شده و در پاسخ به سؤال تحقیق، ملاحظه شد که نزدیک به ۲۷ درصد از تکالیف بخش احتمال کتب ریاضی دوره ابتدایی در سطوح پایین نیازهای شناختی چارچوب Stein & Smith (1998) قرار دارند. که ۴ درصد از آنها در پایین‌ترین سطح یعنی یادآوری هستند. همچنین ۷۳ درصد از کل تکالیف تمرینی در سطح بالای نیاز شناختی دسته‌بندی شدند که اغلب آنها یعنی ۵۴ درصد، در سطح رویه‌ای با اتصال قرار دارند.

بحث و نتیجه گیری

همان‌طور که ذکر شد مفهوم احتمال از مفاهیم اساسی و کاربردی در ریاضیات به شمار می‌رود که در بسیاری از کشورهای دنیا بر آموزش آنها در دوره ابتدایی اتفاق نظر وجود دارد. اینکه چه مفاهیمی از احتمال و با چه روش و ابزارهایی باید در دوره ابتدایی مطرح شود، نیاز به تحقیقات گسترده‌ای دارد که در قالب این مقاله نمی‌توان به آن پرداخت. در حال حاضر ایران نیز از جمله کشورهایی است که مفاهیم احتمال در برنامه‌درسی دوره ابتدایی آن گنجانده شده و مفاهیمی مانند احتمال، شانس، بازی عادلانه و ... با ابزارهایی چون سکه، تاس، چرخنده، مهره و ... آموزش داده شده است. از آنجا که یکی از انواع مهم تکالیف که در کلاس ریاضی می‌تواند مطرح شود، تکالیف تمرینی است، در این پژوهش به تحلیل این تمرین‌ها پرداخته شد. نتایج تحلیل نشان داد که بیش از ۵۰ درصد کل تمرین‌ها در سطح رویه‌ای با اتصالات قرار دارند. تکالیفی که به سطح شناختی نسبتاً بالایی نیاز دارند و با وجود اینکه برای انجام آنها باید رویه‌های کلی دنبال شود، اما نمی‌توان آنها را بدون فکر و آگاهی دنبال کرد. نتایج همچنین حاکی از آن است که فقط ۱۹ درصد از تمرین‌های بخش احتمال در کتب ریاضی دوره ابتدایی در بالاترین سطح چارچوب، یعنی ریاضی‌ورزی قرار دارند؛ تکالیفی که به تلاش شناختی قابل توجهی نیاز دارند و دانش‌آموزان را ملزم به تجزیه و تحلیل تکلیف و بررسی محدودیت‌های آن، می‌کنند. باید اذعان داشت طراحی تکالیف غنی که دارای نیاز شناختی بالا باشد به دلیل سطح پایین رشد شناختی و تعداد اندک مفاهیم و قواعد ریاضی که دانش‌آموزان دوره ابتدایی فراگرفته‌اند، کار دشواری است. با این وجود به مسئولین تدوین برنامه‌درسی و تألیف کتب درسی پیشنهاد می‌شود که با مطالعه و بررسی بیشتر، می‌توان تکالیف از نوع ریاضی‌ورزی بیشتری را در کتب ریاضی گنجانده که سبب رشد درک کودکان از مفاهیم احتمال شده و ایده‌های اساسی احتمال را به صورت مفهومی یاد گیرند. تحقیقات گسترده‌تر در خصوص احتمال و آموزش احتمال در کشورمان یک ضرورت است و موضوعات بسیاری در این زمینه وجود دارد که می‌توان و باید در مورد آنها تحقیقات وسیع و بدیعی انجام داد.

منابع

- بهبودیان، جواد (۱۳۹۰). امار و احتمال مقدماتی. مشهد، دانشگاه امام رضا (ع).
- ریحانی، ابراهیم و ایزدی، مهدی (۱۳۹۹). بررسی توانایی طراحی تکلیف مدرسان ریاضی در خصوص دو عمل جمع و تفریق (مبنا: موقعیت‌های طرح مسئله). تدریس پژوهی، سال هشتم، نوبت دوم، ص ۱۰۰-۱۲۹.
- سرمد، زهره؛ بازرگان، عباس؛ حجازی، الهه (۱۳۸۸). روش‌های تحقیق در علوم رفتاری. (چاپ هجدهم). تهران: آگاه.

- Batanero, C., Chernoff, E., Engel, J. Lee, H., & Sánchez, E. (2016). Research on teaching and learning probability. ICME-13. Topical Survey series. New York: Springer
- Claire Margolinas. Task Design in Mathematics Education. Proceedings of ICMI Study 22. ICMI Study 22, Jul 2014, Oxford, United Kingdom. 2013.
- Groth, R.E., Austin, J.W., Naumann, M. et al. Toward a theoretical structure to characterize early probabilistic thinking. *Math Ed Res J* (2019).
- Jones, G.A., Langrall, C.W., Thornton, C.A. et al. A framework for assessing and nurturing young children's thinking in probability. *Educational Studies in Mathematics* 32, 101–125 (1997).
- Langrall C.W. (2018) The Status of Probability in the Elementary and Lower Secondary School Mathematics Curriculum: The Rise and Fall of Probability in School Mathematics in the United States. In: Batanero C., Chernoff E. (eds) *Teaching and Learning Stochastics. ICME-13 Monographs*. Springer, Cham.
- Shao, Z. (2018). Task Design in Mathematics Classrooms. In Y. Cao & F. Leung (Eds.), *The 21st Century Mathematics Education in China* (pp. 223-237). Berlin, Germany: Springer.
- Stein, M. K., & Smith, M. S. (1998). Mathematical tasks as a framework for reflection: From research to practice. *Mathematics teaching in the middle school*, 3(4), 268-275.
- Stein, M. K., Grover, B. W., & Henningsen, M. (1996). Building student capacity for mathematical thinking and reasoning: An analysis of mathematical tasks used in reform classrooms. *American Educational Research Journal*, 33(2), 455–488.
- Stein, M. K., Smith, M. S., Henningsen, M. A., & Silver, E. A. (2000). *Implementing standards-based mathematics instruction: A casebook for professional development*. New York: Teachers College Press.



تحلیل محتوای کتاب ریاضی پایه ششم ابتدایی بر اساس سطوح نیاز شناختی تکالیف

مریم طبیبی^{۱*}، مهدی ایزدی^۲، ابراهیم ریحانی^۳

۱ و * - نویسنده مسوول: دانشجوی کارشناسی ارشد آموزش ریاضی، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجائی.

Maryam.tabibi1996@gmail.com

izadimath@yahoo.com

۲- دانشجوی دکتری آموزش ریاضی، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجائی

E_reyhani@yahoo.com

۳- دانشیار آموزش ریاضی، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجائی

چکیده

این مطالعه باهدف تحلیل کتاب ریاضی پایه ششم ابتدایی بر اساس سطوح نیاز شناختی تکالیف انجام شد. این تحقیق، از نوع توصیفی پیمایشی است و برای انجام آن، از روش تحلیل محتوا استفاده شد. جامعه آماری این تحقیق، کتاب ریاضی پایه ششم ابتدایی بود که یک فصل از آن، با استفاده از روش نمونه‌گیری تصادفی ساده به‌عنوان نمونه انتخاب شد و مورد تحلیل قرار گرفت. برای تحلیل در این مطالعه، از مدل استین و اسمیت (۱۹۹۸) که به کمک آن می‌توان سطوح نیاز شناختی تکالیف را موردبررسی قرار داد، استفاده شد. همچنین در این تحقیق، از ابزاری محقق ساخته برای تحلیل محتوا استفاده شد. نتایج این بررسی نشان داد که فقط دو تکلیف از این فصل کتاب در سطح حفظی قرار گرفت و باقی تکالیف در سطح رویه‌های بدون اتصالات (۳۴ تکلیف)، رویه‌های دارای اتصالات (۲۹ تکلیف) و سطح ریاضی ورزی (۱۳ تکلیف) می‌باشند؛ پس در مجموع ۴۲ تکلیف در سطوح بالای نیاز شناختی و ۳۶ تکلیف در سطوح پایین نیاز شناختی قرار گرفت و این یعنی در فصل کسر کتاب ریاضی ششم بیشتر تکالیف چالش‌برانگیز بوده و دارای سطح بالای نیاز شناختی است و نتایج به‌دست‌آمده نشان از کم‌توجهی کتاب به تکالیف در سطح حفظی می‌باشد. از مهم‌ترین پیشنهادها این مطالعه می‌توان به افزودن تعداد بیشتری تکالیف در سطح حفظی به کتاب و نیز با توجه به محدودیت تحقیق حاضر، تحلیل کل کتاب طبق مدل استین و همکارانش (۱۹۹۸) اشاره کرد.

واژگان کلیدی: تحلیل محتوا، کتاب ریاضی پایه ششم، مفهوم کسر، سطوح نیاز شناختی، چارچوب استین و اسمیت (۱۹۹۸).

بیان مسئله

نظام آموزشی به خصوص نظام آموزش ابتدایی، هدف والایی را پیش رو دارد چراکه ریاضیات ابتدایی اساس و پایه یادگیری در مراتب بالاتر است پس مدارس باید تمام منابع درونی کودک در حال رشد را پرورش دهند (علوی، ۱۳۹۸). از موضوعات مهم در آموزش مدرسه‌ای، ریاضیات است، قرن‌ها ریاضیات به عنوان والاترین درس برای تربیت "قدرت استدلالی" تلقی می‌شد. در گذشته و حال، متعارف‌ترین پاسخ به این پرسش که؛ چرا این همه ریاضیات در مدرسه هست؟ این بوده است که: "ریاضیات به انسان فکر کردن بهتر را می‌آموزد" (گرزین نژاد، ۲۰۱۷). اهمیت ریاضیات برای انسان شامل شدن آن در برنامه درسی مدرسه به عنوان یک موضوع اجباری برای هر کودک در سن مدرسه برای کسب مهارت‌های ریاضی مناسب است که او را قادر می‌سازد تا از پس چالش‌های زندگی برآید. با توجه به این، ریاضیات باید به عنوان یک موضوع اصلی برای همه دانش‌آموزان در سطح دبستان و متوسطه تدریس شود تا بتواند بنیادی مناسب برای تفکر علمی و تأملی ایجاد کند و آن‌ها را برای سطح بعدی آموزش آماده کند (Golji & Dangpe, 2016).

کتاب درسی اصلی‌ترین ابزار و مرجع آموزش است که توسط سازمان برنامه‌ریزی و تألیف کتاب‌های درسی تهیه می‌شود (تقوی، ۱۳۹۵). می‌توان کتاب درسی را مظهر برنامه درسی دانست و با داشتن یک کتاب درسی خوب، بسیاری از مشکلات ریاضی مدرسه‌ای را مرتفع کرد (معطی و غلام آزاد، ۱۳۹۳). با توجه به اهمیت فراوان کتاب‌های درسی، لزوم بررسی و تحلیل کتاب‌های درسی جدیدالتألیف ریاضی جهت یافتن علت ناکارآمدی و عدم پیشرفت دانش‌آموزان در آزمون‌های مختلف از جمله تیمز ضرورت دارد (قورچانی و توکلی، ۱۳۹۹). گلشاهی و کر (۱۳۹۸) بیان کردند که تحلیل محتوا در شناسایی نقاط قوت و ضعف احتمالی کتاب‌های درسی مفید است و اطلاعاتی را جهت شناسایی شیوه درست طراحی در اختیار مدیران و برنامه ریزان و مؤلفان کتاب‌های درسی قرار می‌دهد.

مهم است که کتاب‌های درسی و سایر مطالب درسی مورداستفاده در کلاس‌ها، تکالیف ریاضی غنی و ارزشمندی را ارائه دهند (Gracin, 2018). ماهیت تکالیف کتاب‌های درسی "می‌تواند به طور بالقوه طرز تفکر دانش‌آموزان را تحت تأثیر قرار داده و آن‌ها را ساختار ببخشد و می‌تواند برای محدود کردن یا گسترش دیدگاه‌های آن‌ها در مورد موضوعی که در آن مشغول‌اند، باشد" (Henningesen & Stein, 1997)؛ بنابراین، بررسی سطح شناختی تکالیف در اسناد درسی ممکن است ماهیت تکالیف ریاضی و پتانسیل آن‌ها را برای یادگیری دانش‌آموزان شناسایی کند (Ubuz et al 2010; Stein & Kaufman, 2010). طبقه‌بندی تکالیف آموزشی ریاضی در سطوح مختلف نیاز شناختی با استفاده از راهنمای تجزیه و تحلیل تکالیف (TAG¹) (بوستون و اسمیت^۲، ۲۰۰۹) همراه با ردیابی تکالیف از صفحات کتاب‌های درسی تا تصویب واقعی آن‌ها در کلاس‌ها با استفاده از چارچوب تکالیف ریاضیات (MTF³) (استین و لن^۴، ۱۹۹۶) ثابت شده است که ابزار مفیدی برای تحقیق و عمل است (بوستون و همکاران، ۲۰۰۹؛ هنینگزن^۵ و استین، ۱۹۹۷؛ استین و لن، ۱۹۹۶؛ استین و کافمن^۶، ۲۰۱۰). تحقیقات برای درک تأثیر بالقوه تکالیف در پیشرفت ریاضی دانش‌آموزان، به تحلیل ویژگی‌های مختلف مسائل ریاضی پرداخته است (Son, 2012). محققان اخیراً در تجزیه و تحلیل کتاب درسی بیشتر بر انتظار شناختی و نیازهای شناختی تکالیف ریاضی متمرکز شده‌اند (Son, 2012). نیاز شناختی به انواع تفکر موردنیاز در یک تکلیف اشاره دارد: حفظی، روش‌های بدون ارتباط با مفهوم، رویه‌هایی با ارتباط با مفهوم و ریاضی ورزی (استین و همکاران، ۱۹۹۸). استین و همکارانش (۲۰۰۰) چارچوبی برای تجزیه و تحلیل نیازهای شناختی متفاوت مسائل ریاضی یا تکالیفی که برای دانش‌آموزان تعیین شده است دسته‌بندی کردند؛ طبقه‌بندی آن‌ها در دو سطح نیازهای شناختی سطح پایین و نیازهای شناختی سطح بالا قرار می‌گیرد (Stein & Kim, 2009).

¹ Task Analysis Guide

² Boston & Smith

³ Mathematics Task Framework

⁴ Stein & Lane

⁵ Henningsen

⁶ Kaufman

هدف کلی این مطالعه تحلیل محتوای کتاب ریاضی پایه ششم ابتدایی بر اساس سطوح نیاز شناختی تکالیف می‌باشد و این تحقیق در پی پاسخ دادن به این پرسش است که: (تکالیف ارائه شده در کتاب درسی ریاضی پایه ششم ابتدایی از منظر سطوح نیاز شناختی مورد نیاز برای انجام دانش‌شان، به چه صورت است؟). در این راستا ابتدا به ارائه تعریفی مختصر از تحلیل محتوا و نیز معرفی مدل استین و همکاران (۱۹۹۸) می‌پردازیم.

پیشینه و چارچوب نظری

تحلیل محتوا

تحلیل محتوا کاربرد روش‌های کمی و کیفی، عینی و نظام‌دار برای توصیف رسانه‌های آموزشی و آگاهی از میزان تأثیرگذاری آن در فرآیند یاددهی یادگیری، تأثیرات آشکار و پنهان در فراگیران و شناخت و واقعیت‌های اجتماعی است و به سه نوع تقسیم می‌شود: تحلیل محتوای توصیفی، ارتباطی و استنباطی (نوریان، ۱۳۸۱).

در یک طبقه‌بندی کلی معمولاً روش‌های متفاوت تحلیل محتوا به دودسته کلی تقسیم می‌شوند: روش‌های کمی و روش‌های کیفی؛ در روش‌های کمی معمولاً مقدار زیادی داده به گونه‌ای مختصر تحلیل می‌شوند. در این روش می‌توان مجموعه‌ای از اسناد و یا متون را استخراج، شمارش و طبقه‌بندی کرد. در روش‌های کیفی مقدار کمی داده مرکب و مفصل تحلیل می‌شوند و پایه واحد اطلاعاتی، ظهور یا غیبت یک خصیصه است (فاضلی، ۱۳۷۶). با توجه به اینکه یکی از مدل‌های مورد استفاده در تحقیقات مختلف مربوط به تحلیل محتوای تکالیف به روش کمی، مدل استین و همکاران (۱۹۹۸) می‌باشد؛ در ادامه به معرفی و ارائه سطوح مختلف این مدل می‌پردازیم.

مدل استین و همکاران (۱۹۹۸)

چارچوب تکالیف ریاضی (استین و همکاران، ۱۹۹۸)، تنها چارچوبی برای تحلیل ماهیت تکالیف ریاضی نیست؛ چارچوب‌های دیگر، مانند سومین مطالعه بین‌المللی ریاضیات و علوم (TIMSS^۱) (مولیس و همکاران^۲، ۲۰۰۵) نیز برای ارزیابی ماهیت تکالیف در کتاب‌های درسی مفید هستند. در حقیقت، چارچوب تکالیف ریاضی (استین و همکاران، ۱۹۹۸). ابزاری قدرتمند بود که از طریق QUASAR^۳ [درک کمی: تقویت موفقیت و استدلال دانش‌آموز] به منظور تجزیه و تحلیل تکالیف موجود در مواد درسی، توسعه یافته است. این چارچوب تکالیف ریاضی را با توجه به سطح نیازهای شناختی از سطح پایین - حفظ کردن و روش‌های بدون اتصال، به سطح بالا - روش‌های با اتصالات و ریاضی ورزی طبقه‌بندی می‌کند (مولیس و همکاران، ۲۰۰۵).

نیازهای شناختی به معنای "نوع و سطح تفکر مورد نیاز دانش‌آموزان برای موفقیت در تکلیف و حل آن است" (استین، اسمیت، هنینگزن و سیلور^۴، ۲۰۰۰). اگر معلمان تکالیفی را که نیازهای شناختی بالایی دارند انتخاب کنند و اطمینان حاصل کنند که نیاز شناختی تکالیف را در روند پیاده‌سازی حفظ می‌کنند، درک و استدلال دانش‌آموزان افزایش می‌یابد؛ یعنی انتخاب تکالیف سطح بالا کافی نیست زیرا معلمان باید خواسته‌های تکلیف را حفظ کنند. همچنین، برخی از شرایط کلاس ممکن است به راحتی منجر به کاهش تقاضای یک تکلیف سطح بالا شود. علاوه بر این، یک معلم با مهارت‌های تدریس مؤثر می‌تواند به راحتی کیفیت یک تکلیف سطح پایین را افزایش دهد (استین و همکاران، ۱۹۹۸). در جدول ۱ تعاریف نظری چارچوب استین و همکاران (۱۹۹۸) آورده شده است.

^۱ Trends In International Mathematics And Science Study

^۲ Mullis, Martin, Ruddock, O'Sullivan, Arora, & Erberber

^۳ Quantitative Understanding: Amplifying Student Achievement and Reasoning

^۴ Silver

جدول ۱- تعاریف نظری چارچوب استین و همکاران (۱۹۹۸)

راهنمای تجزیه و تحلیل تکالیف	
خواسته‌های سطح پایین‌تر	خواسته‌های سطح بالاتر
«تکالیف حفظ کردنی»	«تکالیف با رویه‌های دارای اتصالات»
شامل بازتولید حقایق، قوانین، فرمول‌ها یا قوانین قبلاً آموخته‌شده یا تعهد حقایق، قوانین یا تعاریف حافظه است.	توجه دانش‌آموزان را به استفاده از رویه‌ها به منظور توسعه سطوح عمیق‌تر درک مفاهیم و ایده‌های ریاضی متمرکز کنید.
با استفاده از رویه‌ها حل نمی‌شود زیرا رویه‌ای وجود ندارد یا اینکه بازه زمانی انجام تکلیف بسیار کوتاه است.	مسیرهایی را برای دنبال کردن پیشنهاد کنید (صریحاً و به طور ضمنی) که رویه‌ای کلی و گسترده است و ارتباط نزدیکی با ایده‌های مفهومی اساسی دارد و در مقابل الگوریتم‌های محدود که از نظر مفاهیم اساسی مبهم هستند، قرار دارند.
تکالیف مبهم نیستند زیرا تولید آن‌ها دقیقاً مثل مواد قبلی است و آنچه باید تولید شود به طور مستقیم و واضح بیان شده است.	معمولاً به روش‌های مختلفی نشان داده می‌شوند (مثل نمودارهای تصویری، دست‌ورزی، نمادها، موقعیت‌های مسئله). ایجاد ارتباط بین بازنمایی‌های متعدد به توسعه معنا کمک می‌کند.
هیچ ارتباطی با مفاهیم یا مفهوم زیربنای واقعیات، قواعد، فرمول‌ها، یا تعاریف آموخته یا بازتولید شده ندارند.	به درجه‌ای از تلاش شناختی نیاز دارد. اگرچه ممکن است رویه‌های عمومی دنبال شوند، اما نمی‌توان آن‌ها را بدون فکر دنبال کرد. دانش‌آموزان برای انجام موفقیت‌آمیز تکالیف و توسعه درک مفاهیم باید با ایده‌های مفهومی که اساس این روش است درگیر شوند.
خواسته‌های سطح پایین‌تر	خواسته‌های سطح بالاتر
«تکالیف با رویه‌های بدون اتصالات و ارتباطات»	«تکالیف ریاضی و ورزی»
الگوریتمی هستند. استفاده از این رویه یا به طور خاص خواسته می‌شود یا استفاده از آن به طور بدیهی بر اساس دستورالعمل قبلی، تجربه یا تعیین سطح یک تکلیف است.	نیاز به تفکر پیچیده و غیر الگوریتمی دارند (به عنوان مثال یک رویکرد خوب تکرار شده یا قابل پیش‌بینی، یک راهی که توسط تکلیف صریحاً پیشنهاد شود، ساختار تکلیف و نمونه‌های کارشده‌ای وجود ندارد).
برای موفقیت کامل به تقاضای شناختی محدود نیاز دارد، ابهام کمی در مورد آنچه باید انجام شود دارد و نحوه انجام آن وجود دارد.	دانش‌آموزان ملزم به کشف و درک ماهیت مفاهیم، فرآیندها یا روابط ریاضی می‌کند.
هیچ ارتباطی با مفاهیم یا معنای اساسی رویه مورد استفاده ندارد.	خواستار نظارت بر خود یا خودتنظیمی فرآیندهای شناختی خود باشیم.
بیشتر بر تولید پاسخ‌های صحیح متمرکز هستند تا توسعه درک ریاضی.	دانش‌آموزان را ملزم به دسترسی به دانش و تجربیات مربوطه و استفاده مناسب از آن‌ها می‌کند.
نیاز به توضیح یا توضیحاتی که صرفاً بر توصیف رویه مورد استفاده تمرکز دارند نیست.	به تلاش شناختی قابل توجهی نیاز دارد و ممکن است به دلیل ماهیت غیرقابل پیش‌بینی بودن فرآیند راه‌حل، مقداری از اضطراب را برای دانش‌آموزان در برداشته باشند.

در ادامه به برخی از مطالعات و تحلیل‌های انجام شده در رابطه با کتاب درسی ریاضی پایه ششم و نیز چارچوب استین و همکاران (۱۹۹۸) می‌پردازیم.

پیشینه پژوهش

اچرس (۱۳۹۸) در پژوهش خود باهدف تحلیل محتوای فصل کسر از کتاب ریاضی ششم بر اساس چهار الگوی مختلف با استفاده از فرم‌های تحلیل محتوای محقق ساخته نشان داد که محتوا از نظر توجه به حیطه‌های شناختی بلوم بیشتر به درک و فهم و از نظر تطبیق محتوا بر اساس عوامل ذهنی گلیفورد، به تفکر همگرا نسبت به تفکر واگرا بیشتر توجه شده و از نظر تطبیق محتوا بر اساس مهارت‌های ذهنی گانیه بیشتر به مفهوم تعریفی پرداخته شده و از نظر تطبیق متن و تصویر محتوا بر اساس تکنیک

ویلیام رومی، متن و تصاویر غیرفعال هستند. همچنین شاخص درگیری فعالیت محور بودن ۵۵٪ است یعنی کتاب فعالیت محور است.

قورچانی و کر (۱۳۹۹) به بررسی میزان تطابق تمرین‌های کتاب درسی ریاضیات پایه ششم ابتدایی با اهداف آموزشی مصوب آن که از کتاب راهنمای معلم ریاضی ششم ابتدایی استخراج شده است، پرداختند. نتایج نشان داد که حدود ۸۵ درصد از اهداف کتاب توسط تمرین‌ها پوشش داده شده‌اند و تمرین‌های کتاب مذکور در حد قابل قبولی با اهداف آموزشی هماهنگی لازم را دارد؛ اما انتظار می‌رفت که با توجه به جدیدالتألیف بودن کتاب حاضر میزان هماهنگی بیشتر از این بود.

نتایج پژوهش پاک مهر و دهقانی (۱۳۹۴) تحت عنوان میزان درگیری فعال دانش‌آموزان پایه ششم ابتدایی با محتوای کتب جدیدالتألیف علوم و ریاضی حاکی از آن است که در کتاب علوم ششم ابتدایی شاخص درگیری دانش‌آموزان با متن کتاب ۰/۸۴، با پرسش‌ها ۹ و با تصاویر کتاب ۰/۱۹ است. همچنین، در کتاب ریاضی پایه ششم ابتدایی شاخص درگیری با متن کتاب ۰/۸۵، با پرسش‌ها ۱۳/۲۶ و با تصاویر کتاب ۰/۳۰ حاصل گردید. به عبارتی متن کتاب علوم و ریاضی این پایه به شیوه فعال تدوین شده است، درحالی‌که تصاویر این کتب به شیوه غیرفعال نگاشته شده و پرسش‌های ارائه شده نیز به دلیل فعال بودن بیش‌ازاندازه منجر به خستگی و بی‌حوصلگی دانش‌آموزان می‌گردد.

بیدا، جی، درونک و پیکارد^۱ (۲۰۱۳) در پژوهشی از طریق تجزیه و تحلیل هفت کتاب درسی ریاضیات ابتدایی که در ایالات متحده آمریکا منتشر شده‌اند، بر فرصت‌های استدلال و اثبات در تمرین‌های نوشتاری متمرکز شدند و دریافتند که میانگین درصد این تمرین‌ها در ۷ کتاب تنها ۳/۷ درصد است یعنی تمرین‌های استدلال و اثبات درصد بسیار کمی از تعداد کل تمرین‌های بالقوه را به خود اختصاص داده بودند و همچنین نتایج حاکی از آن بود که کتاب‌هایی که بر اساس برنامه‌های درسی استاندارد تدوین شده بودند بیشتر از سایر متون دارای تمرین‌های استدلال و اثبات بودند.

اوزگلدی، اسن^۲ (۲۰۱۰) در یک پژوهش که به تجزیه و تحلیل تکالیف کتب درسی ریاضی جدید پایه‌های ششم، هفتم و هشتم مدارس ترکیه با استفاده از چارچوب استین و اسمیت (۱۹۹۸) پرداختند، نشان دادند که سطح و انواع تکالیف موجود در کتاب‌های مذکور از اهداف برنامه درسی ریاضیات ابتدایی قدردانی نمی‌کنند.

اوبوز، کورشات ارباش، چتینکایا^۳ و مریچ اوزگلدی (۲۰۱۰) در یک تحقیق با استفاده از چارچوب استین و اسمیت (۱۹۹۸) به بررسی سطح نیاز شناختی تکالیف ریاضی مبحث جبر در کتاب راهنمای برنامه درسی جدید دوره ابتدایی در ترکیه پرداختند. نتایج حاکی از آن بود که تکالیف مبحث جبر در سه پایه تحصیلی ششم، هفتم و هشتم در همه سطوح نیاز شناختی به‌جز سطح حفظی توزیع شده‌اند و البته توزیع سطح بالای نیاز شناختی تکالیف جبر پایه ۶ و ۷ مشابه بود اما درصد تکالیف سطح ریاضی ورزشی پایه هشتم سه برابر پایه ششم و هفتم بود. در کل نتایج نشان‌دهنده توسعه استدلال و تفکر پیچیده و غیر الگوریتمی و مهارت‌های حل مسئله دانش‌آموزان در کتاب راهنمای برنامه درسی جدید ابتدایی ترکیه بود.

کسلر، استین و شان^۴ (۲۰۱۵) در پژوهشی که روی ۷ دانش‌آموز صورت گرفت به بررسی یادگیری دانش‌آموزان از ریاضیات مبتنی بر رایانه با استفاده از چارچوب نیاز شناختی استین و اسمیت (۱۹۹۸) پرداختند. آن‌ها به‌وسیله یک سیستم تدریس خصوصی هوشمند تکالیفی را که با توجه به سطوح نیاز شناختی کدگذاری شده بودند در اختیار دانش‌آموزان قرار دادند و پاسخ آن‌ها را با توجه به چارچوب مذکور تجزیه و تحلیل کردند. نتایج نشان‌دهنده کاهش سطح نیاز شناختی از طراحی تا تصویب تکلیف بود.

بوستون و اسمیت^۵ (۲۰۱۱) در یک مطالعه گروهی ۱۹ تن از معلمان ریاضی دوره متوسطه را در یک طرح توسعه حرفه‌ای شرکت دادند. محققان در سه نقطه زمانی (قبل، حین و یک سال پس از پایان طرح) جهت بررسی میزان استفاده معلمان از تکالیف ریاضی چالش‌برانگیز طبق چارچوب استین و همکاران (۱۹۹۸) از کلاس‌های درس این معلمان بازدید به عمل آوردند.

¹ Beida, Ji, Drwencke and Picard

² Meriç Özgeldia & Yasemin Esenb

³ Behiye Ubuz, Ayhan Kursat Erbas, Bulent Cetinkaya

⁴ Aaron M. Kessler, Mary Kay Stein and Christian D. Schunn

⁵ Melissa D. Boston & Margaret S. Smith

نتایج نشان داد که معلمان توانایی خود را در انتخاب و اجرای تکالیف آموزشی چالش برانگیز از نظر شناختی، بهبود بخشیدند و نشان داده شد که زیرمجموعه‌ای از این معلمان بیش از یک سال پس از پایان پروژه، این پیشرفت‌ها را حفظ نمودند. نایمان ۱ (۲۰۱۶) در یک تحقیق باهدف مشخص نمودن ویژگی‌هایی که یک تکلیف را برای دانش‌آموز جالب می‌سازد با ۱۵ دانش‌آموز منتخب سال نهم از یک مدرسه در سوئد مصاحبه انجام دادند و نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نظریه وضعیت تعلیمی و چارچوب تکلیف ریاضی استین و همکاران (۱۹۹۸) نشان داد که در اکثر موارد دانش‌آموزان دانش هدف و به دنبال آن نحوه برخورد با محتوا در کلاس را دلیل جالب و جذاب بودن تکلیف می‌دانند.

سؤال پژوهش

تکالیف ارائه شده در کتاب درسی ریاضی پایه ششم ابتدایی از منظر سطوح نیاز شناختی مورد نیاز برای انجام دانش، به چه صورت است؟

روش تحقیق

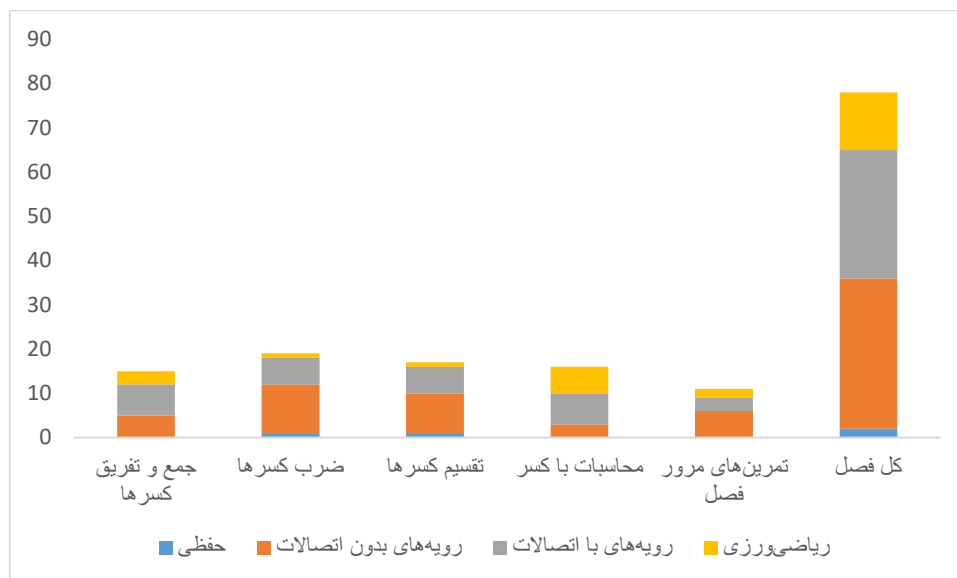
این تحقیق از نوع توصیفی پیمایشی است. جامعه آماری این مطالعه، کتاب ریاضی پایه ششم ابتدایی و نمونه آماری آن، فصل دوم این کتاب بود که به روش تصادفی ساده انتخاب شد. برای تحلیل داده‌ها از روش تحلیل محتوا استفاده شد. برای انجام تحلیل محتوا، از ابزاری محقق ساخته که بر اساس مدل استین و همکاران (۱۹۹۸) طراحی شده بود استفاده شد. روایی محتوای ابزار محقق ساخته توسط تعدادی از متخصصین حوزه آموزش ریاضی مورد تایید قرار گرفت. در این تحقیق واحد تحلیل، سؤالات فعالیت‌ها، کار در کلاس‌ها و تمرین و واحد زمینه، فصل بود. روش طبقه‌بندی نیز، روش جعبه‌ای بود. بر همین اساس، طبقات تحلیل بر اساس مدل استین و همکاران (۱۹۹۸) و تعاریف عملیاتی ارائه شده توسط نویسندگان این مقاله (جدول ۲) تعیین شد. داده‌های حاصل از این تحلیل، با استفاده از شیوه‌های آمار توصیفی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

جدول ۲- تعاریف عملیاتی سطوح نیاز شناختی مدل استین و همکاران (۱۹۹۸)

تکالیف حفظ کردنی	فرصت برای ارائه راه حل و توضیح یا استفاده از رویه وجود ندارد؛ کوتاه پاسخ است، شامل سؤال‌هایی است که پاسخ آن‌ها به‌طور معمول سریع به خاطر آورده می‌شود.
تکالیف با رویه‌های بدون اتصالات	از الگوریتم خاص پیروی می‌کند، استفاده از یک رویه را بر اساس دستورالعمل قبلی می‌خواهد، توضیح نمی‌خواهد، ابهام کمی در مورد آنچه باید انجام شود و نحوه انجام آن وجود دارد.
تکالیف با رویه‌های دارای اتصالات	غیر الگوریتمی، مشخص است که از چه مفهومی باید استفاده شود و نیازمند برقراری ارتباط با مفاهیم اساسی است.
ریاضی ورزی	موقعیت و زمینه مسئله مشخص نیست، نشان نمی‌دهد که از کدام مفهوم باید استفاده شود. نیازمند تفکر پیچیده است، می‌تواند باز پاسخ یا دارای رویکرد طرح مسئله و حل مسئله باشد.

یافته‌ها

در این بخش با استفاده از نتایج حاصل از تحلیل کتاب به سؤال پژوهش پاسخ داده می‌شود. داده‌های حاصل از تحلیل تکالیف فصل کسر کتاب در نمودار زیر نمایش داده شده است.



شکل ۱: نمودار فراوانی طبقه‌بندی تکالیف در درس‌های مختلف فصل کسر کتاب ریاضی ششم طبق چارچوب استین و همکاران (۱۹۹۸)

جدول ۳- داده‌های حاصل از تحلیل فصل کسر کتاب ریاضی ششم

داده‌ها	جمع و تفریق کسرها	ضرب کسرها	تقسیم کسرها	محاسبات با کسر	تمرین‌های مرور فصل	کل فصل
حفظی	۰	۱	۱	۰	۰	۲
رویه‌های بدون اتصالات	۵	۱۱	۹	۳	۶	۳۴
رویه‌های دارای اتصالات	۷	۶	۶	۷	۳	۲۹
ریاضی‌ورزی	۳	۱	۱	۶	۲	۱۳

با توجه به نمودار و جدول بالا در درس جمع و تفریق کسرها هیچ تکلیفی در سطح حفظی قرار نگرفت. تعداد تکالیف در سطح رویه‌های بدون اتصالات و رویه‌های با اتصالات و ریاضی‌ورزی به ترتیب ۵، ۷ و ۳ تکلیف بود. در درس ضرب کسرها یک تکلیف در سطح حفظی قرار گرفت و تعداد تکالیف در سطح رویه‌های بدون اتصالات ۱۱ و رویه‌های دارای اتصالات ۶ و در سطح ریاضی‌ورزی ۱ تکلیف بود. در درس تقسیم کسرها تعداد تکالیف قرارگرفته در سطح حفظی ۱ و رویه‌های بدون اتصالات ۹ و در سطح رویه‌های دارای اتصالات و ریاضی‌ورزی به ترتیب ۶ و ۱ هست. در درس محاسبات با کسر تعداد تکالیفی که در سطح حفظی قرار می‌گیرند صفر و در سطح رویه‌های بدون اتصالات قرار می‌گیرند ۳ بوده و تعداد تکالیف در سطح رویه‌های با اتصالات و ریاضی‌ورزی به ترتیب ۷ و ۶ می‌باشد. در مورد تمرین‌های مرور فصل نیز تعداد تکالیف در سطح حفظی صفر، در سطح رویه‌های بدون اتصالات ۶ و در سطح رویه‌های دارای اتصالات ۳ و در بالاترین سطح یعنی ریاضی‌ورزی ۲ تکلیف وجود داشت. در کل فصل فقط دو تکلیف در سطح حفظی قرار گرفت که یکی از آن‌ها مربوط به درس ضرب کسرها و دیگری مربوط به درس تقسیم کسرها بود؛ ۳۴ تکلیف در سطح رویه‌های بدون اتصالات، ۲۹ تکلیف در سطح رویه‌های با اتصالات و ۱۳ تکلیف در سطح ریاضی‌ورزی قرار گرفت. نمونه‌هایی از طبقه‌بندی تکالیف فصل کسر کتاب ریاضی ششم باتوجه به مدل استین و همکاران (۱۹۹۸) در ادامه آمده است:

۱- معکوس هریک از عددهای زیر را به صورت کسر بنویسید.

۲۳	$\frac{6}{12}$	$\frac{18}{3}$	$\frac{1}{10}$	۱
$\frac{2}{9}$	$\frac{1}{8}$	۱۲	$\frac{5}{7}$	

شکل ۲: نمونه‌ای از تکلیف در سطح حفظی

حاصل هریک از تقسیم‌های زیر را مانند نمونه به دست آورید :

$$\frac{18}{5} \div \frac{2}{3} = \frac{18}{5} \times \frac{3}{2} = \frac{27}{5}$$

$$\frac{3}{8} \div \frac{9}{4} =$$

$$\frac{3}{4} \div \frac{5}{4} = \frac{3}{4} \times \frac{4}{5} = \frac{3}{5}$$

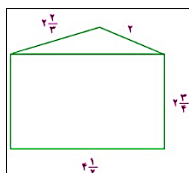
$$\frac{8}{12} \div \frac{6}{7} =$$

$$\frac{3}{8} \div \frac{3}{4} = \frac{35}{8} \div \frac{7}{4} =$$

$$\frac{6}{35} \div \frac{4}{7} =$$

شکل ۳: نمونه‌ای از تکلیف در رویه‌های بدون اتصالات

۵- محیط مثلث و محیط مستطیل را در شکل رویه‌رو به دست آورید. محیط شکل چقدر است؟ مساحت مستطیل را هم به دست آورید.



شکل ۴: نمونه‌ای از تکلیف در سطح رویه‌های دارای اتصالات

۸- برای تقسیم رویه‌رو یک مسئله طرح و آن را حل کنید. $\frac{1}{2} \div 5$

شکل ۵: نمونه‌ای از تکلیف در سطح ریاضی ورزی

نتیجه‌گیری و پیشنهادهای آتی

این تحقیق باهدف تحلیل محتوای کتاب ریاضی پایه ششم ابتدایی بر اساس سطوح نیاز شناختی تکالیف آغاز شد. فصل کسر این کتاب با روش نمونه‌گیری تصادفی ساده انتخاب شد و تکالیف این فصل با استفاده از تعاریف عملیاتی مدل استین و همکارانش (۱۹۹۸) مورد بررسی قرار گرفت.

نتایج این مطالعه نشان داد که فقط دو تکلیف از این فصل کتاب در سطح حفظی قرار گرفت و باقی تکالیف در سطح رویه‌های بدون اتصالات (۳۴ تکلیف)، رویه‌های دارای اتصالات (۲۹ تکلیف) و سطح ریاضی ورزی (۱۳ تکلیف) می‌باشند؛ پس در مجموع ۴۲ تکلیف در سطوح بالای نیاز شناختی و ۳۶ تکلیف در سطوح پایین نیاز شناختی قرار گرفت و این یعنی در فصل کسر کتاب ریاضی ششم بیشتر تکالیف چالش‌برانگیز بوده و دارای سطح بالای نیاز شناختی است و نتایج به دست آمده نشان از کم‌توجهی کتاب به تکالیف در سطح حفظی می‌باشد.

نتایج این تحقیق با مطالعه قورچانی و کر (۱۳۹۹) که به بررسی میزان تطابق تمرین‌های کتاب درسی ریاضیات پایه ششم ابتدایی با اهداف آموزشی مصوب آن پرداختند مطابقت دارد. نتایج تحقیق آن‌ها نشان داد که تمرین‌های کتاب مذکور در حد قابل قبولی با اهداف آموزشی هماهنگی لازم را دارد؛ اما انتظار داشتند که با توجه به جدیدالتألیف بودن کتاب حاضر میزان هماهنگی بیشتر از این بود.

از آنجایی که پایه ششم اتمام گر مقطع ابتدایی بوده و اینکه دانش‌آموزان پس از گذراندن این پایه با چه دانشی وارد مقطع متوسطه اول می‌شوند بسیار حائز اهمیت است و از طرفی با توجه به اهمیت کتاب درسی ریاضی پایه ششم و لزوم توجه به این

موضوع که تکالیف این کتاب باید مطابق با نیازهای شناختی همه دانش‌آموزان طراحی شوند، پیشنهاد می‌شود که تکالیفی در سطح حفظی به کتاب اضافه شوند تا بالا بودن سطح نیاز شناختی تکالیف منجر به خستگی و بی‌حوصلگی عده‌ای از دانش‌آموزان نشود.

شاید بهتر بود که تحقیق حاضر به تحلیل دو فصل یا بیشتر، از کتاب ریاضی ششم طبق مدل استین و همکارانش (۱۹۹۸) می‌پرداخت تا بتوان نتایج حاصل را به کل کتاب تعمیم داد؛ اما با توجه به اینکه این مقاله محدود به بررسی و ارائه نتایج به‌دست‌آمده از تحلیل یک‌فصل از کتاب که با روش نمونه‌گیری تصادفی ساده انتخاب‌شده بود است و نیز با توجه به این امر که بررسی کتاب‌های تازه تألیف ریاضی از اهمیت زیادی برخوردار است، پیشنهاد می‌شود تحقیقات بعدی به بررسی کل کتاب ریاضی پایه ششم طبق مدل استین و همکاران (۱۹۹۸) بپردازند تا روند تالیف کتاب‌های درسی در مسیر واقع‌بینانه‌تری حرکت کند.

منابع

- اچرش، شیدا. (۲۰۲۰). تحلیل فصل کسر کتاب ریاضی پایه ششم ابتدایی براساس چهار الگوی مختلف. *پویش در آموزش علوم پایه*، ۵(۱۷)، ۶۶-۵۵.
- امیری، حمیدرضا. ایرانمنش، علی. ایزدی، مهدی. حمزه بیگی، طیبه. داودی، خسرو. رستمی، محمدحاشم. ریحانی، ابراهیم. سیدصالحی، محمدرضا. شاهورانی، احمد. صدر، میرشهرام. صفینیا، شادی. قابلرحمت، اکرم و مقاصدی، محمد (۱۳۹۹). ریاضی ششم دبستان، چاپ پنجم، تهران، شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران.
- تقوی، اسفندیار و تقوی، کوثر (۱۳۹۵). تحلیل محتوای فصل‌های یک، دو و سه کتاب جدید التالیف علوم تجربی پایه نهم، به‌عنوان کتاب شیمی پایه نهم با استفاده از روش ویلیام رومی. *نهمین کنفرانس آموزش شیمی ایران*. موزه علوم و فناوری جمهوری اسلامی ایران.
- دهقانی، مرضیه؛ پاک مهر، حمیده. (۱۳۹۴). میزان درگیری فعال دانش‌آموزان پایه ششم ابتدایی با محتوای کتب جدیدالتألیف علوم و ریاضی، پژوهش در برنامه‌ریزی درسی، ۱۲(۴۷)، ۷۴-۸۹.
- علوی، سید محمدهادی. (۱۳۹۸). تحلیل محتوای کتاب ریاضی ششم دبستان با استفاده از روش ویلیام رومی. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. گروه علوم تربیتی. دانشکده علوم تربیتی. دانشگاه پیام نور مرکز شیراز.
- فاضلی، نعمت اله. (۱۳۷۶). آموزش، تحقیق و ترویج (تحلیل محتوای نامه علوم اجتماعی)، نمایه پژوهش، سال اول، تابستان.
- قورچانی، معین و توکلی، یاسر (۱۳۹۹). تحلیل محتوای توصیفی اهداف و تمرین‌های کتاب ریاضی جدیدالتألیف چهارم ابتدایی بر مبنای حیطه شناختی بلوم. *مجموعه مقالات دومین همایش ملی آموزش ریاضی/ابتدایی* (صص. ۱۹۱-۱۹۹). گلستان: دانشگاه فرهنگیان استان گلستان (پردیس آیت ا... خامنه‌ای گرگان).
- قورچانی، معین و کر، امید (۱۳۹۹). تحلیل محتوای ارتباطی تمرین‌ها و اهداف کتاب ریاضی جدیدالتألیف پایه ششم ابتدایی. *مجموعه مقالات دومین همایش ملی آموزش ریاضی/ابتدایی* (صص. ۲۰۱-۲۰۸). گلستان: دانشگاه فرهنگیان استان گلستان (پردیس آیت ا... خامنه‌ای گرگان).
- گرزین نژاد. (۲۰۱۷). آشنایی با سؤالات مفهومی در شناخت بدفهمی‌های ریاضی دانش‌آموزان پایه ششم، الگویی برای درس پژوهی. *پویش در آموزش علوم پایه*، ۳(۹)، ۶۵-۵۱.
- گلشاهی. شریفه و کر، امید (۱۳۹۸). تحلیل محتوای توصیفی اهداف آموزشی دروس فارسی خوانداری پایه ششم دبستان بر اساس طبقه‌بندی بلوم، هشتمین همایش ملی متن پژوهی/ادبی‌نگاهی تازه به متون حماسی، تهران-دانشکده ادبیات فارسی و زبان‌های خارجی دانشگاه علامه طباطبائی، هسته مطالعات ادبی.
- معطی، رضا، غلام آزاد، سهیلا (۱۳۹۳). اعداد اعشاری و ریاضی مدرسه‌ای در ایران، *مجله رشد آموزش ریاضی*. شماره ۱۱۵، صص ۴-۱۱.
- نوربان، محمدحسین. (۱۳۸۱). اصول و برنامه‌ریزی درسی، تهران، یادواره کتاب.
- Bieda, K. N., Ji, X., Drwencke, J., & Picard, A. (2013). Reasoning-and-proving opportunities in elementary mathematics textbooks. *International Journal of Educational Research*, 64, 71-80.
- Boston, M. D., & Smith, M. S. (2009). Transforming secondary mathematics teaching: Increasing the cognitive demands of instructional tasks used in teachers' classrooms. *Journal for Research in Mathematics Education*, 40(2), 119-156.
- Boston, M. D., & Smith, M. S. (2011). A 'task-centric approach' to professional development: Enhancing and sustaining mathematics teachers' ability to implement cognitively challenging mathematical tasks. *ZDM*, 43(6-7), 965-977.

- Golji, G. G., & Dangpe, A. K. D. (2016). Activity-based learning strategies (ABLS) as best practice for secondary mathematics teaching and learning. *International Advanced Journal of Teaching and Learning*, 2(9), 106-116
- Glasnovic Gracin, D. (2018). Requirements in mathematics textbooks: a five-dimensional analysis of textbook exercises and examples. *International journal of mathematical education in science and technology*, 49(7), 1003-1024.
- Henningsen, M., & Stein, M. K. (1997). Mathematical tasks and student cognition: Classroom-based factors that support and inhibit high-level mathematical thinking and reasoning. *Journal for Research in Mathematics Education*, 524–549
- Kessler, A. M., Stein, M. K., & Schunn, C. D. (2015). Cognitive demand of model tracing tutor tasks: Conceptualizing and predicting how deeply students engage. *Technology, Knowledge and Learning*, 20(3), 317-337.
- Mullis, I.V.S., Martin, M. O., Ruddock, G. J., O'Sullivan, C. Y., Arora, A., & Erberber, E. (2005). TIMSS 2007 Assessment Frameworks. Boston College, Chestnut Hill, MA.
- Nyman, R. (2016). What Makes a Mathematical Task Interesting?. *Educational Research and Reviews*, 11(16), 1509-1520.
- Özgeldi, M., & Esen, Y. (2010). Analysis of mathematical tasks in Turkish elementary school mathematics textbooks. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 2(2), 2277-2281.
- Stein MK, Smith MS, Henningsen MA, Silver EA (2000). Implementing standards-based mathematics instruction: A casebook for professional development New York, NY: Teachers College Press.
- Stein, M. K., & Kaufman, J. H. (2010). Selecting and supporting the use of mathematics curricula at scale. *American Educational Research Journal*, 47(3), 663–693.
- Stein, M. K., & Lane, S. (1996). Instructional tasks and the development of student capacity to think and reason: An analysis of the relationship between teaching and learning in a reform mathematics project. *Educational Research and Evaluation*, 2(1), 50–80
- Smith MP, Stein MK. Selecting and creating mathematical tasks: from research to practice. *Math Middle Sch*. 1998; 3(5):344–350
- Stein, M. K., Smith, M. S., Henningsen, M., & Silver, E. A. (2000). Implementing standards-based mathematics instruction: A casebook for professional development. New York: Teachers College Press.
- Stein, M. K., & Smith, M. S. (1998). Mathematical tasks as a framework for reflection. *Mathematics Teaching in the Middle School*, 3, 268–275.
- Son, J. W. (2012). A cross-national comparison of reform curricula in Korea and the US in terms of cognitive complexity: the case of fraction addition and subtraction. *ZDM*, 44(2), 161-174.
- Stein, M. K., & Kim, G. (2009). The role of mathematics curriculum materials in large-scale urban reform: An analysis of demands and opportunities for teacher learning. In J. Remillard, G. Lloyd, & B. Herbel-Eisenmann (Eds.), *Mathematics teachers at work: Connecting curriculum materials and classroom instruction* (pp. 37–55). New York: Routledge
- Ubuz, B., Erbaş, A. K., Çetinkaya, B., & Özgeldi, M. (2010). Exploring the quality of the mathematical tasks in the new Turkish elementary school mathematics curriculum guidebook: the case of algebra. *ZDM*, 42(5), 483-491.



نتایج آزمون تیمز و عوامل مؤثر بر عملکرد دانش آموزان در این آزمون

فهیمة کلاهدوز، رضا رایان راد

۱ و * - نویسنده مسوول: دکترای آموزش ریاضی، دبیر ریاضی شهرستان دهقان، math65fa@gmail.com

۲ - دکترای رهبری کسب و کار، مشاور توسعه دانشگاه صنعتی اصفهان ryanrod100@gmail.com

چکیده

نتایج حاصل از آزمون بین‌المللی تیمز که هر چهار سال یکبار برگزار می‌گردد، اطلاعات ارزشمندی برای کشورها فراهم می‌آورد و به آن‌ها این امکان را می‌دهد که چگونگی آموزش ریاضی و علوم در پایه‌های چهارم و هشتم را در طول زمان بررسی کنند. در واقع یافته‌ها و اطلاعات بدست آمده از این گونه مطالعات، منبع مهم و تعیین کننده‌ای برای شناسایی نقاط ضعف و قوت نظام‌های آموزشی کشورها در مقیاس ملی و بین‌المللی و به دنبال آن، ارائه راه کارهای علمی و مؤثر در بهبود فرآیند یاددهی - یادگیری در آموزش مدرسه‌ای است. در این مقاله که به روش کتابخانه‌ای انجام شده، سعی بر آن است که به طور کلی، اهداف آزمون تیمز و عملکرد دانش‌آموزان ایران در پایه چهارم ابتدایی در این آزمون بررسی شده و دلایل نقاط ضعف آن‌ها و راه‌های احتمالی برای ارتقای عملکرد دانش‌آموزان در درس ریاضی بررسی گردد.

واژه‌های کلیدی: تیمز، عملکرد دانش‌آموزان، مدرسه و خانواده

مقدمه

یکی از آزمون‌هایی که در سطح بین‌المللی برگزار می‌گردد و سواد ریاضی و علوم دانش‌آموزان پایه چهارم و هشتم را مورد ارزیابی قرار می‌دهد، آزمون تیمز^۱ است. نتایج حاصل از این آزمون برای برخی از کشورها به قدری اهمیت دارد که حتی ممکن است به تغییرات اساسی در سطوح بالای مدیریت آموزشی نیز بیانجامد. بسیاری از دولت‌ها نیز، رتبه کشور خود را به ضعف و قوت برنامه‌های آموزشی خود، تعبیر می‌کنند (مردانی، ۱۳۹۶). کشور ایران نیز از سال ۱۳۷۰ شمسی برابر با ۱۹۹۱ میلادی در این آزمون شرکت نموده و تاکنون در هشت مطالعه تیمز حضور داشته است. داده‌های بدست آمده از این آزمون در هر هشت مطالعه نشان می‌دهد که میانگین نمره دانش‌آموزان مقطع چهارم و هشتم کشور ایران در ریاضیات، از میانگین اغلب کشورهای شرکت‌کننده در آزمون، کمتر است. به عنوان مثال، طبق گزارش مرکز ملی مطالعات تیمز و پرلز، در سال ۲۰۱۵، میانگین نمره دانش‌آموزان مقطع چهارم کشور ایران در ریاضیات از میانگین نمره دانش‌آموزان ۶ نظام آموزشی بیش‌تر و از میانگین نمره دانش‌آموزان ۴۵ کشور کم‌تر و حتی نمره میانگین عملکرد دانش‌آموزان برخی از کشورهای منطقه مثل قزاقستان، ترکیه، گرجستان، امارات، بحرین و قطر بهتر از ایران بود (کریمی، بخشعلی زاده و کبیری، ۱۳۹۱، بخشعلی زاده و کاشفی، ۱۳۹۶، کلاهدوز، ۱۳۹۷). این نتایج، می‌تواند هشدار برای آموزشگران و مسئولین آموزش و پرورش در ارتباط با وضعیت آموزش ریاضی ایران باشد. با وجود اینکه آموزش و پرورش در کنار خانواده یکی از سازمان‌های معتبر جامعه به منظور تحقق اهداف فردی و اجتماعی افراد می‌باشد، اما لازم به ذکر است که به احتمال زیاد والدین تنها افرادی هستند که در تمامی سال‌های مدرسه با آموزش و پرورش فرزندان درگیر هستند، بنابراین شاید علاقه بیشتری نسبت به یادگیری فرزندان داشته باشند و پیامدهای حاصل از هر گونه تصمیم آموزشی بیش از همه بر آنها تأثیر می‌گذارد (میتچل، ترجمه خضری، ۱۳۸۸). در ادامه، علاوه بر توضیحاتی پیرامون داده‌های بدست آمده در ارتباط با نتایج عملکرد دانش‌آموزان در مطالعه بین‌المللی تیمز در سال‌های مختلف، نقش آموزش و پرورش و همچنین نقش خانواده و بویژه والدین در آموزش دانش‌آموزان به طور کلی بیان می‌گردد.

عملکرد دانش‌آموزان مقطع چهارم کشور ایران در مطالعه بین‌المللی تیمز

داده‌های بدست آمده از آزمون تیمز در ارتباط با دانش‌آموزان مقطع چهارم کشور ایران در ریاضیات در ۶ مطالعه (به جز تیمز پیشرفته ۲۰۰۸) نشان می‌دهد که میانگین نمره آن‌ها از میانگین اغلب کشورهای شرکت‌کننده در آزمون، کمتر است. جدول ۱-۲، رتبه‌ی ایران را در چند دوره‌ی آزمون تیمز در پایه‌ی چهارم ابتدایی نشان می‌دهد (کریمی، بخشعلی زاده و کبیری، ۱۳۹۱، بخشعلی زاده و کاشفی، ۱۳۹۶، خالقی نژاد، ۱۳۹۹).

جدول ۱: رتبه‌ی دانش‌آموزان ایران در درس ریاضیات در پایه‌ی چهارم ابتدایی در ۶ مطالعه تیمز در مقایسه با کشورهای شرکت‌کننده

رتبه ایران در سال‌های مختلف در بخش ریاضیات آزمون تیمز، پایه چهارم ابتدایی						
سال ۱۹۹۵	سال ۱۹۹۹	سال ۲۰۰۳	سال ۲۰۰۷	سال ۲۰۱۱	سال ۲۰۱۵	سال ۲۰۱۹
25	-	22	28	43	42	50
26	-	25	36	50	49	58

همانگونه که در جدول ۱-۲ مشاهده می‌گردد، در آزمون تیمز ۲۰۱۹، دانش‌آموزان پایه چهارم در بین ۵۸ کشور در رتبه ۵۰ قرار دارند. بدون تردید این رتبه و جایگاه، شایسته کشور ایران که بر اساس سند چشم‌انداز ۱۴۰۴ شمسی قرار است به عنوان قدرت اول منطقه در عرصه مختلف علمی و فناوری مطرح شود، نیست (کلاهدوز، ۱۳۹۷). زیرا یکی از اهداف این سند، آن است که جامعه ایرانی در افق این چشم‌انداز، به جایگاه اول اقتصادی، علمی و فناوری در سطح منطقه آسیای جنوب غربی با تأکید بر جنبش نرم‌افزاری و تولید علم، رشد پرشتاب و مستمر اقتصادی، ارتقاء نسبی سطح درآمد سرانه و رسیدن به اشتغال کامل دست یافته باشد؛ اما نتایج آزمون‌های پیشرفت تحصیلی در زمینه‌های مختلف در سطح بین‌المللی مانند تیمز بیانگر آن است که ایران برای رسیدن به اهداف سند چشم‌انداز ۱۴۰۴ نیاز به یک برنامه‌ریزی اساسی در سطح ملی و بین‌المللی، تحت نظر آموزشگران

^۱-Trends in International Mathematics and Science Study=TIMSS

و متخصصان دارد، زیرا لازمه رسیدن به این اهداف بزرگ در سند چشم‌انداز ۱۴۰۴، داشتن یک سیستم آموزشی مناسب در جامعه است که آموزش ریاضی به دلیل پرورش تفکر و توانایی استدلال افراد در حل مسأله، بخش مهمی از این سیستم می‌باشد (کلاهدوز، ۱۳۹۷). به گزارش گروه آموزش و پرورش خبرگزاری فارس، علیرضا عصاره، سرپرست پژوهشگاه تعلیم و تربیت، آزمون بین‌المللی تیمز را یکی از حوادث مهم قرن بیستم در حوزه تعلیم و تربیت ارزیابی می‌کند که روند پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان را در کشورهای عضو، مورد ارزیابی و مقایسه قرار می‌دهد (گروه آموزش و پرورش خبرگزاری فارس، ۱۳۹۵). عصاره با اشاره به نتایج به دست آمده از چند دوره آزمون بین‌المللی تیمز، بیان می‌دارد گرچه نتایج این آزمون‌ها به صورت کلی نشان از پیشرفت کشور دارد، اما با توجه به اهداف سند چشم‌انداز در افق ۱۴۰۴ و سیاست‌های کلان ابلاغی رهبر معظم انقلاب، راهی طولانی در پیش داریم که باید با برنامه‌ریزی مناسب و تلاش مضاعف جبران گردد. وی با بیان این مطلب که تعلیم و تربیت مهم‌ترین وظیفه نظام آموزشی است، گفت: معلمان و خانواده‌ها باید نسبت به نتایج این آزمون حساسیت و دغدغه جدی‌تری نشان دهند؛ ضمن اینکه مسئولان نیز باید برای کاهش ضعف‌ها و کاهش فاصله موجود با سایر کشورها، برنامه‌ریزی و تلاش کنند (گروه آموزش و پرورش خبرگزاری فارس، ۱۳۹۵). پژوهشگاه مطالعات آموزش و پرورش در راستای تهیه و تدوین گزارش‌های ملی و بین‌المللی تیمز تلاش کرده است که از مجموعه اطلاعات بدست آمده از این مطالعات، ضمن شناسایی نقاط ضعف و قوت نظام آموزشی کشور در مقایسه با سایر کشورهای شرکت‌کننده، عوامل بازدارنده و یا تسهیل‌کننده‌ی فرآیند یاد دهی - یادگیری را به قصد کیفیت بخشی به روند پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان کشف نماید (پژوهشگاه مطالعات آموزش و پرورش، ۱۳۹۹).

ارزیابی ریاضیات در این آزمون در هر دو پایه چهارم و هشتم در دو زمینه حوزه‌های "محتوایی" و "حیطه‌های شناختی" انجام می‌پذیرد. حوزه‌های محتوایی مربوط به موضوعات ریاضی می‌شود (اعداد و عملیات، اشکال هندسی، نمایش داده‌ها برای پایه‌ی چهارم). حیطه‌های شناختی به توصیف فرآیندهای تفکر (دانستن، به کار بستن و استدلال کردن) می‌پردازد و رفتارها و توانایی‌هایی از دانش‌آموزان را مورد ارزیابی قرار می‌دهد که انتظار می‌رود دانش‌آموزان با انجام فعالیت‌های ریاضی از خود بروز دهند (کریمی، بخشعلی زاده و کبیری، ۱۳۹۱، بخشعلی زاده و کاشفی، ۱۳۹۶). بخشعلی زاده، یکی از مدیران طرح‌های تیمز و پرنر در ایران در مصاحبه با مجله رشد مدیریت مدرسه بیان می‌دارد که اگر بخوایم روی مشکل دارترین قسمت در تیمز دست بگذاریم، بحث نقاط معیار است. تیمز ۴ سطح عملکرد تعریف کرده و برای هر سطح هم معیارهایی را مشخص نموده است. مشکل بزرگی که دیده می‌شود و زنگ خطری برای ماست، این است که در پایین‌ترین سطح عملکرد ریاضی، مثلاً در اعداد حسابی که عملیات ساده با اعداد و نمودارهاست و پایه‌ترین سواد ریاضی محسوب می‌شود، در پایه‌ی چهارم به طور میانگین ۹۳ درصد دانش‌آموزان کشورها و در مواردی حتی ۱۰۰ درصد به این سطح رسیده‌اند و مشخص شده دانش‌آموزان‌شان سواد ریاضی دارند، در ایران فقط ۶۵ درصد از دانش‌آموزان پایه‌ی چهارم و ۶۳ درصد از پایه‌ی هشتم، به سطح مورد نظر رسیده‌اند و این خیلی بد است؛ یعنی از هر ۳ دانش‌آموز فقط ۲ نفر توانسته‌اند در مهارت‌های بسیار ساده و پایه‌ی ریاضی و علوم به سطح کلاس خودشان برسند و اگر داده‌های مهارت‌های پیشرفته را ببینید، ۳۶ درصد در برابر ۷۵ درصد میانگین بین‌المللی است. او در ادامه می‌گوید هدف من مقایسه خودمان با کشورهای دیگر نیست اما بر اساس یافته‌های بدست آمده از آزمون تیمز، بدین نتیجه دست می‌یابیم که یک سوم دانش‌آموزان ما الان مهارت‌های پایه‌ی ریاضی را ندارند. به متوسطه که می‌رسیم دو سوم دانش‌آموزان این مهارت را ندارند و چرایی این امر، سؤالی است که باید به آن پاسخ داده شود (اصلانی، ۱۳۹۷).

کریمی مدیر ملی مرکز مطالعات بین‌المللی تیمز و پرنر وزارت آموزش و پرورش نیز به گزارش خبرنگار ایلنا، بیان می‌دارد که ما به لحاظ روند پیشرفت در مقایسه با گذشته خودمان پیشرفت خوبی داشته‌ایم. اما در کل، عملکرد دانش‌آموزان ایران در هر سه درس (علوم و ریاضیات و سواد خواندن در آزمون پرنر) نسبت به میانگین یا متوسط عملکرد کشورهای شرکت‌کننده همواره پایین‌تر از میانگین بین‌المللی بوده‌ایم. وی معتقد است که این مطالعه صرفاً یک آزمون تحصیلی نیست، بلکه کل سیستم آموزشی را در ابعاد مختلف (برنامه‌های درسی سیاست‌گذاری، روش‌ها، اهداف و حتی بافت اجتماع، نوع ساختار خانواده) می‌سنجد که در مجموع بیش از ۴۰۰ عامل یا متغیر مرتبط با پیشرفت تحصیلی را از خانه و مدرسه تا جامعه و نظام آموزشی را بررسی می‌کند (گروه آموزش و پرورش خبرگزاری فارس، ۱۳۹۵). یکی از چالش‌های اساسی در سیستم آموزش و پرورش برخی کشورها عدم وجود رابطه معنادار و ارتباطات کارآمد بین خانه و مدرسه می‌باشد. سیستم آموزشی کشورمان ایران نیز اگر چه جهت بهبود این رابطه قدم‌های فراوانی برداشته است اما از این نقص مبری نشده است (میرکمالی، ۱۳۷۹؛ پوررجب، درچه و افلاکی، ۱۳۹۷).

با توجه به سند تحول بنیادین آموزش و پرورش، یکی از اهداف کلان، افزایش مشارکت و اثربخشی همگانی بویژه خانواده در تعالی نظام تعلیم و تربیت رسمی و عمومی، تعیین شده است (بخشایش، ۱۳۹۱؛ پوررجب، درچه و افلاکی، ۱۳۹۷). اما چه باید کرد؟ چگونه می‌توان جایگاه و رتبه‌ی کشور جمهوری اسلامی ایران را مطابق با انتظارات برنامه‌ی توسعه و سند چشم‌انداز، ارتقا بخشید؟ کشورهای دیگر برای ارتقای عملکرد دانش‌آموزان خود در مطالعه تیمز چه کرده‌اند؟ چگونه می‌توان از تجربیات موفق سایر کشورها متناسب با شرایط و مقتضیات کشور ایران سود جست؟

عوامل و راه‌حل‌های پیشنهادی (آموزش و پرورش، مدرسه و خانواده)

کریمی، مدیر ملی مرکز مطالعات تیمز و پرلز وزارت آموزش و پرورش، درباره تحلیل نتایج این آزمون و چرایی پایین بودن رتبه ایران در میان سایر کشورها، می‌گوید، بعد از انجام آزمون، ما به انجام پژوهش‌های تشخیصی و تحلیل ثانوی داده‌های بدست آمده می‌پردازیم تا ببینیم مشکل کجاست و چه کشورهایی موفق بودند و چه عواملی در موفقیت آن‌ها تاثیر داشته است. به طور مثال چرا کشورهای شرقی دور، مثل سنگاپور، کره، ژاپن، هنگ کنگ و تایوان همواره رتبه‌های نخست جدول را تصاحب می‌کنند (بویژه در تیمز) و بعد از این پنج کشور با فاصله زیادی کشورهای غربی از جمله آمریکا و کشورهای اروپایی قرار دارند (اصلائی، ۱۳۹۷). سوال این است که کدام عامل آموزشی، فرهنگی و حتی نژادی در این پیشرفت موثر است؟ چگونه می‌توان از تجربیات موفق کشورهای به شرط رعایت شرایط فرهنگی و اجتماعی و بومی و ملی بهره برداری کرد؟

هرچند به سبب پیچیدگی و درهم تنیدگی عوامل مختلف آموزشی، فرهنگی، اجتماعی، اقتصادی و نگرشی نمی‌توان سهم هر یک از این عوامل را به طور قطعی مشخص و یا به سایر کشورها تعمیم داد اما تبیین پیش‌بینی و کنترل این متغیرها می‌تواند راه کارهای مناسبی را به عنوان نقطه آغاز تحول و تغییر در "برنامه‌ریزی آموزشی"، "به سازی نیروی انسانی" و "اثر بخشی منابع و امکانات آموزشی"، پیش روی مدیران و تصمیم گیران و سیاست گذاران آموزشی قرار دهد.

برخی محققان همچون کوهن (۲۰۰۸)، جهانشاهی (۱۳۸۰)، ملکی و حبیبی‌پور (۱۳۸۵)، نیز بر این باورند که اگر تعلیم و تربیت بخواهد روش‌های صحیح تفکر و استدلال منطقی را به دانش‌آموزان آموزش دهد، بایستی جای خاصی برای آموزش تفکر به آن‌ها در نظر گرفته شود و چنانچه دانش‌آموزان از اندیشه‌ی صحیح استدلال کردن و تفکر منطقی بی‌نصیب بمانند، در این صورت مهارت‌های کافی برای مقایسه و تشخیص درستی یا نادرستی ادعاهایی را که در زندگی با آنها روبرو می‌شوند، ندارند. کوهن (۲۰۰۸) که یکی از اساتید برجسته روانشناسی و آموزش می‌باشد، بر این باور است که یکی از وظایف اصلی نظام تعلیم و تربیت، پرورش افرادی است که در جامعه عملکرد مفیدی داشته باشند و دانش‌آموزان دانشی را کسب نمایند که به واسطه‌ی آن، برای تصمیم‌گیری در مسائل زندگی و شرکت در بحث‌های منطقی آماده شوند. در واقع او معتقد است که باید محیطی فراهم گردد تا دانش‌آموزان، مهارت‌های استدلال خود را توسعه داده و این فعالیت‌ها را با ارزش بدانند و به رفاه فردی و اجتماعی برسند. ریاضی به جهت ماهیت و ساختار خاص آن، حوزه‌ای مناسب برای تقویت مهارت‌هایی چون تفکر و استدلال منطقی می‌باشد و همان‌طور که می‌دانیم محیط آموزشی کلاس درس و دیدگاه معلمان و حتی محیط خانواده و دیدگاه والدین نسبت به مفاهیم و فرآیندهای ریاضی می‌تواند نیاز دانش‌آموزان را به دانستن اینکه چرا بعضی چیزها بدین‌گونه هستند، افزایش یا کاهش دهد. به عنوان مثال اگر دیدگاه عمومی معلمان یا خانواده‌ها این باشد که ریاضیات مجموعه‌ای از رویه‌هاست، این نگاه می‌تواند محیطی را فراهم نماید که "به یادسپاری" و "حفظ کردن" به جای "فهمیدن" و "تفکر" گسترش یابد. در اینجا می‌توان به نقش معلم و خانواده در ایجاد محیطی که دانش‌آموزان بتوانند آزادانه در آن به ارائه‌ی حدسیات خود بپردازند، پی برد. در واقع معلمان و خانواده باید فضایی از بحث و پرسش را ایجاد نمایند و به دانش‌آموزان اجازه دهند که استدلال‌های خود را در حمایت از ادعاهایشان در زمینه‌های مختلف مانند حل مسأله بیان کنند، حتی اگر اشتباه باشد و نظرات یکدیگر را مورد نقد و بررسی قرار دهند و در نهایت استدلال‌هایشان را منطبق با معیارهای مورد قبول جامعه‌ی آموزشی اصلاح نمایند (کلاهدوز، ۱۳۹۷).

آموزش و پرورش یکی از سازمانهای معتبر جامعه است که در کنار خانواده، مسئولیت بزرگی را برای تحقق اهداف فردی و اجتماعی افراد بر عهده گرفته است و به عنوان بهترین فرصت برای شکوفایی استعدادهای انسانی مورد توجه قرار دارد، لذا پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان و عوامل مؤثر بر آن باید به طور جدی مورد توجه محققین و مسئولین تعلیم و تربیت باشد و برنامه‌ریزان

ریاضی کشور باید در تنظیم و برنامه‌ریزی محتوای کتب درسی و برنامه‌های آموزشی از پیش از دبستان تا پایان تحصیلات دانشگاهی و همچنین در حمایت از آموزش معلمان و خانواده‌ها، به‌گونه‌ای عمل کنند تا شرایط مناسب برای تدریس، ایجاد انگیزه، فهم مطالب، توسعه‌ی مهارت‌های تفکر و استدلال دانش‌آموزان و همچنین مهارت‌های مرتبط با حل مسأله، ایجاد شود و به گفته کوهن (۲۰۰۸) مقدمات رفاه فردی و اجتماعی افراد در جامعه فراهم گردد.

علاوه بر این، نیاز است که به محققین و مسئولین تعلیم و تربیت یادآوری نماییم که با توجه به سند چشم‌انداز ایران در سال ۱۴۰۴، یکی از اهداف این سند آن است که جامعه ایرانی در افق این چشم‌انداز، به جایگاه اول اقتصادی، علمی و فناوری در سطح منطقه آسیای جنوب غربی با تأکید بر جنبش نرم‌افزاری و تولید علم، رشد پرشتاب و مستمر اقتصادی، ارتقاء نسبی سطح درآمد سرانه و رسیدن به اشتغال کامل دست یافته باشد؛ اما نتایج آزمون‌های پیشرفت تحصیلی در زمینه‌های مختلف در سطح بین‌المللی مانند تیمز بیانگر آن است که ایران برای رسیدن به اهداف سند چشم‌انداز ۱۴۰۴ نیاز به یک برنامه‌ریزی اساسی در سطح ملی و بین‌المللی، تحت نظر آموزشگران و متخصصان دارد، زیرا لازمه رسیدن به این اهداف بزرگ در سند چشم‌انداز ۱۴۰۴، داشتن یک سیستم آموزشی مناسب در جامعه است که آموزش ریاضی به دلیل پرورش تفکر و توانایی استدلال افراد در حل مسأله، بخش مهمی از این سیستم می‌باشد (کلاهدوز، ۱۳۹۷).

به نظر می‌رسد که علل ناکامی دانش‌آموزان ایرانی در آزمون‌های بین‌المللی قابل بررسی باشد و این موردی است که باید زودتر از این‌ها مورد تأمل کارشناسان آموزش و پرورش قرار می‌گرفت و حساسیت مدیران آموزشی را برمی‌انگیخت؛ چراکه هیچ‌کس نمی‌تواند منکر هوش و استعداد دانش‌آموزان ایرانی باشد. لازم به ذکر است که هرچند شناسایی دانش‌آموزان نخبه از طریق المپیادهای ملی و بین‌المللی کاری بارز است اما توجه داشته باشیم که نتایج آزمون تیمز، وضعیت عموم دانش‌آموزان یک کشور را نشان می‌دهد و برنامه‌ریزی برای پیشرفت تحصیلی عموم دانش‌آموزان، رشد و تعالی و توسعه‌ی کشور را در پی دارد. هر چند می‌دانیم که مدرسه، مهمترین مؤسسه آموزشی است که بیشترین فعالیتهای آن مربوط به تربیت دانش‌آموزان برای آینده جامعه می‌شود و برخی از سازمانها و نهادهای اجتماعی مستقیماً و برخی دیگر به صورت غیرمستقیم بر موفقیت و عدم موفقیت فرایند تربیت تأثیر می‌گذارند (شورای عالی انقلاب فرهنگی، ۱۳۹۰)، با این وجود، ذات آموزش و پرورش، نیازمند مشارکت تمام عناصر دخیل در فرایند یاددهی-یادگیری است. از این رو نظام‌های آموزش رسمی جهانی در سراسر دنیا درصدد برآمده‌اند تا هر چه بیشتر امکان تداوم نقش تربیتی و آموزشی خانواده‌ها را به عنوان یکی از مهمترین نهادهای مؤثر در تعلیم و تربیت در نظام آموزش رسمی و عمومی فراهم سازند. برخی از جامعه‌شناسان معتقدند که خانواده نهاد اجتماعی است که نخستین شالوده حیات جمعی به شمار می‌رود و وظایفی بیشمار مانند فعالیتهای اقتصادی، تربیتی و اجتماعی کردن فرد و حتی هدایت دانش‌آموز را به سمت درست فکر کردن و استدلال کردن، به عهده دارد (مظاهری، موسی‌پور و ناطقی، ۱۳۹۵). امروزه در نظام جهانی، مشارکت افراد ذینفع به ویژه والدین در آموزش و پرورش یکی از عوامل مهم دموکراسی شناخته شده است (اسلیتر، ۲۰۰۸) فرمول مشخصی برای مشارکت والدین وجود ندارد. آنها می‌توانند در زمینه‌های بسیاری در حوزه تعلیم و تربیت مشارکت داشته باشند. اگر اندیشه مشارکت یا تداوم نقش تربیتی خانواده‌ها در نظام تعلیم و تربیت تحقق یابد و برنامه‌ریزی‌ها و سیاستگذاری‌ها براساس اصول و مبانی مشارکت، به مرحله عمل درآیند، به تدریج راه‌های جدید در این زمینه کشف می‌شود و بسیاری از معضلات نظام آموزش و پرورش موجود، کاهش می‌یابد (مظاهری، موسی‌پور و ناطقی، ۱۳۹۵). در واقع اگر دو نهاد خانواده و مدرسه به شیوه صحیح، ارزش‌ها، هنجارها، و فرهنگ جامعه را به نسل در حال آموزش منتقل کنند و میان اهداف و برنامه‌ریزی‌های خانواده و مدرسه، هماهنگی لازم وجود داشته باشد، شاهد تعارضات کمتری در جامعه خواهیم بود (رابرتسون، ترجمه بهروان، ۱۳۷۴). لذا لازم به ذکر است که آموزش صحیح خانواده‌ها نیز باید جزء برنامه‌ریزی‌های دولت و وزارت آموزش و پرورش باشد.

نتیجه‌گیری و پیشنهادات

نتایج حاصل از آزمون تیمز که هر چهار سال یکبار برگزار می‌گردد، اطلاعات ارزشمندی برای کشورها فراهم می‌آورد و به آنها این امکان را می‌دهد تا چگونگی آموزش ریاضی و علوم در پایه‌های چهارم و هشتم را در طول زمان بررسی کنند. در واقع یافته‌ها

و اطلاعات بدست آمده از این گونه مطالعات، منبع مهم و تعیین کننده‌ای برای شناسایی نقاط ضعف و قوت نظام‌های آموزشی کشورها در مقیاس ملی و بین‌المللی و به دنبال آن، ارائه راه کارهای علمی و مؤثر در بهبود فرآیند یاددهی - یادگیری است. داده‌های بدست آمده از آزمون تیمز در ارتباط با دانش‌آموزان مقطع چهارم کشور ایران در ریاضیات در تمام مطالعات تیمز (به جز تیمز پیشرفته ۲۰۰۸) نشان می‌دهد که میانگین نمره‌ی آن‌ها از میانگین اغلب کشورهای شرکت کننده در آزمون کمتر است (کریمی، بخشعلی زاده و کبیری، ۱۳۹۱، بخشعلی زاده و کاشفی، ۱۳۹۶، کلاهدوز، ۱۳۹۷). آموزش و پرورش به عنوان بهترین فرصت برای شکوفایی استعدادهای انسانی مطرح و مورد توجه قرار دارد. لذا پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان و عوامل مؤثر بر آن باید همیشه مورد توجه محققین و مسئولین تعلیم و تربیت باشد. البته باید توجه داشت که در طول یک ماه و حتی یک سال نمی‌توان نظام آموزشی را تغییر داد و این خود، فرآیندی زمان بر است، اما چنانچه با نظر متخصصین آموزش، برنامه‌ریزی هدفمندی برای این تغییر داشته باشیم و جامعه را از ضرورت آن آگاه کنیم، می‌توانیم در مسیر رشد و تعالی قرار بگیریم. همچنین در کنار نظام آموزش و پرورش یک کشور، نقش خانواده‌ها نیز باید یکی از مهم‌ترین دغدغه‌های مسئولین هر کشور باشد؛ چرا که موفقیت یک نظام آموزشی برابر با تربیت نسلی موفق توسط خانواده و نظام رسمی آموزش و پرورش است که نه تنها نسل‌های آینده را خواهند ساخت، بلکه موفقیت آموزشی آن، دستاوردهای جهانی دارد و می‌تواند به توسعه کشور در مرزهای بین‌المللی خدمت کند (مظاهری، موسی‌پور و ناطقی، ۱۳۹۵). امید است با لطف و عنایت حق تعالی و اهتمام و تلاش مجدانه‌ی همه‌ی دستگاه‌ها و نهادها و مراکز آموزشی و عملکرد صحیح خانواده‌ها و هدایت صحیح آن‌ها، بتوان جایگاه کشور جمهوری اسلامی ایران در عرصه‌های مختلف علمی و آموزشی را آن گونه که شایسته و بایسته است بیش از پیش ارتقا بخشید.

منابع

- بخشعلی زاده، شهرناز؛ کاشفی، معصومه. (۱۳۹۶). سؤالات قابل انتشار تیمز ۲۰۱۵، وزارت آموزش و پرورش سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی، پژوهشگاه مطالعات آموزش و پرورش، انتشارات مدرسه.
- جهانشاهی، محمد (۱۳۸۰). اصول فراگیری و آموزش ریاضیات دبیرستانی و پیش‌دانشگاهی. (چاپ دوم). تهران: انتشارات مدرسه.
- خالقی نژاد، سید علی. (۱۳۹۹). نتایج اولیه مطالعه بین المللی تیمز ۲۰۱۹ در علوم و ریاضی پایه های چهارم و هشتم، پژوهشگاه مطالعات آموزش و پرورش، برگرفته از سایت <http://sedayemoallem.ir>.
- رابرتسون، یان. (۱۳۷۴). درآمدی بر جامعه: با تاکید بر نظریه‌های کارکردگرایی، ستیز و کنش متقابل نمادی، (ترجمه حسین بهروان). مشهد: آستان قدس رضوی.
- شورای عالی انقلاب فرهنگی. (۱۳۹۰). سند تحول بنیادین آموزش و پرورش جمهوری اسلامی ایران. با همکاری شورای عالی آموزش و پرورش. تهران: شورای عالی انقلاب فرهنگی.
- کلاهدوز، فهیمه. (۱۳۹۷). هشدار به مردم و مسئولان آموزشی کشور: نمرات پایین دانش‌آموزان ایرانی در آزمون‌های جهانی تیمز، سایت عصر ایران، برگرفته از سایت <https://www.asriran.com/fa/news/>
- کریمی، عبد العظیم؛ بخشعلی زاده، شهرناز؛ کبیری، مسعود. (۱۳۹۱). نتایج تیمز و پرلز ۲۰۱۱. وزارت آموزش و پرورش سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی، پژوهشگاه مطالعات آموزش و پرورش، انتشارات مدرسه.
- گروه آموزش و پرورش خبرگزاری فارس. (۱۳۹۵). نتایج آزمون روند پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان بررسی شد، برگرفته از سایت <http://fna.ir/KZB8H5>
- مردانی، شهین. (۱۳۹۶). آزمون بین المللی تیمز در ایران. خبرگزاری فارس، برگرفته از سایت <http://oerp.ir/baztab>
- مظاهری، حسن؛ موسی‌پور، نعمت‌الله؛ ناطقی، فائده. (۱۳۹۵). نقش خانواده در برنامه درسی شایستگی - محور دوره ابتدایی از منظر اسناد تحول بنیادین آموزش و پرورش، ۱۴، ۳۴؛ صص ۷-۳۲.
- ملکی، حسن؛ حبیبی‌پور، مجید (۱۳۸۵). پرورش تفکر انتقادی هدف اساسی تعلیم و تربیت، فصلنامه نوآوری‌های آموزشی، ۱۹، ۱۰۸-۹۳.
- میتچل، دیوید. (۱۳۸۸). نقش و جایگاه خانواده در آموزش و پرورش فراگیر. ترجمه آناهیتا خضری، مجله تعلیم و تربیت اسلامی. شماره ۹۷، صص ۱۱۹-۱۲۳.

میرکمالی، محمد. (۱۳۷۹). روابط انسانی در آموزشگاه، تهران: نشر سیطرون

Kuhn, Deanna (2008). *Education for thinking*. United states of American: Harvard university.

Sleeter, C. (2008). Equity, democracy and neoliberal assaults on teacher education. *Teaching and Teacher Education*, 24(8), 1947-1957.



بررسی و ارائه راهکار برای بدفهمی‌های رایج در ریاضی پایه اول ابتدایی

مبین امیری^{۱*}، بهرام آروین^۲

۱ و * - نویسنده مسوول: دانشجوی کارشناسی آموزش ابتدایی، دانشگاه فرهنگیان پردیس شهید رجایی کرمانشاه

Mobinamiri087@gmail.com

۲ - دانشجوی دکتری جبر دانشگاه رازی، مدرس مدعو دانشگاه فرهنگیان. arvinbahram@yahoo.com

چکیده

در این نوشتار به گردآوری بدفهمی‌های دانش آموزان و تعدادی از آموزگاران محترم در کتاب ریاضی پایه اول ابتدایی از طریق بازخوردهای آموزگاران ارجمند در طول ۱۰ سال تدریس این کتاب در دبستان‌ها، مشاهده کتاب‌های درسی بچه‌ها پس از تدریس به صورت نمونه‌های تصادفی در میان بستگان و بازدیدها نظارت بالینی و کارورزی، استفاده از رای گیری کلاسی بین دانشجو معلمان در کلاس‌های درس مبانی آموزش ریاضی و آموزش ریاضی دانشگاه فرهنگیان پردیس شهید رجایی و شهید صدوقی کرمانشاه پرداخته شده است. سپس راهکارهایی برای رفع این بدفهمی‌ها مبتنی بر تجربه‌ها و منابع علمی اشاره شده است. همچنین با استفاده از سنجش تشخیصی به عنوان ابزاری برای فهم میزان بدفهمی‌های دانش آموزان در آموزش ریاضی پایه اول و توصیه آن به آموزگاران حال و آینده یعنی دانشجو معلمان پردیس‌ها و تعمیم این ایده به سایر پایه‌ها و کتاب‌ها ارائه شده است. از ارائه بازخوردهای مثبت از آموزگاران و دانش‌آموزان در بکارگیری راهکارهای این مقاله در رفع بدفهمی‌های رایج در کتاب ریاضی پایه اول ابتدایی جالب و قابل توجه است.

واژگان کلیدی: ریاضی، دبستان، سنجش تشخیصی، بدفهمی، راهکار

مقدمه

گاهی اوقات، خوانندگان هنگام مطالعه یک کتاب دچار خطاها و اشتباهاتی در هنگام درک و مفهوم از محتوا می‌شوند که می‌تواند علل مختلفی داشته باشد از جمله بی‌دقتی، حواس پرتی، نگارش نامناسب متن کتاب و محتوا یا تدریس نامناسب آن. لازم به ذکر است این اشتباهات و بدفهمی‌ها فقط مختص به افراد ضعیف و کم‌هوش از لحاظ درسی و مطالعه نیست و چه بسا، در افراد سطح متوسط و بالا نیز این بدفهمی رخ دهد. از این رو، هدف از این نوشتار، بررسی بدفهمی‌ها و ارائه راهکار در کتاب ریاضی پایه اول ابتدایی است. در چند قسمت از کتاب، مباحثی وجود دارد که در اثر تدریس نامناسب یا موضوعیت خود موضوع در ذهن دانش‌آموزان باعث یادگیری نادرست مفاهیم می‌شود که نگارنده با مشاهده‌ی عملکرد دانش‌آموزان و مطالعه و بررسی کتاب پایه اول، این بدفهمی‌ها را تشخیص داده و سعی کرده این بدفهمی‌ها را توضیح دهد و راه‌کارهای پیشنهادی برای آن‌ها را ارائه نماید.

روش تحقیق

در این تحقیق، با ارسال پیام به آموزگاران پایه اول در فضای مجازی، مشاهده کتاب‌های تعدادی از دانش‌آموزان، تجربه به دست آمده از برگزاری دوره‌های ضمن خدمت یکی از مولفین برای آموزگاران پایه اول و نیز تحلیل و نقد این کتاب در کلاس‌های دانشگاه فرهنگیان پردیس‌های شهید صدوقی و شهید رجایی کرمانشاه و طرح این بدفهمی‌ها در کلاس‌های درس و مشاهده پاسخ‌های متفاوت ارائه شده از جانب دانشجو معلم‌های این دو پردیس، مطالعه و نقد خود کتاب ریاضی پایه اول و نیز کتاب راهنمای معلم پایه اول لیست بدفهمی‌ها استخراج شد و سپس به ارائه‌ی راهکارهای آموزشی و علمی برای رفع آنها پرداخته شد. یکی از ابزارهای توانمندی که به ما و معلم‌های گرامی امکان یافتن این بدفهمی‌ها را داد؛ سنجش‌های تشخیصی کلاسی است.

هدف اصلی سنجش تشخیصی، دسته‌بندی دقیق دانش‌آموزان بر اساس مخاطرات بالقوه^۱ می‌باشد. می‌توان گفت، آموزش مؤثر مستلزم این است که مدرس بدانند دانش‌آموزان در چه سطحی هستند؛ این امر منجر به این مسئله می‌شود که قبل از شروع دوره‌ی تدریس، معلم باید ضعف و قوت دانش‌آموزان را مورد سنجش و ارزیابی قرار دهد. لذا، اطلاعاتی که وی در این راستا به دست می‌آورد، می‌تواند به طور بالقوه‌ای در بهبود مهارت‌های ریاضی دانش‌آموزان «در معرض خطر»^۲ مثر ثمر واقع شود (بوهلمان و فلاچر، ۲۰۰۸).

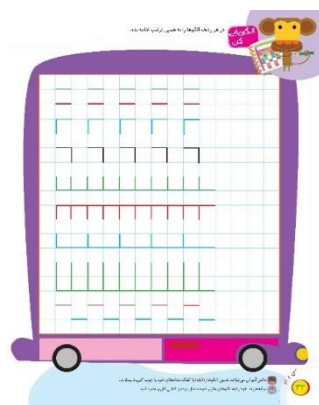
یافته‌ها، بدفهمی‌ها و راهکارهای رفع آنها

۱- در صفحه ۳۲ کتاب ریاضی اول دبستان که مفهوم الگو تدریس می‌شود، این بدفهمی رخ داده است که بعضی از دانش‌آموزان الگوهای تکرار شونده را به صورت مجزا از هم در حالی که پیوسته هستند درک کرده و تکرار می‌کند و گاهی الگوهای مجزا را به صورت پیوسته می‌پندارد و الگو را تکرار می‌کند (داودی و همکاران، ۱۳۹۸).

راهکار: به صورت دسته‌بندی و در کلاس از دو دانش‌آموز دعوت می‌کنیم روی موزاییک‌های کلاس با فاصله یک موزاییک کنار هم بایستند و همزمان یک موزاییک یک موزاییک رو به جلو حرکت کنند. با توجه به حرکت دو چرخه که دو چرخ آن مجزا هستند اما به صورت همزمان و به یک مقدار رو به جلو یا عقب حرکت می‌کنند (گروه مولفین، ۱۳۹۱).

¹ potential risk

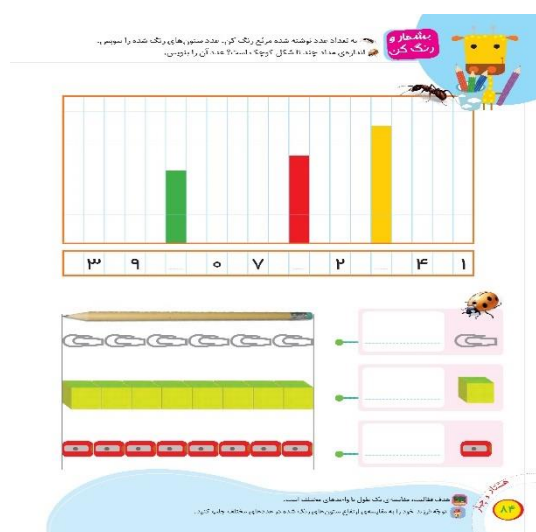
² at risk



شکل ۱: تصویر صفحه ۳۲ کتاب ریاضی پایه اول

۲- در صفحه ۵۵ و ۶۶ و ۸۴ ریاضی اول دبستان که مفهوم اندازه‌گیری و طول مورد بررسی قرار می‌گیرد در بعضی از دانش‌آموزان این بدفهمی رخ داده است که مثلاً واحد شمارش ما سنجاق بوده است بچه‌ها به یکسان بودن سنجاق‌ها توجه نکرده‌اند و از سنجاق‌ها با اندازه‌های کم و زیاد و نامساوی استفاده کردند یا همچنین زمانی که واحد شمارش مداد تراش یا پاک‌کن بوده است (داودی و همکاران، ۱۳۹۸).

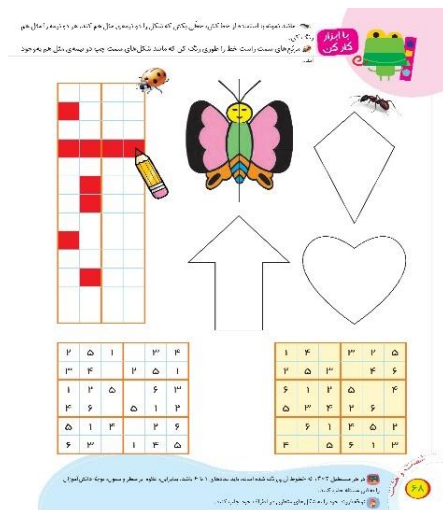
راهکار: برای رفع این بدفهمی می‌توان از چندتا دانش‌آموز استفاده کرد یا خود معلم به این طریق که یک وسیله مشخص مثلاً مواد یا طول کتاب را بخواهد اندازه بگیرد برای بار اول از چندین پاک‌ن با اندازه‌های یکسان استفاده کرده و سپس نتیجه را گزارش داد در این حالت دو نتیجه متفاوت به دست می‌آید اما قطعاً یکی از جواب‌ها درست است که آن جواب استفاده از پاک‌ن‌های یک اندازه است (گروه مولفین، ۱۳۹۱).



شکل ۲: تصویر صفحه ۸۴ کتاب ریاضی پایه اول

۳- در صفحه ۶۸ و ۸۳ ریاضی اول دبستان که مبحث تقارن مورد تدریس قرار گرفته است این بدفهمی رخ داده است که دانش‌آموزان به دلیل عدم توجه به فاصله شکل‌ها و الگوی داده شده از خط تقارن (خط وسط شکل) الگوی تکرار شونده، در سمت دیگر خط تقارن را به اشتباه چسبیده به خط تقارن یا با فاصله از آن رسم می‌کنند در حالیکه شکل سمت دیگر خط تقارن اینگونه نیست (داودی و همکاران، ۱۳۹۸).

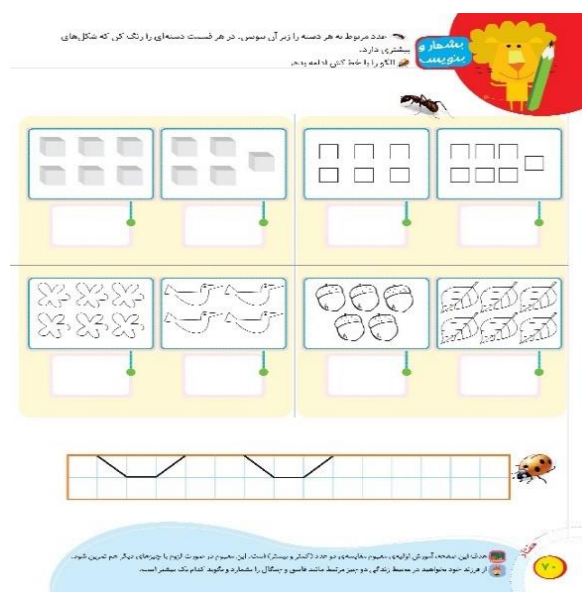
راهکار: استفاده از مقوای رنگی و تا زدن، استفاده از موزائیک های کف کلاس، استفاده از پویا نمایی های مناسب یعنی انیمیشن هایی که توسط خود معلم گرامی ساخته شده و یا از شبکه رشد و سایر منزلگاه های معتبر و مفید بارگیری شده و نیز مشاهده فیلم های آموزشی مناسب (آروین، ۱۳۹۹).



شکل ۳: تصویر صفحه ۶۸ کتاب ریاضی پایه اول

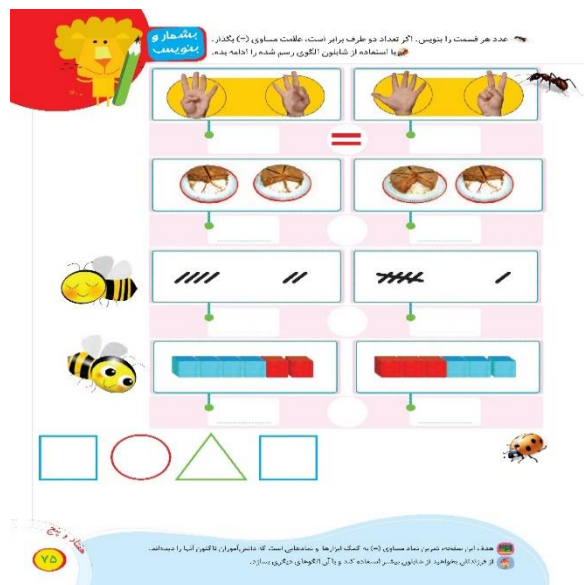
۴- در صفحه ۷۰ کتاب ریاضی اول دبستان در قسمت کفشدوزک که مفهوم الگو و تبدیلات هندسی مورد بررسی قرار گرفته است این بدفهمی رخ داده است که بعضی از دانش آموزان به جای انتقال الگوی تکرار شونده عمل تقارن را انجام داده اند (داودی و همکاران، ۱۳۹۸).

راهکار: برای رفع این بدفهمی نخست باید یک نمونه تقارن را جداگانه رسم کرد و سپس یک نمونه انتقال را نیز رسم کرد و سپس از دانش آموزان خواست که به شکل نگاه کنند و تفاوت ها را بیابند از جمله که تقارن نسبت به یک خط یا نقطه انجام می شود اما در شکل فوق هیچ گونه خط تقارنی وجود ندارد یعنی شکل فقط تکرار شده است با فاصله های معین و اندازه و جهت شکل اصلی تغییر نمی کند (آروین، ۱۳۹۹).



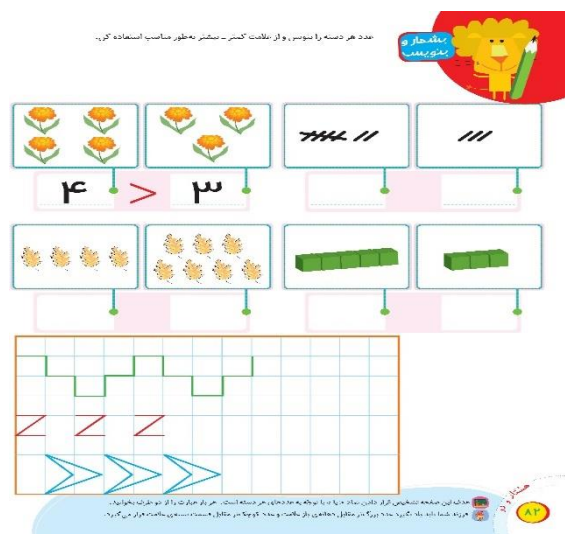
شکل ۴: تصویر صفحه ۷۰ کتاب ریاضی پایه اول

۵- در صفحه ۷۵ کتاب ریاضی اول دبستان در قسمت مورچه که مفاهیم اولیه جمع تدریس می‌شود این بدفهمی ممکن است رخ بدهد که دانش‌آموزان انگشتان هر دست را جداگانه ببینند و در شمارش دچار اشتباه شوند (داودی و همکاران، ۱۳۹۸).
 راهکار: انجام دست ورزی در پایین کلاس یعنی استفاده عینی و مجسم از انگشتان دو دست توسط آموزگار و دانش‌آموزان و استفاده از روش دم گیری (آروین، ۱۳۹۹).



شکل ۵: تصویر صفحه ۷۵ کتاب ریاضی پایه اول

۶- در صفحه ۸۲ کتاب ریاضی اول دبستان که مفهوم مقایسه و علامت کمتری-بیشتری مورد تدریس قرار می‌گیرد این بدفهمی ممکن است رخ دهد که دانش‌آموزان این گونه برداشت کنند که یکی از علامت ها مختص کمتری و دیگری مختص بیشتری است (داودی و همکاران، ۱۳۹۸).
 راهکار: با انجام مجسم در پای تابلو و ساخت نماد با چوب و کار با آن توسط بچه ها پایین کلاس و تغییر تعداد بچه ها در دو طرف نماد و پرسش از بچه هایی که دچار بدفهمی شده اند مشکل آنها را با تکرار و نیز مشارکت خود آنها در پای تابلو برطرف می‌سازیم (آروین، ۱۳۹۹).



شکل ۶: تصویر صفحه ۸۲ کتاب ریاضی پایه اول

۷- در صفحه ۸۷ کتاب ریاضی اول دبستان در قسمت کشف دوزک که مفهوم ریاضی جدول نظام دار مورد تدریس قرار گرفته است تحت عنوان حاصل جمع ده تایی اعداد این بدفهمی رخ داده است که گاهی دانش‌آموزان دو ترکیب (۵ و ۰) و (۵ و ۰) را یک مورد به حساب می‌آورند (داودی و همکاران، ۱۳۹۸).

راهکار: با استفاده از ۵ نفر از دانش‌آموزان در پای تابلو در یک طرف آموزگار و بیان ۵ نفر سمت چپ و هیچی یا صفر سمت راست می‌گویند ۵ با صفر می‌شود ۵. سپس بچه‌ها را به طرف دیگر خود منتقل می‌کند و بیان می‌کند: صفر و ۵ می‌شود ۵ (آروین، ۱۳۹۹).



شکل ۷: تصویر صفحه ۸۷ کتاب ریاضی پایه اول

۸- در صفحه ۱۷۴ کتاب ریاضی اول دبستان در قسمت مورچه که یکی مهمترین مباحث ریاضی یعنی حل مسئله مورد تدریس قرار گرفته است این بدفهمی رخ داده است که اکثراً دانش‌آموزان صورت سوال را به دقت نمی‌خوانند و به اعداد داخل صورت سوال بیش از حد توجه دارند در حدی که آن را حتماً قسمتی از جواب به حساب می‌آورند یا استفاده از بعضی اصطلاحات و تیکه کلام‌ها در حل سوال مثلاً؛ هرگاه گفته شده بود (چیزی را برداشت) یعنی حتماً از عملیات تفریق استفاده کنیم (داودی و همکاران، ۱۳۹۸).

راهکار: برای تمرکز بیشتر دانش‌آموزان و درگیر کردن آن‌ها با حل مسئله باید ذهن دانش‌آموزان را باز بگذاریم از هر روشی که می‌خواهند مسئله حل کنند و از سوالات مفهومی بیشتر استفاده کرد به جای سوالاتی که جواب عددی دارند، از سوالاتی استفاده شود که دانش‌آموزان بیشتر مفهوم سوال را درک کنند و بتوانند مراحل حل مسئله را بیان کنند یعنی با توجه به داشته‌ها به خواسته‌ی مسئله برسیم (آروین، ۱۳۹۹).



شکل ۸: تصویر صفحه ۱۷۴ کتاب ریاضی پایه اول

نتیجه‌گیری و پیشنهادات آتی

همان طور که در متن مقاله بیان گردید یکی از هنرهای معلم انجام سنجش‌های تشخیصی کلاسی است تا بتواند با استفاده از سنجش تشخیصی به عنوان ابزاری برای فهم میزان بدفهمی‌های دانش‌آموزان در آموزش ریاضی در حالت کلی و ویژه در پایه اول ابتدایی استفاده نمود. می‌توان این فرایند را به آموزگاران حال و آینده یعنی دانشجو معلمان پردیس‌ها توصیه نموده و با تعمیم این ایده به سایر پایه‌ها و کتاب‌ها کار مشابه روی آنها انجام داده و بحث و بررسی آنها را انجام داد. پس با این ترفند بدفهمی‌های دانش‌آموزان و تعدادی از آموزگاران در کتاب ریاضی پایه اول ابتدایی از طریق روش‌های مختلفی چون: بازخوردهای آموزگاران در طول سال‌ها تدریس این کتاب در دبستان‌ها، مشاهده کتاب‌های درسی بچه‌ها پس از تدریس انجام بازدیدها توسط راهنمایان آموزشی و نیز ارزیابان آموزشی از نوع بالینی یا همتا و کارورزی، استفاده از رای‌گیری کلاسی در کلاس‌های درس مبنای آموزش ریاضی و آموزش ریاضی دانشگاه‌های فرهنگیان سراسر کشور پرداخت. راهکارهای معرفی شده جهت رفع این بدفهمی‌ها مبتنی بر تجربه‌ها و منابع علمی بوده و از نتایج جالب این مطالعه ارائه بازخوردهای مثبت و اعلام رضایت معلم‌ها و دانش‌آموزان پس از به کارگیری راهکارهای ارائه شده را می‌توان بین نمود. به خوانندگان پیشنهاد می‌شود که متناسب با اقلیم و منطقه آموزشی خود به کشف و جمع‌آوری و ارائه راهکار برای رفع بدفهمی‌ها بپردازند و برای سایر مناطق به اشتراک بگذارند. نویسندگان خود در حال انجام این فرایند برای پنج کتاب دیگر ریاضی دبستان در استان کرمانشاه هستند و از تجربیات و نظرات این همکاران ارجمند استقبال می‌کنند. به امید آنکه شیرینی و لذت یادگیری آسان ریاضیات را همه فرزندان این مرز و بوم بچشند.

سپاس‌گزاری

از تمامی آموزگاران و دانش‌آموزانی که در بیان برداشت‌های خود از مطالب کتاب درسی ریاضی پایه اول با ما مشارکت داشتند سپاسگزاری می‌شود.

منابع

- آروین، بهرام (۱۳۹۹). آموزش ریاضی ابتدایی [تحلیل محتوای کتاب‌های ریاضی دبستان]، گروه آموزش ریاضی، پردیس شهید رجایی دانشگاه فرهنگیان، کرمانشاه، ایران.
- داودی، خسرو، رستگار، آرش و عالمیان، وحید (۱۳۹۸). ریاضی پایه اول دبستان (چاپ نهم). تهران. چاپ و نشر کتاب‌های درسی سازمان پژوهش. تهران.
- گروه ریاضی دفتر تألیف کتاب‌های درسی ابتدایی و متوسطه نظری (۱۳۹۱). کتاب معلم (راهنمای تدریس) ریاضی پایه اول دبستان، اداره‌ی کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی. تهران.
- C. A. Bohlmann and L. Fletcher, (2008), "Diagnostic assessment for mathematics in a distance learning context", Unisa Press, p. 559.



سنجش میزان آشنایی دانش آموزان دختر پایه‌های چهارم و پنجم ابتدایی استان گیلان با ضرب و شناسایی بدفهمی‌های موجود

منصوره موسی پور^{۱*}، مریم جلالی^۲، عاطفه انواری^۳

۱ و * - نویسنده مسوول: استادیار، گروه ریاضی، دانشگاه فرهنگیان، تهران، ایران. m.mosapour@cfu.ac.ir

۲ - دانشجوی کارشناسی آموزش ابتدایی، دانشگاه فرهنگیان. maryamj.la.li99@gmail.com

۳ - دانشجوی کارشناسی آموزش ابتدایی، دانشگاه فرهنگیان. m16anvari@gmail.com

چکیده

یکی از موانع یادگیری اثربخش ریاضی، بدفهمی‌ها هستند. در صورت شناسایی بدفهمی‌ها در مفاهیم اساسی ریاضی و رفع آن‌ها می‌توان یادگیری ریاضی دانش‌آموزان در مقاطع بالاتر را تسهیل کرد. یکی از مفاهیم پایه‌ای و اساسی در ریاضی که پیش نیاز و مبنای بسیاری از مفاهیم دیگر می‌باشد، مفهوم ضرب است. در این پژوهش میزان آشنایی دانش‌آموزان دختر پایه‌های چهارم و پنجم ابتدایی استان گیلان با ضرب مورد بررسی قرار گرفته است. نتایج پژوهش نشان می‌دهد که توانمندی دانش‌آموزان در حل مسائل ضرب در حد مطلوبی قرار دارد به طوری که ۹۲ درصد از دانش‌آموزان پایه چهارم و ۸۸ درصد از دانش‌آموزان پایه پنجم به ۶۰ درصد و بالاتر از سوالات پرسشنامه پاسخ درست داده‌اند. به علاوه در مقایسه با عملکرد دانش‌آموزان ایرانی در همین سوالات در آزمون‌های تیمز برگزار شده در سال‌های ۲۰۱۱ و ۲۰۱۵ میانگین بالاتری را کسب کرده‌اند. از بدفهمی‌های شناسایی شده در این پژوهش می‌توان، انجام جمع به جای ضرب، بدفهمی در مراحل انجام یک ضرب، تخمین نادرست حاصلضرب و بدفهمی در درک مفهوم مضرب یک عدد را نام برد.

واژگان کلیدی: ضرب، دوره ابتدایی، بدفهمی، آزمون تیمز

مقدمه

پیشرفت تحصیلی فراگیران و عوامل تاثیرگذار بر آن همیشه مورد توجه معلمان و مربیان عرصه تعلیم و تربیت بوده است. در این بین یکی از اهداف نظام آموزشی این است که مباحث ریاضی در برنامه‌ریزی‌ها گنجانده شود تا هم سبب پرورش قدرت تفکر و استدلال دانش‌آموزان شود و هم آنان را برای همسویی با پیشرفت‌های علمی آماده سازد (محمدزاده و دیگران، ۱۳۹۵، ص. ۸). مسئله مهم دیگر در بیان اهداف ریاضی، برقراری تناسب بین درک مفهومی و درک رویه‌ای دانش‌آموزان از مباحث ریاضی است که عدم تحقق آن و اتکا صرف به حفظ فرمول‌ها سبب عملکرد ضعیف آن‌ها خواهد شد (ریحانی و دیگران، ۱۳۹۳، ص. ۱۳۴). از عوامل مهمی که باعث بروز مشکلات اساسی در یادگیری ریاضی می‌شوند، بدفهمی‌ها می‌باشند. بدفهمی در قالب مفهومی خاص بروز کرده و با ایجاد تغییرات مثبت می‌توان آن‌ها را از بین برد (شاهورانی و دیگران، ۱۳۹۳، به نقل از حق خواه و داودی، ۱۳۹۹، ص. ۳۴). درک مفاهیم ریاضی همواره با اشتباهاتی همراه بوده که ممکن است به دلیل عدم تمکز و دقت، شتابزدگی و یا تفسیرهای نادرست از مسئله باشد؛ اما برخی خطاها به دلیل درک ناقص و اشتباه از مفاهیم بوده و حاصل بی‌دقتی و عدم تمرکز نیست، بلکه دارای ساختار و نظام مشخصی است و تصادفی به وجود نمی‌آیند که به آن‌ها بدفهمی می‌گویند (ریحانی و دیگران، ۱۳۹۵، ص. ۴۲).

بدفهمی ناشی از این است که دانش‌آموز، مطلب را درک نکرده یا به غلط درک کرده است. این خطاها ناشی از بی‌دقتی و بی‌توجهی به فعالیت نیستند و ریشه‌های عمیق‌تری دارند. بدفهمی دانش‌آموزان ممکن است از تجربیات و دانسته‌های پیشین آن‌ها در زندگی روزمره نشأت بگیرد و بطور جدی توسط دانش‌آموزان حفظ شود و لذا نتایج حاصل از یادگیری آن‌ها را به تاخیر اندازد (باتل، ۱۳۸۹، به نقل از موسی پور و رجبی، ۱۳۹۷، ص. ۹۰).

عوامل مختلفی می‌تواند زمینه‌ساز بدفهمی در دانش‌آموزان شوند؛ از جمله عوامل مهم، نحوه آموزش این مفاهیم توسط معلم است (ریحانی و دیگران، ۱۳۹۵، ص. ۶۴).

معلمان وظیفه آموزش و تربیت دانش‌آموزان را دارند. اما برای اینکه بتوانند مفاهیم دروس را به خوبی آموزش بدهند، نیازمند یادگیری هستند. در درس ریاضی، لازم است که معلمان دانش و آگاهی لازم را در رابطه با تدریس داشته باشند. و باید بدانند که دانش‌آموزان با چه روش، محتوا، پیش نیاز و سیر مفاهیم ریاضی مواجه می‌شوند، که با استفاده از آن‌ها تدریس مناسبی داشته باشند (مرتاضی مهربانی و غلام آزاد، ۱۳۹۴، ص. ۱۵۰).

اولین گام برای جلوگیری از بدفهمی، شناخت آن‌ها می‌باشد. معلمان باید بدانند که بدفهمی به چه علت‌هایی رخ داده و با چه روش‌هایی می‌توان از آن پیشگیری کرده و یا حل نمود (بخشعلی زاده، ۱۳۹۲، به نقل از حق خواه و داودی، ۱۳۹۹، ص. ۳۴). بدفهمی‌ها در ریاضی مانعی برای یادگیری کامل دانش‌آموزان هستند و رفع آن‌ها در سال‌های اولیه تحصیل می‌تواند موجب یادگیری بهتر درس ریاضی توسط آنان در مقاطع بالاتر شود (موسی پور و رجبی، ۱۳۹۷، ص. ۹۰).

به دلیل آثار منفی و مخرب بدفهمی در یادگیری ریاضی، ضرورت دارد تا مورد توجه معلمان قرار بگیرد. اگر معلمان از بدفهمی‌های دانش‌آموزان آگاهی و شناخت لازم را کسب کنند، آن‌ها را در اجرای بهتر دروس کمک کرده و از بروز بدفهمی در دانش‌آموزان جلوگیری می‌شود (بخشعلی زاده، ۱۳۹۲، به نقل از حق خواه و داودی، ۱۳۹۹، ص. ۲۵).

مطالعه بین‌المللی روندهای آموزش ریاضیات و علوم، تیمز (TIMSS)، از مهم‌ترین و بزرگ‌ترین مطالعات تطبیقی در قلمرو ارزشیابی پیشرفت تحصیلی است که تحت نظر انجمن بین‌المللی ارزشیابی پیشرفت تحصیلی (IEA)، انجام می‌گیرد. آزمون تیمز هر چهار سال یکبار انجام می‌شود. ایران از سال ۱۹۹۵ در این آزمون شرکت کرده است. آخرین دوره آزمون تیمز در سال ۲۰۱۹ انجام شده است.

یافته‌ها و اطلاعات به دست آمده از مطالعه تیمز، می‌تواند به پژوهشگران و کارشناسان کمک کند تا نقاط قوت و ضعف نظام آموزشی کشور خود را شناسایی کنند و بتوانند در راه بهبود و اصلاح آنها گام بردارند. عملکرد دانش‌آموزان ایرانی در آزمون‌های تیمز چندان مطلوب نبوده است. بنابراین بررسی ضعف‌ها و تلاش جهت رفع آن‌ها ضروری به نظر می‌رسد (موسی پور و رجبی، ۱۳۹۷، ص. ۹۱).

یکی از مباحث پایه‌ای در ریاضیات دوره ابتدایی، مفهوم ضرب است. این مفهوم در سال سوم دبستان به دانش‌آموزان معرفی می‌شود و دانش‌آموزان به تدریج در سال‌های دیگر تحصیل، با کاربردهای گوناگون آن آشنا می‌شوند. به علاوه، ضرب پیش نیاز

یادگیری بسیاری از مفاهیم دیگر در دوره ابتدایی همانند تقسیم، محاسبه مساحت و محیط، درصد و ... است. بنابراین در این پژوهش تصمیم گرفتیم با توجه به نقش و اثر مهم ضرب در ریاضیات دوره ابتدایی به بررسی میزان توانمندی دانش‌آموزان دوره ابتدایی با مبحث ضرب بپردازیم.

روش تحقیق

با توجه به اینکه نتایج این پژوهش می‌تواند به بهبود آموزش ریاضی در دوره ابتدایی کمک کند، از نظر هدف، این پژوهش جزو پژوهش‌های کاربردی است. از آنجایی که ضرب در پایه سوم آموزش داده می‌شود، انتظار می‌رود تا دانش‌آموزان در سال‌های چهارم و پنجم ابتدایی تسلط کاملی بر این مبحث داشته باشند بنابراین دانش‌آموزان پایه‌های چهارم و پنجم ابتدایی انتخاب گردید و با توجه به دسترسی بیشتر پژوهشگران به مدارس ابتدایی دخترانه، جامعه آماری پژوهش، دانش‌آموزان پایه‌های چهارم و پنجم دبستان‌های دخترانه استان گیلان انتخاب می‌باشد.

به منظور بررسی میزان بدفهمی دانش‌آموزان در مبحث ضرب، آزمودنی‌ها از دو شهرستان فومن و املش واقع در غرب و شرق استان گیلان انتخاب شدند. از هرکدام از این شهرستان‌ها یک دبستان دخترانه به تصادف انتخاب گردید. مدرسه شهید محمد حسین افتخاری شهرستان فومن، ۷ و مدرسه شهید مدرس شهرستان املش دارای ۸ کلاس از پیش دبستان تا پایه ششم می‌باشند. هر دو مدرسه، یک کلاس در پایه چهارم و یک کلاس پایه پنجم داشتند که به عنوان نمونه انتخاب شدند.

تعداد دانش‌آموزان پایه چهارم مدرسه شهید افتخاری ۳۴ نفر و پایه پنجم آن دارای ۴۰ دانش‌آموز است. همین‌طور تعداد دانش‌آموزان پایه چهارم مدرسه شهید مدرس ۲۷ نفر و پایه پنجم آن ۱۳ نفر می‌باشد. از مجموع ۱۱۴ نفر از دانش‌آموزان پایه‌های چهارم و پنجم هر دو مدرسه، ۶۰ نفر به طور تصادفی مورد ارزیابی قرار گرفتند. به این ترتیب که ۱۵ نفر از دانش‌آموزان سال چهارم و ۱۰ نفر از دانش‌آموزان سال پنجم دبستان شهید افتخاری به طور تصادفی انتخاب شدند و ۲۸ نفر از دانش‌آموزان سال چهارم و ۷ نفر از دانش‌آموزان سال پنجم دبستان شهید افتخاری به طور تصادفی انتخاب شدند.

پرسشنامه شامل ۵ سوال از آزمون‌های تیمز برگزار شده در سال‌های ۲۰۱۱ و ۲۰۱۵ با موضوع ضرب، تهیه گردید. در تدوین پرسش‌نامه از نظرات چند تن از متخصصان و معلمان برای تعیین روایی پرسشنامه استفاده گردید. با توجه به شرایط کرونایی، پرسشنامه به صورت مجازی در اختیار این دانش‌آموزان قرار گرفت و آنان به سوالات آزمون پاسخ دادند. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از آمار توصیفی انجام گردید.

یافته ها

جدول ۱، نوع پاسخ داده شده به سوالات آزمون و فراوانی آن‌ها در دانش‌آموزان پایه چهارم به دست می‌دهد.

جدول ۱. فراوانی و درصد پاسخ دانش‌آموزان پایه چهارم به سوالات پرسشنامه

شماره دانش‌آموز	سوال اول	سوال دوم	سوال سوم	سوال چهارم	سوال پنجم	مجموع تعداد پاسخ درست	درصد
۱	درست	درست	درست	درست	درست	۵	۱۰۰
۲	درست	درست	درست	درست	درست	۵	۱۰۰
۳	درست	درست	درست	درست	درست	۵	۱۰۰
۴	درست	غلط	درست	درست	درست	۴	۸۰
۵	درست	درست	غلط	درست	درست	۴	۸۰
۶	درست	درست	درست	درست	درست	۵	۱۰۰
۷	درست	درست	درست	درست	درست	۵	۱۰۰
۸	درست	غلط	درست	درست	غلط	۳	۶۰
۹	درست	درست	درست	درست	درست	۵	۱۰۰
۱۰	درست	درست	غلط	درست	درست	۴	۸۰

۱۱	درست	درست	درست	درست	درست	درست	۵	۱۰۰
۱۲	درست	غلط	درست	درست	درست	درست	۴	۸۰
۱۳	درست	درست	درست	درست	درست	درست	۵	۱۰۰
۱۴	درست	درست	غلط	غلط	غلط	غلط	۲	۴۰
۱۵	درست	درست	درست	درست	درست	غلط	۴	۸۰
۱۶	درست	درست	درست	درست	درست	درست	۵	۱۰۰
۱۷	درست	درست	غلط	درست	درست	درست	۴	۸۰
۱۸	درست	درست	درست	درست	درست	درست	۵	۱۰۰
۱۹	درست	غلط	درست	غلط	غلط	غلط	۲	۴۰
۲۰	درست	درست	درست	درست	درست	درست	۵	۱۰۰
۲۱	درست	درست	درست	درست	درست	درست	۵	۱۰۰
۲۲	درست	غلط	درست	غلط	درست	درست	۳	۶۰
۲۳	درست	درست	درست	درست	درست	درست	۵	۱۰۰
۲۴	درست	درست	درست	درست	درست	درست	۵	۱۰۰
۲۵	درست	درست	درست	درست	درست	درست	۵	۱۰۰

داده‌های جدول ۱ نشان می‌دهد که ۲۳ نفر از ۲۵ نفر دانش‌آموز پایه چهارم بین ۶۰ تا ۱۰۰ درصد به سوالات پاسخ صحیح دادند، یعنی این تعداد از دانش‌آموزان به بیش از نیمی از سوالات پاسخ درست داده‌اند.

جدول ۲، نوع پاسخ داده شده به سوالات آزمون و فراوانی آن‌ها در دانش‌آموزان پایه پنجم به دست می‌دهد.

جدول ۲. فراوانی و درصد پاسخ دانش‌آموزان پایه چهارم به سوالات پرسشنامه

شماره دانش‌آموز	سوال اول	سوال دوم	سوال سوم	سوال چهارم	سوال پنجم	مجموع تعداد پاسخ درست	درصد
۱	درست	درست	غلط	درست	غلط	۳	۶۰
۲	درست	غلط	درست	غلط	غلط	۲	۴۰
۳	درست	درست	درست	درست	درست	۵	۱۰۰
۴	درست	درست	درست	درست	درست	۵	۱۰۰
۵	درست	درست	درست	درست	غلط	۴	۸۰
۶	درست	درست	درست	درست	درست	۵	۱۰۰
۷	درست	درست	درست	درست	درست	۵	۱۰۰
۸	غلط	درست	غلط	غلط	غلط	۱	۲۰
۹	درست	درست	درست	درست	غلط	۴	۸۰
۱۰	درست	درست	درست	درست	درست	۵	۱۰۰
۱۱	درست	درست	درست	درست	درست	۵	۱۰۰
۱۲	درست	درست	درست	درست	درست	۵	۱۰۰
۱۳	درست	درست	درست	درست	درست	۵	۱۰۰
۱۴	غلط	غلط	درست	درست	درست	۳	۶۰
۱۵	درست	درست	درست	درست	درست	۵	۱۰۰
۱۶	درست	درست	درست	درست	درست	۵	۱۰۰
۱۷	درست	درست	درست	درست	غلط	۴	۸۰
۱۸	درست	درست	درست	درست	درست	۵	۱۰۰
۱۹	درست	درست	غلط	غلط	درست	۳	۶۰

۲۰	درست	درست	درست	درست	درست	۵	۱۰۰
۲۱	درست	درست	درست	درست	غلط	۴	۸۰
۲۲	درست	درست	درست	درست	درست	۵	۱۰۰
۲۳	درست	غلط	غلط	درست	غلط	۲	۴۰
۲۴	درست	درست	درست	درست	درست	۵	۱۰۰
۲۵	درست	درست	درست	درست	غلط	۴	۸۰
۲۶	درست	درست	درست	درست	درست	۵	۱۰۰
۲۷	درست	درست	درست	درست	درست	۵	۱۰۰
۲۸	درست	درست	درست	درست	درست	۵	۱۰۰
۲۹	درست	درست	درست	درست	درست	۵	۱۰۰
۳۰	درست	درست	غلط	غلط	غلط	۲	۴۰
۳۱	درست	درست	غلط	درست	درست	۵	۱۰۰
۳۲	درست	درست	درست	درست	درست	۵	۱۰۰
۳۳	درست	درست	غلط	درست	درست	۵	۱۰۰
۳۴	درست	درست	درست	غلط	غلط	۳	۶۰
۳۵	درست	درست	درست	درست	درست	۵	۱۰۰

داده‌های جدول ۲ نشان می‌دهد که ۳۱ نفر از ۳۵ نفر دانش‌آموز پایه پنجم بین ۶۰ تا ۱۰۰ سوالات را پاسخ دادند، یعنی این تعداد از دانش‌آموزان به بیش از نیمی از سوالات پاسخ درست داده‌اند. در جدول ۳، جمع بندی داده‌های حاصل از پرسشنامه‌ها برای پاسخ‌های درست مربوط به هر کدام از سوال‌ها برای دانش‌آموزان سال‌های چهارم و پنجم داده شده است.

جدول ۳. فراوانی و درصد پاسخ درست به هر کدام از سوالات پرسشنامه

ردیف	پایه چهارم ابتدایی (۲۵ نفر)	درصد	پایه پنجم ابتدایی (۳۵ نفر)	درصد	پایه‌های چهارم و پنجم (۶۰ نفر)	درصد
مجموع پاسخ‌های درست به سوال اول	۲۵	۱۰۰	۳۳	۹۴	۵۸	۹۶
مجموع پاسخ‌های درست به سوال دوم	۲۰	۸۰	۳۴	۹۷	۵۴	۹۰
مجموع پاسخ‌های درست به سوال سوم	۲۱	۸۴	۲۸	۸۰	۴۹	۸۱
مجموع پاسخ‌های درست به سوال چهارم	۲۲	۸۸	۳۰	۸۵	۵۲	۸۶
مجموع پاسخ‌های درست به سوال پنجم	۲۱	۸۴	۲۴	۶۸	۴۵	۷۵

داده‌های جدول ۳ نشان می‌دهد که دانش‌آموزان پایه چهارم در سوال‌های اول، سوم، چهارم و پنجم پرسشنامه، عملکرد بهتری نسبت به دانش‌آموزان سال پنجم داشته‌اند. داده‌ها نشان دهنده عملکرد مناسب دانش‌آموزان پایه‌های چهارم و پنجم در سوالات ضرب نسبت به نتایج کسب شده در آزمون‌های تیمز است. به طور مثال، میانگین درصد پاسخ درست دانش‌آموزان ایرانی به سوال چهارم در آزمون تیمز ۲۰۱۵، برابر

۵۹/۷ و میانگین درصد جهانی برابر ۷۹/۹ بوده است (بخشعلی زاده و کاشفی، ۱۳۹۶، ص. ۳۳). در حالیکه مطابق با داده‌های جدول ۴، درصد پاسخ‌های درست آزمون شوندگان این پژوهش به سوال چهارم، بیشتر از میانگین جهانی بوده است. همین طور، میانگین درصد پاسخ درست دانش‌آموزان ایرانی به سوال پنجم در آزمون تیمز ۲۰۱۵، برابر ۲۴/۵ و میانگین درصد جهانی برابر ۵۹/۷ بوده است (بخشعلی زاده و کاشفی، ۱۳۹۶، ص. ۳۴). در حالیکه مطابق با داده‌های جدول ۴، درصد پاسخ‌های درست آزمون شوندگان این پژوهش به سوال پنجم، بیشتر از میانگین جهانی بوده است (شکل ۴).

سوال ۴: جواد ۵ ردیف درخت کاشت. او در هر ردیف ۸ درخت کاشت. او وی هم چند درخت کاشته است؟			
الف) ۱۳	ب) ۳۲	ج) ۳۵	د) ۴۰
سوال ۵: در کدام یک از مجموعه اعداد زیر، فقط مضارب ۳ وجود دارد؟			
الف) ۶۰۱۵۰۲۱	ب) ۳۰۱۳۰۲۳	ج) ۳۱۰۳۲۰۳۳	د) ۹۰۱۵۰۲۶

شکل ۴. سوالات چهارم و پنجم پرسشنامه

در ادامه راجع به پاسخ‌های دانش‌آموزان و بدفهمی‌های مشاهده شده در پاسخ‌های آن‌ها نکاتی ارائه می‌شود. بیشتر آزمون شونگان به سوال اول پاسخ داده‌اند و فقط ۲ نفر به آن پاسخ نادرست دادند. در سوال دوم، از مجموع ۲۵ دانش‌آموزی سال چهارم، ۵ نفر پاسخ نادرست دادند. با توجه به اینکه پاسخ درست این سوال عدد ۴۳۷ بود، دو نفر از آن‌ها به پاسخ ۲۳۰ رسیدند. همچنین دو نفر عدد ۴۴۰ را به دست آوردند و یک دانش‌آموز هم به عدد ۴۲۷ را به دست آورد. دانش‌آموزانی که عدد ۲۳۰ را به دست آوردند فقط دهگان عدد دوم را در عدد اول ضرب کردند و ضرب یکان را انجام ندادند. دانش‌آموزانی که ۴۴۰ را به دست آوردند، ضرب یکان را به درستی انجام داده بودند اما در ضرب دهگان به درستی عمل نکرده بودند. در سوال سوم، از مجموع ۲۵ دانش‌آموز سال چهارم، ۴ نفر پاسخ نادرست دادند. پاسخ صحیح این سوال گزینه (ج) بوده که یک دانش‌آموز گزینه (الف)، یک دانش‌آموز گزینه (ب) و دو نفر گزینه (د) را انتخاب کردند. که در واقع به مقدار حاصلضرب توجه نکرده و فقط به نزدیکی عددهای موجود در هر ضرب توجه نشان داده‌اند. از مجموع ۳۵ دانش‌آموز سال پنجم که به سوال چهارم پاسخ دادند، ۵ نفر پاسخ نادرست دادند. پاسخ صحیح این سوال گزینه (د) بوده و هر پنج دانش‌آموز گزینه نادرست (الف) را انتخاب کردند. در واقع این دانش‌آموزان به جای عمل ضرب، عمل جمع را انجام داده‌اند. از مجموع ۳۵ دانش‌آموز سال پنجم پاسخ دهنده به سوال پنجم، ۱۱ نفر گزینه‌های نادرست را انتخاب کردند. پاسخ صحیح این سوال گزینه (الف) بوده و از بین این دانش‌آموزان، سه نفر گزینه (ج)، چهار نفر گزینه (د) و چهار نفر نیز گزینه (ب) را انتخاب کردند. دانش‌آموزانی که گزینه (ب) و (ج) را انتخاب کردند به جای مفهوم مضرب ۳ بودن فقط به وجود رقم ۳ در عدد توجه نشان داده‌اند. بنابراین می‌توان گفت که مفهوم مضرب یک عدد را به طور نادرست درک کرده‌اند.

نتیجه‌گیری و پیشنهادات آتی

در پژوهش حاضر، نحوه عملکرد دانش‌آموزان در سوال‌های مربوط به مفهوم ضرب مورد بررسی قرار گرفت. برای طراحی سوالات از سوالات مطرح شده در آزمون‌های تیمز برگزار شده در سال‌های قبل، استفاده گردید. نتایج پژوهش نشان می‌دهد که توانمندی دانش‌آموزان در حل مسائل ضرب در حد مطلوبی قرار دارد به طوری که ۹۲ درصد از دانش‌آموزان پایه چهارم و ۸۸ درصد از دانش‌آموزان پایه پنجم به بیش از نیمی از سوالات پرسشنامه پاسخ درست داده‌اند. به علاوه همان‌طور که در بخش یافته‌های پژوهش نشان داده‌شد، در مقایسه با عملکرد دانش‌آموزان ایرانی در همین سوالات در آزمون‌های تیمز برگزار شده در سال‌های ۲۰۱۱ و ۲۰۱۵ میانگین بالاتری را کسب کرده‌اند. دلیل این امر را شاید بتوان در تغییرات ایجاد شده در کتاب‌های درسی و تغییرات ایجاد شده در نگرش معلمان و تغییر از روش‌های تدریس غیر فعال به سوی روش‌های تدریس فعال و گروهی دانست که این امر نیازمند پژوهش‌های گسترده دیگری می‌باشد.

از بدفهمی‌های شناسایی شده در این پژوهش می‌توان، انجام جمع به جای ضرب، بدفهمی در مراحل انجام یک ضرب، تخمین نادرست حاصلضرب و بدفهمی در درک مفهوم ضرب یک عدد را نام برد که می‌توان آن‌ها را همسو با نتایج به دست آمده در بخش‌علی زاده (۱۳۹۲) دانست.

نکته دیگری که از تحلیل داده‌ها مشخص گردید، عملکرد بهتر دانش‌آموزان پایه چهارم نسبت به دانش‌آموزان پایه پنجم در مسائل مرتبط با مفهوم ضرب می‌باشد. شاید دلیل این امر، نزدیک بودن زمانی پایه چهارم ابتدایی به پایه پنجم باشد. چون گاهی با گذشت زمان و مرور نکردن مطالب، امکان فراموشی مفهوم توسط دانش‌آموزان در دوره ابتدایی وجود دارد. شاید هم با بیشتر شدن نمونه‌ها و یا سوالات پرسشنامه، عملکردها بهتر قابل سنجش و مقایسه باشد. پیشنهاد می‌شود که نظیر این پژوهش برای جامعه آماری گسترده تر و مفاهیم پایه‌ای و اساسی دیگری در ریاضیات دوره ابتدایی انجام بگیرد.

منابع

- بخش‌علی زاده، شهرناز (۱۳۹۲)، شناسایی بدفهمی‌های رایج دانش‌آموزان پایه چهارم ابتدایی در حوزه محتوایی ریاضی، پژوهشگاه مطالعات آموزش و پرورش.
- بخش‌علی زاده، شهرناز، و کاشفی، معصومه (۱۳۹۶). سوالات قابل انتشار تیمز ۲۰۱۵، تهران: انتشارات مدرسه.
- حق خواه، ساره، و داودی، آذر (۱۳۹۹). راهکارهای پیشگیری و اصلاح بدفهمی‌های ریاضی (یک مطالعه کیفی). فصلنامه پویا در آموزش علوم پایه، دوره ششم، شماره ۲۱، ص ۲۴-۳۷.
- ریحانی، ابراهیم، بخش‌علی زاده، شهرناز، و دوستی، ملیحه (۱۳۹۳). درک مفهوم کسر توسط دانش‌آموزان پایه ششم ابتدایی. فصلنامه مطالعات برنامه درسی ایران، سال نهم، شماره ۳۴، ص ۱۳۳-۱۶۴.
- ریحانی، ابراهیم، شریفی، زهرا، و سلطانی، محمد (۱۳۹۵). بررسی بدفهمی‌های دانش‌آموزان سال سوم متوسطه در مورد مفهوم حد. فصلنامه تعلیم و تربیت، دوره سی و دوم، شماره ۱۲۸، ص ۴۱-۶۶.
- محمدزاده، محمد، اسدی یونسی، محمدرضا، سالاری فر، محمد حسین، و عسگری، علی (۱۳۹۵). نقش واسطه‌ای نگرش نسبت به ریاضی و خودکارآمدی ریاضی در رابطه بین ادراک از خوش بینی آموزش معلم با پیشرفت ریاضی دانش‌آموزان دوره متوسطه. فصلنامه نوآوری‌های آموزشی، سال پانزدهم، شماره ۵۸، ص ۷-۲۷.
- مرتاضی مهربانی، نرگس، و غلام آزاد، سهیلا (۱۳۹۴). دانش مورد نیاز آموزگاران برای تدریس ریاضی. دو فصلنامه مطالعات برنامه درسی آموزش عالی، سال ششم، شماره ۱۲، ص ۱۳۵-۱۵۲.
- موسی پور، منصوره، و رجبی، زهرا (۱۳۹۷). بدفهمی در کار با داده‌ها با توجه به نتایج آزمون تیمز ریاضی دوره ابتدایی. مجموعه مقالات چهارمین همایش ملی چالش‌ها و راهکارها در تدریس ریاضیات ابتدایی و متوسطه (ص ۹۰-۹۵). ملکان: خانه ریاضیات ملکان.



بد فهمی‌های موجود در بین دانش‌آموزان ابتدایی در مبحث احتمال

سهراب عظیم پور^{۱*}، حسین واحدی^۲

۱ و * - نویسنده مسوول: استادیار گروه آموز ریاضی، دانشگاه فرهنگیان. azimpour@cfu.ac.ir

۲ - استادیار گروه علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه فرهنگیان. h.vahedi@cfu.ac.ir

چکیده

یکی از مسایل مهم در یادگیری مفاهیم درسی بویژه در حوزه ریاضیات، بدفهمی در درک مفاهیم هستند. احتمال از جمله مسایل مهم در حوزه ریاضی می‌باشند که با زندگی روزمره‌ی افراد ارتباط دارند. این پژوهش سعی دارد یادگیری درست مفهوم احتمال را در کتاب‌های ریاضی ابتدایی بررسی کرده، و میزان بدفهمی‌های دانش‌آموزان در این حوزه را، شناسایی نماید. در یک پژوهش کیفی، از جامعه آماری دانش‌آموزان پایه‌ی ششم آموزش و پرورش ناحیه ۳ تبریز، در سال تحصیل ۱۳۹۹-۱۴۰۰، نمونه آماری شامل ۳۰ نفر به صورت نمونه‌ی هدفمند انتخاب شدند. برای گردآوری اطلاعات از آزمون‌های تشخیصی انشایی و انجام مصاحبه‌ی نیمه ساختارمند استفاده شد. مصاحبه‌ها تا زما رسیدن به مرحله اشباع ادامه یافت. نتایج نشان داد که دانش‌آموزان پایه‌ی ششم در درک مفهوم احتمال، دچار بدفهمی‌هایی هستند. این بدفهمی‌ها عدم توجه به صورت مسئله، عدم توجه به کیفیت مورد نظر، عدم توجه به یکسان بودن دو کسر احتمال، توجه به مخرج‌های دو کسر مربوط به احتمال، توجه به صورتهای دو کسر احتمال و اشتباه در تعیین حالت‌های احتمالی، توجه به رویداد موجود، توجه تک بعدی را شامل می شوند.

واژگان کلیدی: بدفهمی، احتمال، ریاضی، پایه ششم

مقدمه

احتمال، علم مطالعه‌ی پدیده‌های تصادفی و غیر قطعی می‌باشد. آمار و احتمال بخشی از علم ریاضیات می‌باشد که در زندگی ما کاربردهای زیادی دارد. انسان سال‌هاست که از داده‌های جمع‌آوری شده برای پیش‌بینی موضوعات مختلف و تصمیم‌گیری در باره‌ی آنها استفاده می‌کند. در سال‌های اخیر، رسانه‌های نوین از جمله اینترنت امکان به اشتراک گذاشتن داده‌ها را در سراسر جهان فراهم ساخته‌اند. (کتاب ریاضی پنجم ابتدایی). پیش‌بینی وضع هوا یکی از کاربردهای آمار و احتمال در زندگی روزمره است و بسیاری از کارها از جمله پرواز هواپیماها و ساختمان سازی کاربرد دارد (کتاب ریاضی سوم ابتدایی). همچنین با استفاده از نمودارهای آماری و بررسی تغییرات این اطلاعات در زمان‌های مشخص می‌توان اتفاقات بعدی را پیش‌بینی کرد. برای مثال تغییرات قیمت طلا، نفت و آب و هوا این امکان را می‌دهد که وضعیت روزهای آینده‌ی بازار یا هوا را با دقت خوبی حدس بزنیم یا پیش‌بینی کنیم (کتاب ریاضی چهارم ابتدایی).

بر اساس تحقیقات انجام شده، در صورتیکه در دانش آماری و استدلال احتمالاتی مربوط به پزشکی و امثال آن نقضی رخ دهد چه بسا که می‌تواند عواقب جدی برای تشخیص و درمان بیماری داشته باشد. مبحث آمار و احتمال چنان جایگاهی در آموزش و پرورش هر کشوری در دنیا دارد بطوریکه که در استانداردهای آموزش ریاضی توسط شورای ملی معلمان ریاضی^۱ آورده شده است و توصیه می‌شود که دانش‌آموزان استدلال خود را در مورد آمار و احتمال بصورت شهودی بتوانند بیان کنند. (NCTM 2000). شاید در اولین نگاه به مبحث آمار و احتمال، خبری از محاسبات دیده نشود و به ظاهر مبحث ساده‌ای به نظر برسد و دانش‌آموزان اینطور تصور کنند که به درک کامل رسیده‌اند این درحالی است که (ساشی شارما^۲، ۲۰۰۶) معتقد است که دانش‌آموزان در مواجهه با مبحث احتمال عمدتاً از باورها و تجربیات قبلی و روش‌های بصری کمک می‌گیرند و گرچه که در تفسیر نظری شایستگی لازم را دارند اما نسبت به تکالیف مربوط به تعاریف مکرر احتمال شایستگی کمتری از خود نشان می‌دهند و عمدتاً با انواعی از بدفهمی‌ها در این مبحث مواجه هستند.

مفهوم کسر از جمله بحث‌های مهم مرتبط با آمار و احتمال می‌باشد. از زمان‌های خیلی قبل‌تر، به بحث کسرها اهمیت داده شده بود بطوریکه مصریان باستان، مزد کارگران را به صورت کسری از نان به یک کارگر پرداخت می‌کردند. برای مثال، در پایان روز $\frac{1}{2}$ نان و $\frac{2}{3}$ جو به یک کارگر می‌دادند. بطور تقریبی $\frac{1}{2}$ از جمعیت دانش‌آموزی ایران در دوره‌ی ابتدایی تحصیل می‌کنند. کشور ما از نظر تعداد بناها و آثار باستانی و همچنین هنرهای دستی ارزشمند جزء ده کشور اول جهان است. معماران و هنرمندان ایرانی در خلق این آثار با شکوه و شگفت‌آور، به یقین از ریاضیات و به خصوص مفاهیمی مانند نسبت و تناسب بسیار استفاده کرده‌اند (کتاب ریاضی سوم ابتدایی).

شناسایی و کشف بدفهمی‌ها^۳ در آموزش ریاضی از جایگاه ویژه‌ای برخوردار است. تحقیق انجام شده توسط (کریمی کیا، ۱۳۹۱) نشان می‌دهد بدفهمی‌ها برای یاددهی و یادگیری از اهمیت فوق‌العاده‌ای برخوردار هستند چرا که بخشی از ساختار مفهومی دانش‌آموزان را تشکیل می‌دهند. بدفهمی‌ها از عواملی هستند که منجر به پیدایش مشکلات جدی در یادگیری ریاضیات می‌شوند. اساساً بدفهمی‌ها بصورت مستقل، وجود ندارند بلکه در یک قالب مفهومی خاص نمایان می‌شوند و بنابراین امکان دارد که با تغییر یافتن قالب، تغییر پیدا کرده یا ناپدید شوند در صورتی ارتقای یادگیری در حوزه‌های مفهومی و نیز سطوح مختلف یادگیری انجام می‌پذیرد که شناخت بدفهمی‌ها و ریشه‌های ایجاد آنها اتفاق بیفتد. زیرا بدفهمی‌ها بخشی از ساختار مفهومی ذهن دانش‌آموز را تشکیل می‌دهند که با مفهوم جدید در تعامل است. از آنجا که عامل ایجاد خطا، بدفهمی‌ها هستند این تأثیرات اغلب منفی هستند (استرایک^۴، ۱۹۸۳ به نقل از البویر^۵، ۱۹۸۹). به دلیل آنکه از عناصر اصلی دانش پداکوژی، آگاهی از درک مفاهیم درک شده و بدفهمی‌های دانش‌آموزان است. در این راستا، پژوهش‌ها نشان می‌دهند درک معلمان از چگونگی درک و تفکر دانش‌آموزان بسیار محدود است. این آگاهی، معلم را در فرایند طراحی آموزشی و اجرای آن یاری می‌دهد و معلمان می‌توانند برای جلوگیری از بروز بدفهمی‌ها، یا مواجهه با آنها آمادگی لازم را در خود ایجاد نمایند.

¹ National Council of Teachers of Mathematics

² Sharma, Sashi

³ misconceptions

⁴ Strike

⁵ Olivier

پینس (۱۹۹۱) بدفهمی را به عنوان یک درک یا مفهومی تعریف می‌کند که با نظرات افراد متخصص، روی یک موضوع خاص سازگار نمی‌باشد (گویا و حسام، ۱۳۹۶). اسمیت و روشلا، بدفهمی را همان درک دانش‌آموز تلقی می‌کنند که یک الگوی سیستماتیک از خطاها را تولید می‌کند. به عبارت دیگر بدفهمی تناقض بین مفهومی است که ما می‌خواهیم دانش‌آموزان یاد بگیرند و طرح‌های فکری که آنها در ذهنشان می‌سازند. (بخشعلیزاده و همکاران، ۱۳۹۲).

گرایر و جانسون^۱ (۱۹۹۱) بدفهمی‌ها را در چهار گروه قرار می‌دهند: بیش تعمیمی (دانش‌آموز مفهوم یا رویه‌ای را که در یک وضعیت درست است به وضعیتی دیگر تعمیم می‌دهد)، بیش تخصیصی (دانش‌آموز محدودیتی را که ویژگی یک مفهوم، یا رویه نیست، به آن نسبت می‌دهد)، ترجمه‌ی نادرست (دانش‌آموز در ترجمه‌ی واژگان، نمادها، جداول یا نمودارها به یکدیگر اشتباه می‌کند. مفهوم سازی محدود (ریشه‌ی بدفهمی دانش‌آموز به عدم درک مفهوم یا رویه برمی‌گردد).

تحقیقات مختلفی بدفهمی‌های موجود در حوزه آموزش ریاضی را خاطرنشان ساخته‌اند از جمله مفاهیم مطالعه شده عبارتند از حجم و گنجایش (عظیم پور و همکاران، ۱۳۹۶)، هندسه و اندازه گیری (بخشعلیزاده و بروجردیان، ۱۳۹۶)، اعداد منفی (ریحانی، حمیدی و راشدی، ۱۳۹۴). تحقیقات مختلفی نیز نشان می‌دهند دانش‌آموزان ابتدایی در مبحث احتمال با بدفهمی‌های زیادی مواجه می‌شوند (آنگ و شاهریل^۲، ۲۰۱۴). نتایج پژوهش (بخشعلی زاده و بروجردیان، ۱۳۹۶) نشان داد که دانش‌آموزان پایه‌ی چهارم در ایران با بدفهمی‌های بسیاری در حوزه‌های موضوعی و فرایندی ریاضی روبه‌رو هستند. البته این بدفهمی‌ها خاص دانش‌آموزان ایرانی نمی‌باشند؛ بلکه مشکل دانش‌آموزان در یک گروه سنی است که در یادگیری یک مفهوم جدید با آن روبه‌رو می‌شوند. با این حال در بسیاری از موارد شدت شیوع بدفهمی در دانش‌آموزان ایرانی بیشتر است. همچنین در پژوهشی که (لیو و همکاران^۳، ۲۰۱۱) انجام دادند نتیجه‌ی حاصل نشان از وجود بدفهمی‌های مختلفی در درک مفهوم کسر برای دانش‌آموزان بود. که در فهم احتمال نقش اساسی بازی می‌کنند. بر این اساس پژوهش حاضر قصد دارد در یک مطالعه کیفی بدفهمی‌های موجود در درک مفهوم احتمال را در دانش‌آموزان پایه‌ی ششم مورد بررسی قرار دهد.

روش تحقیق

طرح پژوهش حاضر با توجه به ماهیت موضوع و اهداف مورد نظر، از نوع تحلیل کیفی است. بر این اساس، پژوهش حاضر به شناسایی بدفهمی‌های مفاهیم مربوط به احتمال و تحلیل کیفی آن در بین دانش‌آموزان می‌پردازد. جامعه‌ی آماری در این تحقیق عبارت است از کلیه‌ی دانش‌آموزان پایه ششم ابتدایی آموزش و پرورش ناحیه ۳ تبریز که در سال تحصیلی ۱۴۰۰-۱۳۹۹ مشغول به تدریس بودند. نمونه‌ی آماری عبارت است از تعداد ۳۰ نفر از دانش‌آموزان پایه ششم ابتدایی که به صورت نمونه‌ی هدفمند برای پاسخ به سئوالات و انجام مصاحبه نیمه ساختاریافته در پژوهش وارد شدند. نمونه‌ی آماری این پژوهش از یکی از مدارس شهرستان تبریز، انتخاب شد که این مدرسه پتانسیل همکاری بیشتری را در انجام پژوهش داشت. به منظور کنترل متغیرهایی مانند محیط آموزشی، نحوه‌ی تدریس معلم، همیاری و مشارکت دانش‌آموزان در کلاس، تعاملات و ...، این نمونه‌ی آماری از دانش‌آموزان یک کلاس از آن مدرسه‌ی ابتدایی انتخاب شد. اکثر دانش‌آموزان این کلاس، حداقل دو سال پیایی را باهم همکلاسی بوده و در یک محیط آموزشی قرار داشتند. بدین ترتیب طیف‌های متفاوت و متنوع درک، فهم و خطا در شرایط یکسان فیزیکی و پیرامونی محیط آموزشی مورد بررسی قرار می‌گرفت.

در این پژوهش برای گردآوری اطلاعات از آزمون‌های تشخیصی انشایی و انجام مصاحبه‌ی نیمه ساختارمند استفاده شده است. از دانش‌آموزان خواسته شد، به سئوالات پژوهش که در مورد مفهوم احتمال طرح ریزی شده بود، به صورت انشایی پاسخ دادند. در ادامه، با آنان که دارای بدفهمی بودند، مصاحبه نیمه ساختاریافته صورت گرفت.

پس از اخذ مجوزهای لازم از اداره آموزش و پرورش ناحیه‌ی مربوط به مدرسه، مصاحبه‌ها با ۳۰ دانش‌آموز کلاس ششم این مدرسه که متغیرهای ذکر شده در آنها ثابت بود، انجام شد. پژوهشگر پیش از مصاحبه به دانش‌آموزان توضیح داد که نتیجه‌ی مصاحبه در سابقه‌ی تحصیلی آنها هیچ تاثیری نخواهد داشت تا دانش‌آموزان بصورت صادقانه به سئوالات پاسخ دهند. پژوهشگر

¹ Graeber and Johnson

²Ang and Shahrill

³ Liu., Xin. & Li, X

در سالن مطالعه کتابخانه‌ی مدرسه مستقر شد. سپس دانش‌آموزان با همکاری معلم به صورت انفرادی به سالن مطالعه آمده و پس از مصاحبه به کلاس باز می‌گشتند. قبل از ارایه‌ی سؤال اصلی پژوهش، با پرسیدن سئوالاتی از آمادگی آنها برای پاسخ به سؤال پژوهش اطمینان حاصل می‌گردید. در صورت نیاز توضیحات لازم جهت یادآوری دانش‌آموزان از مباحث کسر و احتمال، ارایه می‌شد. پس از این مقدمات سؤال اصلی (سؤال در پیوست یک) که مکتوب شده بود، پیش روی دانش‌آموز قرار می‌گرفت و خواسته‌ی سؤال به صورت شفاهی برای آنها توضیح داده می‌شد. مصاحبه‌گر علاوه بر ضبط صدا خودش نیز نکاتی را یادداشت می‌نمود. به برخی از مصاحبه‌شونده‌ها نیز به دلیل اینکه نمی‌توانستند به صورت شفاهی و کلامی پاسخ خود را توضیح دهند توصیه شد که در یک برگه توضیحاتشان را بنویسند.

پس از پاسخ اولیه توسط دانش‌آموز به سؤال پژوهش، مصاحبه با طرح سئوالاتی نظیر

- پراکنده بودن چه تاثیری دارد؟

- کنار هم بودن چه تاثیری دارد؟

- به نظر شما چیدمان رنگها چه تاثیری دارد؟

- چرا می‌گویید برابر است (نیست)؟

- مطمئن هستید که شکل (شماره‌ی شکل انتخاب شده) احتمال بیشتری دارد؟

- چرا این چیدمان احتمال را بیشتر می‌کند؟

- ممکن است دوباره دلیل خود را بگویید؟

بعد از پایان مصاحبه با سی‌امین نفر، پژوهشگر به این نتیجه رسید که نیازی به ادامه مصاحبه با افراد بیشتر نیست، چرا که دیگر مطلب جدیدی به مطالب مورد توجه او اضافه نمی‌شد. به طوری که هنگام طبقه‌بندی داده‌ها، در پنج مصاحبه‌ی آخر طبقه‌ی جدیدی مشاهده نگردید. در واقع پژوهش به اشباع داده‌ها یعنی حالتی که جمع‌آوری داده‌ها دیگر هیچ اطلاعات جدیدی در مورد پدیده‌ی مورد نظر فراهم ننماید، دست یافته بود. بنابراین مصاحبه‌ها پایان یافت.

یافته‌ها

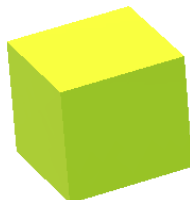
انواع بدفهمی‌های دانش‌آموزان در درک احتمال

از آنجا که مفاهیم کسر و احتمال به همدیگر وابسته هستند و برای تبیین احتمال وقوع یک پیشامد، یک کسر نا بیشتر از واحد ممکن خواهد بود که با این موارد می‌توان مواجه شد.

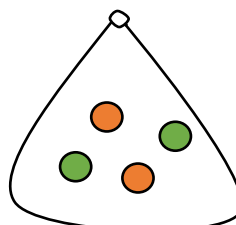
۱- عدم توجه به صورت مسئله

زمانی که به دانش‌آموزان دو کیسه متمایز متشکل از تعدادی مهره با رنگ‌های متفاوت داده می‌شود و از آنها خواسته می‌شود که نسبت مهره‌ها با رنگ خاص را نسبت به کل بنویسند دانش‌آموزان نسبت رنگ خواسته شده، به رنگ دیگر را می‌نویسند. یعنی

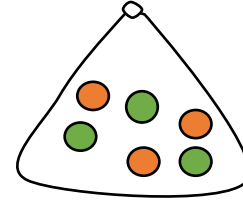
در شکل ۱ می‌نویسند: $\frac{2}{3} = 1$ ، $\frac{3}{3} = 1$ و در شکل ۲ می‌نویسند: $\frac{3}{3} = 1$



شکل ۲: مکعب به رنگ های زرد و سبز



شکل ۱: مهره های رنگی داخل کیسه



۲- عدم توجه به کیفیت مورد نظر:

در بعضی از مواقع دانش‌آموزان برای ساختن کسری که نشان دهنده‌ی نسبتی از شکل است که درصد رنگ خواسته شده در شکل را نشان می‌دهد با رنگ دیگر اشتباه می‌کنند

۳- عدم توجه به یکسان بودن دو کسر احتمال:

دانش‌آموزان فکر می‌کنند وقتی صورت و مخرج دو کسر متفاوت باشد آن دو کسر یکسان نیستند. یعنی دو کسر $\frac{2}{4}$ و $\frac{3}{6}$ دو کسر به صورت‌ها و مخرج‌های متفاوت، برابر نمی‌شوند.

۴- توجه به مخرج‌های دو کسر مربوط به احتمال:

تعدادی از دانش‌آموزان فکر می‌کنند از دو کسر که مخرج یکی از آن دو نسبت به دیگری بزرگتر است آن کسر کوچک‌تر است یعنی:

$$\frac{2}{4} > \frac{3}{6}$$

۵- توجه به صورت‌های دو کسر احتمال:

تعدادی از دانش‌آموزان فکر می‌کنند از دو کسر که صورت یکی از آن دو نسبت به دیگری بزرگتر است آن کسر بزرگتر است یعنی:

$$\frac{2}{4} < \frac{3}{6}$$

۵- اشتباه در تعیین حالت‌های احتمالی:

دانش‌آموزان در پرتاب یک شش وجهی یا مکعب (تاس) که سه وجه آن سبز و سه وجه آن زرد باشد -شکل ۲- عددی که نشان می‌دهد وجه رو شده سبز باشد عبارت است از $1 = \frac{3}{3}$ بدست می‌آورند زیرا بصورت اشتباهی تعداد وجه‌های سبز را به تعداد وجه‌های زرد محاسبه می‌کنند.

۶- توجه به رویداد موجود:

دانش‌آموزان در پرتاب یک شش وجهی یا مکعب (تاس) که سه وجه آن سبز و سه وجه آن زرد باشد عددی که نشان می‌دهد وجه رو شده سبز باشد عبارت است از $\frac{1}{6}$ یا ۰. زیرا فقط وجه رو شده را می‌بینند. یا وجه رو شده سبز دیده می‌شود که حاصل می‌شود $\frac{1}{6}$ و اگر وجه رو شده زرد باشد حاصل صفر خواهد بود. چرا که اساس استدلال آنها شهود است.

۷- توجه تک بعدی:

دانش‌آموزان در پرتاب یک شش وجهی یا مکعب (تاس) که سه وجه آن سبز و سه وجه آن زرد باشد عددی که نشان می‌دهد وجه رو شده سبز باشد عبارت است از ۱ یا ۰ در نظر می‌گیرند. زیرا وجه رو شده یا سبز است که حاصل ۱ می‌شود و یا زرد است که حاصل ۰ خواهد بود.

نتیجه‌گیری و پیشنهادات آتی

نتایج نشان داد که دانش‌آموزان پایه‌ی ششم در درک مفهوم احتمال، دچار بدفهمی‌هایی هستند. این بدفهمی‌ها عدم توجه به صورت مسئله، عدم توجه به کیفیت مورد نظر، عدم توجه به یکسان بودن دو کسر احتمال، توجه به مخرج‌های دو کسر مربوط به احتمال، توجه به صورت‌های دو کسر احتمال و اشتباه در تعیین حالت‌های احتمالی، توجه به رویداد موجود، توجه تک بعدی را شامل می‌شوند.

در کل، یافته‌های مطالعه حاضر نشان داد که دانش‌آموزان پایه‌ی ششم ابتدایی کج فهمی‌های زیادی درباره‌ی مفهوم کسر و احتمال دارند. آن‌ها نمی‌توانند در بسیاری از موارد شبیه سازی شده، آموخته‌های خود درباره‌ی کسر و احتمال را به خوبی مورد کاربست قرار دهند. عوامل متعددی درباره‌ی بروز چنین بدفهمی‌ها وجود دارد. تجربه‌ها و پیش‌آموخته‌های دانش‌آموزان در سال‌های قبل، انتزاعی بودن مفاهیم و عدم تناسب محتوای علمی ارایه شده با سطح رشد شناختی دانش‌آموز، سازماندهی نامناسب محتوای آموزشی بدون رعایت پیش نیازها و ارتباط‌های طولی و عرضی مناسب و همچنین استفاده از آنالوگ‌ها و شبیه سازی‌های نامناسب توسط معلمان، همگی از عوامل پیدایش کج فهمی در دانش‌آموزان محسوب می‌شوند.

به طور طبیعی، انتظار می‌رود که هر معلم ریاضی، علاقه‌مند به ایجاد فهم و درک صحیح ریاضی در دانش‌آموزان است. با این حال، تحقیقات نشان می‌دهند که تنها علاقه‌مندی معلمان ریاضی به تدریس صحیح مطالب ریاضی کافی نخواهد بود و عوامل

متعددی در عدم یادگیری صحیح و اصولی مطالب ریاضی وجود دارد. (گویا و حسام، ۱۳۹۶). محققان مختلف عقیده دارند که بدفهمی، درک ناقص و یا نادرست یک مفهوم است که علت آن نمی‌تواند بی دقتی یا تصادفی باشد. بدفهمی دارای ساختار شناختی محکمی است که به راحتی از بین نمی‌رود یا به راحتی اصلاح پذیر نیست و عامل بوجود آمدن خطاهای نظام‌مند است. در صورت عدم اصلاح، بدفهمی باعث بوجود آمدن اخلال در یادگیریها می‌شود.

صفاری (۱۳۹۵) به این نتیجه رسید که تفاوت معناداری در استفاده از ابزار پویانمایی بر عملکرد ریاضی دانش‌آموزان در کاهش اشتباهات مفهومی زوایای مثلثاتی وجود دارد. به بیان دیگر، وجود ابزار پویانمایی دارای اثر مثبت و معناداری بر نتایج آموزش زوایای مثلثاتی است. همچنین مطالعات و مشاهدات ضمنی نشان داد که استفاده از ابزار پویانمایی، به بهتر شدن محیط آموزشی کلاس‌های ریاضی کمک می‌کند و منجر به توجه و علاقه بیشتر دانش‌آموزان به مفاهیم می‌شود.

تحقیقات نشان می‌دهد که بدفهمی‌ها مانعی برای یادگیریهای جدید محسوب می‌شوند زیرا سبب می‌شوند دانش‌آموزان تفسیری نادقیق از مفهوم جدید پیدا کنند. نتایج پژوهش نشان داد که دانش‌آموزان پایه‌ی چهارم در ایران با بدفهمی‌های بسیاری در حوز ه‌های موضوعی و فرایندی ریاضی روبه‌رو هستند. البته این بدفهمی‌ها خاص دانش‌آموزان ایرانی نمی‌باشند؛ بلکه مشکل دانش‌آموزان در یک گروه سنی است که در یادگیری یک مفهوم جدید با آن روبه‌رو می‌شوند. با این حال در بسیاری از موارد شدت شیوع بدفهمی در دانش‌آموزان ایرانی بیشتر است. بروز این بدفهمی‌ها دلایل متفاوتی می‌تواند داشته باشد بخشعلیزاده و بروجردیان (۱۳۹۶).

پس از بررسی پاسخ‌های دانش‌آموزان و و هم‌اندیشی با معلمان ریاضی محققان به این نتیجه رسیدند که بدفهمی‌های احتمال در هر موقعیتی در ساختار شناختی دانش‌آموزان می‌تواند وجود داشته باشد. این درحالی است دانش‌آموزان از هوش و ذکاوت بالایی برخوردار می‌باشند. لذا جهت کاهش بدفهمی‌های موجود در احتمال، پیشنهاد می‌شود؛ هنگام برنامه‌ریزی و تألیف کتاب‌های درسی، تمام مفاهیم چالش برانگیز و مستعد ایجاد کج فهمی از جمله احتمال در دانش‌آموزان بررسی شوند. احتمال ریشه در مفهوم کسر دارد. و از آنجا که آموزش احتمال در دوره‌ی ابتدایی، بر مبنای آموزش کسرها و درک دانش‌آموزان از مفاهیم هندسی انجام می‌پذیرد، پیشنهاد می‌شود که اشتباهات مفهومی در مفاهیم کسرها با حساسیت بیشتر و منسجم‌تری شناسایی و رفع شوند. به این ترتیب زیربنای آموزش احتمال از کمترین نقاط ضعفی برخوردار خواهد شد. همچنین گوشزد کردن بدفهمی‌های محاسباتی احتمال دانش‌آموزان در کلاس و نیز توجه به تفاوت‌های فردی یادگیری دانش‌آموزان در اولویت باشد. همچنین پیشنهاد می‌شود مبحث کسرها و نیز مطالب مرتبط با احتمال، در ساختار پویا، برنامه‌ریزی و تألیف شود.

معلمان می‌توانند یادگیری‌های وابسته دانش‌آموزان در مبحث احتمال را محک بزنند و با استفاده از روش‌های گوناگون از قبیل سئوالات هدفمند و بررسی پاسخ‌های نادرست آنها و همچنین انجام مصاحبه به شناسایی بدفهمی در مورد احتمال بپردازند. آگاهی و شناخت علل و ریشه‌های بدفهمی دانش‌آموزان در احتمال که بیشتر به بدفهمی در مبحث کسرها مرتبط می‌شود به معلمان کمک می‌کند تا با استفاده از طراحی‌های آموزشی مناسب در کلاس درس، از بروز این بدفهمی‌ها جلوگیری نموده و در صورت مشاهده، آنها را تصحیح نمایند.

سیاس‌گذاری

این پژوهش با همکاری و عنایت مدیران مدارس و معلمان محترم مقطع ابتدایی ناحیه ۳ آموزش و پرورش تبریز صورت گرفت. پژوهشگران نهایت سپاس و قدردانی خود را ابراز می‌دارند.

منابع

بخشعلی زاده، شهرناز و بروجردیان، ناصر (۱۳۹۶)، شناسایی بدفهمی‌های رایج دانش‌آموزان پایه‌ی چهارم ابتدایی در حوزه‌ی محتوایی هندسه و اندازه‌گیری و مقایسه‌ی عملکرد آنها با میانگین عملکرد در سطح بین‌المللی، فصلنامه نوآوریهای آموزش. دوره ۱۶، شماره ۴، صفحه ۱۰۱-۱۲۶.

بخشعلی زاده، شهرناز و غلام زاد، سهیلا و بروجردیان، ناصر (۱۳۹۲)، شناسایی بدفهمی‌های رایج دانش‌آموزان پایه چهارم ابتدایی در حوزه‌ی محتوایی ریاضی، وزارت آموزش و پرورش.

ریحانی ابراهیم، حمیدی فریده، راشدی فرزانه (۱۳۹۴). بررسی درک و فهم دانش آموزان از اعداد منفی و بدفهمی های آنان فناوری آموزش ، ۲ (۱۰)، ۱۱۵-۱۳۱.

صفاری، رویا، (۱۳۹۵). بررسی نقش خلاقیت در آموزش ریاضی. اولین همایش ملی آمار ریاضی، دانشگاه شیراز.

عظیم پور، سهراب؛ حسینی صدر، صمد؛ واحدی، حسین (۱۳۹۶). بررسی کج فهمی در مفاهیم حجم و گنجایش در بین دانش آموزان پایه ی ششم ابتدایی، پویش در آموزش علوم، ۳ (۴)، ۱۱-۲۲.

کریمی کیا، خدیجه (۱۳۹۱). ثبیت درک دانش آموزان از معادله درجه اول به کمک شناسایی اشتباهات آن. پایان نامه کارشناسی ارشد آموزش ریاضی، دانشگاه تربیت شهید رجایی، دانشکده علوم پایه، تهران.

گویا، زهرا و حسام، عبدالله (۱۳۹۶). طرحواره های ذهنی: توجیه گربد فهمی های ریاضی دانش آموزان، فصل نامه روان شناسی. کاربردی، دوره ۱، شماره ۲۰.

Graeber, A., & Johnson, M. (1991). *Insights into Secondary School Students' Understanding of Mathematics*. College Park, University of Maryland.

Lai Huat Ang, Masitah Shahrill, Identifying Students' Specific Misconceptions in Learning Probability, *International Journal of Probability and Statistics*, 2014; 3(2): 23-29

Liu, C., Xin, Z. & Li, X. (2011). The Development of Chinese Students' Understanding of the Concept of Fractions from Fifth to Eighth Grade. *Journal of Mathematics Education*, 4(2), 17-34.

Olivier, A. (1989). Handeling pupils' misconceptions, Thirteenth National Convention on Mathematics, Physical Science and Biology Education. Pertoria, 3-7 July 1989.

Sharma, S. (2006). Personal experiences and beliefs in probabilistic reasoning: Implications for research. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 1(1), 33-54.



واکاوی چالش های آموزش ریاضی از دیدگاه معلمان دوره ابتدایی

سید حشمت الله مرتضوی زاده^{۱*}، سیده فرناز خالقی نژاد^۲

۱ و * - نویسنده مسوول: استادیار گروه علوم تربیتی دانشگاه فرهنگیان، تهران، ایران h.mortazavi@cfu.ac.ir

۲. دانشجوی علوم تربیتی دانشگاه فرهنگیان، پردیس دخترانه کوثر یاسوج Farnazkhaleghi255@yahoo.com

چکیده

هدف پژوهش حاضر واکاوی چالش های آموزش ریاضی از دیدگاه معلمان دوره ابتدایی بود. رویکرد پژوهش حاضر کیفی از نوع پدیدارشناسی است. جامعه آماری پژوهش معلمان دوره ابتدایی بودند که با روش نمونه گیری هدفمند انتخاب شدند. مشارکت کنندگان ۱۰ نفر از معلمان ابتدایی بودند که تا رسیدن به اشباع داده ها انتخاب شدند. روش گردآوری داده ها مصاحبه نیمه ساختاریافته بود که پس از تایپ به مصاحبه شونده برگردانده شده تا بررسی، اصلاح و تایید کند. بدین طریق روایی و پایایی آنها به دست آمد. به منظور تحلیل داده ها از روش کدگذاری در نظریه مبنایی استفاده شد. نتایج نشان داد؛ که تجارب معلمان از چالش های آموزش ریاضی در ۴ مقواله اصلی و ۱۷ مقوله فرعی قرار گرفت. مقاله های اصلی شامل؛ چالش های ساختاری، چالش های مربوط به معلم، چالش های مربوط به والدین و و چالش های مربوط به دانش آموزان است. پیشنهاد می شود در دانشگاه فرهنگیان برای تدریس درس آموزش ریاضی دوره ابتدایی از معلمان با تجربه دوره ابتدایی استفاده شود و معلمان در ابتدای سال اولیای دانش آموزان را با شیوه های تدریس ریاضی آشنا کنند و جلسات هم اندیشی معلمان هر ماه یک بار در هر منطقه و شهرستان جهت به اشتراک گذاشتن تجربیات خود در رابطه با آموزش ریاضی برگزار گردد.

واژگان کلیدی: آموزش ریاضی، چالش های آموزش ریاضی، دوره ابتدایی.

بیان مساله

وظیفه اصلی آموزش و پرورش به عنوان یک نهاد دولتی، پرورش نیروهای انسانی متعهد و کارآمد برای ورود به جامعه است. همگان باید بتوانند استعدادها و توانایی های ذاتی خود را پرورش دهند و متناسب با آنها نقش مناسبی را در جامعه بازی کنند تا در نهایت جامعه به سمت تعالی معنوی و مادی پیش رود. در این راستا ریاضی نقش عمده ای ایفا می کند. یک دانش ریاضی مناسب و یک آموزش مناسب از ریاضی، پایه اصلی کارآمدی نیروهای انسانی است. ریاضی اولاً همانند زبانی است که به طور مداوم نیازمند آنیم تا آنچه که می بینیم، می دانیم و می فهمیم را با روش های دقیق، توصیف و تشریح کنیم و از این طریق دانایی خود را گسترش دهیم و از ریاضی در حل مسائل استفاده کنیم. به همین خاطر است که ریاضی را زبان علم می نامند و در هر برنامه درسی ریاضی حضور دارد. ثانیاً ریاضیات علمی است که دارای نظم و سازگاری درونی است و به منظور پرورش نظم فکری و بالا بردن قدرت اندیشیدن و استدلال منطقی و نیز خلاقیت ذهنی مورد توجه قرار می گیرد (داودی و همکاران، ۱۳۹۱). مهارت ریاضیات پایه ای برای موفقیت دانش آموزان در کلاس و دنیای واقعی است (Holm, & Kajander, 2019).

Thornton (2018) اهمیت ریاضیات را در اوایل دوران کودکی به عنوان "پرورش کنجکاوی فکری" و فراهم آوردن فرصت هایی برای کودکان برای کسب تجربه پاسخ های احساسی مثبت مانند لذت و شادی توصیف می کند (ص ۲۷۶). اهمیت ریاضیات در زندگی روزمره و شغلی با مشارکت توسعه فناوری، در حال افزایش است. سطح دانش و مهارت های ریاضی به طور مستقیم بر استانداردهای کیفیت زندگی فردی و اجتماعی ما تأثیر می گذارد. با این وجود، متأسفانه بسیاری از افراد به دلایل زیادی ریاضیاتی را که در هر جنبه از زندگی خود احساس می کنیم، فرا نگرفته اند. یک یاز دلایل اصلی روش ها راهبردهای آموزش ریاضیات است (Mutlu, 2019).

آموزش ریاضیات نه تنها اهرمی مؤثر برای رشد تفکر، بلکه وسیله ای برای تعالی انسان از طریق ساختارهای شناختی و معرفتی اوست. درس ریاضیات باید برای دانش آموزان شادی آور و لذت بخش باشد و به وسیله ی آن احساس خوبی از توانایی های خود و دیگران به ایشان دست دهد. همچنین باید به دانش آموزان نشان دهد که با همه ی تفاوت ها و اختلاف هایی که دارند، می توانند در کنار هم باشند و برای یکدیگر احترام قائل شوند. دانش آموزان هم مسئولیت بپذیرند و هم به دیگران، وقتی به کمک نیاز دارند، یاری رسانند و برای رسیدن به یک هدف مشترک همکاری کنند (سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزش، ۱۳۹۶). اگر یادگیری در دوره ابتدایی، تغییر رفتار از راه تجربه معنا می شود، منظور این است که در سایه تجربه و فعال شدن دانش آموز، تغییرات اساسی در عادت ها، گرایش ها و تمایلات فرد حاصل می شود. هنگامی که موضوع درسی به صورت مسئله طرح شود و دانش آموز مانند یک پژوهشگر برخورد کند، تخمین ها و حدسیه های خود را مورد بررسی قرار دهد و ضمن مرتب کردن و سازماندهی یافته ها به برقراری ارتباط بین مفاهیم و موضوعات بپردازد، به تدریج در او عادت های علمی به وجود می آید و در این فرایند آموزشی روش کار و همپاری با دیگران و چگونگی حل مسائل روزمره زندگی از طریق یادگیری های مدرسه را فرا می گیرد. نیاز به ریاضی یک نیاز زیربنایی است و هرگونه عمل منطقی و حساب شده و برنامه ریزی شده در زندگی محتاج داشتن مهارت های اصلی ریاضی مانند تجزیه و تحلیل، درک روابط منطقی بین مفاهیم و وقایع و پیش بینی نتایج احتمالی است. جنبه دیگری از ریاضی نیازمند آزادی اندیشه و رهایی از قید زمان و مکان است، زیرا در بسیاری از موارد، مطالعات در خارج از فضای سه بعدی و در فضا های آفریده شده ریاضیدان صورت می گیرد. اگرچه نهایتاً ریاضیدان وابسته به مفاهیم و تصوراتی است که ریشه در مفاهیم پیرامونی دارد (داودی و همکاران، ۱۳۹۱).

زمانی تأکید کتاب های درسی ریاضی بیشتر بر توانایی انجام محاسبات بود. در رویکرد جدید ضمن توجه به این هدف، تأکید اصلی بر پرورش قوه تفکر و تعقل و رشد توانایی حل مسئله است. رسیدن به چنین هدفی، مشکلات و دشواری های فراوانی دارد و به سرعت امکان پذیر نیست ولی مدّ نظر قراردادن آن می تواند جهت اصلی حرکت جامعه آموزش ریاضی را تعیین کند. در این میان، اصلی ترین و مؤثرترین وظیفه بر عهده معلم قرار دارد. قدرت انعطاف و هماهنگی و همراهی معلمان با برنامه های جدید ستودنی است. فعالیت ها شامل مراحل درک کردن، کشف کردن، حل مسئله، استدلال کردن، بررسی کردن، حدس و آزمایش، توضیح راه حل، مرتب کردن، قضاوت در مورد یک راه حل و مقایسه راه حل های مختلف است. هدایت فعالیت ها به عهده معلم است و هر جا که لازم باشد، معلم راهنمایی لازم را ارائه خواهد کرد. در بسیاری موارد، انجام دادن فعالیت ساده و آسان نیست و صد البته، اجرای مناسب آن ارزش زیادی دارد. فعالیت ها در حدّ متوسط طرّاحی شده اند؛ بنابراین، معلم می تواند

با توجه به زمان و توانایی دانش آموزان خود، یک فعالیت را غنی تر کند یا با ارائه توضیحات بیشتر و ایجاد تغییراتی آن را ساده تر نماید (امیری و همکاران، ۱۳۹۴). فراهم کردن فرصت های یادگیری و فعال نمودن دانش آموزان و دادن مجال به آنها برای اینکه خود به کشف مفهوم بپردازد، می تواند یکی از دل مشغولی های معلمان دوره ابتدایی باشد و با چالش های زیادی رو به رو است.

تحقیقات متعددی که در زمینه درس ریاضیات در سطح کشور انجام شده نشان می دهند دانش آموزان ایرانی در آزمون های مختلف بین المللی مانند (آزمون های تیمز) در کل نمرات مقبولی نسبت به کشورهای شرکت کننده کسب نکرده اند. مهم ترین متغیر "تدریس" است. معلم در کلاس درس باید، با توجه به شرایط خاص و مسائلی که در حین تدریس پیش می آید، تصمیماتی را اتخاذ کند. این تصمیمات نه تنها راه حل مسائل در کلاس درس است، بلکه راه حلی برای شناسایی مسائل نیز هستند (سبحانی و همکاران، ۱۳۹۴).

بررسی های نگارنده نشان می دهد که تحقیقی که به طور مستقیم به بررسی چالشهای آموزش ریاضی در دوره ابتدایی بپردازد، یافت نشد اما برخی تحقیقات به طور غیر مستقیم به این پژوهش نزدیک هستند. Darkis, (2020) معتقد است از چالش های آموزش ریاضی می توان به مشکل در یادگیری ریاضیات، تأمین نیازهای دانش آموز و علاقه به ریاضیات اشاره کرد. زیرا هنگامی که دانش آموزان، یادگیری ریاضیات را بسیار دشوار می دانند، علاقه و انگیزه خود را برای یادگیری ریاضیات به سرعت از دست می دهند. در نتیجه، آنها نمی توانند عملکرد مناسبی داشته باشند و این عامل اصلی شکست آنها در یادگیری ریاضیات می باشد. مشکلات در ریاضیات ناشی از تعدادی از عوامل شناختی و عاطفی است. یکی از چالش های آموزش ریاضی اضطراب دانش آموزان از یادگیری ریاضیات است. اضطراب ریاضی یکی از عوامل عاطفی است که ممکن است تعداد قابل توجهی از کودکان و بزرگسالان در یادگیری و فهم ریاضیات را به شدت مختل کند (Dowker, Sarkar, & Looi, ۲۰۱۶).

دانش پژوه (۱۳۸۲) نشان می دهد که معلمان مطالب درسی را با زندگی واقعی دانش آموزان کمتر ربط می دهند. یافته های غلام زاده (۱۳۹۴) حاکی از وجود فاصله و ناهماهنگی بین سطوح مختلف برنامه درسی ریاضی دوره راهنمایی بود. دلایل شکاف موجود ناهمخوانی رویکرد و اهداف این برنامه ها با واقعیت محیط های آموزشی شامل تخصص، فرهنگ و باور آموزشی معلمان، نیاز دانش آموزان، محتوای کتاب های درسی ریاضی، روش های ارزیابی فضای کلاس درس و زمان آموزش است. نتایج تحقیق سبحانی، خلیلی و غلامی (۱۳۹۴) نشان داد برخی از چالش های آموزش ریاضی حجم و تنوع بسیار زیاد مطالب کتاب های درسی، تعداد زیاد دانش آموزان، کمبود زمان، عدم آموزش های مناسب به معلمان بود. کاظمی (۱۳۸۳) نشان داد که تعداد زیاد دانش آموزان و عدم امکانات مناسب از عواملی است که موجب می شود معلمان نتوانند تدریس مؤثری داشته باشند، این مورد با چالش بهگزینی معلمان در زمینه یاددهی- یادگیری یعنی عدم امکانات مناسب و تعداد زیاد دانش آموزان در کلاس ها است.

قسمت عمده روش آموزشی در دوره ابتدایی، سعی در توصیف ریاضی گونه ملموسات و برعکس، سعی در تفسیر مفاهیم ریاضی از طریق ملموسات است. با رشد زبان ریاضی در دوره عمومی راه برای درک مسائل ریاضی و حل و تفسیر آنها باز می شود. استفاده از تکنولوژیها، فن آوری و سایر وسایل دست ورزی می تواند به غنی سازی فرایند یاددهی- یادگیری کمک کند. این عوامل نیز می توانند در تغییر یا جایگزین کردن فعالیت ها نقش داشته باشند. همچنین معلم می تواند شرایط و زمینه های یادگیری مشارکتی را در کلاس فراهم نماید. در این خصوص از طراحی و انتخاب فعالیت هایی که ماهیتاً فردی است و انجام آن نیاز کمتری به همکاری دارد برای کارگروهی و مشارکتی باید اجتناب شود و فعالیت هایی برای کارهای جمعی پیشنهاد شوند که بدون مشارکت افراد دیگر انجام آن امکان پذیر نباشد یا با مشکلاتی همراه باشند. شناسایی مسایل و چالش های موجود در تدریس ریاضی دوره ابتدایی و رفع آنها سبب می شود تا معلم بتواند در کلاس درس و هنگام تدریس، تصمیمات آگاهانه تری جهت فعال نمودن دانش آموزان اتخاذ نماید.

چارچوب نظری

به استثنای برنامه درسی سال ۱۹۷۱ که تنها برنامه درسی ای که خود را محدود به دانش ریاضی کرده بود، رویکرد همه برنامه های درسی به آموزش ریاضی از سال ۱۹۴۵ تا ۱۹۹۰ اساساً بر پایه فعالیت دانش آموز و در نظر گرفتن مشارکت مثبت دانش آموز در طراحی بوده است. درگیری در تکالیف و فعالیت ها دانش آموزان را فعال می کند بنابراین روش فعال باید در همه کلاس های ریاضی تمرین شود. برای هر یک از دانش آموزان ضروری است که در زمان های مختلف و در طول درس به طور واقعی در امر یادگیری شرکت داشته باشد. آموزش باید به طور مستمر بر پایه فعالیت دانش آموزان باشد. معلم باید همه پاسخ ها را حتی اگر خام و پر از غلط هم باشند به حساب آورده و پیشنهادهایی ارائه کند که از طریق آنها حقایق آشکار شوند (غلام آزاد، ۱۳۸۲). سالیوان، کلارک و کلارک^۱ (۲۰۱۳) پیشنهاد می کنند، دانش آموزان را با استفاده از انواع تکالیف غنی و چالش برانگیز درگیر کنید تا آنان بتوانند درک کنند، ریاضیات چیست و چگونه ریاضیات توسعه می یابد (نقل از Papadopoulos, 2020). با توجه به این که در کلاس ریاضی باید فعالیت جاری باشد و دانش آموزان فعال باشند، به بررسی موانع فعال شدن دانش آموزان در کلاس ریاضی می پردازیم که تحت عنوان چالش ها نامگذاری شده است. بنابراین در این پژوهش سعی شده ای چالش های آموزش ریاضی مورد بررسی قرار گیرد تا از این رهگذر بتوان زمینه مشارکت و فعالیت دانش آموزان را در درس ریاضی فراهم نمود.

روش پژوهش

بنا به ماهیت موضوع مورد مطالعه، رویکرد پژوهش حاضر کیفی از نوع پدیدارشناسی است. جامعه آماری پژوهش معلمان ابتدایی شهرستان یاسوج است و نمونه گیری به صورت هدفمند بود و مشارکت کنندگان ۱۰ نفر از معلمان ابتدایی بودند. چون در شرایط موجود امکان انجام مصاحبه حضوری میسر نبود به ناچار مصاحبه های با تعیین وقت قبلی به صورت تلفنی انجام شده است و برخی از مصاحبه ها بیش از سه بار انجام شده است. ابزار جمع آوری داده مصاحبه نیمه ساختاریافته است و این عمل تا اشیاع داده ها ادامه یافت. مصاحبه ها پس از تایپ به مصاحبه شونده برگردانده شده تا بررسی، اصلاح و تایید کند. به منظور تحلیل داده ها از روش کدگذاری در نظریه مبنایی استفاده شد. منظور از کدگذاری، شکستن داده های گردآمده به کوچکترین اجزاء معنادار است. اجزایی که مبنایی برای یافتن و ساختن مفاهیم مستتر در داده ها هستند (منصوریان، ۱۳۹۱). پژوهشگران سعی کردند با مطالعه سطر به سطر متن مصاحبه ها به شناختی تازه از پدیده مورد مطالعه برسند

یافته ها

معلمان مورد مصاحبه ۱۰ معلم ابتدایی بودند که در ارتباط با چالش های آموزش ریاضی دوره ابتدایی مورد مصاحبه قرار گرفتند. پس از پیاده سازی مصاحبه ها؛ کدهای اولیه و مقوله های اصلی شناسایی شدند. چنان چه در جدول شماره ۱؛ مشاهده می کنید؛ مقوله های اصلی عبارت اند از:

۱. چالش های ساختاری
۲. چالش های مربوط به معلم
۳. چالش های مربوط به والدین
۴. چالش های مربوط به دانش آموزان که در جدول زیر نشان داده شده است.

جدل ۱؛ چالش های آموزش ریاضی از دیدگاه معلمان دوره ابتدایی

مقوله اصلی	کدگذاری
چالش های ساختاری	زیاد بودن محتوای کتاب ریاضی ابتدایی کمبود شدید وسایل آموزشی مختص ریاضی تعداد زیاد دانش آموزان در کلاس ارتباط نداشتن مطالب با زندگی دانش آموزان
چالش های مربوط به معلم	تدریس ریاضی به صورت تئوری ارائه مطالب یکسان برای همه دانش آموزان عدم توجه به تفاوت های فردی ناتوانی معلمان در مجسم کردن مطالب درسی عدم آشنایی معلمان با روش های نوین تدریس ریاضی کافی نبودن آموزش های قبل از خدمت
چالش های مربوط به والدین	عدم آشنایی والدین با مباحث کتاب همکاری نکردن والدین برای رفع بدفهمی های دانش آموزان در درس ریاضی آشنا نبودن والدین با روش های تدریس ریاضی
چالش های مربوط به دانش آموزان	ضعف دانش پیش نیاز عدم آشنایی دانش آموزان با روش های حل مساله بی توجهی به تکالیف درسی ترس از ریاضی

مقوله اول - چالش های ساختاری: چالش های ساختاری حاصل از تجارب معلمان در چهار زیرمقوله شامل « زیاد بودن محتوای کتاب ریاضی ابتدایی، کمبود شدید وسایل آموزشی مختص ریاضی، تعداد زیاد دانش آموزان در کلاس، ارتباط نداشتن مطالب با زندگی دانش آموزان » قرار دارد.

۱-۱- زیاد بودن محتوای کتاب ریاضی ابتدایی

معلمان معتقد بودند که حجم کتابهای ریاضی دوره ابتدایی خیلی زیاد است ولی سعی کردند همه محتوا را در طول سال آموزش بدهند. مصاحبه شونده شماره (۱): ریاضی اول بیش از ۱۸۰ صفحه داره، دانش آموز پایه اول چگونه این حجم مطالب را یاد بگیره؟ وقتی حجم کتاب را می بینم، ترس ورم می داره. حجم کتابهای درسی باید متناسب با سن دانش آموزان و میزان یادگیری آنها در طول سال تحصیلی تعیین شود به گونه ای که باعث ترس و وحشت آنان نشود.

1-2- کمبود شدید وسایل آموزشی مختص ریاضی

به اعتقاد معلمان، تدریس ریاضی در دوره ابتدایی بدون وسایل آموزشی بیهوده است و دانش آموزان به سختی یاد می گیرند، زیرا دانش آموزان ابتدایی به خصوص پایه اول و دوم خیلی عینی فکر می کنند و زمانی یاد می گیرند که معلم بتواند با استفاده از وسایل آموزشی مطالب را برای آنها ملموس کند.

مصاحبه شونده شماره (۴): مدرسه ما فاقد وسایل آموزشی است، حتی یک چرتکه، نقاله و گونیا ندارد. خودمان با هزینه شخصی خود برخی وسیله ها را می خریم. آخه مگر ما چند وسیله را می تونیم بخریم. مثال؛ با استفاده از هنر و ساختن کاردستی در تفهیم درس مخروط ریاضی می توان استفاده کرد.

1-3- تعداد زیاد دانش آموزان در کلاس

به اعتقاد معلمان تعداد دانش آموزان در کلاس های درس زیاد است و فرایند یاددهی - یادگیری بسار وقت گیر و خسته کننده است و معلم با این چالش رو به رو است و این مساله سرعت و دقت فرایند آموزش را کند می کند. مصاحبه شونده شماره (۵): در کلاس های درس بیش از ۳۵ نفر دانش آموزان حضور دارند که من نمی تونم به همه این ها برسم، بپرسم، تکلیفشون را بررسی کنم.

1-4- ارتباط نداشتن مطالب با زندگی دانش آموزان

مرتبط کردن مطالب درس ریاضی با زندگی واقعی دانش آموزان بسیار مشکل است زیرا معلمان ابتدایی تخصص ریاضی ندارند و در این زمینه با چالش جدی مواجه اند. مصاحبه شونده شماره (۶): وقتی درس میدم، گاهی دانش آموزان فقط نگاه می کنند و می گویند: این مطالب به چه درد ما می خورد، سخت اند و ما نمی توانیم یاد بگیریم.

مقوله دوم- چالش های مربوط به معلم: چالش های ریاضی مربوط به معلم حاصل تجارب زسیته معلمان ابتدایی در شش مقوله شامل؛ تدریس ریاضی به صورت تئوری، ارائه مطالب یکسان برای همه دانش آموزان، عدم توجه به تفاوت های فردی، ناتوانی معلمان در مجسم کردن مطالب درسی، عدم آشنایی معلمان با روش های نوین تدریس ریاضی و کافی نبودن آموزش های قبل از خدمت قرار دارد.

۲-۱- تدریس ریاضی به صورت تئوری

به اعتقاد معلمان اگر تدری ریاضی را به صورت عملی انجام دهیم و از حالت خشک تئوری بیرون بیاوریم فرایند یاددهی - یادگیری بسیار آسان خواهد شد، اما گاهی در این امر ناتوانیم. مصاحبه شماره (۸): ما سعی می کنیم مطالب را از حالت تئوری بیرون بیاوریم اما محتوا سخت است و گاهی نمی شود این کار را انجام داد.

۲-۲- ارائه مطالب یکسان برای همه دانش آموزان

معلمان اذعان دارند؛ با توجه به این که کلاس های درس شلوغ است؛ تفاوت های فردی زیادی وجود دارد، اما ما مجبوریم به طور یکسان آموزش دهیم و این شیوه باعث می شود برخی از دانش آموزان نتوانند مطالب را یاد بگیرند. مصاحبه کننده شماره (۱۰): ما مجبوریم به همه یکسان آموزش بدهیم زیرا چاره ای جز این نداریم، آموزش و پرورش باید تعداد دانش آموزان را کم کند تا ما بتوانیم به تفاوت های فردی توجه کنیم.

۲-۳- عدم توجه به تفاوت های فردی

داشتن ارتباط صحیح با دانش آموزان مستلزم در نظر گرفتن تفاوت های فردی است. در واقع نادیده گرفتن تفاوت های فردی، تعامل فعال در کلاس را در کلاس کند می کند. مصاحبه کننده شماره (۹): ما با این تعداد دانش آموزان و فضای نامناسب کلاس نمی توانیم به تفاوت های فردی توجه جدی داشته باشیم و مجبوریم پشت سر هم تدریس کنیم و بگذریم.

۲-۴- ناتوانی معلمان در مجسم کردن مطالب درسی

معمولاً آموزش مفاهیم ریاضی در سه مرحله ی؛ مجسم، نیمه مجسم و انتزاعی ارایه می شود و باید مفاهیم ریاضی را برای دانش آموزان سنین پایین عینی کرد به همین دلیل معلمان در مجسم کردن مطالب ناتوان هستند. مصاحبه کننده شماره (۷): مجسم کردن برخی از مفاهیم ریاضی برای ما سخت است و این هم یادگیری را برای دانش آموزان مشکل می کند، ما که لیسانس ریاضی نداریم، فقط توی دانشگاه کمی درباره روش تدریس ریاضی خونديم.

۲-۵- عدم آشنایی معلمان با روش های نوین تدریس ریاضی

در شیوه های نوین، فراگیر و علایق و توانمندی های او در مرکز توجه قرار دارد و معلّم تلاش می کند تا توانایی فراگیران را در مهارت های گوش دادن، گفتن، خواندن، نوشتن، استدلال، مقایسه، تطبیق، تجزیه و تحلیل، سازندگی و خلاقیت تقویت کند و با توجه به این موضوع محتوای درسی را در کلاس ارائه می دهد (اکبری شلده ای، ۱۳۸۹). آشنا نبودن معلمان ابتدایی با روش های نوین تدریس سبب می شود تا آنها نتوانند فرایند آموزش را تعاملی و اثربخش کنند. مصاحبه کننده شماره (۶): ما مجبوریم فقط توضیه بدیم و بپرسیم و سال های سال است که از روش سخنرانی و پرسش و پاسخ استفاده می کنیم.

۲-۶- کافی نبودن آموزش های قبل از خدمت:

دوره های آموزشی ضمن خدمت می تواند قابلیت های دانشی، مهارتی و نگرش مناسبی را در کارکنان پرورش دهند به صورت خودخوان نمی توان این قابلیت ها را افزایش داد. مصاحبه شماره (۴): به ما می گویند برویم سایت و فیلم فلان دوره را ببینید و بعد در آزمون آن شرکت کنید، چه فایده داره، ما این طوری یاد نمی گیریم.

مقوله سوم- چالش های مربوط به والدین: بسیاری از والدین برای کمک به فرزند خود در آموختن ریاضیات، سعی می کنند به روش های گوناگون متوصل شوند تا مفاهیم پیچیده ی ریاضی را به او بیاموزند و اغلب در این این گونه موفق نیستند. چالش های ریاضی مربوط به والدین حاصل تجارب زیسته معلمان ابتدایی در سه مقوله شامل؛ عدم آشنایی والدین با مباحث کتاب،

همکاری نکردن والدین برای رفع بدفهمی های دانش آموزان در درس ریاضی و آشنا نبودن والدین با روش های تدریس ریاضی قرار دارد.

۱-۳- عدم آشنایی والدین با مباحث کتاب

عدم آگاهی خانواده ها از اهداف، محتوا، روش های تدریس و شیوه برگزاری آزمون کتاب های درسی باعث می شود که نتوانند به خوبی با فرزندانشان ارتباط برقرار کنند و از وضعیت تحصیلی او باخبر شوند. مصاحبه کننده شماره (۱): وقتی به والدین می گوئیم به فرزند خود آموزش بدهید اغلب اعتراف می کنند که این مطالب جدید است و دوره ما این مطالب نبود، سخته درس دادشون، خودتون باید درس ها را خوب بدید.

۲-۳- همکاری نکردن والدین برای رفع بدفهمی های دانش آموزان در درس ریاضی

اغلب والدین فرصت چندانی را به فرزندان خود جهت رفع بدفهمی های آنان اختصاص نمی دهند. مصاحبه کننده شماره (۲): توی درس ریاضی سعی می کنم مشکلات درسی هر دانش آموز را در دفترش مشخص کنم و هر چه به اولیای دانش آموزان می گوئیم با فرزندت کار کن می گن وقت نداریم، سرمان شلوغه.

۳-۳- آشنا نبودن والدین با روش های تدریس ریاضی

والدین با روش های تدریس و چگونگی آموزش مفاهیم ریاضی آشنا نیستند و نمی توانند با معلم همکاری چندانی داشته باشند. مصاحبه کنند شماره (۸): والین همان طوری که قبلا آموزش دیدند به بچه هاشون درس می دن و این باعث می شه دانش آموز مطالب را یاد نگیره. روش های تدریس عوض شدند و پدر و مادران با روش های نوین آشنا نیستند.

مقوله چهارم- چالش های مربوط به دانش آموزان: چالش های ریاضی مربوط به دانش آموزان حاصل تجارب زیسته معلمان ابتدایی در چهار مقوله شامل؛ ضعف دانش پیش نیاز، عدم آشنایی دانش آموزان با روش های حل مساله، بی توجهی به تکالیف درسی و ترس از ریاضی قرار دارد.

۱-۴- ضعف دانش پیش نیاز

مفاهیم ریاضی دوره ابتدایی تا حدودی با یکدیگر ارتباط عمودی دارند و سلسله مراتب یادگیری در ارایه محتوا رعایت شده است، وقتی دانش آموز مطالب قبلی را به درستی یاد نگیرد نمی تواند یادگیری معنی داری داشته باشد. مصاحبه کننده شماره (۵): ابتدای سال متوجه شدم اکثر بچه ها مطالب کتاب سال قبل را بلد نیستند، به سختی تنونستم اشکالات درسی آنها را برطرف کنم و این باعث شد وقت زیادی از تدریس کتاب امسالشون گرفته بشه.

۲-۴- عدم آشنایی دانش آموزان با روش های حل مساله

یکی از اهداف عمده آموزش و پرورش توانایی حل مساله و آفرینندگی و ابتکار دانش آموزان است. با این توانایی ها دانش آموزان می توانند با شرایط گوناگون زندگی و موقعیت های جدید سازگار شوند (ادیب نیا، مهاجر و شیخ پور، ۱۳۹۲) رشد این توانایی ها از طریق آموزش تعاملی و فعال میسر است.

۳-۴- بی توجهی به تکالیف درسی

تکالیف درسی برای پیشرفت تحصیلی دانش آموزان مفید است و سهم مهمی در پیشرفت تحصیلی آنان دارد. معلمان به جایگاه مهم تکلیف پی برده اند. مصاحبه کننده شماره (۷): بچه ها به بهانه های مختلفی تکالیف خود را انجام نمی دن، اصلا فراموش می کنند که تکلیف داشتن و هر چه اصرار می کنیم باز همان آش و همان کاسه.

۴-۴- ترس از ریاضی

اضطراب ریاضی هنگام رویارویی با محتوای ریاضی به خصوص وقتی نتوانند آن را یاد بگیرند یا مساله ای را حل کنند، در افراد پدید می آید. به اذعان معلمان بسیاری از دانش آموزان از ریاضی می ترسند و فکر می کنند نمی توانند آن را یاد بگیرند. مصاحبه کننده شماره (۱): اغلب بچه ها از ریاضی می ترسند، همین که ساعت ریاضی میشه، اشتیاقی به گوش دادن نشون نمی دن و ترس در چهره آن مشخصه.

بحث و نتیجه گیری

در عصر کنونی که زندگی پیچیده تر شده، انسان ناگزیر است جهت دستیابی به پاسخ های مناسب درباره پرسش های پیچیده، به ریاضیات روی آورد. هدف پژوهش حاضر واکاوی چالش های آموزش ریاضی از دیدگاه معلمان دوره ابتدایی بود. نتایج تحقیق نشان داد که چالش های آموزش ریاضی ۴ مقواله اصلی و ۱۷ مقوله فرعی قرار گرفت. مقاله های اصلی شامل؛ ۱. چالش های ساختاری شامل: ارتباط نداشتن مطالب با زندگی دانش آموزان، کمبود شدید وسایل آموزشی مختص ریاضی، تعداد زیاد دانش آموزان در کلاس و ارتباط نداشتن مطالب با زندگی دانش آموزان، ۲. چالش های مربوط به معلم شامل: تدریس ریاضی به صورت تئوری، ارائه مطالب یکسان برای همه دانش آموزان، عدم توجه به تفاوت های فردی، ناتوانی معلمان در مجسم کردن مطالب درسی، عدم آشنایی معلمان با روش های نوین تدریس ریاضی و کافی نبودن آموزش های قبل از خدمت؛ ۳. چالش های مربوط به والدین شامل: عدم آشنایی والدین با مباحث کتاب، همکاری نکردن والدین برای رفع بدفهمی های دانش آموزان در درس ریاضی و آشنا نبودن والدین با روش های تدریس ریاضی و ۴. چالش های مربوط به دانش آموزان شامل: ضعف دانش پیش نیاز، عدم آشنایی دانش آموزان با روش های نوین حل مساله، بی توجهی به تکالیف درسی و ترس از ریاضی است. پژوهش ها در ارتباط به چالش های آموزش ریاضی که در متن برخی از مقالات یافت شد نشان داد که در برخی از چالش ها با نتایج پژوهش حاضر همسو هستند. Papadopoulos (2020) معتقد است منبع چالش های معلمان در ریاضیات، دشواری در یادگیری ریاضیات، تأمین نیازهای دانش آموزان و علاقه به ریاضیات است. در این رابطه پژوهش دانش پژوه (۱۳۸۲) نشان می دهد که معلمان مطالب درسی را با زندگی واقعی دانش آموزان کمتر ربط می دهند. یافته های غلام زاده (۱۳۹۴) حاکی از وجود فاصله و ناهماهنگی بین سطوح مختلف برنامه درسی ریاضی دوره راهنمایی بود. یکی از این دلایل دلایل زمان آموزش بود. کاظمی (۱۳۸۳) نشان داد که تعداد زیاد دانش آموزان و عدم امکانات مناسب از عواملی است که موجب می شود معلمان نتوانند تدریس مؤثری داشته باشند. نتایج تحقیق سبحانی، خلیلی و غلامی (۱۳۹۴) نشان داد برخی از چالش های آموزش ریاضی حجم و تنوع بسیار زیاد مطالب کتاب های درسی، تعداد زیاد دانش آموزان، کمبود زمان، عدم آموزش های مناسب به معلمان بود. استفاده از روش های فعال تدریس و استفاده از بحث گروهی در کلاس ریاضی می تواند دانش آموزان را درگیر فعالیت های یادگیری کند و آنها را فعال نگه دارد.

پیشنهاد می شود در دانشگاه فرهنگیان برای تدریس درس آموزش ریاضی دوره ابتدایی از معلمان با تجربه دوره ابتدایی استفاده شود و معلمان در ابتدای سال اولیای دانش آموزان را با شیوه های تدریس ریاضی آشنا کنند و جلسات هم اندیشی معلمان هر ماه یک بار در هر منطقه و شهرستان جهت به اشتراک گذاشتن تجربیات خود در رابطه با آموزش ریاضی برگزار گردد.

منابع

- ادیب نیا، اسد؛ مهاجر، یحیی و شیخ پور، سکینه. (۱۳۹۲). مقایسه روش تدریس حل مساله با روش تدریس کاوشگری بر مهارت های حل مساله اجتماعی دانش آموزان دختر در درس علوم اجتماعی پایه پنجم. پژوهش در برنامه ریزی درسی. سال دهم، دوره دوم، شماره ۹ (پیاپی ۳۶). صص ۷۸-۶۳.
- امیری، حمیدرضا و همکاران. (۱۳۹۴). کتاب معلم ریاضی پنجم دبستان. تهران: دفتر برنامه ریزی و تألیف کتاب های درسی. دانش پژوه، زهرا (۱۳۸۲). ارزشیابی مهارت های حرفه ای معلمان علوم و ریاضی در دوره راهنمایی و ارائه روش های ارتقاء کیفی آن. فصلنامه نوآوری های آموزش، ی شماره ۶، سال ۹۴-دوم، صص ۶۹
- داودی، خسرو؛ رستگار، آرش و عالمیان، وحید. (۱۳۹۱). کتاب معلم ریاضی اول دبستان. تهران: دفتر برنامه ریزی و تألیف کتاب های درسی. سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزش، (۱۳۹۶). ریاضی سوم دبستان. تهران: دفتر تألیف کتاب های درسی عمومی و متوسطه نظری.
- سبحانی، شیرکو؛ قادری، مصطفی و خلیل غلامی. (۱۳۹۴). شناسایی چالش های کاراندیشی معلمان ریاضی دوره دبیرستان. اندیشه های نوین تربیتی. دوره ۱۱، شماره ۱، زمستان ۱۳۹۴. صص ۱۵۱-۱۲۶.
- غلام آزاد، سهیلا (۱۳۹۴). ارزشیابی ریاضی دوره راهنمایی تحصیلی بر اساس نظر معلمان. نوآوری های آموزشی. ۱۴ (۱): ۹۶-۱۳۰.
- کبری شلدره ای، فریدون و دیگران. (۱۳۸۹). روش های نوین یاددهی - یادگیری و کاربرد آن ها در آموزش، تهران: انتشارات فرتاب.

کاظمی، مسعود (۱۳۸۳). بررسی ارتباط میان میزان آشنایی آموزگاران با نظریه های یادگیری و بکارگیری این نظریه ها در دبستان های شهر اراک. پایان نامه دانشگاه آزاد اسلامی، واحد اراک.
منصوریان، یزدان . (۱۳۹۱). هفتاد نکته کاربردی در طراحی و اجرای پژوهش های کیفی، کتاب ماه. کلیات، سال پانزدهم،

Dowker, A., Sarkar, A., & Looi, C. Y. (2016). Mathematics anxiety: What have we learned in 60 years?. *Frontiers in psychology*, 7, 508.
Holm, J., & Kajander, A. (2019). Seeking intersections: Math degrees, beliefs, and elementary teacher knowledge. *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*, 1-15.Dowker.
Mutlu, Y. (2019). Math Anxiety in Students with and without Math Learning Difficulties. *International Electronic Journal of Elementary Education*, 11(5), 471-475.
Papadopoulos, I. (2020).Using tasks to bring challenge in mathematics classroom. *Journal of Pedagogical Research*, 4(3), 375-386.
Thornton, S. (2018). Slow maths: A metaphor of connectedness for early childhood mathematics. In V. Kinnear, M. Lai, & T. Muir (Eds.). *Forging Connections in Early Mathematics Teaching and Learning*(pp. 273-284). Singapore: Springer. doi: 10.1007/978-981-10-7153-9.



تحلیل محتوای کتاب‌های درسی ریاضی دوره دوم ابتدایی بر اساس مؤلفه‌های سازنده‌گرایی

اشرف میرحیدری^۱، حمیدرضا کاشفی^{۲*}، مجتبی صامت^۳، نرجس معتمدی^۴

۱- استادیار، گروه علوم تربیتی، دانشگاه فرهنگیان، تهران smirheidary@gmail.com

۲ و *- نویسنده مسوول: استادیار، گروه آموزش ریاضی، دانشگاه فرهنگیان، تهران hkashefi@cfu.ac.ir

۳- مربی، گروه آموزش ریاضی، دانشگاه فرهنگیان، تهران msamet46@gmail.com

۴- کارشناس ارشد رشته علوم تربیتی گرایش آموزش و پرورش ابتدایی narjes.kh.motamedi@gmail.com

چکیده

هدف پژوهش حاضر تحلیل محتوای کتاب‌های درسی ریاضی دوره دوم ابتدایی بر اساس مؤلفه‌های سازنده‌گرایی است. این پژوهش توصیفی از نوع تحلیل محتوا و جامعه‌ی آماری آن محتوای کتاب‌های درسی ریاضی دوره دوم ابتدایی است. واحد تحلیل، محتوای کتب ریاضی دوره دوم ابتدایی شامل ۸ بخش حل مسئله، متن، فعالیت، کار در کلاس، تمرین، فرهنگ نوشتن، معما و سرگرمی و فرهنگ خواندن و واحد ثبت، مضمون هر سوال یا متن بود. برای تعیین روایی فهرست واری، از روش روایی محتوایی و نظر متخصصان استفاده شد و پایایی ابزار بر اساس فرمول هولستی برابر ۸۳/۰ درصد بود. پس از کدگذاری هر قسمت از کتاب ریاضی و شمارش فراوانی‌ها با استفاده از روش آنتروپی شانون به تحلیل داده‌ها پرداخته شد. نتایج حاصل نشان داد که در محتوای کتب ریاضی دوره دوم ابتدایی به مؤلفه‌های سازنده‌گرایی به صورت متوازن و متعادل توجه نشده است. پس از مقایسه‌ی کتاب‌های ریاضی دوره دوم ابتدایی، نتایج نشان داد که در کتاب چهارم مؤلفه‌ی از کل به جزء بودن و یادگیری مشارکتی و در کتاب پنجم و ششم مؤلفه‌های از کل به جزء بودن و بازنمایی چند گانه‌ی محتوا نیاز به بازنگری دارند.

واژگان کلیدی: تحلیل محتوا، دوره ابتدایی، سازنده‌گرایی، کتب ریاضی

مقدمه

سند برنامه‌ی درسی ملی، یکی از اسناد مهمی است که در سال‌های اخیر نقش عمده‌ای را در تعیین اهداف آموزشی ایفا کرده است. در این سند قید شده است که دانش‌آموزان باید با فرایندهای ریاضی نظیر حل مسئله، مدل‌سازی، استدلال، تفکر منطقی، پیوند و ارتباط‌های موضوعی و مفهومی ریاضی و گفتمان ریاضی آشنا شده و در آن‌ها مهارت یابند. آنچه سند تحول در ارتباط با ریاضیات بیان کرده است و به عنوان هدف در نظر گرفته است، منوط به عوامل متعددی است اما آن چه واضح است، داشتن نقش محتوایی فعال، در راستای یادگیری و تعلیم و تربیت است، چرا که از طریق درگیری دانش‌آموزان با کتاب درسی، یادگیری به نوعی بهتر صورت می‌گیرد. بدیهی است تحقق این اهداف تا حد زیادی به کیفیت کتب درسی دوره‌ی ابتدایی وابسته است زیرا کتاب‌های درسی از مهم‌ترین منابع یادگیری در نظام‌های آموزشی هستند و مواد اصلی برنامه درسی مدارس را تشکیل می‌دهند (امنیون و شریفی پور، ۱۳۹۵).

از آن‌جا که نظام آموزش و پرورش در کشور ایران متمرکز بوده و کتاب درسی مهم‌ترین وسیله آموزشی است که در اختیار معلم و دانش‌آموزان قرار دارد و فرایند یادگیری صرفاً به اتکال محتوای برنامه و مفاهیم و ارزش‌های مطرح شده در آن صورت می‌پذیرد و نیز ارزشیابی‌های تحصیلی اغلب بر اساس محتوای درسی و برنامه آموزشی صورت می‌گیرد، نقش کتاب به عنوان محتوای برنامه آموزشی بسیار مهم تلقی می‌شود و جای تعمق و بررسی فراوان دارد (فرخی، ۱۳۹۳). کتاب‌های درسی، به عنوان محور اصلی آموزش و پرورش، در کنار سایر ابزار و امکانات در چرخه‌ی آموزشی قرار می‌گیرد و برای تدریس حوزه‌ی ریاضیات به عنوان یکی از حوزه‌های یازده گانه‌ی معرفی شده در سند برنامه درسی ملی به کار برده می‌شود.

گنجاندن اطلاعات متعدد در کتاب‌های درسی، رویکرد حافظه پروری، یادگیری سطحی، محتوای غیر فعال، عدم کاربردی بودن مطالب کتاب‌های درسی و توجه بیش از حد به کسب نمره، همواره از مسائل عمده در نظام آموزش و پرورش کشور ما بوده‌اند (امنیون و شریفی پور، ۱۳۹۵). از سوی دیگر بررسی نتایج آزمون‌هایی مانند تیمز نشان می‌دهد که عملکرد دانش‌آموزان ایرانی در درس علوم تجربی و ریاضی مناسب نبوده است و بیشتر دانش‌آموزان، توانایی پاسخ به سوالات کاربردی، قضاوتی و ترکیبی را ندارند و در مهارت‌هایی چون حل مسئله در رتبه‌ی پایینی قرار دارند (قاسمی، ۱۳۹۰).

برنامه ریزان کشور ما، علی‌الخصوص در سال‌های اخیر اهمیت تحول و بازنگری در محتوای آموزشی و غنی‌سازی آن در ابعاد مختلف شناختی، مهارتی و نگرشی را در اسناد بالا دستی مورد توجه قرار داده‌اند. همچنین برنامه باید سرمشق عملی تقویت چگونگی اندیشیدن و تفکر انتقادی و خلاقیت در کودکان باشد (برنامه درسی ملی، ۱۳۹۱). از این رو یکی از اهداف و وظایف نظام آموزشی، پرورش افراد دارای اندیشه انتقادی، خلاق و توانایی حل مسئله است که برای رسیدن به چنین اهدافی رویکرد سازنده‌گرایی یکی از رویکردهای است که در این زمینه مطرح است (حسینی، ۱۳۹۶). یادگیری عمیق مفاهیم ریاضی وقتی رخ می‌دهد که دانش‌آموزان خودشان در طی حل یک مسئله‌ی قابل توجه به آن مفاهیم رسیده باشند و خودشان آن مفاهیم را ساخته باشند. این عمل مشابه پژوهش در ریاضی است (برنامه درسی ملی، ۱۳۹۱). انتخاب محتوا باید به گونه‌ای باشد که یادگیرنده به طور فعال در یادگیری خودش دخالت کند.

در عصر حاضر رویکرد سازنده‌گرایی به عنوان یکی از جدیدترین و قابل قبول‌ترین مکاتب فکری در زمینه تعلیم و تربیت، تاثیر زیادی بر تغییرات نظام آموزشی دارد و رویکردی است که در سال‌های اخیر بسیار به آن توجه شده است (میرزا محمدی و همکاران، ۱۳۹۱). نتایج تحقیقات نظام آموزشی حکایت از اثر بخشی بالای آموزش با رویکرد سازنده‌گرایی دارد. در سراسر جهان آموزش به این سمت در حال حرکت است؛ اما کتب‌های درسی حکایت از عدم توجه یکسان به تمامی مولفه‌های سازنده‌گرایی دارد (عابدینی و همکاران، ۱۳۹۴). دیدگاه سازنده‌گرایی تأکید می‌کند که یادگیرنده، فعالانه دانش را می‌سازد (سانتراک، ۲۰۱۲). بنابراین دیدگاه، انسان‌ها درک و فهم و دانش تازه‌ی خود را از تعامل بین آنچه از قبل می‌دانند و باور دارند با اندیشه‌ها و فعالیت‌هایی که با آن‌ها روبرو می‌شوند، می‌سازند (برزگر، خضری و شیرجهانی، ۱۳۹۲).

سازنده‌گرایی یک نظریه یا فلسفه‌ی کاملاً واضح نیست (لبو، ۱۹۹۳). به بیان دیگر اینکه سازنده‌گرایی رویکرد خاصی به طراحی نیست بلکه شیوه‌ای تفکر در خصوص طراحی است؛ به همین دلیل در ادبیات تحقیق موضوع، هنگامی که سخن از طراحی

¹ Lebow

آموزشی سازنده گرا به میان می آید به جای ارائه مدلی مشخص به بیان ویژگی های آن پرداخته می شود (به نقل از کرمی، ۱۳۸۶). بر همین اساس مؤلفه های نظریه سازنده گرایی عبارتند از: ارزشیابی (عابدینی و نیلی، ۱۳۹۳؛ صفوی، ۱۳۹۴، ص ۳۵)، بازنمایی چند گانه‌ی محتوا (سیف، ۱۳۸۶، ص ۲۲۲)، توجه به مسئله یا مسئله محوری (سیف، ۱۳۸۶، ص ۲۲۰)، ایجاد موقعیت چالش برانگیز (صفوی، ۱۳۹۴، ص ۳۴)، از کل به جزء بودن برنامه‌ی درسی یا آموزش بالا به پایین (سیف، ۱۳۸۶، ص ۲۲۲؛ صفوی، ۱۳۹۴، ص ۳۵)، یادگیری مشارکتی (کدیور، ۱۳۹۳؛ صفوی، ۱۳۹۴، ص ۳۵)، یادگیری موقعیتی (صفوی، ۱۳۹۴، ص ۳۶)، سوالات واگرا (صفوی، ۱۳۹۴، ص ۳۶).

در زمینه‌ی تحلیل محتوا بر اساس دیدگاه سازنده گرایی، قاسمی (۱۳۹۰) پژوهشی با عنوان "تحلیل محتوای درس علوم تجربی دوره راهنمایی بر اساس آموزه‌های سازنده گرایی" با هدف بررسی میزان توجه علوم دوره راهنمایی به مؤلفه‌های جو مشارکتی، توجه به علایق دانش آموز، ایجاد موقعیت چالش بر انگیز، زمان کافی برای جستجو، ایجاد انگیزه، توجه به راهبردهای خود تنظیمی انجام داد. همچنین عباسی (۱۳۹۱) در پژوهشی تحت عنوان "تبیین فلسفی آموزش ریاضی از منظر سازنده گرایی و تحلیل محتوای کتاب ریاضی سال اول دبیرستان بر اساس آن" با جامعه‌ی آماری کتاب ریاضی سال اول دبیرستان دریافت که سازنده گرایی بالاترین کاربرد را در بین دیگر نظریه‌ها از جهت یادگیری دانش آموزان دارد و در این رویکرد آموزش ریاضی دارای جایگاه ویژه‌ای است و بکارگیری این دیدگاه باعث رشد تحصیلی دانش آموزان می‌شود.

تحلیل محتوای کتاب‌های درسی روشی برای ارزیابی محتواهای آموزشی از جهات مختلف می‌باشد که امروزه، استفاده‌های فراوانی برای مولفان، معلمان، دانش آموزان دارند. با توجه به اهمیت مؤلفه‌های سازنده گرایی در کتب ریاضی و نیاز به بازنگری کتاب‌های ریاضی و به دلیل اینکه در پایه‌های بالاتر چگونگی کسب دانش اهمیت بیشتری پیدا می‌کند و به دلیل رشد شناختی بیشتر دانش آموزان در دوره دوم ابتدایی، هدف این پژوهش تحلیل محتوای کتب ریاض دوره دوم ابتدایی بر اساس مؤلفه‌های سازنده گرایی است. در این پژوهش نیز نظر به اهمیت محتوای کتب درسی و لزوم غنی بودن آن، محتوای کتب ریاضی پایه‌های چهارم، پنجم و ششم با توجه به مؤلفه های سازنده گرایی مانند ارزشیابی، بازنمایی چند گانه‌ی محتوا، ایجاد موقعیت چالش برانگیز، از کل به جزء بودن برنامه درسی، یادگیری مشارکتی، یادگیری موقعیتی، سوالات واگرا بررسی شده است.

روش تحقیق

روش تحقیق در این پژوهش "توصیفی" از نوع "تحلیل محتوا" و کاربردی است. روش تحلیل محتوا یک شیوه پژوهشی دقیق، عمیق و پیچیده است که از طریق تجزیه و تحلیل متون به تعیین تعداد مفاهیم واژه‌های درون متن می‌پردازد تا از ارتباط بین مفاهیم، معانی، تاکیدات و دلالت ها را مشخص کند (حسن مرادی، ۱۳۸۸، ص ۱۱۷). بدین منظور محتوای کتب ریاضی پایه‌های چهارم، پنجم و ششم ابتدایی شامل: الف) حل مسئله (فقط در کتاب چهارم)، ب) متن پ) فعالیت، ت) کاردر کلاس، ث) تمرین، ج) فرهنگ نوشتن، چ) معما و سرگرمی و چ) فرهنگ خواندن بر اساس ۸ مؤلفه‌ی سازنده گرایی که عبارتند از: ارزشیابی، بازنمایی چند گانه‌ی محتوا، مسئله یا مسئله محوری، ایجاد موقعیت چالش بر انگیز، از کل به جزء بودن برنامه‌ی درسی یا آموزش بالا به پایین، یادگیری مشارکتی، یادگیری موقعیتی و سوالات واگرا بررسی می‌شود.

جامعه‌ی آماری این تحقیق، کتب ریاضی پایه‌های چهارم، پنجم و ششم ابتدایی می‌باشد. به دلیل محدود بودن جامعه، نمونه گیری انجام نشد و مضامین تمام قسمت های کتاب های ریاضی دوره دوم ابتدایی، مورد تحلیل قرار گرفت. کتب ریاضی دوره دوم ابتدایی از این جهت انتخاب گردید که توقع وجود فعالیت‌ها و سؤالات مبتنی بر مؤلفه‌های سازنده گرایی، در آن وجود دارد. واحد تحلیل پژوهش حاضر قسمت‌های مختلف کتب درسی ریاضی دوره دوم ابتدایی شامل: : حل مسئله (فقط در کتاب چهارم)، متن، فعالیت، کاردر کلاس، تمرین، فرهنگ نوشتن، معما و سرگرمی و فرهنگ خواندن است. مضمون فعالیت سوال ها و متن‌های های هر کدام از قسمت‌های کتاب های ریاضی دوره دوم ابتدایی به عنوان واحد ثبت در نظر گرفته شد.

ابزارگرد آوری داده‌ها در این تحقیق، فهرست واریسی تحلیل محتوا، مبتنی بر مؤلفه‌های سازنده گرایی می‌باشد. با استفاده از چک لیست مبتنی بر اصول و مؤلفه‌های سازنده گرایی، مضمون فعالیت‌های کتب بررسی شد و در یکی از قسمت‌های فهرست واریسی ثبت شد. سپس کدگذاری داده ها، برای ثبت در چک لیست انجام شد. در مرحله‌ی بعد به ثبت شماره‌ی سوالات هر کتاب در

فهرست واریسی مربوط به آن، بدین صورت که ابتدا کنار هر سوال به ترتیب از ابتدای کتاب تا پایان کتاب، یک عدد ثبت شد. سپس با توجه به نشانگرهای مؤلفه ها، مضمون هر سوال یا متن با یکی از مؤلفه ها تطبیق داده شد و شماره ی سوال در یکی از قسمت های جدول ثبت شد.

برای تعیین روایی فهرست واریسی، از روش روایی محتوایی و نظر متخصصان استفاده شد. بدین ترتیب که ابتدا فرم اولیه تحلیل محتوا در اختیار چهار نفر از صاحب نظران این حوزه قرار گرفت و پس از اعمال نظرات آنها فهرست واریسی تحلیل محتوای نهایی تهیه شد. برای تعیین پایایی از ضریب توافق کد گذاران استفاده شد. بدین صورت که فرم نهایی بصورت هم زمان و مجزا در اختیار تحلیل گر و متخصص قرار داده شد، تا چند واحد درسی را تحلیل کنند. سپس ضریب همبستگی داده های حاصل از تحلیل های پژوهشگر اصلی و متخصص مذکور محاسبه و معیار پایایی مشخص شد. برای محاسبه ی پایایی از فرمول زیر که معروف به فرمول هولستی است، استفاده شد. در این فرمول M تعداد موارد کد گذاری شده توسط محقق و کد گذار دوم می باشد که بین آنها توافق وجود داشته و N_1 و N_2 به ترتیب تعداد کل موارد کد گذاری شده توسط کد گذار اول و دوم است. بنابراین از یک نمونه ۳۰ واحدی که مورد قضاوت قرار گرفت ۲۵ مورد توافق وجود داشته است و پایایی $0/83$ درصد به صورت زیر محاسبه گردید.

$$\text{پایایی} = \frac{2 \times M}{N_1 + N_2} = \frac{2 \times 25}{60} = 0/83$$

در این روش پژوهش از روش جدید آنتروپی شانون^۱ که بر گرفته از تئوری سیستم هاست، استفاده شد. آنتروپی در تئوری اطلاعات شاخصی است برای اندازه گیری عدم اطمینان که به وسیله یک توزیع احتمال بیان می شود. بر اساس این روش که به مدل جبرانی مشهور است، سرفصل های واحدهای درسی با توجه به مؤلفه های دیدگاه سازنده گرایی، استخراج شد. در ابتدا پیام بر حسب مفاهیم در قالب فراوانی شمارش و مرحله بعد فراوانی های جدول ماتریس داده ها قرار گرفته و سپس مراحل سه گانه روش شانون به ترتیب زیر انجام شد:

مرحله ی اول: فراوانی های جدول ماتریس داده ها از رابطه ی زیر به هنجار می شود:

$$P_{ij} = \frac{F_{ij}}{\sum_{j=1}^m F_{ij}} \quad (i = 1.2.3 \dots m, j = 1.2 \dots n)$$

هنجار شده ماتریس فراوانی = P ، فراوانی مقوله = F ، شماره پاسخگو = i ، شماره مقوله = j ، تعداد پاسخگو = m

مرحله ی دوم: بار اطلاعاتی هر مقوله از رابطه ی زیر محاسبه می شود و در ستون های مربوطه قرار می گیرد.

$$E_j = -K \sum_{j=1}^m [P_{ij} \ln P_{ij}] \quad (j = 1.2 \dots n) \quad \frac{1}{L_n m}$$

هنجار شده ماتریس = $p = (1, 2, \dots, n)$ J = لگاریتم نپری = L_n شماره پاسخگو = i شماره مقوله = j تعداد پاسخگو = m

مرحله ی سوم: ضریب اهمیت هر یک از مقوله ها از رابطه زیر محاسبه می شود و هر مقوله ای که دارای بار اطلاعاتی بیشتری باشد از درجه اهمیت بیشتری برخوردار است.

$$W_j = \frac{E_j}{\sum_{j=1}^n E_j}$$

J شماره مقوله = n تعداد مقوله = E_j بار اطلاعاتی هر مقوله = درجه اهمیت = W_j

لازم به ذکر است در محاسبه ی E_j مقادیر P_{ij} که برابر با صفر باشد به دلیل بروز خطا و جواب بی نهایت در محاسبات ریاضی با عدد بسیار کوچک $1/0.0001$ جایگزین شده است. اما J شاخصی است که ضریب اهمیت هر مقوله را در یک پیام با توجه به شکل پاسخگوها مشخص می کند، از طرفی با توجه به بردار W مقوله های حاصل از پیام را نیز رتبه بندی می کنیم (آذر، ۱۳۸۰، ص ۱۰-۹).

^۱ - Shannon

نتایج

در این بخش نتایج تحلیل شانون ارایه می‌شود. در جدول ۱ داده‌های بهنجار شده تحلیل محتوای پایه‌های مختلف کتاب‌های ریاضی دوره‌ی دوم ابتدایی به مؤلفه‌های سازنده‌گرایی آمده است. در این مرحله فراوانی هر خانه را بر مجموع فراوانی ستونش تقسیم می‌کنیم تا داده بهنجار آن خانه به دست آید. با این کار نسبت هر سلول را به ستونش محاسبه می‌نماییم. با این کار به یک فهم مشترک می‌رسیم و می‌توانیم قضاوت درستی در مورد مقایسه‌ها داشته باشیم.

جدول ۱: داده‌های بهنجار شده تحلیل محتوای پایه‌های مختلف کتاب‌های ریاضی دوره‌ی دوم ابتدایی به مؤلفه‌های سازنده‌گرایی

مؤلفه \ پایه	پایه چهارم	پایه پنجم	پایه ششم
ارزشیابی	۰/۵۳۳	۰/۵۹۰	۰/۳۶۷
بازنمایی چند گانه‌ی محتوا	۰/۰۲۷	۰/۰۱۲	۰/۰۲۱
ایجاد موقعیت چالش برانگیز	۰/۱۰۳	۰/۰۷۳	۰/۱۵۱
از کل به جزء بودن	۰/۰۰۵	۰/۰۰۲	۰/۰۲۳
یادگیری مشارکتی	۰/۰۱۸	۰/۰۱۷	۰/۰۶۰
یادگیری موقعیتی	۰/۲۳۰	۰/۲۲۸	۰/۲۳۲
سوالات واگرا	۰/۰۸۵	۰/۰۷۹	۰/۱۴۷

پس از نرمال سازی داده‌ها با استفاده از فرمول مرحله دوم روش شانون مقدار بار اطلاعاتی (عدم اطمینان) هر یک از مؤلفه‌ها به دست می‌آید، که در جدول ۲ آورده شده است. این نتایج بالا نشان می‌دهد که بیشترین مقدار بار اطلاعاتی (عدم اطمینان) از پایه‌های مختلف کتاب‌های ریاضی دوره دوم ابتدایی مربوط به پایه ششم (۰/۸۲۸) و کمترین مقدار بار اطلاعاتی (عدم اطمینان) مربوط به پایه پنجم (۰/۶۰۳) بوده است.

جدول ۲: مقدار بار اطلاعاتی تحلیل محتوای پایه‌های مختلف کتاب‌های ریاضی دوره‌ی دوم ابتدایی به مؤلفه‌های سازنده‌گرایی

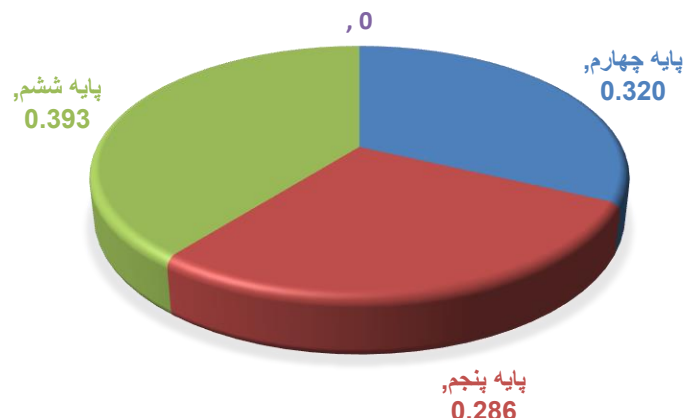
مؤلفه	پایه چهارم	پایه پنجم	پایه ششم
مقدار بار اطلاعاتی (EJ)	۰/۶۷۴	۰/۶۰۳	۰/۸۲۸

در مرحله‌ی پایانی ضریب اهمیت مؤلفه‌های مختلف با استفاده از فرمول مرحله‌ی سوم روش آنتروپی شانون به دست آمده که آنهم در جدول ۳ آمده و هر مؤلفه‌ای که دارای بار اطلاعاتی بیشتری باشد از درجه اهمیت (WJ) بیشتری برخوردار است. این نتایج نشان می‌دهد که بیشترین ضریب اهمیت از پایه‌های مختلف کتاب‌های ریاضی دوره دوم ابتدایی مربوط به پایه ششم (۰/۳۹۳) و کمترین مقدار اهمیت مربوط به پایه پنجم (۰/۲۸۶) بوده است.

جدول ۳: مقدار ضریب اهمیت تحلیل محتوای پایه‌های مختلف کتاب‌های ریاضی دوره‌ی دوم ابتدایی به مؤلفه‌های سازنده‌گرایی

مؤلفه	پایه چهارم	پایه پنجم	پایه ششم
ضریب اهمیت (WJ)	۰/۳۲۰	۰/۲۸۶	۰/۳۹۳

نمودار ۱ نیز میزان ضریب اهمیت تحلیل محتوای پایه‌های مختلف کتاب‌های ریاضی دوره‌ی دوم ابتدایی مربوط به مؤلفه‌های سازنده‌گرایی را نشان می‌دهد. با توجه به این نمودار بیشترین مقدار اهمیت به مؤلفه‌های سازنده‌گرایی به ترتیب مربوط به پایه های ششم، چهارم و پنجم می باشد.



نمودار ۱: ضریب اهمیت تحلیل محتوای پایه‌های مختلف کتاب‌های ریاضی دوره دوم ابتدایی به مؤلفه‌های سازنده‌گرایی

نتیجه گیری

پژوهش حاضر با هدف کلی تحلیل محتوای کتاب‌های درسی ریاضی دوره دوم ابتدایی (چهارم دبستان، پنجم دبستان، ششم دبستان) با توجه به مؤلفه‌های سازنده‌گرایی انجام گردید. نتایج حاصل از این پژوهش نشان داد در محتوای ریاضی دوره دوم ابتدایی از بین ۷ مؤلفه‌ی سازنده‌گرایی مؤلفه‌ی یادگیری موقعیتی دارای بیشترین ضریب اهمیت می‌باشد و به مؤلفه‌ی از کل به جز بودن محتوا کمترین توجه شده است. همچنین براساس نتایج بیشترین توجه به مؤلفه‌های سازنده‌گرایی در کتاب ریاضی پایه پنجم و کمترین توجه به مؤلفه‌ها در کتاب ریاضی پایه ششم بوده است. همچنین نتایج این پژوهش حاکی از این است که در پایه چهارم بیشترین اهمیت به مؤلفه‌های سازنده‌گرایی به ترتیب به مؤلفه‌ی یادگیری موقعیتی، ارزشیابی، ایجاد موقعیت چالش برانگیز، سوالات و اگر، بازنمایی چند گانه‌ی محتوا، یادگیری مشارکتی و از کل به جزء بودن محتوا بوده است. در پایه پنجم میزان اهمیت کتاب ریاضی به این مؤلفه‌ها به ترتیب به ارزشیابی، یادگیری موقعیتی، سوالات و اگر، ایجاد موقعیت چالش برانگیز، یادگیری مشارکتی، بازنمایی چند گانه‌ی محتوا و از کل به جزء بودن محتوا بوده است و در کتاب ریاضی پایه ششم ابتدایی میزان توجه به مؤلفه‌های سازنده‌گرایی به ترتیب مربوط به مؤلفه‌های ارزشیابی، یادگیری موقعیتی، ایجاد موقعیت چالش برانگیز، سوالات و اگر، یادگیری مشارکتی، از کل به جزء بودن محتوا و بازنمایی چند گانه‌ی محتوا بوده است. لذا با توجه به اینکه توجه به تمام مؤلفه‌های سازنده‌گرایی در دیدگاه سازنده‌گرایی بسیار مهم تلقی می‌شود به نظر می‌رسد محتوای کتاب‌های ریاضی دوره دوم ابتدایی نیاز به بازنگری، جهت متوازن ساختن توجه به همه‌ی مؤلفه‌های سازنده‌گرایی را دارد و لازم است طراحی برنامه درسی به گونه‌ای در آید که هر چه بیشتر به این مؤلفه‌ها در کتاب‌های درسی گنجانده شود. همچنین تلاش معلم برای ایجاد محیط یادگیری سازنده‌گرا از طریق ایجاد ارتباط بین تجارب مدرسه و تجارب خارج از مدرسه، تاکید بر مذاکره فراگیران، ارزشیابی، ایجاد چالش در کلاس و... می‌تواند تا حدودی مشکل عدم توجه کتاب‌های درسی به تمام مؤلفه‌های سازنده‌گرایانه را حل کند. با توجه به آن که اجرای موثر برنامه درسی در گرو تضمین صلاحیت معلمان در تسلط به روش‌های یاددهی یادگیری است، لذا اجرای دقیق و کامل اهداف با رویکرد سازنده‌گرایانه مستلزم آموزش کامل و مهارت آموزی معلمان در چارچوب این رویکرد است (سرابی و احمدی، ۱۳۹۶).

منابع

امنیون، عفت، شریفی پور، زهرا (۱۳۹۵). ضرورت بررسی کتب درسی و تحلیل محتوا در نظام آموزش و پرورش ایران. دومین کنفرانس بین المللی مدیریت و علوم انسانی.
آذر، عادل (۱۳۸۰). بسط و توسعه روش آنتروپی شانون برای پردازش داده‌ها در تحلیل محتوا. فصلنامه علوم انسانی دانشگاه الزهرا (س)، سال یازدهم، شماره ۳۷ و ۳۸.

برزگر بفرویی، کاظم، خضری، حسن و شیر جهانی، اعظم (۱۳۹۲). پیدایش رویکرد سازنده‌گرایی و تحول در محیط‌های یادگیری. چهارمین همایش انجمن فلسفه‌ی تعلیم و تربیت ایران.

حسن مرادی، نرگس (۱۳۸۸). تحلیل محتوای کتب درسی. چاپ اول، تهران: انتشارات آیز.

حسینی، سپیده (۱۳۹۶). بررسی میزان به کارگیری راهبردهای محیط سازنده‌گرایی اجتماعی توسط معلمان و ادراک دانش آموزان از آن. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه مازندران، دانشکده علوم انسانی و اجتماعی.

سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی (۱۳۹۱). راهنمای معلم ریاضی ششم دبستان. تهران: اداره کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی.

سرابی، مرضیه و احمدی، پروین (۱۳۹۶). مبانی ارزشیابی بر اساس نظریه‌ی ساخت و ساز گرایی. دانشکده علوم تربیتی دانشگاه الزهراء، دوره سیزدهم، شماره ۴.

سیف، علی اکبر (۱۳۸۶). روان شناسی پرورشی نوین. تهران: دوران.

صفوی، امان الله (۱۳۹۴). روشها، فنون و الگوهای تدریس. تهران: سمت.

عابدینی بلترک، میمنت، منصوری، سیروس، اسدینیا، مهین و میرزا آقایی، مهین (۱۳۹۴). رویکرد های تدریس مبتنی بر سازنده گرایی شیوه آموزش در علوم پزشکی. مجله پژوهش در آموزش پزشکی، ۷(۱).

عابدینی بلترک، میمنت و نیلی، محمد رضا (۱۳۹۳). تحلیل جایگاه سازنده‌گرایی به عنوان رویکرد نوین یادگیری در کتاب‌های درسی دوره‌ی ابتدایی. پژوهش در برنامه ریزی، سال یازدهم، دوره دوم، شماره ۱۳، ص ۱۷-۱۰.

عباسی وادقانی، محمد (۱۳۹۱). تبیین فلسفی آموزش ریاضی از منظر سازنده‌گرایی و تحلیل محتوای کتاب ریاضی سال اول دبیرستان بر اساس آن. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه تربیت مدرس، دانشکده علوم انسانی.

قاسمی، موسی (۱۳۹۰). تحلیل محتوای درس علوم تجربی دوره راهنمایی بر اساس آموزه‌های سازنده‌گرایی، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه پیام نور استان همدان، دانشکده ادبیات و علوم انسانی.

کدیور، پروین (۱۳۹۳). روان شناسی تربیتی. تهران: سمت.

کریمی، مرتضی (۱۳۸۶). مقایسه‌ی الگوهای سیستمی و سازنده‌گرایی طراحی آموزشی در سازمانها.

میرزا محمدی، محمد حسن، رهنما، اکبر، افشار، عبدالله و قبادی، محترم (۱۳۹۱). تبیین دلالت های شناختی رویکرد سازنده گرایی در ارزشیابی پیشرفت تحصیلی. ماهنامه علمی و پژوهشی دانشگاه شاهد، سال هفدهم، شماره ۴۵.

Lebow, D. (1993). Constructivist values of instructional system design: Five principles toward a new mindset. Educational Technology Research & Development (ETR & D).

Santrock, G. W. (2012). Educational Psychology. New York: Mcgraw Hill .



یادگیری شمارش معکوس اعداد ریاضی در پایه اول ابتدایی به سبک‌های تصویری، شنیداری و کلامی

رضا صابری^{۱*}، گیتا شیخ سیه بنوئیه^۲

۱ و * - نویسنده مسوول: استادیار، گروه علوم تربیتی، دانشگاه فرهنگیان r.saberir@gmail.com

۲ - کارشناس ارشد روانشناسی تربیتی، دانشگاه فرهنگیان - پردیس خواجه نصیرالدین طوسی کرمان Gita.sheikh258@gmail.com

چکیده

یکی از چالش‌هایی که معلمان ابتدایی در درس ریاضی با آن روبرو هستند کمبود انگیزه و علاقه در بعضی دانش‌آموزان برای یادگیری و پیشرفت در آن است. پژوهش حاضر با هدف تعیین یادگیری شمارش معکوس اعداد ریاضی در پایه اول ابتدایی به سبک‌های تصویری، شنیداری و کلامی طراحی و اجرا شد. این پژوهش از نوع نیمه آزمایشی و با گروه کنترل بود. نمونه‌گیری به شیوه تصادفی چند مرحله‌ای انجام پذیرفت و ابتدا به روش نمونه‌گیری در دسترس منطقه محل سکونت در نظر گرفته شد و سپس به صورت کاملاً تصادفی مدرسه‌ای انتخاب گردید و از این مدرسه دو کلاس اول ابتدایی شامل ۶۸ دانش‌آموز دختر که به صورت انتخاب تصادفی ۲۴ نفر، از هر کلاس ۱۲ دانش‌آموز، انتخاب گردید و این افراد در دو گروه آزمایش و کنترل توزیع شدند. گروه آزمایش به مدت یک ماه (۱۲ جلسه، هفته‌ای سه جلسه و هر جلسه ۷۰ دقیقه) آموزش‌های لازم را دریافت کردند. در این پژوهش جلسات آموزشی توسط پژوهشگر آموزش داده شد. برای جمع‌آوری داده‌ها از آزمون فراخوانی ارقام مستقیم و معکوس آزمون و کسرها استفاده شد. برای تحلیل داده‌ها از آزمون تحلیل کوواریانس و از نرم افزار SPSS استفاده شده است. نتایج نشان داد که آموزش شمارش معکوس اعداد ریاضی در پایه اول ابتدایی به سبک‌های تصویری، شنیداری و کلامی به یادگیری عمیق‌تر منجر می‌شود و پیشرفت دانش‌آموزان در یادگیری را به دنبال دارد.

کلید واژه‌ها: یادگیری، شمارش معکوس، اعداد ریاضی، پایه اول ابتدایی، سبک‌های تصویری، شنیداری و کلامی.

مقدمه

پیچیدگی عمل تفکر و یادگیری انسان و طبیعت نسبتاً دشوار و مجرد مقولات ریاضی، یادگیری ریاضی را با دشواری‌های بیشتری نسبت به علوم نظری و تجربی مواجه کرده است. تجربه نشان داده است که با ایجاد شرایط و محیط مناسب، یادگیری ریاضیات برای بسیاری از افراد می‌تواند لذت بخش باشد (علم‌الهدایی، ۱۳۸۱).

به تجربه ثابت شده است که پیچیده‌ترین مسائل ریاضی وقتی در غالب معماهای تفریحی و بازی‌های فکری عرضه شوند، نه تنها کسالت روحی به دنبال نخواهند داشت، بلکه وسیله‌ای برای رفع خستگی‌های ذهنی خواهند بود. اگر دانش‌آموزان اول ابتدایی از یادگیری درس ریاضی لذت ببرند دیگر در اندیشه‌ی نمره و امتیاز و مدرک تحصیلی نیستند. با استفاده از آموزش‌های ریاضی، آموزش مفاهیم اساسی ریاضی یک کار کسل‌کننده تلقی نمی‌شود که دانش‌آموزان با نفرت آن را فراگیرند، با این کار کنجکاوی دانش‌آموزان تحریک خواهد شد و برای آموختن بیشتر، شوق و حرارت افزون‌تری از خود نشان خواهند داد (پویا منش، ۲۰۱۲). بنابراین تدریس و یادگیری ریاضی، فقط در انتقال مفاهیم و تعاریف به دانش‌آموزان خلاصه نمی‌شود، بلکه برنامه ریاضی همچنین مسئول توسعه و تعمیم مفاهیم ریاضی، ایجاد انگیزه، پرورش قدرت خلاقیت، به کارگیری و ایجاد ارتباط بین آموخته‌های دانش‌آموزان است، تا در نهایت حل مسئله به مثابه نیروی حیاتی آموزش ریاضی، به طور جدی در دانش‌آموزان تربیت شود. با این حال مشاهده می‌شود که روشهای سنتی تدریس ریاضی با وجود تجربه، سالیان متمادی نتوانسته است وظیفه خطیر یادگیری و آموزش برای عموم دانش‌آموزان را به خوبی انجام دهد. محققان همواره به دنبال یافتن پاسخی برای پر کردن خلأهای یادگیری، رفع مشکلات و کمبودهای ناشی از نقص در فرایند تدریس و یادگیری بوده‌اند. آنها به دنبال راههایی بوده‌اند که تمرینات روزمره، خسته‌کننده و کسالت‌آور را به تجربیات یادگیری تعاملی و لذت بخش برای دانش‌آموزان تغییر دهند، به صورتی که دانش‌آموزان مبانی اساسی و لازم و مفاهیم عمیق ریاضی را درک کنند (یاوری و همکاران، ۱۳۸۵).

یکی از عواملی که در فرایندهای یادگیری و در نتیجه در وضعیت آموزش ریاضی در دوره ابتدایی تأثیر می‌گذارد، روش‌های یاددهی و یادگیری این درس است (صحرائی، ۱۳۸۶). تدریس به شیوه‌ی شمارش معکوس به سبک‌های تصویری، شنیداری و کلامی، که کودکان به آن علاقه‌مند هستند یکی از بهترین روش‌ها برای تثبیت و شتاب دادن به یادگیری ریاضی می‌باشد (سلیمی و همکاران، ۱۳۸۳؛ به نقل پویا منش^۱، ۲۰۱۲).

یکی از عواملی که در فرایندهای یادگیری و در نتیجه در وضعیت آموزش ریاضی در دوره ابتدایی تأثیر می‌گذارد، روش‌های یاددهی و یادگیری این درس است. امروزه سرعت رشد علم هر ثانیه افزایش می‌یابد، به همین جهت، روش‌های آموزشی متأثر از همین رشد و تحول تکنولوژی، همچنین تغییر سلاقی، نیازها و انتظارات دانش‌آموزان تغییر می‌کند.

چون یاددهی - یادگیری یک علم نیست، معلم می‌تواند روش‌های خاص خود را برای آموزش ریاضیات در دوره ابتدایی به کار ببرد. این روش‌ها باید طوری برنامه‌ریزی و ابداع شوند که بتوان به وسیله‌ی آنها تمام منابع درونی کودک در حال رشد را پرورش داد. به عبارت دیگر در آموزش ریاضی در این دوره، باید از روش‌هایی بهره برد که توانایی ذهنی - ریاضی دانش‌آموزان را تقویت کند، باعث رشد فکر و ایده در ذهن آنان شود و در نتیجه یادگیری فعال ایجاد نماید (صحرائی، ۱۳۸۶).

شیوه‌ی آموزش برای ریاضیات بخصوص در دوره‌ی اول ابتدایی باید با کشاندن دانش‌آموز به راه کشف و شهود، آماده ساختن او به پژوهش، عادت دادن او به تفکر منطقی، تشویق او به پرسشگری و جستجوگری و با خلاق ساختن ذهن او همراه باشد و از آن جا که کاربردهای امروزی ریاضیات، از چارچوب موضوع‌های درسی این علم (عدد و شکل هندسی) پافراتر گذاشته است، می‌توان مهارت‌های ذکر شده را با نمونه‌های جدی و آموخته‌ای از کاربرد ریاضیات تلفیق کرد و بعد آنها را به دانش‌آموزان یاد داد. یکی از این روش‌ها آموزش شمارش اعداد به شکل معکوس و به سبک‌های تصویری، شنیداری و کلامی است که می‌تواند انگیزه یادگیری را در دانش‌آموزان به شکل گسترده‌ای افزایش دهد (صحرائی، ۱۳۸۶).

دانش‌آموزان اول ابتدایی هنگامی که با این روش آموزش ببینند انگیزه یادگیری در آنها افزایش می‌یابد و رغبت بیشتری به یادگیری پیدا می‌کنند. معلمان با استفاده از آموزش‌های ریاضی دیگر در آموزش مفاهیم اساسی ریاضی دچار مشکل نخواهند بود، زیرا با این کار کنجکاوی دانش‌آموزان تحریک شده و برای آموختن بیشتر، علاقه و انگیزه بیشتری از خود نشان خواهند داد.

¹ Pouyamanesh

این یعنی، تلقی درس ریاضی به عنوان یک درس کسل کننده به پایان رسیده است. موفقیت در مهارت‌های حرکتی ممکن است برخی افراد را برای تلاش بیشتر جهت موفقیت در کوشش‌های دیگری مانند کاوش ذهنی، تحریک کند. بسیاری از افراد، به ویژه کودکان دبستانی، تمایل بسیار به شرکت در فعالیت‌های بدنی از خود نشان می‌دهند. بنابراین، وقتی که فعالیت‌های بدنی به عنوان وسیله‌ای برای آموزش موضوع‌های آموزشی به کار می‌روند در اغلب موارد، علاقه به یادگرفتن به میزان بسیار افزایش می‌یابد (آقازاده و تورانی، ۱۳۸۴).

پژوهش‌هایی که در زمینه آموزش ریاضی در دوره ابتدایی صورت گرفته نشان می‌دهد که استفاده از روش‌های نوین می‌تواند تاحدزیادی یادگیری را بهبودبخشد از جمله این پژوهش‌ها عبارتند از:

پویا منش^۱ (۲۰۱۲) در پژوهشی به بررسی تأثیر بازی در میزان یادگیری درس ریاضی پایه دوم دوره‌ی ابتدایی پرداخته است. این پژوهش با روش شبه آزمایشی با طرح پیش‌آزمون - پس‌آزمون با گروه کنترل، بر روی ۵۵ دانش‌آموز دختر پایه دوم دبستان کوثر قم صورت گرفت. به گروه آزمایش موضوعات زوج و فرد، آموزش ضرب و محور تقارن اعداد به روش بازی تدریس شد و در گروه کنترل این موضوعات با روش مرسوم تدریس گردید. نتایج این پژوهش نشان داد که روش تدریس ریاضی به شیوه بازی در یادگیری مسائل ریاضی مؤثرتر می‌باشد.

قنبری و همکاران^۲ (۲۰۱۱) در پژوهشی به مطالعه‌ی تأثیر بازی‌های آموزشی به منظور یادگیری مفاهیم برنامه‌ی آموزش ریاضی در دانش‌آموزان دختر پایه اول شهر ری پرداخت. پژوهشگران در این پژوهش از روش نیمه آزمایشی با طرح پیش‌آزمون - پس‌آزمون با گروه کنترل استفاده نمودند و به این منظور از دو گروه ۲۵ نفری دانش‌آموزان دختر پایه اول استفاده نمودند و دو مفهوم جمع و تفریق را به صورت بازی‌های آموزشی طی ۸ جلسه به گروه آزمایش ارائه گردید و پس از تحلیل داده‌ها، نتایج پژوهش نشان داد که بازی‌های آموزشی بر یادگیری مفاهیم جمع و تفریق ریاضی مؤثر می‌باشد.

ان کوپودی و موسیمج^۳ (۲۰۰۹) در پژوهش خود به این نتیجه رسیدند که روش آموزش ریاضی با بازی و روش شمارش معکوس هم باعث پیشرفت دانش‌آموزان در یادگیری ریاضی می‌شود و هم مشکلات ریاضی را در آنان به حداقل می‌رساند.

ونکوس^۴ (۲۰۰۸) خود مقاله‌ای با عنوان روش‌های مبتنی بر یادگیری در آموزش ریاضیات در مقطع ابتدایی ارائه نمود. به این منظور از ۲۶ دانش‌آموز در گروه کنترل و ۲۵ دانش‌آموز در گروه آزمایش که سن آنها ۱۱ تا ۱۲ سال بود استفاده کرد. که به گروه آزمایش مفاهیم ریاضی با بازی‌های آموزشی همراه گردید و گروه کنترل مفاهیم مربوطه را به صورت معمولی دریافت نمودند. نتایج نشان داد که بازی‌های آموزشی انگیزه و اشتیاق شاگردان را به سمت ریاضیات و آموختن را بهبود می‌بخشند. البته به این نکته نیز اشاره نموده که استفاده از بازی‌های آموزشی، دانش شاگردان را در مقایسه با آموزش ریاضی بدون این بازی‌ها تغییر نداده است.

پولوس و اشنایدر^۵ (۱۹۹۴) در طی تحقیقات خود توصیه کردند که بازی‌ها در برنامه‌ی آموزش ریاضی به عنوان فعالیت کمکی لحاظ شود. آن‌ها به تجربه دریافتند که استفاده از بازی‌های آموزشی در دروس ریاضی، به درک بهتر و طولانی‌تر از دانش آموخته شده منجر می‌شود (پویا منش، ۱۳۹۱).

جانه، ابراهیمی قوام و علیزاده (۱۳۹۱) به پژوهش در مورد بررسی کارکرد های اجرایی استدلال، برنامه ریزی - سازماندهی و حافظه کاری در دانش‌آموزان با و بدون اختلال ریاضی در مقطع ابتدایی استان تهران پرداختند. پژوهش از نوع کاربردی و روش انجام گرفتن آن زمینه‌ای بود. بدین منظور از ۶۰ دانش‌آموز دختر مقطع ابتدایی در دو گروه ۳۰ نفره با و بدون اختلال ریاضی در مقطع سنی ۸ تا ۱۱ سال که به صورت تصادفی انتخاب شده بودند استفاده گردید و پس از تحلیل داده‌ها، یافته‌ها نشان داد که دانش‌آموزان با اختلال یادگیری در کارکردهای اجرایی استدلال، برنامه ریزی - سازماندهی و حافظه کاری با گروه بدون اختلال تفاوت معناداری داشتند.

¹ Pouyamanesh

² Ghanbari et al

³ Nkopodi, n and Mosimege

⁴ Vankus, peter

⁵ Polus eshnayder

رضانی(۱۳۸۹) در پژوهشی به بررسی تأثیر بازی در میزان یادگیری درس ریاضی دوره‌ی ابتدایی شهر قم پرداخت. یافته‌های حاصل نشان داد که یادگیری مسائل ریاضی، برای دانش‌آموزانی که با روش بازی آموزش دیده بودند، بیشتر از دانش‌آموزانی بود که با روش معمولی آموزش را دریافت می‌کنند.

اسماعیلی و رنجگر(۱۳۸۷) به مطالعه تأثیر بازی ستاره بر سرعت یادگیری جمع، منها و ضرب در پایه‌های اول، دوم و سوم دبستان پرداختند. که برای این منظور ۴۹۹ نفر از دانش‌آموزان مقطع ابتدایی شهر بابل انتخاب و در کادر بندی پژوهش وارد شدند. نتایج این پژوهش نشان داد که بازی ستاره در تسریع عملیات و درک مفاهیم و اعمال ریاضی، مؤثر است.

بر این مبنای یکی از پیامدهای یادگیری شمارش معکوس اعداد ریاضی در پایه اول ابتدایی به سبکهای تصویری شنیداری و کلامی نسبت خاصی است که دانش‌آموزان اول ابتدایی هنگامی که با این روش آموزش ببینند انگیزه یادگیری در آنها افزایش می‌یابد و رغبت بیشتری به یادگیری پیدا می‌کنند. معلمان با استفاده از آموزش‌های ریاضی دیگر در آموزش مفاهیم اساسی ریاضی دچار مشکل نخواهند بود، زیرا با این کار کنجکاوی دانش‌آموزان تحریک شده و برای آموختن بیشتر، علاقه و انگیزه بیشتری از خود نشان خواهند داد. لذا پژوهشگر در این تحقیق در صدد پاسخگویی به این سوال است که آیا بین یادگیری سنتی و یادگیری شمارش معکوس اعداد ریاضی در پایه اول ابتدایی به سبکهای تصویری شنیداری و کلامی رابطه‌ای وجود دارد؟ و اگر رابطه‌ای هست تاچه میزان این روش توانسته است یادگیری دانش‌آموزان در درس ریاضی را افزایش دهد.

روش تحقیق

این پژوهش یک پژوهش نیمه آزمایشی با طرح پیش‌آزمون - پس‌آزمون با گروه گواه می‌باشد. نگاره طرح پژوهش در شکل زیر نشان داده شده است.

گروه آزمایش (E)	R	O ₁	X _*	O ₁
گروه کنترل (C)	R	O ₂	X	O ₂

جامعه آماری و گروه نمونه

جامعه آماری پژوهش حاضر را کلیه دانش‌آموزان پایه اول ابتدایی که در مدارس سطح شهرستان سیرجان در سال تحصیلی ۱۴۰۰-۱۳۹۹ مشغول به تحصیل بوده‌اند را تشکیل می‌دهند. از این جامعه به صورت نمونه‌گیری در دسترس و به شیوه نمونه‌گیری تصادفی انتخاب و در دو گروه کنترل (۱۲ نفر) و آزمایش (۱۲ نفر) منتسب شدند.

جدول ۱- گروه نمونه به تفکیک گروه آزمایش و کنترل

زیر گروه	مرحله	تعداد آزمودنی	درصد
گروه آزمایش	پیش آزمون	۱۲	۵۰
	پس آزمون	۱۲	۵۰
	جمع	۲۴	۱۰۰
گروه کنترل	پیش آزمون	۱۲	۵۰
	پس آزمون	۱۲	۵۰
	جمع	۲۴	۱۰۰

ابزار گرد آوری داده‌ها

جهت جمع‌آوری داده‌ها در این پژوهش از ابزار پرسش‌نامه‌ی، آزمون فراخنای ارقام مستقیم و معکوس آزمون وکسلر استفاده شده است.

آزمون فراخنای ارقام مستقیم و معکوس آزمون وکسلر

از چهارمین ویرایش آزمون هوش کودکان وکسلر که فرم تجدیدنظر شده سومین ویرایش آزمون هوش وکسلر است که توسط وکسلر در سال ۲۰۰۳ برای کودکان ۱۶ - ۶ سال تهیه شده است استفاده می‌گردد. چهارمین ویرایش آزمون هوش وکسلر اندازه‌گیری هوش کلی و چهار نمره شاخص شامل درک مطلب کلامی، استدلال ادراکی، حافظه فعال و سرعت پردازش را امکان‌پذیر می‌سازد. این آزمون توسط عابدی و همکاران روی نمونه‌ای از کودکان ایرانی انطباق و هنجاریابی شده است. پایایی خرده آزمون‌ها در بازآزمایی در محدوده ۰/۶۵ تا ۰/۹۵ و ضرایب پایایی تنصیف از ۰/۷۱ تا ۰/۸۶ گزارش شده است (اصلی آزاد و یارمحمدیان، ۱۳۹۱). به منظور اندازه‌گیری ظرفیت ذخیره و پردازش اطلاعات در حافظه کوتاه‌مدت از خرده آزمون‌های فراخوانی عددی مستقیم و فرم تجدید نظر شده وکسلر برای کودکان استفاده می‌شود.

آزمون فراخوانی ارقام یک آزمون حافظه به شمار می‌رود، آزمودنی باید اطلاعات شنیداری را به ترتیب مناسب به یاد آورد و تکرار کند. پاسخ درست مستلزم یک فرآیند دو مرحله‌ای است. نخست، اطلاعات باید به دقت دریافت شوند که مستلزم توجه و رمز گردانی است، کسانی که به آسانی دچار حواس پرتی می‌شوند در این مرحله مشکل دارند. دوم، آزمودنی باید اطلاعات را به درستی به یاد آورد، ترتیب و توالی آن را در نظر بگیرد و آن‌ها را بیان کند، کسانی که احتمالاً نمی‌توانند اطلاعات را به درستی دریافت کنند ممکن است در این مرحله دچار اشکال شوند، زیرا نمی‌توانند رد حافظه را به اندازه کافی در ذهن نگه دارند(عابدی و امیدي، ۱۳۷۴؛ به نقل، عابدی، ۱۳۹۱).

درآزمون فراخوانی عددی مستقیم، اعداد به تدریج از ۳ تا ۹ عدد در هر ردیف افزایش می‌یابند و از آزمودنی خواسته می‌شود تا دقیقاً به همان ترتیبی که اعداد را که شنیده است، تکرار کند. در آزمون فراخوانی عددی معکوس، اعداد به تدریج از ۲ تا ۸ در هر ردیف افزایش می‌یابند و از آزمودنی خواسته می‌شود تا در جهت معکوس، اعدادی را که شنیده است، تکرار کند. در هر ردیف دو سری از اعداد قرار دارند، بنابراین هر ردیف دو نمره دارد. اگر در یک ردیف یکسری اعداد صحیح گفته شود یک نمره به آزمودنی اختصاص می‌یابد و اگر هر دو سری اشتباه گفته شود، آزمون متوقف می‌گردد. در این پژوهش تعداد پاسخ‌های صحیح در فراخوانی عددی مستقیم و معکوس اندازه‌گیری می‌شود (امین زاده و حسن آبادی، ۱۳۹۱).

یافته ها و روش اجرا

محورهای اصلی جلسات مداخله

جلسه اول: این جلسه به معارفه، تشکیل گروه، بیان قواعد و قوانین گروه، توجیه کودکان، برقراری ارتباط مناسب میان پژوهشگر و دانش‌آموزان اختصاص یافت. در طی این جلسه پژوهشگر با هدایت کودکان به انجام بازی‌هایی مهیج و ایجاد فضای شاد در جهت ایجاد انگیزه کافی برای شرکت فعال در فرآیند پژوهش پرداخت.

جلسه دوم: در ابتدای این جلسه مروری بر فعالیت جلسه قبل صورت گرفت. برای بهبود عملکرد کارکردهای اجرایی و توجه از بازی‌های شمارش معکوس باتاس اجرا شد. همچنین بازی هفت سنگ به صورت انفرادی و جمع امتیازات کسب شده افراد در گروه‌ها با معرفی و تشویق گروهی، که بیشترین امتیاز را کسب نموده بودند اجرا گردید.

جلسه سوم: در ابتدای این جلسه تکالیف جلسه قبل مرور شد. در ادامه جلسه فعالیت‌هایی با محوریت کارکردهای اجرایی به دانش‌آموزان بازی هب هب پیشنهاد گردید، به دلیل عدم آشنایی و تسلط کافی از شکل آسان این بازی آغاز گردید ابتدا باشمارش معکوس اعداداز ۱۰ تا ۰ به صورت اعداد زوج و فرد سپس به صورت پیشرفته تر ۳ تایی - ۵ تایی (نفر اول ۱۰، نفر دوم ۹، نفر سوم به جای عدد ۸ باید کلمه هب را به کار ببرد و نفر بعد عدد ۷ و ...) بازی را ادامه دادند. دانش‌آموزان با دقت و به خاطر سپردن

قانون بازی یکی پس از دیگری به شمردن ادامه می‌دادند. به عنوان تکلیف از دانش‌آموزان خواسته شد برای کسب مهارت بیشتر در منزل نیز این بازی را با والدین تمرین نمایند.

جلسه چهارم: در ابتدای این جلسه تکالیف جلسه گذشته مرور شد. در ادامه جلسه نیز همانند جلسه گذشته فعالیت‌های بازی محور برای بهبود کار کرد اجرایی حافظه از بازی پیدا کردن اعداد در متون درهم ریخته استفاده گردید. بدین صورت که نصف کاغذ و مداد به تعداد افراد، در اختیار هر گروه قرار گرفت و اعضای هر گروه باید عددی را روی آن می‌نوشتند پس از نوشتن ۲۰ عدد باید هر کدام به ترتیب اعداد خواسته شده را پیدا می‌نمودند. در مرحله بعد بازی به صورت مشکل‌تر ادامه یافت. جلسه پنجم: در ابتدای این جلسه تکالیف جلسه گذشته کودکان مرور شد. در این جلسه به بازی‌هایی برای بهبود بخشی به حس عدد و جایگاه ارقامی پرداخته شد. از جمله بازی با محور اعداد - لی لی روی محور اعداد - نشان دادن جمع و تفریق با همکاری اعضای گروه بر روی محور اعداد.

جلسه ششم: در ابتدای این جلسه تکالیف جلسه قبل در حضور کودکان بررسی شد. در ادامه جلسه نیز فعالیت‌هایی با محور تقویت حافظه تصویری و شنیداری جهت به خاطر سپردن بهتر اطلاعات و کار کردن روی آن‌ها انجام شد. از موزایک‌های رنگی برای مدل سازی - بازسازی مدل ابتدا از روی الگو و در مرحله بعد در غیاب الگو استفاده گردید. در پایان نیز تکلیفی به کودکان با همین هدف مبنی بر چگونگی به کار گرفتن تکنیک‌ها برای تقویت حافظه از جمله تکنیک یادیار پرداخته شد. جلسه هفتم: در آغاز جلسه، تکلیف جلسه قبل کودکان مرور شد. و کودکان نظرات خود را در باب تکنیک‌های تقویت حافظه بیان کردند. در ادامه فعالیت‌های بازی محور با هدف بهبود حافظه دیداری و شنیداری در این کودکان و به خاطر سپاری اطلاعات دیداری و پردازش آنی اطلاعات در ذهن (انجام عملیات ریاضی) که به صورت کارت‌هایی که توسط پژوهشگر تهیه شده بود انجام گردید.

جلسه هشتم: فعالیت‌هایی با محوریت بهبود مهارت حل مسئله و محاسبه در نظر گرفته شد. که بدین منظور از بازی فکری رانی پارک استفاده گردید. که اعضای تمام گروه‌ها بازی ذکر شده را تا کارت شماره ۵ انجام و زمان برای اعضای هر گروه، همچنین برای گروه‌ها ثبت می‌گردید.

جلسه نهم: در آغاز جلسه، تکلیف جلسه قبل کودکان مرور شد. در جهت بهبود کارکرد اجرایی حافظه کاری از بازی به خاطر سپاری تصاویر و اعداد تکراری که توسط محقق ساخته شده بود استفاده گردید.

جلسه دهم: در آغاز جلسه، تکلیف جلسه قبل کودکان مرور شد. در جهت بهبود کارکرد اجرایی برنامه‌ریزی از بازی کارتی که شامل مسئله ساختن برای اشکال و اعداد و تصاویر می‌شد و توسط محقق ساخته شده استفاده گردید.

جلسه یازدهم: در ادامه برای استخراج نتایج نهایی بازی ریاضی شمارش معکوس انجام شد. این بازی ریاضی یک ایده عالی برای کمک به آموزش ریاضی و عملیات جمع و تفریق می‌باشد که در غالب بازی سرگرم کننده و هیجانی می‌توانید این بازی ریاضی را برای سرعت العمل در مهارت جمع و تفریق بدون انگشت و تقویت قوای ذهنی و تفکر کودکان داشته باشید. در بازی ریاضی شمارش معکوس کودک شما باید با عملیات تفریق به عدد صفر برسد تا برنده شود. در ابتدا بازی با پرتاب جفت تاس و داشتن عدد ۹۹ شروع می‌شود و با تفریق عدد بدست آمده تا رسیدن به صفر بازی ادامه دارد. شانس کسیکه عدد بزرگتری داشته باشد بیشتر است. آنچه دانش آموز در بازی به آن نیاز دارد عبارتند از:

کاغذ یادداشت، هر بازیکن یک برگه، مداد، هر بازیکن یک مداد، ۲ عدد تاس، یک برگه برای یادداشت امتیازها

روش انجام بازی ریاضی شمارش معکوس

از هر بازیکن خواسته شد تا عدد "۹۹" را در بالای برگه یادداشتش بنویسد. بازیکن اول ۲ تاس را انداخته و عددهای بدست آمده را با هم جمع کند. و حالا عدد حاصله را از عدد شروع بازی که ۹۹ بوده تفریق نماید. و بعد از اینکه عملیات جمع و تفریق تمام شد نتیجه را بر روی کاغذ یادداشت نماید. بعنوان مثال اگر تاس‌ها اعداد ۲ و ۵ آمده بودند جمع آنها عدد ۷ می‌شود و $99-7=92$ پس عدد ۹۲ را یادداشت می‌کنید. همین روال برای نفرهای بعدی هم ادامه داشته باشد و نتیجه محاسبه شده را یادداشت کنید. در این بازی اولین کسیکه به عدد صفر برسد برنده است. حالت‌های دیگر بازی: اگر دوست دارید بازی کمی پر چالش‌تر شود از ۳ تاس استفاده کنید.

جلسه دوازدهم: این جلسه به مرور مطالب ارائه شده در طول جلسات گذشته و جمع‌بندی کلی پرداخته شد. لازم به ذکر است که در تمام جلسات ۱۰ دقیقه اول دانش‌آموزان به مرور تمرینات جلسات قبل می‌پرداختند. پس از پایان جلسات مداخله توسط پژوهشگر، جلسه‌ای با حضور معلم کلاس تشکیل گردید و از دانش‌آموزان خواسته شد تا نظرات خود را در مورد جلسات آموزشی بیان نمایند. دانش‌آموزان مطالبی را عنوان نمودند که برای معلم کلاسشان بسیار جالب بود. که به شرح زیر می‌باشد: حضور با علاقه برای شرکت در ساعت در نظر گرفته شده آموزشی، جالب بودن بازی‌ها، رقابت مثبت در جلسات، همکاری و همیاری مثبت بین اعضای گروه‌ها، درخواست برای ادامه جلسات از سوی دانش‌آموزان مطرح گردید.

انجام پس از آزمون و جمع‌آوری داده‌ها

این مرحله پس از اتمام فرآیند آموزشی صورت پذیرفت. تمامی آزمودنی‌ها اعم از گروه آزمایش و کنترل، به صورت انفرادی همانند مرحله انجام پیش آزمون، توسط آزمون‌های رایانه‌ای و قلم کاغذی که پیش از این شرحش داده شد مورد ارزیابی مجدد قرار گرفتند.

جدول ۲: خلاصه جلسات مداخله گروه آزمایش

جلسه	محتوی	بازی
۱	برقراری ارتباط و فعال‌سازی دانش‌آموزان در زمینه بازی‌های کلاسی و آموزشی	هدفگیری تخته سیاه با چشم بسته و محاسبه امتیازها
۲	بهبود کارکرد اجرایی حافظه دیداری و شنیداری	بازی هب هب، بازی پیداکردن اعداد در متن‌های در هم ریخته
۳	بهبود بخشی به حس عدد و جایگاه ارقامی	بازی با محور اعداد با استفاده از نخ و بازی لی لی روی محور اعداد
۴	بهبود کارکرد اجرایی برنامه‌ریزی	بازی کاغذ قلمی نقشه حرکت بین اعداد، با سه گام چی دارم؟، چی می‌خواهم؟ چطوری؟ (توقف، تفکر، آزمایش)
۵	بهبود کارکرد اجرایی حافظه دیداری و شنیداری	بازی جور کردن اعداد و اشکال، بگرد و پیدا کن
۶	بهبود کارکرد اجرایی برنامه ریزی	حل معما و چیستان در ایستگاه‌های الگوی حل مساله
۷	بهبود مهارت‌های درک مساله و حل مساله	لال بازی و توضیح‌دادن در گوشی
۸	بهبود کارکرد اجرایی حافظه ریاضی	بخاطر سپاری تصاویر و اعداد تکراری
۹	بهبود کارکرد اجرایی برنامه‌ریزی	مساله ساختن برای اشکال و اعداد
۱۰	مرور پیشرفت کودکان در ادامه‌ی فعالیت در این زمینه	تکرار بازی‌های مورد علاقه و مرور فعالیت‌ها

بررسی توصیفی اطلاعات

در این قسمت اطلاعات توصیفی مربوط به نمرات توصیفی پیش‌آزمون و پس‌آزمون اعضای نمونه‌ی تحقیق ارائه می‌شود. اطلاعاتی که در این قسمت ارائه می‌گردد شامل؛ فراوانی، میانگین، انحراف استاندارد، حداکثر و حداقل نتایج حاصل از اجرای مداخله در مرحله قبل و بعد از اجرا در گروه کنترل و آزمایش می‌باشد. این داده‌ها ابتدا به صورت اجمالی با استفاده از جداول توصیفی ارائه می‌شود و سپس در مرحله‌ی تجزیه و تحلیل استنباطی به تفصیل مورد بررسی قرار می‌گیرد.

جدول ۳: توزیع فراوانی و درصد آزمودنی‌ها در دو گروه

گروه	تعداد آزمودنی‌ها	درصد
گروه آزمایش	۱۲	۵۰
گروه کنترل	۱۲	۵۰
جمع	۲۴	۱۰۰

همان طور که در جدول ۱ مشاهده می‌شود تعداد آزمودنی‌ها در دو گروه برابر می‌باشد. آمارهای توصیفی مربوط به نمره کلی عملکرد یادگیری شمارش معکوس اعداد ریاضی و خرده آزمون‌های آن در مرحله پیش‌آزمون در جدول (۳) ارائه شده است.

جدول ۴: شاخص‌های توصیفی نمره کلی عملکرد ریاضی و خرده مقیاس‌های آن در دو گروه آزمایش و کنترل در مرحله پیش‌آزمون

تعداد آزمودنی	میانگین	انحراف استاندارد	حداقل نمره	حد اکثر نمره					
گروه آزمایش	گروه کنترل	گروه آزمایش	گروه کنترل	گروه آزمایش	گروه کنترل	گروه آزمایش	گروه کنترل	گروه آزمایش	گروه کنترل
۱۲	۱۲	۱۳/۰۷	۱۳/۰۷	۲/۸۵	۴/۱۵	۹	۸	۱۵	۱۷
۱۲	۱۲	۲۳/۰۲	۲۳/۲۱	۴/۷۵	۶/۱۷	۱۳	۱۷	۳۲	۳۶
۱۲	۱۲	۹/۶۲	۸/۴۱	۱/۳۵	۱/۳۵	۷	۴	۱۲	۱۱
۱۲	۱۲	۹/۲۷	۷/۴۱	۴/۱۳	۳/۱۲	۴	۲	۱۸	۱۳
۱۲	۱۲	۲۷/۵۴	۲۵/۶۲	۴/۹۱	۵/۹۸	۱۹	۱۱	۳۸	۳۶
۱۲	۱۲	۷۱/۲۱	۶۵/۳۵	۱۲/۲۴	۱۴/۲۴	۴۳	۳۸	۹۲	۸۷

همان طور که در جدول (۳) مشاهده می‌شود در مرحله پیش‌آزمون میانگین و انحراف استاندارد نمره شمارش در گروه آزمایش به ترتیب برابر با ۱۳/۰۷ و ۲/۸۵، و در گروه کنترل به ترتیب برابر با ۱۳/۰۷ و ۴/۱۵، در متغیر نمره کلی مفاهیم اساسی در گروه آزمایش به ترتیب برابر با ۲۳/۰۲ و ۴/۷۵ و در گروه کنترل برابر با ۲۳/۲۱ و ۶/۱۷ می‌باشد. هم چنین در نمره جمع در مرحله پیش‌آزمون میانگین و انحراف استاندارد گروه آزمایش به ترتیب برابر با ۹/۶۲ و ۱/۳۵ و در گروه کنترل برابر با ۸/۴۱ و ۱/۳۵؛ در متغیر تفریق در گروه آزمایش به ترتیب برابر با ۹/۲۷ و ۴/۱۳ و در گروه کنترل برابر با ۷/۴۱ و ۳/۱۲ و در متغیر کلی کاربرد اعداد در گروه آزمایش به ترتیب برابر با ۲۷/۵۴ و ۴/۹۱ و در گروه کنترل به ترتیب برابر با ۲۵/۶۲ و ۵/۹۸ می‌باشد. و میانگین و انحراف استاندارد نمره کلی عملکرد آموزش شمارش معکوس اعداد ریاضی در پیش‌آزمون در گروه آزمایش به ترتیب برابر با ۷۱/۲۱ و ۱۲/۲۴ و در گروه کنترل به ترتیب برابر با ۶۵/۳۵ و ۱۴/۲۴ می‌باشد.

یافته‌های استنباطی مربوط به فرضیه پژوهش

فرضیه پژوهش: یادگیری شمارش معکوس اعداد ریاضی به سبک‌های تصویری، شنیداری و کلامی در مقایسه با آموزش رایج در عملکرد ریاضی دانش‌آموزان پایه اول ابتدایی در گروه آزمایش نسبت به گروه کنترل تفاوت معناداری دارد. به منظور آزمون فرض فوق، از روش تحلیل کوواریانس استفاده شد و نمرات پیش‌آزمون کنترل شد. ابتدا برای بررسی تفاوت نمره کلی عملکرد ریاضی در گروه آزمایش و کنترل از آزمون تحلیل کوواریانس یک راهه (ANCOVA) استفاده شد و سپس برای

تحلیل تفاوت زیر مقیاس‌های مربوط به عملکرد ریاضی دانش‌آزمون در دو گروه آزمایش و کنترل از آزمون تحلیل کواریانس چند متغیره (MANCOVA) استفاده شد.

نتایج مربوط به تحلیل کواریانس یک راهه در زیر آمده است. مفروضه همگنی واریانس‌ها از طریق آزمون لوین نشان داد که از این مفروضه تخطی صورت نگرفته است و فرض همگنی واریانس‌ها رعایت شده است ($F=0/65$, $p>0/05$).

پس از بررسی مفروضه‌ها، به منظور مقایسه نمرات عملکرد ریاضی در دو گروه آزمایش و کنترل از آزمون آنکووا (ANCOVA) استفاده شد (جدول ۴).

جدول ۵: نتایج تحلیل کواریانس یک راهه مقایسه میانگین نمره کلی عملکرد ریاضی در گروه آزمایش و کنترل

منبع تغییرات	مجموع مجزورات	درجه آزادی	میانگین مجزورات	F	سطح معنی داری	مجزور سهمی اتا
نمره پیش آزمون	۳۸۵۱/۹۲	۱	۳۸۵۱/۹۲	۱۸۲/۲۸	۰/۰۰۰	۰/۸۵۱
گروه	۶۸۵/۸۵	۱	۶۸۵/۸۵	۳۲/۲۵	۰/۰۰۰***	۰/۴۳۸
خطا	۷۵۲/۱۲	۳۴	۲۲/۰۱			
کل	۲۳۱۶۵۷	۳۴				

*** $P<0/001$

همانطور که جدول (۴) مشاهده می‌شود با کنترل نمره پیش‌آزمون، بین عملکرد ریاضی دو گروه آزمایش و کنترل تفاوت معنی‌داری مشاهده شد ($0/438 =$ مجزور اتا سهمی، $F=32/25$, $P<0/001$) و با توجه به جدول شماره (۳) که میانگین نمرات پس آزمون عملکرد ریاضی گروه آزمایش ($M=71/21$) بیشتر از میانگین گروه کنترل ($M=70$) است، پس عملکرد گروه آزمایش در عملکرد ریاضی بیشتر و فرضیه پژوهش تأیید می‌شود. همچنین آماره مجزور سهمی اتا نشان داد که ۴۳٪ تغییرات نمره پس‌آزمون ناشی از شرکت در گروه آموزش ریاضی به سبکهای تصویری، شنیداری و کلامی بوده است.

بحث و نتیجه گیری

امروزه یکی از چالش‌هایی که معلمان ابتدایی در درس ریاضی با آن روبرو هستند کمبود انگیزه و علاقه در بعضی دانش‌آموزان برای یادگیری و پیشرفت در آن است (پویا منش، ۲۰۱۲). همچنین پیچیدگی عمل تفکر و یادگیری انسان و طبیعت نسبتاً دشوار و مجرد مقولات ریاضی، یادگیری ریاضی را با دشواری‌های بیشتری نسبت به علوم نظری و تجربی مواجه کرده است. تجربه نشان داده است که با ایجاد شرایط و محیط مناسب، یادگیری ریاضیات برای بسیاری از افراد می‌تواند لذت بخش باشد (علم الهدایی، ۱۳۸۱). از طرفی به تجربه ثابت شده است که پیچیده‌ترین مسائل ریاضی وقتی در غالب معماهای تفریحی و بازی‌های فکری عرضه شوند، نه تنها کسالت روحی به دنبال نخواهند داشت، بلکه وسیله‌ای برای رفع خستگی‌های ذهنی خواهند بود. اگر دانش‌آموزان اول ابتدایی از یادگیری درس ریاضی لذت ببرند دیگر در اندیشه‌ی فرار از یادگیری آن نیستند. با استفاده از آموزش‌های ریاضی، آموزش مفاهیم اساسی ریاضی یک کار کسل‌کننده تلقی نمی‌شود که دانش‌آموزان با نفرت آن را فراگیرند، با این کار کنجکاوی دانش‌آموزان تحریک خواهد شد و برای آموختن بیشتر، شوق و حرارت افزون‌تری از خود نشان خواهند داد (پویا منش، ۲۰۱۲). بنابراین تدریس و یادگیری ریاضی، فقط در انتقال مفاهیم و تعاریف به دانش‌آموزان خلاصه نمی‌شود، بلکه برنامه ریاضی همچنین مسئول توسعه و تعمیم مفاهیم ریاضی، ایجاد انگیزه، پرورش قدرت خلاقیت، به کارگیری و ایجاد ارتباط بین آموخته‌های دانش‌آموزان خواهد بود تا در نهایت حل مسأله به مثابه نیروی حیاتی آموزش ریاضی، به طور جدی در دانش‌آموزان تربیت شود. با این حال مشاهده می‌شود که روشهای سنتی تدریس ریاضی با وجود تجربه، سالیان متمادی نتوانسته است وظیفه خطیر یادگیری و آموزش برای عموم دانش‌آموزان را به خوبی انجام دهد. بنا به بسیاری از تحقیقات که تاکنون به انجام رسیده است، شمارش معکوس اعداد ریاضی در پایه اول ابتدایی می‌تواند نقش تعیین‌کننده‌ای در یادگیری کودکان و حتی بزرگسالان داشته باشد. از طرفی این روش آمیخته با بازی نه تنها در آموزش ریاضی می‌تواند تأثیر ایجاد کند بلکه در بخش‌هایی از یادگیری

ریاضی می‌تواند در قدرت تصمیم‌گیری و انتخاب کودکان، در تمرکز و تقویت دقت دیداری و انتقال اعمال محاسباتی از شمارش انگشتی و عملیات قلم کاغذی به عملیات ذهنی مؤثر واقع شود. این روش یادگیری در کلاس‌های درس به بوته آزمون گذاشته شده است، اگر ابزار یادگیری ریاضی با بازی با کیفیت بالاتری تولید و طراحی شود، یک عدد ابزار بازی می‌تواند حتی به مدت چند سال مورد بهره‌برداری قرار گیرد و اگر این روش یادگیری ریاضی بابازی و بازی‌هایی از این دست در برنامه‌های درسی آموزش و پرورش قرار گیرد تا اندازه قابل توجهی تدریس آسان‌تر و بهره‌وری زمان کلاس بیشتر خواهد شد. همه‌ی موارد فوق نشان می‌دهند که استفاده از این آموزش‌ها (که به پشتوانه این پژوهش می‌توان ادعا نمود) کار تدریس را در دوره ابتدایی و خصوصاً کلاس اول که اشتیاق فراوانی به موضوع یادگیری دارند آسان‌تر می‌سازند می‌توانند در مجموع، بهره‌وری آموزشی و پرورشی را افزایش دهند. از سوی دیگر کلاس‌های درس را جذاب ساخته و غول درس ریاضی را در منظر دانش‌آموز و معلم ایرانی می‌شکنند.

در نهایت باید تأکید نمود با توجه به وجود تفاوت معنی‌دار بین گروه‌های آزمایش و کنترل این پژوهش و دیگر مطالعات هم سو با این تحقیق، می‌توان از آموزش درس ریاضی با استفاده از یادگیری شمارش معکوس اعداد ریاضی در پایه اول ابتدایی به سبک‌های تصویری، شنیداری و کلامی استفاده نمود و به عنوان یک روش مؤثر بر بهبود و افزایش عملکرد دانش‌آموزان یاد کرد. در واقع ره‌آورد این پژوهش، نوید بخش برنامه‌ای تدوین یافته و متناسب با سطح توانایی این دانش‌آموزان خواهد بود.

پیشنهادهات

- ۱- از آنجایی که نتایج این پژوهش نشان داد که یادگیری شمارش معکوس اعداد ریاضی در پایه اول ابتدایی به سبک‌های تصویری، شنیداری و کلامی می‌تواند تا حد زیادی میزان یادگیری مطالب ریاضی دانش‌آموزان را افزایش می‌دهد، توصیه می‌شود این نوع آموزش در برنامه‌ریزی آموزشی کلاس درس ریاضی اول ابتدایی استفاده شود.
- ۲- باتوجه به اینکه دانش‌آموزان ابتدایی انگیزه بالایی برای یادگیری دارند و برخی از بازی‌ها می‌تواند در دروس مختلف میزان یادگیری آنان را افزایش دهد و در این تحقیق هم اثربخشی آن اثبات شد، پیشنهاد می‌شود که معلمان محترم ابتدایی، آموزش به وسیله‌ی بازی در کلاس درس ریاضی یا کلاس‌های دیگر را اجرا کنند.
- ۳- باتوجه به نبودن موضوع و اثربخشی زیاد آن در امر یادگیری اعداد ریاضی پیشنهاد می‌شود تا دوره‌های ضمن خدمت توسط مدرسان باتجربه و کارآگاه برگزار گردد و معلمان نیز در این مورد آموزش ببینند تا مهارت‌های لازم را کسب کنند.
- ۴- باتوجه به هزینه‌ی بر بودن این روش‌ها و نیاز به ابزارهای لازم برای یادگیری پیشنهاد می‌شود تا مدیران محترم آموزش و پرورش و مدارس تمهیداتی را جهت فراهم کردن این امکانات در مدارس فراهم سازند تا معلمان با اشتیاق بیشتری به سمت استفاده از این برنامه‌ها ترغیب گردند.

محدودیت‌های پژوهش

اگر چه برای عینیت، دقت و صحت پژوهش تلاش بسیاری شد؛ ولی این پژوهش نیز با محدودیت‌هایی روبه‌رو بوده است که در زیر به آن‌ها اشاره می‌شود:

محدودیت در زمینه قلمرو جغرافیایی (فقط در سطح شهر سیرجان انجام شده، بهتر است همزمان در سایر شهرهای بزرگ هم انجام شود تا تأثیر موقعیت مکانی هم بررسی شود).

این پژوهش از نظر جنسیت به دختران و از نظر پایه تحصیلی به پایه اول و از نظر مقطع به دوره ابتدایی محدود بود. عدم همکاری لازم برخی خانواده‌های دانش‌آموزان گروه آزمایش برای انجام تکلیف در منزل باتوجه به شیوع ویروس کرونا. محدودیت زمانی برای برگزاری جلسات آموزشی باتوجه به تعطیلی مدارس در ایام شیوع گسترده کرونا. محدودیت منابع کافی و عدم وجود تحقیقات کافی در رابطه با موضوع پژوهش به زبان فارسی و انگلیسی.

منابع

- اصلی آزاد، م و یار محمدیان، ا. (۱۳۹۱). اثر آموزش فراشناخت و روابط فضایی بر عملکرد ریاضی کودکان دچار ناتوانی یادگیری ریاضی. مجله روان شناسی بالینی، ۴ (۲) پیاپی ۱۴، ۷۰ - ۶۱.
- امین زاده، ا. و حسن آبادی، ح. (۱۳۸۹). نارسایی های زیر بنایی در ناتوانی ریاضی. مجله روانشناسی تحولی، ۶ (۲۳)، ۲۰۰ - ۱۸۷.
- آقازاده، م و تورانی، ح (۱۳۸۴). کاربرد یادگیری مسئله محور در کلاس درس، تهران: آییژ.
- جانه، م؛ ابراهیمی قوام، ص و علیزاده، ح. (۱۳۹۱). بررسی کارکردهای اجرایی استدلال - برنامه ریزی - سازمان دهی و حافظه کاری در دانش آموزان با و بدون اختلال ریاضی در مقطع ابتدایی استان تهران. فصلنامه روان شناسی افراد استثنایی، ۲ (۵)، ۴۲ - ۲۱.
- رمضانی، ر. (۱۳۸۹). بررسی تاثیر بازی در میزان یادگیری درس ریاضی دوره ی ابتدایی در مدرسه ی دخترانه ی کوثر قم. پایان نامه کارشناسی ارشد رشته ریاضی، دانشگاه آزاد واحد قم.
- صحرائی، ا. (۱۳۸۶). بهبود وضعیت آموزش ریاضی و چالش های یاددهی-یادگیری (دوره ابتدایی). مقاله ارائه شده در نهمین کنفرانس ریاضی ایران - زاهدان. برگرفته از سایت آموزش ریاضی.
- عابدی، ا؛ ملک پور، م؛ مولوی، ح؛ عریضی، ح و امیری، ش. (۱۳۸۹). مقایسه کارکردهای اجرایی و توجه در کودکان پیش دبستانی دچار ناتوانی های یادگیری. برگرفته از سایت www.sid.ir
- عابدی، ا و آقابابایی، س. (۱۳۸۹). اثربخشی آموزش حافظه فعال بر بهبود عملکرد تحصیلی کودکان با ناتوانی های یادگیری ریاضی. مجله روان شناسی بالینی، ۲ (۴)، ۸۱ - ۷۳.
- عابدی، ا. (۱۳۸۷). پیشایندهای شناختی و عاطفی یادگیری ریاضی در کودکان. دهمین کنفرانس آموزش ریاضی کشور، یزد.
- عابدی، ا. (۱۳۸۹). بررسی اثر مداخلات عصب روان شناختی بر بهبود عملکرد تحصیلی کودکان دچار ناتوانی های یادگیری ریاضی. مجله تازه های علوم شناختی، ۱۲ (۱)، ۱۶ - ۱.
- عابدی، ز. (۱۳۹۱). بررسی اثربخشی بازی درمانی بر کارکرد های اجرایی (بازداری پاسخ، برنامه ریزی-سازماندهی و حافظه کاری) کودکان با اختلال نقص توجه / بیش فعالی (ADHD). پایان نامه کارشناسی ارشد روان شناسی عمومی. دانشگاه آزاد واحد تربت جام.
- عابدی، م؛ امیدی، ع (۱۳۷۴). هنجاریابی و بررسی مقدماتی اعتبار و پایایی آزمون هوشی تجدید نظر شده وکسلر در ایران. پایان نامه کارشناسی ارشد روان شناسی بالینی. انیستیتو روان پزشکی تهران.
- علم الهدایی، س ح (۱۳۸۱). راهبردهای نوین در آموزش ریاضی. تهران: انتشارات شیوه.
- یاوری، م؛ یاری، ف و رستگارپور، ح (۱۳۸۵). بررسی اثربخشی نرم افزار آموزشی "حساب یار" بر یادگیری ریاضیات دانش آموزان حساب نارسا. مجله پژوهش در حیطه کودکان استثنایی، ۶ (۳)، ۷۳۴ - ۷۱۳.

- Ghanbari, N., Shariatmadari, A., Ahghari, Q., Seif Naraghi, M. (2011). *Study of Educational Plays Effect to Learn Concepts of Mathematics Curriculum in First-Grade Girl Students of Shar-E- Ray*. *Australian Journal of Basic and Applied Sciences*, 54(12): 2431-2437.
- Nkopodi, n and Mosimege, m. (2009). *Incorporating the indigenous game of morabaraba in the learning of mathematics*. *South African Journal of Education*. EASA Vol 29. 377-392.
- Nyberg, L., Forkstam, C., Peterssqn, K.M., Cabeza, R., & Ingvr, M. (2002). *Brain Imaging of Human Memory System Differences*, *Brain Research: Cognitive Brain Research*, 13, 281-292.
- Pouyamanesh, j. (2012). *The Investigation of Game Influence on Mathematics Learning Rate in Elementary Stage*. *American Journal of Scientific Research ISSN 1450-223X Issue 4*, 55-61. Psychol. 2001; (79): 294-321.
- Vankus, peter, (2008). *Games based learning in teaching of mathematics at lower secondary*.



بررسی اثربخشی آموزش سازگار با مغز بر درک مسایل ریاضی دانش آموزان ششم ابتدایی

حسین واحدی^{۱*}، رسول رضایی^۲، علی اقبالی^۳

۱ و * - نویسنده مسوول: دکترای تخصصی، استادیار، گروه علوم تربیتی و روان شناسی، دانشگاه فرهنگیان، تهران، ایران
h.vahedi@cfu.ac.ir

۲ - استادیار گروه علوم تربیتی و روان شناسی، دانشگاه فرهنگیان، تهران، ایران r.rezaei@cfu.ac.ir

۳ - استادیار گروه علوم تربیتی و روان شناسی، دانشگاه فرهنگیان، تهران، ایران e.eghbali@cfu.ac.ir

چکیده

آموزش سازگار با مغز، از جمله رویکردهای جدید در آموزش درسی است. هدف پژوهش حاضر، بررسی اثربخشی آموزش سازگار با مغز بر درک مسایل ریاضی دانش آموزان ششم ابتدایی منطقه نظرکهریزی هشتگرد بود. روش تحقیق حاضر نیمه تجربی از نوع پیش آزمون، پس آزمون با گروه کنترل است. جامعه آماری این پژوهش، شامل کلیه دانش آموزان پایه ششم ابتدایی نظرکهریزی هشتگرد به تعداد ۵۳۲ نفر بود. باتوجه به روش تحقیق، نمونه آماری شامل تعداد دو کلاس از دانش آموزان پایه ششم به تعداد ۶۰ نفر (۳۰ نفر گروه آزمایش و ۳۰ نفر گروه کنترل) بودند که از طریق روش نمونه گیری در دسترس انتخاب و به صورت تصادفی در گروه ها جایگزین شدند. برای مداخله از بسته آموزشی یادگیری سازگار با مغز استفاده شد. هر دو گروه قبل و بعد از انجام مداخله با استفاده از آزمون درک مسایل ریاضی کامپیوتری برج لندن مورد ارزیابی قرار گرفتند. نتایج با استفاده از روش تحلیل کوواریانس یک متغیره تحلیل شد. نتایج پژوهش نشان داد که بین دو گروه پژوهش تفاوت معنی داری در درک مسایل ریاضی وجود دارد و روش آموزش سازگار با مغز باعث افزایش درک مسایل ریاضی دانش آموزان ششم ابتدایی می شود. نتایج این تحقیق اهمیت توجه به رویکردهای سازگار با مغز را در آموزش ریاضی خاطرنشان می سازد.

واژگان کلیدی: یادگیری سازگار با مغز، درک مسایل ریاضی، پایه ششم ابتدایی

مقدمه

دانش ریاضی یکی از دانش‌های بسیار بنیادی و ضروری در تاریخ علمی بشر بوده است. در واقع می‌توان گفت پیشرفت بشر در بسیاری از علوم و تکنولوژی وابسته به پیشرفت او در علم ریاضی بوده است. درس ریاضی در تعلیم و تربیت سراسر جهان، جایگاهی ویژه و اساسی دارد. آموزش مناسب و پیشرفت تحصیلی در درس ریاضی، همیشه با مشکلاتی همراه بوده است و توجه به عواملی که باعث بهبود کیفیت آموزش این درس می‌شود، اساسی است. از آنجا که عمده دانش ریاضی دانش آموزان در کلاس درس کسب می‌شود، مهمترین عامل تاثیرگذار بر پیشرفت تحصیلی آنان روش‌های آموزشی این درس می‌باشد، این مساله اهمیت توجه به کیفیت تدریس درس ریاضی را بیش از پیش آشکار می‌سازد (تاراج، ۱۳۹۱).

مطالعات نشان می‌دهد در موقعیت حل مسئله ریاضی، سه مؤلفه اساسی زیر، بر عملکرد دانش‌آموز تأثیرگذار است: ۱. مهارت‌های شناختی؛ ۲. مهارت‌های فراشناختی (یادگیری خودتنظیم و خودنظارتی)؛ ۳. مهارت‌های انگیزشی (مایر^۱، ۱۹۹۸ به نقل از سیدی و بدری، ۱۳۹۴). در الگوهای شناختی حل مسئله ریاضی، که مونتاگو^۲ (۲۰۰۷) یکی از ارائه‌دهندگان آن است، حل مسئله ریاضی به عنوان فعل و انفعال پیچیده میان مؤلفه‌های شناختی، فراشناختی، عاطفی و انگیزشی در نظر گرفته شده است (استیسی^۳، ۲۰۰۵). دانش‌آموزان دچار افت تحصیلی در ریاضی مشکلات اساسی در مواردی نظیر حل مسئله‌های کلامی و مهارت‌های مربوط به آن، تشخیص اطلاعات مربوط به آن، تشخیص اطلاعات بدیهی در مسئله‌ها، استفاده از راهبردهای خودتنظیمی و خودنظارتی در فرایند انجام تکلیف و حفظ توجه تا پایان تکلیف دارند (پروتی^۴، ۲۰۰۸، و گاگون و مکینی^۵، ۲۰۰۱).

در دهه‌های اخیر در عرصه تعلیم و تربیت، رویکردهای مختلفی در ارتباط با فرایندهای آموزشی، پا به عرصه گذاشته است. در سال ۱۹۸۰ تعلیم و تربیت مغز محور، به عنوان یک رشته جدید بر پایه‌ی آن‌چه که ما درباره‌ی مغز یاد گرفته‌ایم و این‌که چطور در تعلیم و تربیت به آن نگریسته می‌شود، بنا شد. که حداقل نیروهای هدایتی در پشت این رشته‌ی جدید، نوروبیولوژی، علوم شناختی، تکنولوژی، داروشناسی و وسایل تصویربرداری نورونی از داخل مغز بودند (جنسن، ۱۳۸۹).

یادگیری مغز محور، با تأکید بر مغز و نحوه کارکرد آن و مرتبط کردن آن با فرایندهای یادگیری، مباحث جدیدی را وارد عرصه‌ی های آموزشی نموده است. لذا توجه به ابعاد مختلف این تئوری و ارتباط با فرایندهای آموزشی و به تبع آن پیشرفت در حوزه تعلیم و تربیت، امری ضروری به نظر می‌رسد. یادگیری مغز محور، کاربرد مجموعه‌ای از اصول معنادار است که درک ما از اینکه مغز ما به هنگام آموزش، چطور فعالیت می‌کند، را ارائه می‌دهد. یادگیری مغز محور، نه داروی همه دردهاست و نه جادو است که انتظار داشته باشیم تا همه مشکلات تعلیم و تربیت را حل کند. با این حال، مجموعه‌ای از اصول و پایه برای دانش و مهارت است که براساس آن می‌توان تصمیمات بهتری در مورد فرایند یادگیری گرفت. (جنسن^۶، ۲۰۰۴). به عبارت دیگر، یادگیری سازگار با مغز، آماده سازی یک رویکرد جامع و سازنده‌گرا به آموزش بر پایه پژوهش‌های اخیر در علوم اعصاب است که شرایط محیطی، هیجانی و شناختی بهینه برای یادگیری را نشان داده و ساختار، کارکرد و مراحل تحولی مغز را توضیح می‌دهد و نیز چارچوب هدایت بیولوژیکی را برای تدریس و یادگیری بر پایه اینکه چطور مغز به طور طبیعی یاد می‌گیرد، آماده می‌کند (بلدنسپرگر^۷، ۲۰۱۴). پژوهشگران اذعان می‌کنند که آموزش، بدون دانستن عملکرد مغز، دقیقاً مانند طراحی دستکش بدون آگاهی از ساختار و حرکت دست است و پس از شناخت کامل مغز می‌توان مسیرهای یادگیری حداکثری را کشف کرد (اوولولا^۸، ۲۰۱۱؛ گوزویسیل و دیکچی^۹، ۲۰۱۴). یادگیری مبتنی بر مغز، که بر اساس عملکردهای طبیعی مغز است، به دانش‌آموزان کمک می‌کند با آماده‌سازی مغز برای ذخیره، پردازش و بازیابی اطلاعات به روشی سرگرم کننده، به طور قابل توجهی، یاد بگیرند.

1 Mayer

2 Montague

3 Stacey

4 Pedrotty

5 Gagnon & Maccin

6 Jenson,E

7 Baldensperger

8 Awolola

9 Gozuyesil, & Dikici

در این رویکرد، یادگیری مبتنی بر این ایده است که هر قسمت از مغز عملکردهای خاصی دارد که می‌تواند در فرایند یادگیری بهینه شود (مالک و همکاران،^۱ ۲۰۱۲).

تحقیقات زیادی که در زمینه یادگیری مبتنی بر مغز در کلاس درس انجام شده است، بیانگر این واقعیت است که یادگیری مبتنی بر مغز در پیشرفت یادگیری دانش‌آموزان موثر بوده است. دومان^۲ (۲۰۰۶) در پژوهشی با هدف بررسی اثربخشی آموزش مبتنی بر مغز بر پیشرفت یادگیری دانش‌آموزان در آموزش مطالعات اجتماعی نشان داد که آموزش مبتنی بر مغز در مقایسه با روش‌های سنتی از اثربخشی بیشتری برخوردار بوده است. هایلند^۳ (۲۰۰۵) دریافت که بعد از آموزش راهبردهای مغزمحور ۷۲/۸ درصد از معلمان، روش‌های آموزش خواندن را با راهبردهای آموزش سازگار با مغز ادغام می‌کنند.

پژوهش لاند^۴ (۲۰۰۱) نشان داد که به کارگیری هوش‌های چندگانه و استفاده از راهبردهایی که هر دو نیمکره مغز را فعال می‌کند، مهارت‌های خواندن دانش‌آموزان را گسترش داده و حتی محیط‌های یادگیری سازگار با مغز به یادگیری بهتر دانش‌آموزان ناتوان در یادگیری کمک شایانی می‌کند. دوریس^۵ (۲۰۰۷) بیان می‌کند که پژوهش‌های مرتبط با آموزش و یادگیری سازگار با مغز نشان داده که کاربرد این اصول در تدریس و یادگیری، بر نمرات درس ریاضی و پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان افزوده است. مطالعه پاشیاک^۶ (۲۰۰۷) نیز نشان داد که راهبردهای سازگار با مغز اعتماد به نفس دانش‌آموزان را افزایش و رفتارهای منفی آن‌ها را کاهش داده و باعث پیشرفت تحصیلی‌شان شده است. در پژوهشی یادگیری سازگار با مغز و نقش هنرهای زیبا در دانش‌آموزان مسئله‌دار، این نتیجه به دست آمد که هنرهای زیبا، راهی بی‌نظیر برای به چالش کشیدن ذهن دانش‌آموزان با اصول یادگیری سازگار با مغز است. برنامه هنرهای زیبا با تأکید بر کارکرد آن بر مغز و یادگیری به افزایش اعتماد به نفس و پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان منجر می‌شود (ریسپرس و لاتفی^۷، ۲۰۰۶). نتایج مطالعه آرون و سینگاراولو^۸ (۲۰۲۰) نیز نشان داد که یادگیری سازگار با مغز به بهبود نمرات فیزیک دانش‌آموزان کمک می‌کند، همچنین حل مسئله و خلاقیت را در آنها افزایش می‌دهد.

درک مفاهیم مختلف ریاضیات در مقایسه با سایر رشته‌ها به توانایی‌های ذهنی زیادی نیاز دارد و هنوز هم یکی از پیچیده‌ترین و چالش‌برانگیزترین موضوعات درسی، در بسیاری از کشورهاست (ریسلی^۹، ۲۰۰۹). چنانکه از پژوهش‌ها بر می‌آید در بسیاری از موارد، کارایی آموزش‌های سازگار با مغز به تأیید رسیده است و به نظر می‌رسد، این نوع یادگیری، یک رویکرد عملی برای آموزش و یادگیری ریاضیات است (ریسلی، ۲۰۰۹؛ و سوزا^{۱۰}، ۲۰۰۸)؛ درحالی که روش آموزش سازگار با مغز در کلاس‌های ریاضی اجرا نمی‌شود. بر این اساس پژوهش حاضر سعی دارد تا به این سوال پاسخ دهد که آیا آموزش سازگار با مغز بر درک مسایل ریاضی دانش‌آموزان ششم ابتدایی منطقه نظرکهریزی تأثیر دارد؟

روش تحقیق

روش تحقیق حاضر، نیمه‌تجربی از نوع پیش‌آزمون، پس‌آزمون با گروه کنترل بود. جامعه آماری شامل تمامی دانش‌آموزان پایه ششم منطقه نظرکهریزی هشترو بود. از بین دانش‌آموزان این منطقه، نمونه‌ای شامل دو کلاس از دانش‌آموزان به تعداد ۶۰ نفر (پس از حذف موارد ناقص) به صورت در دسترس انتخاب و به صورت تصادفی در دو گروه آزمایش و کنترل قرار گرفت. ابتدا پرسشنامه درک مسایل ریاضی بر روی دانش‌آموزان گروه نمونه انتخاب شده، اجرا شد و سپس بسته آموزشی یادگیری سازگار با مغز ریاضی بر روی دانش‌آموزان گروه آزمایشی به مدت ۱۵ جلسه (هر هفته ۳ جلسه ۴۵ دقیقه‌ای) اجرا شد و برای گروه کنترل هیچ مداخله‌ای ارائه نشد. بعد از پایان مداخله، پرسشنامه درک مسایل ریاضی دوباره از گروه آزمایش و کنترل گرفته شد. داده‌های حاصله با استفاده از روش تحلیل کوواریانس یک متغیره تحلیل شد.

¹ Malik

² Duman

³ Hoiland

⁴ Lunde

⁵ Doris

⁶ Pociask

⁷ Respress & Lutfi

⁸ Arun, & Singaravelu

⁹ Risley

¹⁰ Sousa

ابزارهای مداخله: برای مداخله از بسته آموزشی سازگار با مغز، در طی ۱۵ جلسه استفاده شد. این جلسات شامل محتوای معرفی و تبیین یادگیری سازگار با مغز، ساختار و کارکرد مغز، معرفی مؤلفه‌های یادگیری سازگار با مغز، اصول یادگیری آرمیدگی هوشیار، اصول غوطه ورسازی هماهنگ در تجارب پیچیده، اصول پردازش فعال تجارب، محیط غنی بر یادگیری، سیستم تشویق سازگار با مغز بود. همچنین به اولیا و سایر عوامل مدرسه، طی ۳ جلسه آموزش مرتبط با یادگیری مغز محور داده شد. محیط یادگیری نیز بر اساس مولفه‌های تاثیرگذار (رنگ کلاس، تغذیه، آب، رایحه طبیعی و موسیقی) تغییراتی اعمال شد. سپس معلم گروه آزمایش آموزش‌های ریاضی خود را بر اساس اصول یادگیری مغز محور در مدت یک و نیم ماه ۱۵ جلسه آموزش داد.

آزمون کامپیوتری برج لندن^۱ (TOL): برای ارزیابی درک مسایل ریاضی، از آزمون کامپیوتری برج لندن استفاده شد. این آزمون را ابتدا شالیس^۲ (۱۹۸۲) طراحی کرد، تا توانایی برنامه‌ریزی بیماران دچار صدمه به قطعه‌ی فرونتال را بسنجد. این آزمون در حال حاضر معروف‌ترین آزمون برای ارزیابی برنامه‌ریزی و سازماندهی است. نسخه‌ی کامپیوتری آن هم در حال حاضر، طراحی شده است. این آزمون از ۳ میله (الف، ب و ج) که روی یک پایه قرار دارد و ۳ حلقه رنگی (قرمز، آبی و سبز) تشکیل شده است. در این آزمون، به آزمودنی گفته می‌شود که شما باید با حرکت دادن مهره‌های رنگی (سبز، قرمز و آبی) و قرار دادن آنها در جای مناسب، با حداقل حرکت لازم، شکل نمونه را درست کنید. شیوه نمره‌گذاری به این صورت است که بر مبنای اینکه فرد در چه کوششی مسئله را حل کند، یک نمره کلی به او تعلق می‌گیرد که دامنه آن از ۱۲ تا ۵۰ است (کوشش‌های بیشتر، نمره‌ی کمتر و برعکس). اعتبار این آزمون مورد قبول و ۰/۷۹ گزارش شده است (لزاک^۳، ۲۰۰۴؛ به نقل از مشهدی و همکاران، ۱۳۸۸).

یافته ها

جدول ۱ آماره های توصیفی گروه آزمودنی‌ها را در درک مسایل ریاضی در پیش‌آزمون و پس‌آزمون گروه‌های آزمایشی و کنترل را نشان می‌دهد. چنانکه مشاهده می‌شود، در پیش آزمون‌ها تفاوت محسوس وجود ندارد، اما در پس‌آزمون گروه‌ها تفاوت محسوس است.

جدول ۱. آماره های توصیفی گروه آزمودنی‌ها در متغیر درک مسایل ریاضی

متغیر	مرحله	میانگین	انحراف استاندارد
گروه آزمایش	پیش‌آزمون	۲۶/۹۰	۴/۵۲
	پس‌آزمون	۳۰/۶۰	۴/۰۰
گروه کنترل	پیش‌آزمون	۲۶/۷۶	۶/۰۱
	پس‌آزمون	۲۶/۳۶	۵/۶۲

برای استفاده از تحلیل کوواریانس یک راهه ابتدا پیش فرض های تجلیل بررسی شد که نتایج در جداول ۲ و ۳ ارایه شده است.

جدول ۲. نتایج آزمون همگنی‌های واریانس لوین بین متغیر تحقیق

مقدار F	درجه آزادی ۱	درجه آزادی ۲	معنی داری
۰/۰۳۰	۱	۵۸	۰/۸۶۴

نتایج جدول ۲ نشان می‌دهند که آزمون لون ($F = ۰/۰۳۰$ و $p = ۰/۸۶۴$)، معنی دار نیست و فرض همگنی واریانس‌ها تایید می‌شود.

1. tower of London
2. Shallice
3. Lezak

جدول ۳. تحلیل کواریانس یکراهه برای همگنی شیب رگرسیون

منبع تغییرات	مجموع مجزورات	درجه آزادی	میانگین مجزورات	F	معنی داری
گروه* پیش آزمون	۰/۲۶۸	۱	۰/۲۶۸	۰/۳۲۵	۰/۵۷۱

جدول ۳ نتایج تحلیل کواریانس یکراهه برای همگنی شیب رگرسیون را نشان می‌دهد. مشاهده می‌شود که تعامل معنی‌داری بین پیش‌آزمون و گروه‌های آزمایش و کنترل وجود ندارد. در نتیجه می‌توان گفت، شیب رگرسیون تایید می‌گردد.

جدول ۴. نتایج تحلیل کواریانس یکراهه بین آزمودنی‌ها در گروه آزمایش و کنترل

منبع تغییرات	مجموع مجزورات	درجه آزادی	میانگین مجزورات	F	معنی داری
پیش آزمون	۱۶۲/۰۶۵	۱	۱۶۲/۰۶۵	۹۹/۲۲۷	۰/۰۰۱
گروه	۱۱۵/۶۵۶	۱	۱۱۵/۶۵۶	۴۲/۱۷۶	۰/۰۰۱

جدول ۴ نتایج تحلیل کواریانس یکراهه را در گروه آزمایش و کنترل را نشان می‌دهد. مقدار $F: 42/176$ در سطح $0/001$ معنی‌دار می‌باشد و می‌توان گفت که متغیر مستقل در گروه آزمایشی تاثیر گذار بوده و باعث تفاوت بین میانگین گروه آزمایشی با گروه کنترل شده است.

نتیجه‌گیری و پیشنهادات آتی

نتایج پژوهش نشان داد که آموزش سازگار با مغز بر درک مسایل ریاضی دانش‌آموزان ششم ابتدایی تاثیر دارد و این یافته با نتایج پژوهش‌های سالم^۱ (۲۰۱۷)، دی‌دین (۲۰۱۷) و شیران و برنیت (۲۰۱۱) همسویی دارد. باس (۲۰۱۰) نیز در پژوهشی اثر بخشی فعالیت‌های یادگیری سازگار با مغز بر سطوح پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان را گزارش کرده است. به کارگیری هوش‌های چندگانه و استفاده از راهبردهایی که هر دو نیمکره مغز را فعال می‌کند، مهارت‌های خواندن دانش‌آموزان را گسترش داده و حتی محیط‌های یادگیری سازگار با مغز به یادگیری بهتر دانش‌آموزان ناتوان در یادگیری کمک شایانی می‌کند (لاند، ۲۰۰۱). همچنین پژوهش‌های مرتبط با آموزش و یادگیری سازگار با مغز نشان داده که کاربرد اصول یادگیری سازگار با مغز در تدریس و یادگیری، بر نمرات درس ریاضی و پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان افزوده است (دورس، ۲۰۰۷). یافته‌های مطالعه سیفی، ابراهیمی قوام و فرخی (۱۳۸۹) حاکی از آن بود که آموزش یادگیری سازگار با مغز بر میزان درک مطلب و سرعت یادگیری دانش‌آموزان افزوده و بر افزایش کیفیت یادگیری آن‌ها تاثیر قابل توجهی گذاشته است. در تبیین یافته‌های این پژوهش می‌توان گفت که پژوهش‌های علوم اعصاب نشان داده است که یادگیری، در جریان تغییر سازمان کارکردی مغز صورت می‌گیرد و لذا تدریس، نوعی هنر تغییر مغز است که پیوندهای جدیدی بین محرک‌ها، تجربیات و رفتار فراگیر ایجاد می‌کند. انعطاف‌پذیری مغز که لازمه تطابق مداوم مغز با شرایط در حال تغییر محیط است، ایجاد چنین پیوندهایی را ممکن می‌سازد. بنابراین، مهم‌ترین حلقه اتصال علوم اعصاب و آموزش و پرورش مطالعه ماهیت و چگونگی یادگیری و شکل‌گیری حافظه است (هوارد جونز، ۱۳۹۰).

در پایان یادآوری می‌شود، آموزش مبتنی بر مغز در مورد ریاضی هنوز به صورت کامل به شکل اجرایی کافی نیامده است. لذا مشکلاتی در ارایه آموزش‌های مبتنی بر مغز وجود دارد. پیشنهاد می‌شود در معرفی روش‌های تدریس و طراحی برنامه‌های درسی به نقش آموزش مبتنی بر مغز نیز توجه شود. همچنین آموزش سازگار با مغز در دیگر دروس هم بکار گرفته شود. در مورد آموزش مبتنی بر مغز می‌توان با ارایه آموزش‌های ضمن خدمت به معلمان، اطلاعات آن‌ها را در این زمینه افزایش داد.

^۱ Salem

سپاس‌گزاری

پژوهشگران برخود وظیفه می‌دانند، از دانش‌آموزان شرکت‌کننده، معلمان، مسئولان مدرسه و اولیای دانش‌آموز به خاطر همکاری‌های بیدریغ در اجرای طرح، تشکر نمایند.

منابع

تاراج، میترا (۱۳۹۱). مقایسه اثر بخشی راهبردهای یادگیری مغز محور و راهبردهای شناختی - فراشناختی بر بهبود عملکرد ریاضی دانش‌آموزان دختر ناموفق سوم ابتدایی شهر ارومیه. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه ارومیه، دانشکده ادبیات و علوم انسانی.

جنسن، الف. (۱۳۸۹). یادگیری مغز محور (پارادایم جدید آموزش). ترجمه سیفی، ونصرتی، ن. تهران: انتشارات رشد فرهنگ.

داوسون، پگ و کوئیر، ریچارد (۱۳۹۳). کارکردهای اجرایی در کودکان و نوجوانان، ترجمه علی اکبر ابراهیمی و همکاران. اصفهان: نشر نوشته.

(تاریخ انتشار به زبان اصلی: ۲۰۱۰).

سیدی فاطمه، بدری رحیم (۱۳۹۳). اثر آموزش خودنظارتی توجه بر عملکرد حل مسئله ریاضی دانش‌آموزان پسر ابتدایی دچار ناتوانی ریاضی. *آموزش و ارزشیابی*، دوره ۸، شماره ۲۹ - شماره پیاپی ۲۹، ۲۰-۹.

سیفی سمیه، ابراهیمی قوام صغری، عشایری حسن، فرخی نورعلی، درتاج فربرز (۱۳۹۶). اثر یادگیری سازگار با مغز بر انعطاف‌پذیری شناختی و توجه انتخابی دانش‌آموزان. تازه‌های علوم شناختی. ۱۳۹۶؛ ۱۹ (۳): ۵۱-۶۱

مشهدی، علی؛ رسول زاده طباطبایی، کاظم؛ آزاد فلاح، پرویز و سلطانی فر، عاطفه (۱۳۸۹). توانایی برنامه‌ریزی و سازماندهی در کودکان مبتلا به اختلال نارسایی توجه-فزون‌کنشی. *مطالعات تربیتی و روان‌شناسی*، ۱۱، ۱۵۱-۱۷۰.

هوارد-جونز، پاول (۱۳۹۰). علوم اعصاب، علوم تربیتی و مغز، معرفی تحقیقات عصبی-تربیتی. ترجمه سید کمال خرازی، نشر تهران: سمت.

- Arun A., & Prof. G. Singaravelu. (2020). Effectiveness of Brain Based Teaching Approach in Enhancing Science at Standard Viii. *Journal of Information and Computational Science*, 10(1), 1142-1147.
- Awolola, S. A. (2011). Effect of brain-based learning strategy on students' achievement in senior secondary school mathematics. *Cypriot Journal of Educational Science*, 2, 91-106.
- Diyaddin, Y. M. (2017). Brain Based Learning in Science Education in Turkey: Descriptive Content and Meta-Analysis of Dissertations. *Journal of education and practice*, 8(9): 161-168.
- Doris, B. (2007). The effect of brain - based learning with teacher training in division and fractions in fifth grade students of a private school. Doctoral Dissertation, Capella university.
- Duman, B. (2006, October). The effect of brain-based instruction to improve on students' academic achievement in social studies instruction. In 9th International Conference on Engineering Education, San Juan, Puerto Rico.
- Gagnon, J. C., & Maccini, P. (2001). Preparing students with disabilities for algebra. *Teaching Exceptional Children*, 34(1): 8-15.
- Gozuyesil, E., & Dikici, A. (2014). The Effect of Brain Based Learning on Academic Achievement: A Meta-Analytical Study. *Educational Sciences: Theory and Practice*, 14(2), 642-648.
- Hoiland, E.E. (2005). Preceptions of reading instruction and use of brain research finding in reading instruction and in teacher preparation. Doctoral Dissertation. Seattle university.
- Jenson, E. (2004). *Braine- based learning*. Del Mar, CA: turning Publishing.
- Jirasatjanukul, K., & Jeerungsuwan, N (2018). The Design of an Instructional Model Based on Connectivism and Constructivism to Create Innovation in Real World Experience. *International Education Studies*, 11(3): 12-
- Malik, M.A., Hussain, S., Iqbal, Z., Rauf, M. (2012). Effectiveness of Brain Based Learning Theory on Secondary Level Students of Urban Areas. *Journal of Managerial Sciences*, 6(1), 113-122.
- Pedrotty, D. (2008). Math disability in children: An overview. Retrived: July 20, 2009, from <http://www.schwablearning.org>.
- Pociask, A. (2007). Increasing student achievement through brain-based strategies (Doctoral dissertation, Saint Xavier University Chicago, Illinois).
- Respress, T., & Lutfi, G. (2006). Whole brain learning: The fine arts with students at risk. *Reclaiming children and youth*, 15(1), 24.
- Risley, R. (2009). Book Review: How the Brain Learns Mathematics, David A. Sousa. *International Electronic Journal of Elementary Education*, 1(2), 97-100.
- Salem, A. A. M. S. (2017). Engaging ESP Students with Brain-Based Learning for Improved Listening Skills, Vocabulary Retention and Motivation. *English Language Teaching*, 10(12), 182-195.
- Sousa, D. (2008). Recognizing and addressing mathematics difficulties: In *How the brain learns mathematics* (pp. 186-188): CA: Corwin Press.
- Stacey, K. (2005). The Place of Problem Solving in Contemporary Mathematics Curriculum Documents. *Journal of Mathematical Behavior*, 24 (3-4), 341-350

Stacey, K. (2005). The place of problem solving in contemporary mathematics curriculum documents. *Journal of Mathematical Behavior*, 24(3): 341-350



ساختار عاملی پرسشنامه هیجانات کودکان در موقعیت های حل مسئله ریاضی

علی اکبر دولتی^{۱*}، شهربانو خشکاب^۲، فاطمه سیار^۳

۱ و * - نویسنده مسوول: دانش آموخته دکتری مدیریت آموزش عالی، دانشکده علوم تربیتی، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران. نویسنده مسئول dolatiali662@gmail.com

۲ - دانشجوی دکتری اقتصاد و مدیریت مالی آموزش عالی، دانشکده علوم تربیتی، دانشگاه تهران، تهران، ایران.

۳ - دانش آموز پایه دوازدهم علوم تجربی، دبیرستان کوثر، سمنان، ایران (اجرا و گردآوری داده های پژوهش در مدارس دخترانه استان سمنان).

چکیده

هدف از اجرای این پژوهش، تعیین عامل های پرسشنامه هیجانات کودکان در موقعیت های حل مسئله ریاضی بود. روش پژوهش همبستگی از نوع تحلیل عاملی و جامعه پژوهش دانش آموزان دختر پایه پنجم ابتدایی مدارس استان سمنان بود ($N=3417$). تعداد ۲۶۹ دانش آموز با استفاده از فرمول کوکران و با توجه به میزان خطا و حجم جامعه، به روش نمونه گیری تصادفی طبقه ای انتخاب شدند که پس از کنار گذاشتن پرسشنامه های مخدوش و تکمیل نشده، تعداد ۲۴۶ پرسشنامه جمع آوری و تحلیل شد. ابزار به کار گرفته شده در این پژوهش مقیاس هیجانات کودکان در موقعیت های حل مسئله ریاضی پکران و همکاران (۲۰۰۵) بود، که پس از ترجمه و احراز روایی محتوایی و سازه توسط خبرگان و صاحب نظران در این حوزه، روی دانش آموزان اجرا شد. با استفاده از تحلیل عاملی اکتشافی به روش مولفه های اصلی تعداد هفت عامل به عنوان عامل های اصلی پرسشنامه مشخص شد و با استفاده از تحلیل عاملی تاییدی عوامل مشخص شده، تایید شدند. تمامی عامل های تعیین شده دارای بار عاملی بالاتر از $0/3$ به دست آمد. نتایج پژوهش نشان داد که این پرسشنامه از روایی مناسب برخوردار است و می توان از آن به عنوان ابزاری مناسب در زمینه آموزشی و یادگیری استفاده کرد.

واژه های کلیدی: ساختار عاملی، هیجانات کودکان، حل مسائل ریاضی.

هیجان‌ها داده‌های درونی هستند که بر انگیزه و رفتار فرد اثر می‌گذارند و در واقع ممکن است مقدم بر شناخت باشند. داده‌های تجربی بیان می‌کنند که هیجان توسط ساختارهای زیرین قشر مخ کنترل می‌شود و می‌تواند بر دامنه‌ای از پردازش‌های شناختی که شامل سوگیری توجه، سوگیری حافظه، قضاوت و تصمیم‌گیری است، اثر بگذارد (بهرامی و محمودی، ۱۳۸۶). در دو دهه گذشته، پژوهش‌های زیادی در زمینه هیجانات در یادگیری، آغاز به رشد کرده‌اند. همانطور که شیتز و لین‌هارت^۱ (۲۰۰۲) در تحقیقاتشان مسئله خاصی از هیجانات آموزشی روانشناسی و آموزش و پرورش را بیان کرده‌اند که هیجانات به طور نزدیکی تقریباً در تمامی جنبه‌های فرایند آموزش و یادگیری درگیر هستند، در نتیجه درک درستی از ماهیت هیجانات در محیط مدرسه ضروری می‌باشد. مطالعات بسیاری مبنی بر نقش هیجانات در آموزش و پرورش، رابطه‌ای بین هیجان و جنبه‌های مختلف یادگیری مانند استفاده از راهبردهای فراشناخت، تجارب فراشناخت، انگیزه، اهداف و دستاوردها، را بیان می‌کند که نشان دهنده پیشرفت قابل توجه آن در این زمینه می‌باشد. با این حال، امروزه اطلاعات کمی راجع به ریشه‌های تجارب هیجانی کودکان مقطع ابتدایی که در کار حل مسئله درگیر هستند، وجود دارد (تورنر، سیکاسکی و پانس، ۲۰۱۵). اگر ما هیجان را به عنوان یک فرایند پویا در نظر بگیریم، به نظر می‌رسد که درکی از ماهیت هیجان در محیط مدرسه نیازمند یک بررسی واقع شده از هیجانات و منابع آن‌ها است، مطالعه حاضر، هفت هیجان مجزای تجربه شده توسط دانش آموزان ابتدایی پس از حل مسائل ریاضی را مورد بررسی قرار داده است. توجه به تجارب هیجانی کودکان در یادگیری ریاضی ضروری است، زیرا درکی از رابطه بین تسلط رو به رشد کودک از وظایف مدرسه، و همچنین هیجانات رو به رشد ممکن است پیامدهای مهم بر نظریه پردازی داشته باشند، همچنین بررسی‌هایی برای هدایت شیوه‌های آموزشی ضروری است. بعلاوه، با توجه به پدیدارشناسی‌های مختلف در زمینه هیجانات، تمرکز بر هیجانات مجزا در بررسی منابع آن‌ها لازم است. در واقع، تمرکز بر هیجانات مشخص شده به لحاظ ظرفیت، برای بررسی دقیق منابع آن‌ها پذیرفته نخواهد بود. با این حال، تا به امروز، تحقیقات بر روی عوامل موثر بر تجارب هیجانی دانش آموزان در یادگیری، بیشتر بر روی اقدامات شبه صفت متغیرهای فردی مانند خود پنداره، باورهای کنترل، انگیزه، اهداف و اقدامات شبه صفت هیجانات، یا بر عاطفه طبقه بندی شده به لحاظ ظرفیت، تمرکز داشته‌اند. علاوه بر این، تحقیقات بر روی هیجانات تجربه شده در موقعیت‌های حل مسئله، تا حد زیادی بر روی دانش آموزان دوره متوسطه انجام شده است و تحقیقات کمی بر روی دانش آموزان دوره ابتدایی به طور انحصاری بر روی اضطراب تمرکز کرده‌اند (لنین برینک گارسیا و برگر، ۲۰۱۴).

در یک مطالعه کیفی، هنوال و ایتی^۲ (۲۰۰۶) با اشاره به مدل نظری اسکیر^۳، شور^۴ و جانستون^۵ (۲۰۰۱)، هیجانات در تجارب هیجانی دانش آموزان را در زمان حل یک مسئله ریاضی، بررسی کردند. این مطالعه، هیجانات قابل توجهی را در تجارب هیجانی دانش آموزان در تغییر از شادی به نگرانی، آسودگی، سرخوردگی عصبانیت، اضطراب و افتخار را نشان داد. این هیجانات، توسط نویسندگان به عنوان بیان ارزیابی در حال انجام دانش آموزان از موقعیت، تفسیر شده است. طراحی و معیارهای خود سنجی تجارب هیجانی استفاده شده در مطالعات کیفی، به درک دقیق هیجانات نپرداخته است. با این حال، نتایج حاصل از بررسی تاثیر محتوای هیجانی متن مورد استفاده در یک دیکته توسط، دیرازنه^۶، کلوول^۷، سی‌یواس‌سینیر^۸ و پانس^۹ (۲۰۱۰) نشان داد که شدت هیجانات لذت بخش تجربه شده توسط دانش آموزان (۱۰-۱۱ ساله) در هنگام کار بر روی دیکته، کاهش یافته و هنگامی که کار تمام شود، افزایش می‌یابد، در حالی که کودکان زمانی که کار انجام شده بود، تجربه هیجانات ناخوشایند را با شدت بیشتری گزارش دادند. در ارتباط با این نتایج، یافته‌های تجربی اخیر پکران^{۱۰} و همکاران (۲۰۱۰) نشان داد که تجارب شبه صفت لذت، امید، افتخار، تسکین، خشم، اضطراب، خجالت، ناامیدی، خستگی با ارزیابی‌های کنترل شده شبه صفت که به باورهای دانش

1. Schutz & Lanehart

2. Op't Eynde & Hannula

3. Scherer

4. Schorr

5. Johnstone

6. de Rosnay

7. Clavel

8. Cuisinier

9. Pons

10. Pekrun

آموزان در مورد توانایی خود، انتظارات و نسبت موفقیت و شکست اطلاق می شود، وساطت می شوند. از طریق چارچوب نظری مشابه، لیچ تنفل^۱ و همکاران (۲۰۱۲) تجربیات کودکان (از ۷ تا ۱۲ سال) از لذت، خستگی و اضطراب مربوط به ریاضیات را مورد بررسی قرار دادند. نتایج آن ها، در راستای یافته های پکران و همکاران (۲۰۱۰، ۲۰۱۱) از دانش آموزانی که کنترل درک شده را پیشنهاد می کرد، به طور مثبت با لذت بردن و به طور منفی با اضطراب و خستگی مرتبط بود. افکلاتس و پت کی^۲ (۲۰۰۵) دریافتند که خلق و خوی منفی تجربه شده در نتیجه یک کار حل مسئله ریاضی به طور مثبت با احساس سختی و به طور منفی با اعتماد به نفس و همچنین برآورد صحت راه حل مرتبط بود. تورنر و واگ (۲۰۰۱) نیز دریافتند که ادراک دانش آموزان از یک نمره به عنوان شکست، مهم ترین پیش بینی کننده برای تجارب خجالت بود.

رویکرد پژوهش حاضر به سوال درباره عوامل تعیین کننده تجربه های هیجانی کودکان در مواجهه با موقعیت حل مسئله ریاضی، بر اساس نظریه ارزیابی هیجانات است که هیجان را به عنوان یک فرآیند پویا که در طول زمان اتفاق می افتد و از ارزیابی های در حال انجام بدست آمده است، که معمولاً ارزیابی تلقی می شود، تعریف می شود، و افراد از موقعیت هایی که با آن ها مواجه می شوند، هیجان را ایجاد می کنند. یکی دیگر از پایه های نظری رویکرد پژوهش حاضر از مدل بوای کرتس^۳ (۲۰۰۷) از یادگیری سازگارانه گرفته شده است که بر نیاز به تمایز بین سطوح مختلف عمومیت اندازه گیری ارزیابی ها تاکید دارد، نشان می دهد که اندازه گیری "ارزیابی کار خاص" دانش آموزان، باید به صورت اندازه گیری های کلی تر (شبه صفت) از انگیزه آن ها و خود پنداره، تکمیل شود. از این منظر، به منظور بهبود درک ما از پیچیدگی تجربه های هیجانی دانش آموزان در طول یادگیری، ضروری است تا بررسی کنیم که دانش آموزان چگونه شرایط خاص یادگیری را ارزیابی می کنند، در همین راستا پژوهش حاضر به دنبال بررسی ساختار عاملی مقیاس هیجانات کودکان در موقعیت های حل مسئله ریاضی است، تا بتواند از این مقیاس، به عنوان مقیاسی استاندارد در جامعه دانش آموزان ایرانی در پژوهش های آینده بهره برد.

مواد و روش ها

با توجه به هدف و ماهیت این پژوهش، طرح پژوهش توصیفی و از نوع مطالعات همبستگی (تحلیل عاملی) است. جامعه آماری پژوهش شامل همه دانش آموزان دختر پایه پنجم ابتدایی مدارس استان سمنان بود ($N=3417$). تعداد ۲۶۹ پرسشنامه با استفاده از فرمول کوکران و با توجه به میزان خطا و حجم جامعه، اجرا شد که پس از کنار گذاشتن پرسشنامه های مخدوش و تکمیل نشده، تعداد ۲۴۶ پرسشنامه جمع آوری و تحلیل شد. روش نمونه گیری تصادفی طبقه ای بود به این طریق که ابتدا تعداد کل دانش آموزان دختر پایه پنجم در هر شهرستان مشخص گردید، و با توجه به تعداد کل نمونه مورد نیاز، با استفاده از فرمول نسبت، حجم نمونه هر شهرستان مشخص شد، پس از تعیین تعداد نمونه مربوط به هر شهرستان، این افراد به طور تصادفی از دانش آموزان کلاس پنجم مدارس انتخاب شدند. هیچ کدام از دانش آموزان دچار مشکلات شخصیتی، زبانی نبودند. ابزار این پژوهش پرسشنامه هیجانات کودکان در موقعیت های حل مسئله ریاضی است، این مقیاس شامل ۷۷ سوال و هفت نوع هیجان مرتبط با آزمون و توسط پکران و همکاران (۲۰۰۵) ساخته شده است، مقیاس ها و سوال های آن عبارتند از: لذت، ۱۰ سوال؛ امیدواری، ۸ سوال؛ غرور، ۱۰ سوال؛ خشم، ۱۰ سوال؛ اضطراب، ۱۲ سوال؛ شرم، ۱۰ سوال و ناامیدی، ۱۱ سوال. طراحی و ابداع پرسشنامه و سوال های آن درباره تجربیات هیجانی افراد در موقعیت های حل مسئله ریاضی به دست آمده است. پکران روایی محتوایی پرسشنامه را با استفاده از نظر متخصصان روانشناسی و تعلیم و تربیت به دست آورده است، همچنین با بهره گیری از روش آلفای کرونباخ ضریب همبستگی ۰/۷۵ تا ۰/۹۳ که نشاندهنده هماهنگی درونی ابزار است، سنجیده است (پکران و همکاران، ۲۰۰۵). روایی سازه پرسشنامه از طریق تحلیل عاملی اکتشافی و تحلیل عاملی تاییدی در پژوهش های گوئتز، زیمنگیل و پکران (۲۰۰۳) تایید شده است. حال این پژوهش به دنبال بررسی روایی و پایایی آن در جامعه ایران و دانش آموزان دختر پایه پنجم ابتدایی در استان سمنان است.

¹. Lichtenfeld

². Petkaki

³. Boekaerts

ردیف	سوالات	عامل ۱	عامل ۲	عامل ۳	عامل ۴	عامل ۵	عامل ۶	عامل ۷	میانگین	انحراف معیار
لذت	۱. مشتاقانه منتظر مسائل ریاضی هستم	۰/۵۵۶							۴/۰۸۵	۱/۱۴۱
	۲. انتظار دارم به تمامی سوالات ریاضی پاسخ دهم.	۰/۶۷۹							۳/۳۹۸	۱/۰۴۳
	۳. مصمم هستم که در این آزمون شرکت کنم، زیرا آزمون هیجان بر انگیزی است.	۰/۵۵۶							۳/۲۷۲	۱/۲۷۸
	۴. از حضور در امتحان لذت میبرم.	۰/۷۱۰							۳/۴۵۵	۱/۰۸۹
	۵. لذتی که از این آزمون میبرم موجب می شود که در آن شرکت کنم	۰/۶۱۰							۳/۳۳۷	۱/۲۸۵
	۶. آزمون به قدری جالب بود که می توانستم ساعت ها سر جلسه آزمون بنشینم و به سوالات پاسخ دهم.	۰/۷۰۶							۳/۶۹۵	۱/۰۴۶
	۷. آن قدر از پاسخ گویی به سوالات لذت میبرم که نیرو میگیرم.	۰/۶۷۲							۳/۸۴۹	۱/۲۳۷
	۸. بعد از پاسخ گویی به سوالات، بیصبرانه منتظر نتایج آن هستم.	۰/۶۱۳							۳/۷۳۵	۰/۹۹۳
	۹. خوشحالم که به سوالات پاسخ دادم.	۰/۷۰۹							۳/۵۸۹	۱/۲۳۸
	۱۰. خوشحالم که نتیجه خوبی از آزمون میگیرم.	۰/۷۱۳							۴/۰۹۸	۱/۰۰۵
امیدواری	۱۱. اطمینان از این که پاسخ سوالات را بلدم، به من انگیزه میدهد.	۰/۶۹۶							۳/۷۷۲	۱/۲۷۰
	۱۲. هنگام پاسخ گویی به سوالات، اعتماد به نفس دارم.	۰/۶۷۹							۳/۳۲۹	۰/۹۷۳
	۱۳. سرشار از امید هستم	۰/۶۲۹							۳/۵۴۴	۱/۳۱۳
	۱۴. اعتماد به نفسم به من انگیزه می دهد و آماده آزمون هستم	۰/۷۱۲							۳/۸۱۲	۱/۰۸۶
	۱۵. امید به موفقیت، انگیزه می دهد تا تلاش بیشتری برای پاسخ گویی به سوالات داشته باشم	۰/۶۶۴							۳/۵۶۱	۱/۲۶۲
	۱۶. خوشبین هستم و میتوانم به سوالات پاسخ دهم	۰/۵۷۵							۳/۷۲۳	۰/۹۴۵
	۱۷. امیدوارم بتوانم به سوالات پاسخ کاملی بدم	۰/۵۹۰							۳/۷۷۶	۱/۲۶۶
	۱۸. اعتماد به نفس دارم و میتوانم پاسخ سوالات را بدانم.	۰/۶۲۵							۳/۸۰۸	۰/۹۳۴
	۱۹. از اینکه میتوانم جواب سوالات را بدانم احساس غرور میکنم	۰/۵۵۲							۳/۶۱۳	۱/۲۳۶
	۲۰. مفتخرم که در این آزمون بهتر از بقیه عمل میکنم	۰/۵۲۰							۳/۸۵۶	۰/۹۱۴
غرور	۲۱. وقتی به سوالات خوب جواب میدهم، انگیزه ام بیشتر می شود	۰/۶۶۳							۳/۷۷۶	۱/۲۵۵
	۲۲. از پاسخ دادن به جواب سوالات، احساس غرور میکنم	۰/۶۹۸							۳/۹۷۸	۱/۰۴۵
	۲۳. وقتی در آزمون خوب عمل میکنم، قلبم با غرور می تپد.	۰/۶۳۷							۳/۵۶۹	۱/۳۰۳
	۲۴. به خود می بالم	۰/۵۴۶							۳/۳۷۸	۱/۰۰۹
	۲۵. از این که در مورد این آزمون، جواب ها را میدانم، احساس غرور میکنم	۰/۴۸۹							۳/۴۱۸	۱/۲۱۸
	۲۶. چون از موفقیت هایم در این آزمون احساس غرور میکنم، انگیزه ادامه آن را دارم	۰/۵۲۹							۳/۶۰۵	۰/۹۹۹

۱/۲۴۶	۳/۷۲۷					۰/۶۳۵			۲۷. دوست دارم درباره عملکرد خوبم در این آزمون با دوستانم صحبت کنم.	
۰/۹۱۸	۳/۶۳۸					۰/۴۵۳			۲۸. فکر میکنم حق دارم به موفقیت های خود در حل مسائل افتخار کنم	
۰/۶۸۹	۳/۱۲۲					۰/۵۴۷			۲۹. ای کاش مجبور نبودم در این آزمون شرکت میکردم، چون حضور در آزمون مرا عصبانی میکند	خشم
۰/۸۵۷	۳/۵۸۱					۰/۴۳۰			۳۰. چون پاسخ سوالات آزمون سخت است، حتی نمیخواهم در مورد آنها فکر کنم	
۰/۷۵۸	۳/۲۰۳					۰/۴۶۶			۳۱. وقتی مجبورم در باره پاسخ سوالات فکر کنم، عصبانی می شوم.	
۱/۰۰۹	۳/۸۱۳					۰/۴۷۲			۳۲. از این که مجبورم زیاد فکر کنم، عصبانی میشوم	
۰/۶۵۹	۳/۰۸۵					۰/۴۷۴			۳۳. آنقدر عصبانی هستم که دوس دارم جلسه آزمون را ترک کنم	
۰/۹۳۱	۳/۸۷۸					۰/۵۲۴			۳۴. وقتی برای مدت طولانی سر جلسه آزمون میشینم، ناراحتی و عصبانیت مرا بی قرار میکند.	
۰/۷۵۲	۳/۱۹۹					۰/۴۵۹			۳۵. حل مسائل ریاضی مرا خشمگین می کند.	
۰/۸۰۹	۳/۹۸۳					۰/۶۴۶			۳۶. هرگاه ریاضی حل میکنم، عصبانی می شوم	
۰/۷۶۳	۳/۳۴۱					۰/۴۶۲			۳۷. از حل مسائل ریاضی اجباری ناراحت میشوم	
۰/۹۷۲	۳/۹۳۹					۰/۵۰۹			۳۸. پس از حل مسائل ریاضی زیاد، آنقدر عصبانی هستم، که دچار تنش می شوم.	
۰/۷۰۱	۳/۷۶۰					۰/۴۶۹			۳۹. هرگاه سر جلسه آزمون میشینم، عصبانی و ناراحت هستم	اضطراب
۰/۸۹۵	۳/۹۲۶					۰/۵۱۴			۴۰. حتی پیش از آزمون، نگرانم که آیا قادر به پاسخگویی به جواب سوالات خواهم بود یا نه	
۰/۷۱۵	۳/۰۵۶					۰/۴۲۴			۴۱. چون عصبی هستم، بهتر است جلسه آزمون را ترک کنم	
۰/۹۳۳	۳/۷۱۹					۰/۴۷۹			۴۲. نگرانم که ایا به اندازه کافی آماده آزمون هستم یا نه	
۰/۷۳۳	۳/۰۷۳					۰/۶۲۰			۴۳. نگرانم که جواب سوالات بیش از توان من می باشد	
۰/۹۵۵	۴/۰۷۳					۰/۴۳۲			۴۴. فکر کردن در مورد سوالات مرا ناراحت می کند	
۰/۷۱۱	۳/۷۸۰					۰/۴۲۶			۴۵. وقتی در مورد جواب سوالاتی که سخت هست، فکر میکنم، ناراحت میشوم.	
۱/۰۹۱	۳/۰۷۷					۰/۴۹۱			۴۶. احساس ترس میکنم	
۰/۷۲۷	۳/۸۷۸					۰/۵۰۰			۴۷. نگرانم که دیگران بیشتر از من نمره بگیرند	
۰/۸۹۵	۳/۱۴۷					۰/۵۴۴			۴۸. سر جلسه امتحان احساس تنش میکنم	
۰/۷۴۴	۳/۶۵۴					۰/۴۸۶			۴۹. میترسم جواب نادرستی بنویسم، بنابراین ترجیم میدم، چیزی ننویسم	خشم
۰/۸۸۰	۳/۲۱۵					۰/۴۵۳			۵۰. وقتی پاسخ سوالات را نمیدانم، قلبم تندتر میزند	
۰/۷۴۵	۳/۸۰۰					۰/۵۴۷			۵۱. خجالت میکشم که نمیتوانم ساده ترین مسائل	

									را حل کنم	
۰/۸۷۰	۳/۸۷۴		۰/۴۸۵						۵۲. احساس خجالت میکنم، زیرا به اندازه دیگران در حل مسائل تبحر ندارم	
۰/۷۰۴	۳/۹۰۶		۰/۴۶۶						۵۳. وقتی جواب سوالات را نمیدانم، از خجالت قرمز می شوم	
۰/۹۵۴	۳/۱۲۲		۰/۴۷۲						۵۴. احساس خجالت میکنم	
۰/۷۱۲	۳/۵۸۱		۰/۴۴۵						۵۵. وقتی میبینم توانایی ندارم، احساس خجالت میکنم	
۱/۰۴۱	۳/۰۷۲		۰/۴۶۴						۵۶. ضعف های حافظه ام مرا کلافه می کند	
۰/۷۱۰	۳/۱۷۴		۰/۴۷۲						۵۷. وقتی نمیتوانم مسئله ای را حل کنم، نمیخواهم، کسی آن را بداند	
۰/۸۷۸	۴/۰۴۵		۰/۵۵۰						۵۸. به دلیل آشفتگی در امتحان، احساس تنش و کمرویی می کنم.	
۰/۸۷۸	۳/۴۳۲		۰/۴۵۹						۵۹. اگر دیگران بفهمند که این مسائل را ننوشته ام دچار پریشانی می شوم.	
۰/۶۹۲	۳/۵۴۶		۰/۴۸۵						۶۰. چون بیشتر سوالات را پاسخ نداده ام، از بحث پیرامون آن ها خود داری می کنم.	
۰/۹۶۲	۳/۶۵۸	۰/۶۲۳							۶۱. آماده شدن برای آزمون بیهوده است، زیرا اصلا درس ریاضی را متوجه نمی شوم	نامیدی
۰/۹۸۸	۳/۳۰۱	۰/۶۲۷							۶۲. حتی پیش از آزمون، این واقعیت را پذیرفته ام، که مسائل ریاضی را نخواهم فهمید	
۰/۷۰۶	۳/۴۰۲	۰/۶۹۱							۶۳. فکر این آزمون، مرا ناامید می کند	
۰/۷۶۰	۳/۰۰۸	۰/۶۵۶							۶۴. چون دلسرد شده ام، انرژی رفتن به آزمون را ندارم	
۰/۹۹۷	۳/۹۶۵	۰/۷۴۴							۶۵. ترجیح میدم آزمون را شرکت نکنم، زیرا ناامیدی به فهمیدن مسائل ندارم	
۰/۸۹۷	۳/۰۹۹	۰/۷۳۹							۶۶. چون مسائل ریاضی را نمیدانم، به نظر گیج و بی توجه می آیم	
۱/۰۹۱	۳/۹۰۱	۰/۶۹۷							۶۷. احساس ناامیدی میکنم	
۰/۶۹۲	۳/۰۷۹	۰/۶۴۰							۶۸. تمام امیدم را در حل مسائل آزمون از دست داده ام	
۰/۷۸۹	۳/۵۹۸	۰/۳۲۸							۶۹. چنان احساس ناامیدی می کنم که تمام توانم را از دست داده ام.	
۰/۸۷۸	۳/۱۹۸	۰/۴۳۴							۷۰. از ادامه کار در این آزمون ناامیدم.	
۰/۹۶۸	۳/۰۹۸	۰/۴۰۹							۷۱. احساس تسلیم شدن دارم	

یافته ها

به منظور بررسی ساختار عاملی مقیاس هیجانات کودکان در موقعیت های حل مسئله ریاضی از تحلیل عاملی اکتشافی بهره برده شده است. پیش از انجام تحلیل عاملی ضریب آلفای مقیاس و همبستگی هر سوال با نمره کل مقیاس مورد بررسی قرار گرفت. ابتدا امکان انجام تحلیل عاملی بر روی نمونه پژوهش، با استفاده از آزمون بارتلت و شاخص کفایت نمونه برداری KMO مورد بررسی قرار گرفت.

جدول ۱. مقدار KMO و آزمون کرویت بارتلت برای مقیاس هیجانان کودکان در موقعیت های حل مسئله ریاضی

کفایت نمونه گیری کایزر، میر، اولکین (KMO)	تقریب مجذور خی	درجه آزادی	سطح معناداری
۰/۸۲۲	۵۸۳/۱۸۸	۱۰۸	۰/۰۰۱

همان گونه که در جدول ۱ نشان داده شده است و با توجه به فرایند آزمون بارتلت که پیرامون بررسی کرویت اعمال می شود و از آنجا که تقریب خی دو با درجه آزادی برابر با عدد ۵۸۳/۱۸۸ شده است می توان گفت که مقدار تقریب خی دو، حداقل در سطح اطمینان ۰/۹۹۹ ($\alpha=0/001$) از لحاظ آماری معنادار است، پس آزمون کرویت بارتلت نیز معنادار است.

جدول ۲. ماتریس عامل های چرخش یافته به شیوه چرخش واریماکس برای مقیاس هیجانان کودکان در موقعیت های حل مسئله ریاضی

همان گونه که در جدول ۲ نشان داده شده است، با توجه به ماتریس گویه ها، می توان گفت که هر سؤال در کدام عامل قرار گرفته است و جایگاه هر سؤال در عامل مرتبط، با رجوع به بار عاملی مشخص می گردد. عامل اول با مؤلفه هایی همبسته است که لذت را می سنجد و بزرگترین بار عاملی، مربوط به سوال ۱۰ با بار عاملی ۰/۷۱۳ است. عامل دوم با مؤلفه هایی همبسته است که امیدواری را می سنجد و بزرگترین بار عاملی مربوط به سوال ۱۴، با بار عاملی ۰/۷۱۲ است. عامل سوم غرور را می سنجد و بزرگترین عامل مربوط به سوال ۲۲ با بار عاملی ۰/۶۹۸ است، عامل چهارم خشم را می سنجد، و بزرگترین عامل مربوط به سوال ۳۶ با بار عاملی ۰/۶۴۶ است، عامل پنجم اضطراب را می سنجد و بزرگترین عامل مربوط به سوال ۴۳ با بار عاملی ۰/۶۲۰ است، عامل ششم شرم را می سنجد و بزرگترین عامل مربوط به سوال ۵۸ با بار عاملی ۰/۵۵۰ است و عامل هفتم ناامیدی را می سنجد که و بزرگترین عامل مربوط به سوال ۶۵ با بار عاملی ۰/۷۴۴ است. نام های عامل ها به همراه تعداد گویه ها در جدول شماره ۳ آورده شده است.

در تحلیل عاملی اکتشافی به دست آمده، چون تمامی بارهای مقیاس بیش از ۰/۴ می باشد، می توان عنوان نمود که تجانس درونی بین سؤالات و کل آزمون وجود دارد و می توان تحلیل عامل را با تأکید بر تمامی سؤالات صورت داد.

جدول ۳. نتایج تحلیل عاملی پرسشنامه هیجانان کودکان در موقعیت های حل مسئله ریاضی بعد از چرخش

ابعاد	سؤال های پرسش نامه بعد از چرخش
لذت	۱،۲،۳،۴،۵،۶،۷،۸،۹،۱۰
امیدواری	۱۱،۱۲،۱۳،۱۴،۱۵،۱۶،۱۷،۱۸
غرور	۱۹،۲۰،۲۱،۲۲،۲۳،۲۴،۲۵،۲۶،۲۷،۲۸
خشم	۲۹،۳۰،۳۱،۳۲،۳۳،۳۴،۳۵،۳۶،۳۷،۳۸
اضطراب	۳۹،۴۰،۴۱،۴۲،۴۳،۴۴،۴۵،۴۶،۴۷،۴۸،۴۹،۵۰
شرم	۵۱،۵۲،۵۳،۵۴،۵۵،۵۶،۵۷،۵۸،۵۹،۶۰
ناامیدی	۶۱،۶۲،۶۳،۶۴،۶۵،۶۶،۶۷،۶۸،۶۹،۷۰،۷۱

پس از اینکه جدول ماتریس گویه ها به گونه ای دقیق بررسی گردید، از روش چرخش استفاده شد تا از این طریق بار عاملی هر سؤال، با تأکید بر قرار گرفتن هر سؤال در یکی از دو عامل، تعیین گردد. با توجه به ماتریس مؤلفه ای چرخش یافته سؤالات، می توان عنوان نمود که هر سؤال پس از چرخش در کدام عامل قرار گرفته است. در نهایت، مشخص گردید که هر کدام از گویه ها بار عاملی بالایی دارند و ۷ عامل از چرخش تحلیل عامل استخراج شده است. به منظور تأیید ساختار عاملی به دست آمده و آزمون قدرت و معناداری سهم هر یک از گویه ها در اندازه گیری ابعاد، تحلیل عاملی تأییدی انجام گرفت و مهم ترین پارامترهای اندازه گیری مشخص گردید.

جدول ۳. پارامترهای الگوهای اندازه‌گیری در تحلیل عاملی تأییدی

عامل ها	سوالات	پارامتر استاندارد B	خطای معیار	کمیت f
لذت	۱. مشتاقانه منتظر مسائل ریاضی هستم	۰/۸۷	۰/۱۲	۱۴/۹۹
	۲. انتظار دارم به تمامی سوالات ریاضی پاسخ دهم.	۰/۷۸	۰/۲۳	۱۳/۶۷
	۳. مصمم هستم که در این آزمون شرکت کنم، زیرا آزمون هیجان بر انگیزی است.	۰/۶۵	۰/۳۱	۱۲/۱۲
	۴. از حضور در امتحان لذت میبرم.	۰/۷۳	۰/۲۶	۱۳/۴۵
	۵. لذتی که از این آزمون میبرم موجب می شود که در آن شرکت کنم	۰/۵۴	۰/۴۱	۱۱/۲۳
	۶. آزمون به قدری جالب بود که می توانستم ساعت ها سر جلسه آزمون بنشینم و به سوالات پاسخ دهم.	۰/۵۸	۰/۴۳	۱۱/۶۵
	۷. آن قدر از پاسخ گویی به سوالات لذت میبرم که نیرو میگیرم.	۰/۶۱	۰/۳۳	۱۲/۴۵
	۸. بعد از پاسخ گویی به سوالات، بیصبرانه منتظر نتایج آن هستم.	۰/۴۳	۰/۵۱	۱۰/۸۷
	۹. خوشحالم که به سوالات پاسخ دادم.	۰/۵۹	۰/۴۸	۱۱/۲۳
	۱۰. خوشحالم که نتیجه خوبی از آزمون میگیرم.	۰/۹۵	۰/۰۶	۱۶/۹۸
امیدواری	۱۱. اطمینان از این که پاسخ سوالات را بلدم، به من انگیزه میدهد.	۰/۷۸	۰/۲۹	۱۳/۵۴
	۱۲. هنگام پاسخ گویی به سوالات، اعتماد به نفس دارم.	۰/۸۱	۰/۱۹	۱۴/۶۷
	۱۳. سرشار از امید هستم	۰/۵۸	۰/۴۱	۱۰/۸۹
	۱۴. اعتماد به نفسم به من انگیزه می دهد و آماده آزمون هستم	۰/۹۳	۰/۰۵	۱۵/۹۹
	۱۵. امید به موفقیت، انگیزه می دهد تا تلاش بیشتری برای پاسخ گویی به سوالات داشته باشم	۰/۴۸	۰/۵۹	۱۱/۶۵
	۱۶. خوشبین هستم و میتوانم به سوالات پاسخ دهم	۰/۴۶	۰/۵۴	۱۱/۸۷
	۱۷. امیدوارم بتوانم به سوالات پاسخ کاملی بدم	۰/۶۶	۰/۳۹	۱۲/۴۵
	۱۸. اعتماد به نفس دارم و میتوانم پاسخ سوالات را بدانم.	۰/۶۹	۰/۳۳	۱۲/۴۳
	۱۹. از اینکه میتوانم جواب سوالات را بدانم احساس غرور میکنم	۰/۷۱	۰/۲۹	۱۳/۹۸
	۲۰. مفتخرم که در این آزمون بهتر از بقیه عمل میکنم	۰/۵۵	۰/۴۹	۱۰/۹۹
غرور	۲۱. وقتی به سوالات خوب جواب میدهم، انگیزه ام بیشتر می شود	۰/۴۳	۰/۵۵	۱۰/۳۲
	۲۲. از پاسخ دادن به جواب سوالات، احساس غرور میکنم	۰/۹۰	۰/۰۴	۱۵/۸۷
	۲۳. وقتی در آزمون خوب عمل میکنم، قلبم با غرور می تپد.	۰/۶۷	۰/۳۸	۱۲/۶۶
	۲۴. به خود می بالم	۰/۸۱	۰/۱۱	۱۴/۴۵
	۲۵. از این که در مورد این آزمون، جواب ها را میدانم، احساس غرور میکنم	۰/۶۱	۰/۳۴	۱۲/۴۴
	۲۶. چون از موفقیت هایم در این آزمون احساس غرور میکنم، انگیزه ادامه آن را دارم	۰/۴۹	۰/۵۵	۱۰/۷۶
	۲۷. دوست دارم درباره عملکرد خویم در این آزمون با دوستانم صحبت کنم.	۰/۷۱	۰/۲۳	۱۴/۱۱
	۲۸. فکر میکنم حق دارم به موفقیت های خود در حل مسائل افتخار کنم	۰/۵۶	۰/۴۱	۱۰/۰۱
خشم	۲۹. ای کاش مجبور نبودم در این آزمون شرکت میکردم، چون حضور در آزمون مرا عصبانی میکند	۰/۴۰	۰/۵۱	۱۱/۰۹
	۳۰. چون پاسخ سوالات آزمون سخت است، حتی نمیخواهم در مورد آنها فکر کنم	۰/۷۱	۰/۲۲	۱۳/۰۹
	۳۱. وقتی مجبورم در باره پاسخ سوالات فکر کنم، عصبانی می شوم.	۰/۶۹	۰/۳۳	۱۲/۴۴
	۳۲. از این که مجبورم زیاد فکر کنم، عصبانی میشوم	۰/۶۲	۰/۳۱	۱۲/۲۲
	۳۳. آنقدر عصبانی هستم که دوس دارم جلسه آزمون را ترک کنم	۰/۶۱	۰/۳۰	۱۲/۰۱
	۳۴. وقتی برای مدت طولانی سر جلسه آزمون میشینم، ناراحتی و عصبانیت مرا بی قرار میکند.	۰/۵۵	۰/۲۹	۱۱/۹۹
	۳۵. حل مسائل ریاضی مرا خشمگین می کند.	۰/۵۴	۰/۲۸	۱۱/۹۰
	۳۶. هرگاه ریاضی حل میکنم، عصبانی می شوم	۰/۸۸	۰/۰۱	۱۵/۴۳
	۳۷. از حل مسائل ریاضی اجباری ناراحت میشوم	۰/۶۷	۰/۳۱	۱۲/۳۲

۱۲/۰۹	۰/۳۹	۰/۶۹	۳۸. پس از حل مسائل ریاضی زیاد، آنقدر عصبانی هستم، که دچار تنش می شوم.	اضطراب
۱۳/۰۱	۰/۲۹	۰/۷۷	۳۹. هرگاه سر جلسه آزمون میشینم، عصبانی و ناراحت هستم	
۱۱/۰۱	۰/۵۲	۰/۴۸	۴۰. حتی پیش از آزمون، نگرانم که آیا قادر به پاسخگویی به جواب سوالات خواهم بود یا نه	
۱۲/۰۱	۰/۳۸	۰/۵۵	۴۱. چون عصبی هستم، بهتر است جلسه آزمون را ترک کنم	
۱۱/۱۱	۰/۵۹	۰/۴۳	۴۲. نگرانم که ایا به اندازه کافی آماده آزمون هستم یا نه	
۱۵/۲۳	۰/۱۰	۰/۸۵	۴۳. نگرانم که جواب سوالات بیش از توان من می باشد	
۱۴/۰۶	۰/۲۶	۰/۷۷	۴۴. فکر کردن در مورد سوالات مرا ناراحت می کند	
۱۱/۲۱	۰/۵۴	۰/۳۹	۴۵. وقتی در مورد جواب سوالاتی که سخت هست، فکر میکنم، ناراحت میشوم.	
۱۱/۴۴	۰/۵۱	۰/۴۵	۴۶. احساس ترس میکنم	
۱۲/۵۴	۰/۳۰	۰/۶۴	۴۷. نگرانم که دیگران بیشتر از من نمره بگیرند	
۱۰/۴۳	۰/۳۹	۰/۵۴	۴۸. سر جلسه امتحان احساس تنش میکنم	
۱۳/۰۰	۰/۳۳	۰/۶۵	۴۹. میترسم جواب نادرستی بنویسم، بنابراین ترجیح میدم، چیزی ننویسم	
۱۴/۰۷	۰/۲۰	۰/۷۹	۵۰. وقتی پاسخ سوالات را نمیدانم، قلبم تندتر میزند	
۱۲/۱۲	۰/۳۳	۰/۶۸	۵۱. خجالت میکشم که نمیتوانم ساده ترین مسائل را حل کنم	شرم
۱۴/۰۱	۰/۲۹	۰/۷۶	۵۲. احساس خجالت میکنم، زیرا به اندازه دیگران در حل مسائل تبحر ندارم	
۱۱/۰۹	۰/۳۹	۰/۵۴	۵۳. وقتی جواب سوالات را نمیدانم، از خجالت قرمز می شوم	
۱۱/۰۹	۰/۵۲	۰/۴۱	۵۴. احساس خجالت میکنم	
۱۱/۸۸	۰/۵۱	۰/۴۹	۵۵. وقتی میبینم توانایی ندارم، احساس خجالت میکنم	
۱۱/۷۸	۰/۵۲	۰/۴۱	۵۶. ضعف های حافظه ام مرا کلافه می کند	
۱۲/۱۹	۰/۳۳	۰/۶۶	۵۷. وقتی نمیتوانم مسئله ای را حل کنم، نمیخواهم، کسی آن را بداند	
۱۵/۱۱	۰/۱۲	۰/۸۲	۵۸. به دلیل آشفتگی در امتحان، احساس تنش و کمرویی می کنم.	
۱۲/۴۳	۰/۳۲	۰/۶۵	۵۹. اگر دیگران بفهمند که این مسائل را نوشته ام دچار پریشانی می شوم.	
۱۴/۱۱	۰/۲۲	۰/۷۹	۶۰. چون بیشتر سوالات را پاسخ نداده ام، از بحث پیرامون آن ها خود داری می کنم.	
۱۱/۱۷	۰/۳۱	۰/۵۵	۶۱. آماده شدن برای آزمون بیهوده است، زیرا اصلا درس ریاضی را متوجه نمی شوم	ناامیدی
۱۱/۱۴	۰/۳۳	۰/۵۷	۶۲. حتی پیش از آزمون، این واقعیت را پذیرفته ام، که مسائل ریاضی را نخواهم فهمید	
۱۱/۹۹	۰/۵۴	۰/۴۴	۶۳. فکر این آزمون، مرا ناامید می کند	
۱۴/۰۳	۰/۲۱	۰/۷۶	۶۴. چون دلسرد شده ام، انرژی رفتن به آزمون را ندارم	
۱۴/۹۰	۰/۱۴	۰/۸۰	۶۵. ترجیح میدم آزمون را شرکت نکنم، زیرا امیدی به فهمیدن مسائل ندارم	
۱۲/۰۹	۰/۳۹	۰/۶۸	۶۶. چون مسائل ریاضی را نمیدانم، به نظر گیج و بی توجه می آیم	
۱۱/۰۵	۰/۳۲	۰/۶۱	۶۷. احساس ناامیدی میکنم	
۱۰/۹۹	۰/۳۹	۰/۵۵	۶۸. تمام امیدم را در حل مسائل آزمون از دست داده ام	
۱۱/۰۸	۰/۳۳	۰/۵۸	۶۹. چنان احساس ناامیدی می کنم که تمام توانم را از دست داده ام.	
۱۱/۹۸	۰/۳۱	۰/۶۹	۷۰. از ادامه کار در این آزمون ناامیدم.	
۱۲/۰۴	۰/۵۹	۰/۴۸	۷۱. احساس تسلیم شدن دارم	

مقادیر پارامتر استاندارد B ذکر شده در جدول ۵، توان بالایی گویه ها را نشان می دهد. علاوه بر آن، مقادیر t بزرگتر از ۲، حاکی از معناداری تمام گویه هاست. همچنین ضرایب خطای معیار هر کدام از آن ها پایین است. بنابراین، این ۷۱ سوال، توانسته اند، با توان بالا، خطای پایین و به صورت معنادار، ابعاد را اندازه گیری نمایند.

جدول ۴. معرف شاخص های مرتبط با برازش مدل ارائه شده

شاخص	مقدار	دامنه مورد قبول	نتیجه
خی دو (χ^2)	۲۵۶/۷۸۶	P>0/05	تأیید

تأیید	-	۱۵۴	درجه آزادی (DF)
تأیید	$\chi^2/df < 3$	۱/۶۶	خی دو / درجه آزادی (χ^2/df)
تأیید	RMSEA < 0/08	۰/۰۳	ریشه میانگین مربعات خطای برآورد (RMSEA)
تأیید	GFI > 0/90	۰/۹۰	شاخص نیکویی برازش (GFI)
تأیید	AGFI > 0/90	۰/۹۵	شاخص نیکویی برازش اصلاح شده (AGFI)
تأیید	NFI > 0/90	۰/۹۲	شاخص برازندگی نرم شده (NFI)
تأیید	CFI > 0/90	۰/۹۰	شاخص برازش تطبیقی (CFI)
تأیید	IFI > 0/90	۰/۹۶	شاخص برازش فزاینده (IFI)

با توجه به جدول ۴ مقدار شاخص نیکویی برازش مدل این پژوهش برابر ۰/۹۰ می باشد. می توان نتیجه گرفت که این مدل برازش قابل قبولی با واقعیت دارد. با تأکید بر پنج شاخص نیکویی برازش می توان بر برازش مدل تدوین شده از یک سو و داده های تجربی از سوی دیگر تأکید داشت. بنابراین انطباق مطلوبی بین مدل این پژوهش با داده های تجربی فراهم گردیده است. در جمع بندی نهایی پژوهش حاضر، مطرح می شود که مدل پیشنهادی پژوهشگر، از برازش کاملی برخوردار بوده زیرا شاخص های برازش اصلاح شده (۰/۹۰) و شاخص برازش نرم شده (۰/۹۲)، هر دو بالای ۰/۹۰ بوده است. علاوه بر آن، شاخص برازش تطبیقی (۰/۹۰) و شاخص برازش فزاینده (۰/۹۶) بالاتر از ۰/۹۰ بوده و برازش مطلوب را نشان می دهد. همچنین، ریشه میانگین مربعات خطای برآورد (۰/۰۳)، کمتر از ۰/۰۸ بوده و معرف برازش مدل محقق است.

بحث و نتیجه گیری

هدف از اجرای پژوهش حاضر، بررسی ساختار عاملی پرسشنامه هیجانات کودکان در موقعیت های حل مسئله ریاضی بود. یافته های تحلیل عاملی نشان داد که این پرسشنامه، هیجانات کودکان در موقعیت های حل مسئله ریاضی را به صورت هفت بعدی اندازه گیری می کند. علاوه بر تحلیل عاملی اکتشافی برای برازندگی مدل از تحلیل عاملی تاییدی استفاده شد که این یافته ها نیز هفت عاملی بودن مدل را با شاخص های برازش متوسط به بالا تأیید کرد.

اندازه گیری تجارب هیجانی در زمان های مختلف، در طول حل مسئله و در طی چند روز در زمینه های مختلف، ممکن است برای درک دقیق تر پویایی در هیجانات و همچنین شناخت در یادگیری، مفید باشند. در یک دیدگاه اعمال شده، نتایج حاصل از این مطالعه نشان داد که معلمان باید به دانش آموزان این فرصت را بدهند که در مورد تجربه های هیجانی مرتبط صحبت کنند زیرا این کار ممکن است به بهبود خود گردانی در یادگیری کمک کند. ارزیابی از دشواری استفاده از استراتژی های نظارتی تطبیقی را به طور غیر مستقیم از طریق نفوذ خود بر تجربه های هیجانی که در حال انجام هستند، می پروراند. با این حال، همانطور که توسط ترنر، هاسمن^۱ و شالرت (۲۰۰۲) پیشنهاد است، پرورش استفاده دانش آموز از خود باز بینی، راهبردهای تنظیم فراشناختی و هیجانات باید به آنها اجازه تنظیم انعطاف پذیری بیشتر در زمانی که با دشواری مواجه می شوند و شکست را درک می کنند و سپس ناامیدی و خجالت را تجربه می کنند، داده شود.

پژوهش حاضر به درک منابع تجربه هیجانات کودکان پس از حل مسئله کمک کرده است. با این حال، پیشنهاد می گردد که نیاز است اندازه گیری تک موردی هیجانات و تجارب هیجانی، بر بروی دانش آموزان به صورت جداگانه انجام شود. با این حال، استفاده از اندازه گیری های تک موردی این مزیت را دارد که کمتر وقت گیر است، بنابراین ارائه سازگارانه آن ها، هیجانات را در موقعیت های حل مسئله در مدرسه نشان می دهد، ارزیابی قابلیت اطمینان و اعتبار آن ها دشوار است. در واقع، استفاده از اندازه گیری های چند موردی، و همچنین دیگر شاخص هایی مانند فشار خون و بیان چهره ای، همانطور که توسط لنین برینک^۲ (۲۰۰۷) پیشنهاد شده است، ممکن است اندازه گیری دقیق تر از هیجانات را مقدور سازند. لنکوئست و فلدمن بارت^۳ (۲۰۰۸) استدلال کردند که به رغم محدودیت های موجود، خود سنجی رفتاری کلامی است که می تواند به صورتی تحلیل شود که

1. Turner et all

2. Linnenbrink

3. Lindquist &feldman

ساختار تجربه هیجانی را کشف کند. با این حال، برای درک ماهیت هیجانات در حل مسئله، رویکرد های کمی و کیفی و همچنین استفاده از ابزار اندازه گیری مختلف، مکمل و ضروری به نظر می رسد. همانطور که توسط تومن و سانسون^۱ (۲۰۰۵) بیان شده است، جنبه دیگری از پیچیدگی در اندازه گیری تجارب هیجانات، بر اساس ماهیت پویایی هیجانات است، که انتخاب فواصل زمانی مناسب بین اندازه گیری های متعدد را دشوار می کند. محدودیت پژوهش حاضر این است که تجربه هیجانی در طول حل مسئله بررسی نشده است، ارزیابی تجربه های هیجانی در طول حل یک مسئله، حداقل دو سوال مهم را ایجاد می کند: (۱) چگونه پژوهش را بدون بر هم زدن و تحت تاثیر قرار دادن فرآیندهای تحت مطالعه، انجام دهیم و (۲) چه میزان تکرار برای تشخیص تجارب هیجانی که گذرا هستند، مناسب است. تکنیک هایی برای تصرف پویایی هیجانات در موقعیت از طریق اندازه گیری لحظه به لحظه از طریق یک برنامه کامپیوتری که توسط دی ملو و گریسر^۲ و (۲۰۱۲) ایجاد شده است، نتایج بسیار امیدوار کننده ای به همراه داشت. تحقیقات با کودکان باید انجام شود و از چنین ابزاری به منظور بررسی بهتر هیجانات و فرآیندهای خود تنظیمی باید ترکیب شوند. طراحی روشی برای درک پویایی در بازی بین هیجانات و خود تنظیمی در طول حل مسئله، چالشی تحریک کننده برای تحقیقات آینده به نظر می رسد.

منابع

- بهرامی، فاطمه؛ محمودی، افروز (۱۳۸۶) تاثیر هیجانات القاء شده مثبت و منفی بر نگرانی و نشخوار فکری ناشی از هیجانات منفی القاء شده قبلی. تازه های علوم شناختی، ۹(۲)، صص ۷۶-۶۹.
- Boekaerts, M. (2007). Understanding students affective processes in the classroom. In p. A. Schutz., & (Eds), *Emotion in educational* (pp.37-56). San diego, CA: Elsevier.
- Efklides, A., & petkaki, c. (2005). Effects of mood on students metacognitive experiences (special issue) *learning and Instruction*, 15(5), 415-431.
- Graesser, A.C. (2012). Dynamics of affective states during complex learning. *Learning and Instruction*, 22, 145-157. Demllo, S. K., & Hannula, M., & Opt eynd, P. (2006). The case study of frank. *Educational studies in Mathematics*. 63, 123-129.
- Lichtenfeld, S., Pekrun, R., Stupnisky, R. H., Reiss, K., & Murayama, K., (2012). Measuring Students emotions in the early years: the achievement emotions questionnaire_ elementary school (AEQ-ES) *Learning and individual difference*, 22, 190-201.
- Lindquist, K. A., & Feldman barrett, L., (2008). Emotion complexity. In m. Lewis, J. M. Haviland-Jones, & L. Feldman Barrett (Eds), *Handbook of emotion* New York: the Guilford press.
- linnenbrink- Garcia, I., & Barger, M., M. (2014). Achievement Goals and emotion. In R. Pekrun, & L. linnenbrink- Garcia (Eds), *international hand book of emotion in education* (pp.142-161). New York and London: Routledge.
- Linnenbrink, E. A. (2007). Emotion research in education: theoretical and methodological perspective on the integration of affect, motivation and cognition (special issue) *educational psychology Review*, 18(4), 307-314.
- Pekrun, R., Frenzel, A. C., Goetz, T., & Perry, R. p. (2008). The control- value theory of achievement emotion: an integrative approach to emotion in education. In P. A. Schutz, & R. pekrun (Eds), *emotions in education* (pp.13-36). San Diego CA: Elsevier.
- Pekrun, R., Goetz, T., Daniels, I., Stupnisky, R. H., & perry, R. p. (2010). Boredom in achievement setting: exploring control value antecedents and performance outcomes of a neglected emotion. *Journal of educational psychology*, 102, 531-459.
- Pekrun, R., Goetz, T., Frenzel, A. C., Barchfeld, P., & perry, R. p. (2011). Measuring emotions in students learning and performance: the achievement emotion questionnaire (AEQ). *Contemporary educational psychology*, 36, 36-48.
- Sansone, C., & Thoman, D. B. (2005). Does what we feel affect what we learn? Some answers and new questions. *Learning and instruction*, 15(5), 507-515.
- Scherer, K. R. (2001). On the nature and function of emotion: a component process approach. In K. R. Scherer, & P. Ekman (Eds), *Approaches to emotion* (pp.293-317). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Schutz, P. A., & Lanehart, S. L. (2002). *Appraisals processes in emotion*. Oxford, UK: Oxford University press.
- Torner, E., Czajkowski, N. O., & Pons, f. (2015). Childrens emotions in problem solving situation: contributions of self- concept, metacognitive experiences, and performance. *Learning and Instruction*, 39, 88-96.

¹. Sansone & Thoman

². DeMello & Graesser

Turner, J.E., Husman, J., & Schallert, D.L. (2002). The importance of students' goals in their emotional experience of academic failure: Investigating the precursors and consequences of shame. *Educational Psychologist*, 37(2), 79-89.



کتاب درسی ریاضی پایه ششم براساس سطوح سولو

افسانه محبت پناه^{۱*}، نرگس یافتیان^۲

۱ و * - دانشجوی کارشناسی ارشد آموزش ریاضی، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی.

Afsanehmohabatpanah@gmail.com

۲ - استادیار گروه ریاضی، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی.

nargesyaftian@gmail.com

چکیده

کتاب درسی یکی از عناصر مهم در نظام آموزش و پرورش تلقی می‌شود. در ایران نیز بیش‌تر فعالیت‌های آموزشی حول محور کتاب درسی انجام می‌شود، از این جهت توجه به کتاب‌های درسی و هماهنگ ساختن آن‌ها با توانایی فکری دانش‌آموزان ضروری است. پژوهش حاضر به روش تحلیل محتوا و با هدف بررسی محتوای کتاب ریاضی پایه ششم براساس نظریه سولو انجام شده است. جامعه آماری کتاب ریاضی پایه ششم چاپ سال ۱۳۹۹ و نمونه با جامعه برابر است. ابزار پژوهشی، فرم‌های تحلیل محتوایی است که روایی صوری و محتوایی آن توسط اساتید آموزش ریاضی و معلمان باتجربه به تایید رسیده است. روش تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از آمار توصیفی انجام شد. نتایج نشان داد که حدود ۲۵ درصد مسائل کتاب به سطح تک‌ساختاری، حدود ۴۱ درصد به سطح چندساختاری، حدود ۲۸ درصد به سطح رابطه‌ای و حدود ۰/۲۸ درصد به سطح انتزاع تعمیم‌یافته سولو اختصاص یافته است. طبق نتایج، فصل پنجم دارای بیش‌ترین مسائل در سطح رابطه‌ای و انتزاع تعمیم‌یافته است و فصل چهارم دارای بیش‌ترین مسائل در سطح تک‌ساختاری است. با توجه به اهمیت تحلیل محتوا و همچنین تاکید برنامه‌ریزان درسی کشورمان بر این موضوع، نتایج به دست آمده نشان از عدم پراکندگی یکسان سطوح طبقه‌بندی سولو در فصل‌های کتاب، علی‌الخصوص فصل چهارم و پنجم، بود. نتایج این پژوهش می‌تواند به سیاست‌گذاران آموزشی و مولفان و برنامه‌ریزان کتب درسی، کمک نماید تا به بهبود کتاب درسی براساس ایجاد تناسب بین سطوح شناختی دانش‌آموزان و سطوح کتاب بپردازند.

واژگان کلیدی: آموزش ریاضی، سطوح طبقه‌بندی سولو، کتاب درسی ریاضی، پایه ششم

مقدمه

از زمان شکل‌گیری و توسعه‌ی آموزش رسمی در دنیا، مناقشات بسیاری بر سر چگونگی تولید برنامه و کتاب‌های درسی ایجاد شد و به تدریج باعث شکل‌گیری نهادهای علمی و حوزه‌های معرفتی جدید گردید، که مهم‌ترین آنها برنامه‌ی درسی در جهان بود (گویا، ۱۳۸۹). در برنامه درسی ملی، ریاضیات به عنوان یکی از بازده حوزه تعلیم و یادگیری در نظر گرفته شده است (موسی‌پور، ۱۳۹۶). با توجه به نقش و اهمیت ریاضیات در ابعاد مختلف زندگی، اهمیت و ضرورت بررسی کتاب‌های درسی ریاضی از جهت انطباق با سطح فکر و رشد دانش‌آموزان احساس می‌شود (فسنقری، ۱۳۸۸). یادگیرنده به عنوان یکی از عناصر برنامه‌ریزی درسی مطرح می‌شود که در سنین مختلف باید به کمیت و کیفیت یادگیری او توجه کرد. گاهی عدم کارایی و نامناسب بودن محتوا و نامتناسب بودن آن با توانایی درک و فهم دانش‌آموز، یادگیری را مشکل می‌کند. بنابراین فعالیت‌های یادگیری در کتاب‌های درسی باید با توانایی و سطح تفکر یادگیرنده منطبق باشند، تا بتوانند الگوی رفتاری مورد نظر را در وی به وجود بیاورند (اکبرنژاد، بهداروند و میرزایی، ۱۳۹۷). برای تحقق یادگیری عمیق ریاضیات در دانش‌آموزان، تلاش برای درک شرایط رشد و تفکر آن‌ها ضروری است. نظریه‌های متعددی وجود دارد که سطح تفکر دانش‌آموزان را توصیف می‌کند (Hidayatullah, 2019). یکی از کاربردی‌ترین طبقه‌بندی‌ها که رشد شناختی عمومی و موضعی دانش‌آموزان را مورد ارزیابی قرار می‌دهد، طبقه‌بندی سولو^۱ است. که اولین بار توسط بیگز و کولیس (Biggs & Collis, 1982) در سال ۱۹۸۲ معرفی شد.

سولو به عنوان ابزاری برای ارزیابی کیفیت پاسخ دانش‌آموزان به هنگام حل مسئله کاربرد دارد. توانایی دانش‌آموزان در حل مسائل را می‌توان از پاسخ دانش‌آموزان هنگام برخورد با مسائل ریاضی دریافت. باید توجه داشت که نمی‌توان مستقیماً فرآیند فکری دانش‌آموز را دید، اما می‌توان توانایی‌های شناختی او را از نوع و کیفیت پاسخ داده شده، شناسایی کرد (Agustin, Sugiatno & Suratman, 2019). طبقه‌بندی سولو براساس دو ویژگی درک فراگیر از مفاهیم ریاضی را مورد بررسی قرار می‌دهد. ویژگی نخست، نوع تفکر است که بر این اساس، فرض می‌شود که یادگیری در یکی از پنج حالت تفکر اتفاق می‌افتد که تحت عنوان حسی-حرکتی (دانش ضمنی)، تصویری (دانش شهودی)، عینی-نمادین (دانش اظهاری)، صوری و فراصوری (دانش نظری) معرفی می‌شوند. ویژگی دوم، سطوح پاسخ فرد یا توانایی وی در پاسخ‌گویی است که با افزایش پیچیدگی به سطوح بالاتری می‌رسد. این مراحل پنج‌گانه به سطوح پیش‌ساختاری، تک‌ساختاری، چندساختاری، رابطه‌ای و انتزاع تعمیم‌یافته سطح‌بندی شده است. در سطح پیش‌ساختاری دانش‌آموز از داده‌های نادرست یا فرآیندهای نادرست برای حل مسئله استفاده می‌کند به طوریکه نتیجه-گیری‌های به دست آمده نادرست یا بی‌ربط است. معمولاً پاسخی که وی می‌دهد مربوط به مسئله مورد نظر نیست و یا اصلاً پاسخی به مسئله نمی‌دهد (Saputra, Nurjanah & Retnawati, 2017). در سطح تک‌ساختاری دانش‌آموز مسئله را کامل درک نمی‌کند و می‌تواند فقط بخشی از اطلاعات مربوطه را در نظر بگیرد. درحالیکه قسمتی از محتوای پاسخ ممکن است با داده‌های مسئله مطابقت داشته باشد، اما خود پاسخ کامل نیست (Panizzon & et al, 2007). دانش‌آموز در این سطح، ممکن است صرفاً ایده‌های از قبل حفظ شده را به شیوه‌ای رویه‌ای و از پیش تعیین شده مورد استفاده قرار دهد (ریحانی، ۱۳۹۹). در سطح چندساختاری دانش‌آموز از برخی اطلاعات و داده‌های مسئله استفاده می‌کند اما هیچ رابطه‌ای بین داده‌ها وجود ندارد و نمی‌تواند اتصال و ارتباطی بین آن‌ها ایجاد کند (Saputra, Nurjanah & Retnawati, 2017). در سطح رابطه‌ای دانش‌آموز از همه‌ی داده‌ها و اطلاعاتی که منجر به پاسخ می‌شود استفاده می‌کند و مسئله و رابطه بین داده‌های آن را کاملاً درک می‌کند (Ozdemir & Yildiz, 2015). در سطح انتزاع تعمیم‌یافته دانش‌آموز می‌تواند فراتر از اطلاعات مسئله بیندیشد و زمانی که به راه‌حل رسید آن را تعمیم دهد (Ozdemir & Yildiz, 2015).

پژوهش‌های متعددی در حوزه آموزش ریاضی به کمک طبقه‌بندی سولو انجام شده است که در اکثر آن‌ها پاسخ‌های دانش‌آموزان در یک آزمون با توجه به طبقه‌بندی سولو ارزیابی شده است. در جست‌جوی‌های نویسندگان مقاله حاضر، پژوهشی که به بررسی مسائل کتاب درسی براساس طبقه‌بندی سولو بپردازد، یافت نشد. از بین پژوهش‌هایی که به ارزیابی پاسخ‌های دانش‌آموزان براساس سطوح طبقه‌بندی سولو پرداخته‌اند، می‌توان پژوهش ستین و ایلهان (Çetin & İlhan, 2017) را ذکر کرد که به تجزیه و تحلیل مسائل ریاضی بازپاسخ در پایه هشتم، با استفاده از طبقه‌بندی سولو پرداخته است. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که

¹ Solo

برای ارزیابی حل مسائل ریاضی بازپاسخ، سولو می‌تواند معیار مناسبی باشد. ساپوترا، نورجانا و رتناواتی (Saputra, Nurjanah & Retnawati, 2019) پژوهشی با هدف سنجش میزان توانایی و بهبود آن در حل مسئله بر روی دانش‌آموزان پایه هشتم انجام دادند. نتایج بیانگر این مسئله بود که اکثر دانش‌آموزان در سطح تک‌ساختاری هستند. پژوهش‌های اندکی در حوزه آموزش ریاضی و طبقه‌بندی سولو در کشورمان نیز انجام شده است. به‌عنوان مثال، تقی‌زاده (۱۳۹۶) در پژوهشی عملکرد ریاضی دانش‌آموزان پایه ششم دبستان و بدفهمی‌های آنان را با توجه به طبقه‌بندی سولو مورد ارزیابی قرار داده است. بنابر نتایج این پژوهش اکثر دانش‌آموزان در سطح تک‌ساختاری بودند. صادقی (۱۳۹۷) نیز در پژوهشی که به بررسی درک و فهم دانش‌آموزان پایه یازدهم ریاضی و تجربی از تابع معکوس خطی براساس نظریه سولو پرداخته بود، نشان داد که اکثر دانش‌آموزان در سطح چندساختاری یا کم‌تر بودند. همچنین حق‌جو و ریحانی (۱۳۹۸) در پژوهشی که روی توانایی فضایی دانش‌آموزان دوره دوم متوسطه انجام دادند، نتیجه‌گیری‌ها بیانگر این مسئله بود که اکثر دانش‌آموزان در سطح تک‌ساختاری بودند.

اهمیت کتب درسی به عنوان یکی از منابع آموزشی به‌خصوص در نظام‌های آموزشی متمرکز چنان است که به گفته معطی و غلام‌آزاد (۱۳۹۳) می‌توان کتاب درسی را مظهر برنامه درسی دانست و با داشتن یک کتاب درسی خوب، بسیاری از مشکلات ریاضی مدرسه‌ای را مرتفع کرد. همچنین، از یک طرف کتاب درسی محور تلاش‌ها و فعالیت‌های برنامه‌ریزان درسی جهت تدارک محتوای آموزشی مناسب برای آن‌ها است، از طرف دیگر زمان زیادی در مدارس صرف آموزش محتوای کتاب‌های درسی و ارزشیابی از آن‌ها می‌شود. همان‌طور که قبلاً نیز بیان شد، بررسی پیشینه تحقیق بیانگر این مسئله است که پژوهشی در حوزه تحلیل محتوا کتب درسی براساس طبقه‌بندی سولو تاکنون صورت نگرفته است. پس لزوم انجام تحقیقاتی در حوزه تحلیل محتوا کتب درسی براساس طبقه‌بندی‌های معتبر مانند سولو و به دنبال آن لزوم ایجاد تناسب بین سطح سولو مسائل کتاب درسی با سطح رشد و تفکر دانش‌آموز، ضروری است. بنابراین در پژوهش حاضر به تحلیل محتوای کتاب درسی پایه ششم براساس طبقه‌بندی سولو پرداخته می‌شود. تمرکز بر پایه ششم در مقطع ابتدایی از این جهت هست که دانش‌آموزان در پایان پایه ششم انتقال مقطع و ورود به دوره جدید متوسطه اول دارند. از طرفی با ورود به دوره نوجوانی در این پایه انتظار می‌رود سطح رشد و تفکر آن‌ها نسبت به دوره کودکی تغییر و تحول پیدا کرده باشد. بنابراین، پژوهش حاضر بر این است که به تحلیل محتوای مسائل کتاب درسی ریاضی ششم براساس طبقه‌بندی سولو و مطابقت آن با سطح دانش و فهم دانش‌آموزان بپردازد و به این سوال پاسخ دهد که توزیع مسائل کتاب ریاضی پایه ششم براساس طبقه‌بندی سطوح سولو چگونه است. برای رسیدن به این هدف، کل مسائل کتاب ریاضی ششم از نظر سطوح طبقه‌بندی سولو بررسی شد.

روش تحقیق

در پژوهش حاضر از روش تحلیل محتوا برای بررسی مسائل کتاب ریاضی پایه ششم چاپ ۱۳۹۹، استفاده شده است. مقوله در این پژوهش، بررسی و توزیع مسائل کتاب براساس طبقه‌بندی سولو است. جامعه آماری تمامی مسائل کتاب ریاضی پایه ششم و نمونه با جامعه برابر است. بخش‌های فعالیت، کاردرکلاس و تمرین به عنوان واحدهای زمینه و هر یک از مسائل موجود در این بخش‌ها، یک واحد ثبت تلقی می‌شود. ابزار، فرم‌های تحلیل محتوایی است که روایی صوری و محتوایی آن به تایید اساتید آموزش ریاضی و معلمان باتجربه رسیده است. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از آمار توصیفی شامل جدول، فراوانی، درصد و میانگین استفاده گردید.

کتاب ریاضی پایه ششم از ۷ فصل تشکیل شده که هر فصل شامل فعالیت، کاردرکلاس و تمرین است. در پژوهش حاضر، بررسی این ۷ فصل با عناوین عدد و الگوهای عددی، کسر، اعداد اعشاری، تقارن و مختصات، اندازه‌گیری، تناسب و درصد و تقریب صورت گرفت. برای بررسی کتاب، هر مسئله به صورت مجزا از نظر سطوح طبقه‌بندی سولو بررسی گردید. از آنجاییکه سطح پیش‌ساختاری به یک نتیجه بی‌ربط منجر می‌شود (Biggs & Collis, 1982) در طبقه‌بندی و توزیع مسائل کتاب، این سطح در نظر گرفته نشده است. مسائلی از کتاب درسی ریاضی ششم که شامل تعریف، تشخیص ساده و پیروی از یک دستورالعمل ساده بود، در سطح تک‌ساختاری طبقه‌بندی شده‌اند. مسائلی که شامل طبقه‌بندی، اعمال رویه‌ها، انجام چند الگوریتم و فرآیند بود، در سطح چندساختاری قرار گرفته‌اند. همچنین مسائلی که شامل مقایسه، توضیح و تبیین علت‌ها، تجزیه و تحلیل

و تشخیص جز/کل بود، در سطح رابطه‌ای قرار گرفته‌اند. مسائلی که شامل ارزیابی، فرضیه‌سازی، تعمیم و انتقال نظریه به حوزه جدید بود، در سطح انتزاع تعمیم‌یافته طبقه‌بندی شده‌اند. از آن‌جاییکه طی کردن هر یک از سطوح سولو، و رسیدن به آخرین سطح یعنی انتزاع تعمیم‌یافته مستلزم طی کردن و تسلط بر سطوح قبلی است (تقی‌زاده، ۱۳۹۶) و تا هر یک از سطوح سولو توسط فرد مرحله به مرحله درک نشود، نمی‌تواند به مرحله بعدی برود (Hidayatullah, 2019)، در نتیجه این توالی سطوح باید در روند آموزش و کتاب‌های درسی مورد توجه قرار گیرد.

یافته‌ها

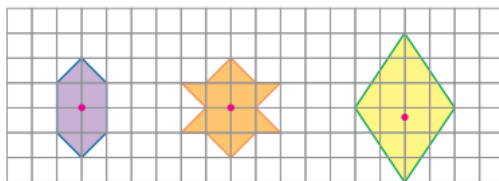
سوال پژوهش: توزیع مسائل کتاب ریاضی پایه ششم براساس طبقه‌بندی سطوح سولو چگونه است؟
برای پاسخ به این پرسش، مسائل کتاب ریاضی پایه ششم که تحت عناوین فعالیت، کاردرکلاس و تمرین، در متن کتاب درسی مطرح شده است، براساس طبقه‌بندی سولو بررسی شد. هر درس از کتاب با یک فعالیت شروع می‌شود و همان‌طور که قبلاً نیز ذکر شد، تسلط بر هر سطح سولو نیازمند تسلط بر سطوح قبلی است. پس باید فعالیت‌ها به عنوان آغاز درس دارای سطوح پایین‌تری باشند، تا تسلط کافی را به دانش‌آموز برای حل مسائل کاردرکلاس و تمرین بدهند. در جدول ۱ نتایج بررسی فعالیت‌های کتاب ریاضی ششم ارائه شده است.

جدول ۱: فراوانی و درصد مسائل فعالیت‌های کتاب ریاضی ششم براساس طبقه‌بندی سولو

فصل	تعداد کل مسائل فعالیت هر فصل	سطوح طبقه‌بندی سولو					
		تک‌ساختاری		چندساختاری		رابطه‌ای	
		تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد
۱: عدد و الگوهای عددی	۲۲	۸	۳۶/۳۶	۷	۳۱/۸۲	۷	۳۱/۸۲
۲: کسر	۲۷	۸	۲۹/۶۳	۱۲	۴۴/۴۴	۷	۲۵/۹۳
۳: اعداد اعشاری	۳۰	۵	۱۶/۶۷	۱۵	۵۰	۱۰	۳۳/۳۳
۴: تقارن و مختصات	۳۱	۱۵	۴۸/۳۹	۱۳	۴۱/۹۴	۳	۹/۶۸
۵: اندازه‌گیری	۳۸	۱۳	۳۴/۲۱	۱۳	۳۴/۲۱	۱۲	۳۱/۵۸
۶: تناسب و درصد	۲۴	۸	۳۳/۳۳	۱۰	۴۱/۶۷	۶	۲۵
۷: تقریب	۱۰	۵	۵۰	۲	۲۰	۳	۳۰
مجموع	۱۸۱	۶۲	۳۴/۲۵	۷۲	۳۹/۷۸	۴۷	۲۵/۹۷

طبق نتایج، به طور میانگین هر فصل کتاب دارای ۲۶ مسئله در قسمت فعالیت است که به طور متوسط در فعالیت‌های هر فصل حدود ۳۴ درصد مسائل تک‌ساختاری، ۴۰ درصد چندساختاری، ۲۶ درصد رابطه‌ای و ۰ درصد انتزاع تعمیم‌یافته است. همچنین، فعالیت‌های فصل هفتم دارای بیش‌ترین (۵۰ درصد) و فصل سوم دارای کم‌ترین (حدود ۱۷ درصد) مسائل در سطح تک‌ساختاری هستند. فعالیت‌های فصل سوم دارای بیش‌ترین (۵۰ درصد) و فصل هفتم دارای کم‌ترین (۲۰ درصد) مسائل در سطح چند-ساختاری هستند. همچنین، فعالیت‌های فصل سوم دارای بیش‌ترین (حدود ۳۳ درصد) و فصل چهارم دارای کم‌ترین (حدود ۱۰ درصد) مسائل در سطح رابطه‌ای هستند. طبق نتایج، براساس سطوح سولو فصل سوم با عنوان اعداد اعشاری، فصل دشواری به نظر می‌رسد. زیرا درصد مسائل تک‌ساختاری آن کم و درصد مسائل چندساختاری و رابطه‌ای آن زیاد است. البته باید توجه داشت که چون فعالیت‌ها شروع هر درس هستند، بهتر است درصد مسائل سطح پایین‌تر (تک‌ساختاری و چندساختاری) در آن‌ها بیشتر باشد. در ادامه چند نمونه مسئله مربوط به فعالیت‌های کتاب از هر یک از سطوح سولو ارائه شده است. در شکل ۱ فعالیت ۱ صفحه ۶۶ در سطح تک‌ساختاری قابل مشاهده است.

۱- در هریک از شکل‌های زیر، ابتدا حدس بزنید نقطه‌ی مشخص شده مرکز تقارن شکل است یا نه. سپس درستی حدس خود را بررسی کنید.



شکل ۱: فعالیت ۱ صفحه ۶۶ کتاب ریاضی ششم چاپ ۱۳۹۹

برای حل مسئله فوق، در نظر گرفتن یک جنبه (مرکز تقارن) کافی است. بنابراین در سطح تک‌ساختاری قرار می‌گیرد. در شکل ۲ فعالیت ۲ صفحه ۸۰ در سطح چندساختاری ارائه شده است.

۲- الف) مختصات نقطه‌های «آ» و «ب» را بنویسید.

ب) قرینه‌ی پاره‌خط «آب» را نسبت به خط تقارن رسم کنید.

پ) مختصات قرینه‌ی نقطه‌های «آ» و «ب» را بنویسید.

آ = $\begin{bmatrix} \quad \\ \quad \end{bmatrix}$ ب = $\begin{bmatrix} \quad \\ \quad \end{bmatrix}$

قرینه‌ی آ = $\begin{bmatrix} \quad \\ \quad \end{bmatrix}$ قرینه‌ی ب = $\begin{bmatrix} \quad \\ \quad \end{bmatrix}$

شکل ۲: فعالیت ۲ صفحه ۸۰ کتاب ریاضی ششم چاپ ۱۳۹۹

حل مسئله فوق، نیازمند نظر گرفتن دو جنبه مستقل از هم (مختصات نقطه، تقارن محوری) است. بنابراین در سطح چندساختاری قرار می‌گیرد. در شکل ۳ فعالیت ۱ صفحه ۳۶ در سطح رابطه‌ای ارائه شده است.

فعالیت

عماد و دوستانش برای جشن میث پیامبر (ص) شربت آبلیمو درست کردند. در جدول زیر موادی که آنها استفاده کرده‌اند و مقدار آن داده شده است. اگر این مقدار شربت را در لیوان‌های بریزیم که در هر کدام $\frac{1}{2}$ کیلوگرم شربت جا می‌شود، این مقدار شربت برای پر کردن چند لیوان کافی است؟ (راهدل را کامل کنید.)

مواد لازم	آبلیمو	شکر	آب
میزان	۲ پیمانه	۴ پیمانه	۱۵ پیمانه
جرم معادل	$\frac{1}{4}$ کیلوگرم	۱ کیلوگرم	$3\frac{3}{5}$ کیلوگرم

شکل ۳: فعالیت ۱ صفحه ۳۶ کتاب ریاضی ششم چاپ ۱۳۹۹

برای حل مسئله فوق، تجزیه و تحلیل و درک مسئله و ایجاد یک ارتباط بین مسئله در دنیای واقعی و محاسبات کسرها (جمع و تقسیم کسرها) و تشخیص کل از جز و رابطه تناسب نیاز است. بنابراین در سطح رابطه‌ای قرار می‌گیرد. در هر درس کتاب، بعد از فعالیت، قسمت کاردرکلاس است و باید توسط دانش‌آموزان انجام گیرد؛ که در واقع ارزیابی آن‌ها از خودشان است که آیا به اهداف مورد نظر رسیده‌اند یا خیر. در جدول ۲ بررسی مسائل کاردرکلاس کتاب ارائه شده است.

جدول ۲: فراوانی و درصد مسائل کاردرکلاس‌های کتاب ریاضی ششم براساس طبقه‌بندی سولو

فصل	تعداد کل مسائل کاردرکلاس هر فصل	سطوح طبقه‌بندی سولو					
		تک‌ساختاری		چندساختاری		رابطه‌ای	
		تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد
۱: عدد و الگوهای عددی	۳۰	۱۱	۳۶/۶۷	۱۷	۵۶/۶۷	۲	۶/۶۷
۲: کسر	۱۳	۱	۷/۷۰	۶	۴۶/۱۵	۶	۴۶/۱۵
۳: اعداد اعشاری	۲۱	۵	۲۳/۸۰	۱۰	۴۷/۶۲	۶	۲۸/۵۸
۴: تقارن و مختصات	۱۸	۷	۳۸/۸۹	۶	۳۳/۳۳	۵	۲۷/۷۸
۵: اندازه‌گیری	۲۸	۸	۲۸/۵۷	۱۰	۳۵/۷۱	۹	۳۲/۱۴
۶: تناسب و درصد	۳۸	۴	۱۰/۵۳	۲۳	۶۰/۵۲	۱۱	۲۸/۹۵
۷: تقریب	۲۴	۳	۱۲/۵	۱۵	۶۲/۵	۶	۲۵
مجموع	۱۷۲	۳۹	۲۲/۶۸	۸۶	۵۰	۴۶	۲۶/۷۴

طبق نتایج، به طور میانگین هر فصل کتاب دارای ۲۵ مسئله در قسمت کاردرکلاس است که به طور متوسط در کاردرکلاس‌های هر فصل حدود ۲۳ درصد مسائل تک‌ساختاری، ۵۰ درصد چندساختاری، ۲۷ درصد رابطه‌ای و ۰/۵ درصد انتزاع تعمیم‌یافته است. همچنین، کاردرکلاس‌های فصل چهارم دارای بیش‌ترین (حدود ۳۹ درصد) و فصل دوم دارای کم‌ترین (حدود ۸ درصد) مسائل در سطح تک‌ساختاری هستند. کاردرکلاس‌های فصل هفتم دارای بیش‌ترین (حدود ۶۲ درصد) و فصل چهارم دارای کم‌ترین (حدود ۳۳ درصد) مسائل در سطح چندساختاری هستند. همچنین، کاردرکلاس‌های فصل دوم دارای بیش‌ترین (حدود ۴۶ درصد) و فصل اول دارای کم‌ترین (حدود ۷ درصد) مسائل در سطح رابطه‌ای هستند. از مقایسه جدول ۱ و ۲ می‌توان نتیجه گرفت که درصد مسائل سطوح بالاتر (چندساختاری و رابطه‌ای) در کاردرکلاس‌های کتاب بیش‌تر است، و چون کاردرکلاس به منزله تثبیت یادگیری است، بنابراین باید نسبت به مسائل فعالیت، سطح بالاتری داشته باشد که این نکته، نقطه قوت کتاب است. در ادامه چند نمونه مسئله مربوط به کاردرکلاس‌های کتاب از هر یک از سطوح سولو ارائه شده است. در شکل ۴ کاردرکلاس ۱ صفحه ۲۹ در سطح تک‌ساختاری قابل مشاهده است.

۱- معکوس هریک از عددهای زیر را به صورت کسر بنویسید.

۱	$\frac{1}{10}$	$\frac{18}{3}$	$\frac{6}{12}$	۲۳
۰/۷	۱۲	$\frac{1}{8}$	$\frac{2}{9}$	

شکل ۴: کاردرکلاس ۱ صفحه ۲۹ کتاب ریاضی ششم چاپ ۱۳۹۹

چون در مسئله فوق فقط معکوس اعداد خواسته شده است که یک فرآیند ساده است، بنابراین در سطح تک‌ساختاری قرار می‌گیرد. در شکل ۵ کاردرکلاس ۱ صفحه ۱۰۳ در سطح چندساختاری ارائه شده است.

۱- جاهای خالی را کامل کنید.

زاویه : 74°	زاویه : _____	زاویه : _____	زاویه : _____
متمم : _____	متمم : 65°	متمم : _____	متمم : _____
مکمل : _____	مکمل : _____	مکمل : 120°	مکمل : _____

شکل ۵: کاردر کلاس ۱ صفحه ۱۰۳ کتاب ریاضی ششم چاپ ۱۳۹۹

برای حل مسئله فوق نیاز به در نظر گرفتن دو نکته (متمم و مکمل یک زاویه) است که حالت رویه‌ای دارد. بنابراین در سطح چندساختاری طبقه‌بندی می‌شود. در شکل ۶ کاردر کلاس ۲ صفحه ۹۶ در سطح رابطه‌ای ارائه شده است.

۲- جاهای خالی را پر کنید.

۱ متر \times ۱ متر \times ۱ متر = ۱ مترمکعب

دسی مترمکعب = _____ = ۱۰ دسی متر \times ۱۰ دسی متر \times ۱۰ دسی متر = ۱ مترمکعب

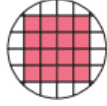
سانتی مترمکعب = _____ = ۱۰۰ سانتی متر \times ۱۰۰ سانتی متر \times ۱۰۰ سانتی متر = ۱ مترمکعب

شکل ۶: کاردر کلاس ۲ صفحه ۹۶ کتاب ریاضی ششم چاپ ۱۳۹۹

حل مسئله فوق نیازمند ایجاد رابطه‌ای مناسب بین واحدهای اندازه‌گیری حجم و درک چگونگی تبدیل آن‌ها به یکدیگر است که در سطح رابطه‌ای قرار می‌گیرد. در شکل ۷ کاردر کلاس ۲ صفحه ۹۵ در سطح انتزاع تعمیم‌یافته ارائه شده است.

۲- کف یک استوانه، مکعب‌های واحد چیده‌ایم. شکل رویه‌رو تصویر آن را از بالا نشان می‌دهد.

اگر در این استوانه ۵ لایه مکعب واحد بچینیم، حجم استوانه تقریباً چند مکعب واحد می‌شود؟ چگونه می‌توانیم اندازه‌ی دقیق‌تری از حجم پیدا کنیم؟



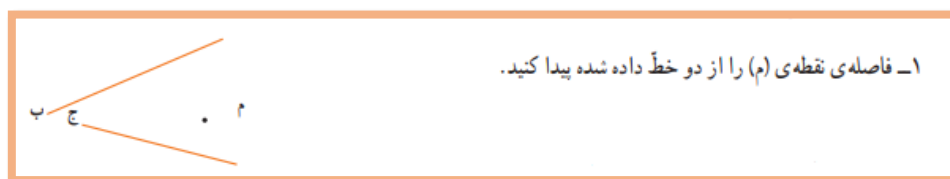
شکل ۷: کاردر کلاس ۲ صفحه ۹۵ کتاب ریاضی ششم چاپ ۱۳۹۹

هدف مسئله فوق کشف رابطه حجم استوانه از روی حجم مکعب است. مسئله انتزاعی است و نیازمند ایجاد رابطه‌ای دقیق بین حجم مکعب و استوانه است. بنابراین در سطح انتزاع تعمیم‌یافته قرار می‌گیرد. در پایان هر درس تمرین‌هایی آمده است که برای تثبیت یادگیری در منزل انجام می‌گیرد. انجام درست تمرین به منزله یادگیری آن درس است. بنابراین تمرین‌های هر درس باید متناسب با درس جدید و آموخته‌های قبلی دانش‌آموزان باشد. در جدول ۳ بررسی مسائل تمرین‌های کتاب ارائه شده است.

جدول ۳: فراوانی و درصد مسائل تمرین‌های کتاب ریاضی ششم براساس طبقه‌بندی سولو

فصل	تعداد کل مسائل تمرین هر فصل	سطوح طبقه‌بندی سولو					
		تک‌ساختاری		چندساختاری		رابطه‌ای	
		درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد
۱: عدد و الگوهای عددی	۳۵	۹	۲۵/۷۱	۱۹	۴۲/۲۹	۷	۲۰
۲: کسر	۵۲	۷	۱۳/۴۶	۲۹	۵۵/۷۷	۱۵	۲۸/۸۴
۳: اعداد اعشاری	۴۰	۱۲	۳۰	۱۷	۴۲/۵	۱۰	۲۵
۴: تقارن و مختصات	۲۱	۶	۲۸/۵۷	۱۲	۵۷/۱۴	۳	۱۴/۲۹
۵: اندازه‌گیری	۳۵	۳	۸/۵۷	۱۳	۳۷/۱۴	۱۷	۴۸/۵۷
۶: تناسب و درصد	۴۰	۵	۱۲/۵	۱۵	۳۷/۵	۱۸	۴۵
۷: تقریب	۲۱	۵	۲۳/۸۱	۱۲	۵۷/۱۴	۴	۱۹/۰۵
مجموع	۲۴۶	۴۷	۱۹/۱۰	۱۰۴	۴۲/۲۸	۷۶	۳۰/۸۹

نتایج، به طور میانگین هر فصل کتاب دارای ۳۵ مسئله تمرین است که به طور متوسط در تمرین‌های هر فصل حدود ۱۹ درصد مسائل تک‌ساختاری، ۴۲ درصد چندساختاری، ۳۱ درصد رابطه‌ای و ۲ درصد انتزاع تعمیم‌یافته است. همچنین، تمرین‌های فصل چهارم دارای بیش‌ترین (حدود ۲۹ درصد) و فصل پنجم دارای کم‌ترین (حدود ۹ درصد) مسائل در سطح تک‌ساختاری هستند. تمرین‌های فصل چهارم و هفتم دارای بیش‌ترین (حدود ۵۷ درصد) و فصل پنجم دارای کم‌ترین (حدود ۳۷ درصد) مسائل در سطح چندساختاری هستند. همچنین، تمرین‌های فصل پنجم دارای بیش‌ترین (حدود ۴۹ درصد) و فصل چهارم دارای کم‌ترین (حدود ۱۴ درصد) مسائل در سطح رابطه‌ای هستند. همچنین فصل‌های دوم، سوم، پنجم و ششم دارای مسائلی در سطح انتزاع تعمیم‌یافته هستند. در ادامه چند نمونه مسئله مربوط به تمرین‌های کتاب از هر یک از سطوح سولو ارائه شده است. در شکل ۸ تمرین ۱ صفحه ۱۰۵ در سطح تک‌ساختاری قابل مشاهده است.



شکل ۸: تمرین ۱ صفحه ۱۰۵ کتاب ریاضی ششم چاپ ۱۳۹۹

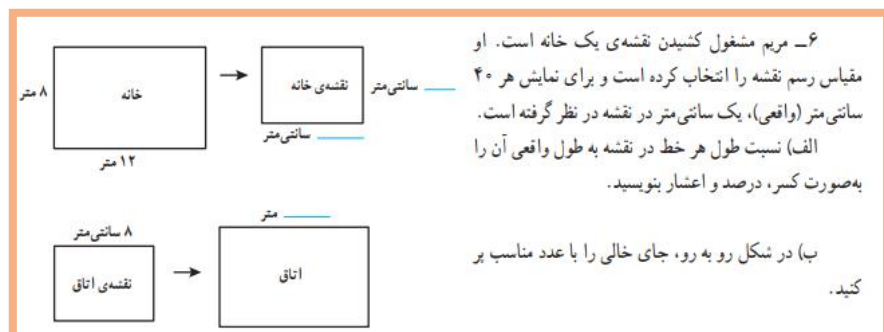
برای حل مسئله فوق پیروی از یک دستورالعمل ساده (رسم خط عمود از نقطه بر خط برای بدست آوردن فاصله) کافی است. بنابراین در سطح تک‌ساختاری قرار می‌گیرد. در شکل ۹ تمرین ۲ صفحه ۴۱ در سطح چندساختاری ارائه شده است.

۲- حاصل عبارت‌های زیر را به دست آورید و تا حد امکان ساده کنید.

$$\frac{3}{4} - \frac{5}{12} \qquad \frac{3}{5} + \frac{13}{15} \qquad \frac{1}{4} \times \frac{4}{9} \qquad \frac{3}{5} \div \frac{2}{3}$$

شکل ۹: تمرین ۲ صفحه ۴۱ کتاب ریاضی ششم چاپ ۱۳۹۹

حل مسئله فوق نیازمند انجام چند محاسبه مستقل از هم است. بنابراین در سطح چندساختاری قرار می‌گیرد. در شکل ۱۰ تمرین ۶ صفحه ۱۲۰ در سطح رابطه‌ای ارائه شده است.



شکل ۱۰: تمرین ۶ صفحه ۱۲۰ کتاب ریاضی ششم چاپ ۱۳۹۹

حل مسئله فوق نیازمند یک مقایسه و ایجاد ارتباط بین مقیاس نقشه و واحدهای طول و نسبت و تناسب است، و نیازمند تجزیه و تحلیل دقیق است. بنابراین در سطح رابطه‌ای قرار می‌گیرد. در شکل ۱۱ تمرین ۵ صفحه ۱۱۴ در سطح انتزاع تعمیم‌یافته ارائه شده است.

۵- یک دایره به شعاع دلخواه رسم و محیط آن را محاسبه کنید.
نسبت محیط به شعاع دایره را به دست آورید و پاسخ خود را با هم کلاسی‌هایتان مقایسه کنید.
آیا محیط دایره با شعاع آن متناسب است؟

شکل ۱۱: تمرین ۵ صفحه ۱۱۴ کتاب ریاضی ششم چاپ ۱۳۹۹

حل مسئله فوق نیازمند یک نتیجه‌گیری کلی و تعمیم از روی جز است. بنابراین در سطح انتزاع تعمیم‌یافته قرار می‌گیرد. در ادامه به مقایسه سطوح سولو در فعالیت‌ها، کاردرکلاس‌ها و تمرین‌های کتاب پرداخته می‌شود. مقایسه جدول‌های ۱، ۲ و ۳ نشان می‌دهد که درصد مسائل سطوح بالای سولو (رابطه‌ای و انتزاع تعمیم‌یافته) در تمرین‌ها به نسبت فعالیت‌ها و کاردرکلاس‌ها، بیش‌تر است. این نکته بیانگر تناسب در چینش و ترتیب مسائل کتاب است که انتظار می‌رود سطوح مسائل تمرین به نسبت فعالیت و کاردرکلاس بالاتر باشد. از طرفی بررسی‌ها بیانگر این مسئله است که فصل چهارم با عنوان تقارن و مختصات، بیش‌تر دارای مسائلی با سطح پایین است و فصل راحتی به نظر می‌رسد. همچنین فصل پنجم با عنوان اندازه‌گیری، بیش‌تر حاوی مسائلی با سطح بالای سولو است و فصل دشواری به نظر می‌رسد. فصل‌های چهارم و پنجم با ماهیت هندسی هستند و از آن‌جاییکه هندسه یکی از فصل‌های چالش‌برانگیز برای دانش‌آموزان و معلمان است، و خیلی از افراد این درس را مشکل و مبهم می‌دانند و نتیجه این باور، عدم اعتماد به نفس در یادگیری آن است (بهزادی، ۱۳۹۴). باید توجه داشت هنگامی که معلم در سطوح مختلف تفکر هندسی، بدون در نظر گرفتن سطح تفکر دانش‌آموز آموزش می‌دهد، مفاهیم به طور کامل درک نمی‌شوند. بنابراین لازم است معلمان سطح تفکر هندسی دانش‌آموزان خود را بدانند و در آن سطوح فعالیت کنند (Luneta, 2015). بنابراین پیشنهاد می‌گردد مطالب فصل چهارم (تقارن، دوران، محور مختصات) و پنجم (طول و سطح، حجم، مساحت، خط و زاویه) با هم ترکیب شود و تبدیل به دو فصل تقریباً یکسان از نظر سطوح سولو شوند، تا از سختی فصل پنجم کاسته شود.

نتیجه‌گیری و پیشنهادات آتی

یکی از اهداف شورای ملی معلمان ریاضی (۲۰۰۰) در کتاب اصول و استانداردهای ریاضی مدرسه‌ای، توسعه‌ی درک دانش‌آموزان از ریاضی و توانایی به‌کارگیری مفاهیم ریاضی است، به‌گونه‌ای که مسائل و تکالیف ریاضی را بدون آگاهی و به‌صورت اتوماتیک حل نکنند و از فرایند عملکرد خود، به خوبی آگاه باشند و بتوانند قوانین و مفاهیم ریاضی را در موقعیت‌های مختلف به‌کار گیرند. توجه به این مسئله لزوم سنجش و تحلیل محتوای کتاب براساس یک دیدگاه و نظریه معتبر امری بدیهی است، تا اهداف آموزشی کتاب درسی به خوبی مشخص و طبقه‌بندی شود (دهقان و حسن‌خانی، ۱۳۹۳). یکی از کاربردی‌ترین طبقه‌بندی‌ها که نتایج یادگیری و سطح رشد دانش‌آموزان را مورد ارزیابی قرار می‌دهد، طبقه‌بندی سولو می‌باشد. هدف از ارزیابی در سولو، کیفیت پاسخ‌های فراگیران است. البته در سولو، نه تنها امکان توصیف کیفیت پاسخ‌ها در یک حالت وجود دارد، بلکه تعامل با دیگر سطوح، به این طبقه‌بندی اجازه می‌دهد تا تنوع و منحصر به فرد بودن پاسخ‌های فراگیران را توضیح دهد (تقی‌زاده، ۱۳۹۶). با توجه به اینکه بررسی و تحلیل موشکافانه مسائل کتب درسی براساس نظریه‌های رشد شناختی، به امید اثربخشی و بهبود سطح کیفی آموزش ریاضی، بسیار حائز اهمیت است، در پژوهش حاضر به تحلیل و بررسی مسائل کتاب ریاضی ششم براساس سطوح طبقه‌بندی سولو پرداخته شده است. نتایج بررسی نشان داد که حدود ۲۵ درصد مسائل کل کتاب به سطح تک‌ساختاری (حدود ۳۴ درصد مسائل فعالیت، حدود ۲۳ درصد مسائل کاردرکلاس و حدود ۱۹ درصد مسائل تمرین)، همچنین حدود ۴۱ درصد مسائل کل کتاب به سطح چندساختاری (حدود ۴۰ درصد مسائل فعالیت، حدود ۵۰ درصد مسائل کاردرکلاس و حدود ۴۲ درصد

مسائل تمرین)، همچنین حدود ۲۸ درصد مسائل کل کتاب به سطح رابطه‌ای (حدود ۲۶ درصد مسائل فعالیت، حدود ۲۷ درصد مسائل کاردرکلاس و حدود ۳۱ درصد مسائل تمرین) و حدود ۰/۲۸ درصد مسائل کل کتاب به سطح انتزاع تعمیم یافته (حدود ۰/۵ درصد مسائل کاردرکلاس و ۲/۵ درصد مسائل تمرین) اختصاص یافته است. مقایسه سطوح سولو در مسائل فعالیت، کاردرکلاس و تمرین نشان داد که مسائل فعالیت دارای سطح پایین‌تری هستند و چون فعالیت‌ها به عنوان آغاز درس دارای سطوح پایین‌تری اند، تا حدی انگیزه کافی را به دانش‌آموز برای ادامه مسیر می‌دهند. در هر درس بعد از فعالیت، کاردرکلاسی قرار دارد. بنابراین کاردرکلاس باید با فعالیت قبل از آن در ارتباط باشد و در جهت کامل کردن مفاهیم یادگیری جدید بیان شده در فعالیت قبل بیان شود. از نظر سطوح سولو، بهتر است کاردرکلاس نسبت به فعالیت دارای سطحی هم‌سطح یا بالاتر باشد که نتیجه‌گیری‌ها بیانگر تایید این مطلب در چینش کتاب بود. در پایان هر درس، تمرین‌هایی قرار دارد که چون به منزله جمع‌بندی آن محسوب می‌شود، بهتر است با مسائلی از سطوح پایین شروع شود و در ادامه مسائلی با سطح بالاتر در آن قرار گیرد. تمرین‌های کتاب اغلب دارای انواع مسائل از نظر سطوح سولو بودند و سطح سولو مسائل آن‌ها نسبت به فعالیت و کاردرکلاس بالاتر بود. دو فصل چهارم و پنجم کتاب با محتوای هندسه، حاوی به ترتیب بیش‌ترین مسائل ساده و سخت از نظر سطوح سولو بودند که پیشنهاد می‌شود مطالب فصل چهارم و پنجم با هم ترکیب شود و تبدیل به دو فصل تقریباً یکسان از نظر سطوح سولو شوند، تا از دشواری فصل پنجم کاسته شود.

همان‌طور که قبلاً اشاره گردید، در جست‌وجوهای نویسندگان مقاله، پژوهشی که به تحلیل محتوا کتاب درسی براساس سطوح سولو بپردازد، یافت نشد. اما در پژوهش‌های مرتبط با پاسخ‌های دانش‌آموزان به عنوان مثال پژوهش تقی‌زاده (۱۳۹۶) که بر روی عملکرد حل مسئله کسری و اعشاری دانش‌آموزان پایه ششم انجام داد، نتایج حاکی از این بود که اکثر دانش‌آموزان در سطح تک‌ساختاری بودند و عملکرد آن‌ها در حل مسائل رابطه‌ای به نسبت تک‌ساختاری کاهش پیدا می‌کرد. همچنین بررسی نتایج پژوهش‌های مرتبط با سطوح سولو مربوط به پاسخ‌های دانش‌آموزان در پایه‌های بالاتر مثل هشتم و متوسطه دوم نیز بیانگر این مسئله بود که اغلب پاسخ‌های آن‌ها مربوط به سطوح پایین سولو است. در نتیجه با توجه به نتایج حاصل از این پژوهش مبنی بر وجود مسائل در سطوح مختلف سولو در کتاب و علی‌الخصوص مسائل سطح بالای سولو در تمرین‌های کتاب و با توجه به نتایج پژوهش‌های مرتبط در پایه‌های مختلف که بیانگر سطح پایین پاسخ‌های دانش‌آموزان از نظر سطوح طبقه‌بندی سولو بود، لزوم ایجاد تناسب بین سطح سولو مسائل کتاب درسی با سطح رشد و تفکر دانش‌آموز، احساس می‌شود. نتایج به دست آمده از پژوهش حاضر می‌تواند مولفان و برنامه‌ریزان آموزشی را در راستای تدوین کتب درسی و روندهای آموزشی یاری رساند. همچنین با توجه به اهمیت موضوع تحلیل محتوا کتاب براساس نظریه‌های معتبر رشد شناختی پیشنهاد می‌شود پژوهش‌های دیگری در این حوزه با محوریت کتب درسی و همچنین نقش معلمان انجام شود.

منابع

- اکبرنژاد، غلامرضا، بهداروند، لیلا، و میرزایی، رضا (۱۳۹۷). تحلیل محتوای کتاب فارسی پایه نهم (سوم متوسطه اول) براساس روش ویلیام رومی و فلش. *اولین کنفرانس ملی یافته‌های نوین حوزه یاددهی و یادگیری*، دوره ۱، هرمزگان.
- بهزادی، عبدالله (۱۳۹۴). مشکلات دانش‌آموزان سال سوم راهنمایی شهرستان اهواز در برداشت‌های درست مفاهیم هندسی و روش آموزش برای بهبود این سوء برداشت‌ها. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. آموزش ریاضی. دانشگاه شهید چمران اهواز.
- تقی‌زاده، بهروز (۱۳۹۶). بررسی عملکرد حل مسائل کسری و اعشاری دانش‌آموزان براساس نظریه یاددهی-یادگیری سولو. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. گروه ریاضی کاربردی. دانشکده ریاضی. دانشگاه فردوسی مشهد.
- حق‌جو، سعید، و ریحانی، ابراهیم (۱۳۹۸). مطالعه عملکرد دانش‌آموزان دوره دوم متوسطه در حل یک تکلیف توانایی فضایی با استفاده از نظریه سولو. *نشریه علمی-پژوهشی فناوری آموزش*، جلد ۱۳، شماره ۴، ص ۶۳۹-۶۵۳.
- دهقان، هادی، و حسن‌خانی، عباس (۱۳۹۳). میزان توجه اولین کتاب ریاضی متوسطه (هفتم) به سطوح مختلف اهداف آموزشی از دیدگاه اندرسون. *رشد آموزش ریاضی*، دوره ۳۲، شماره ۲، ص ۴۷-۵۱.
- ریحانی، ابراهیم (۱۳۹۹). تحلیل کیفیت استدلال دانشجو معلمان دوره کارشناسی ریاضی در تعیین ارزش یک گزاره ریاضی. *پنجاه و یکمین کنفرانس سالانه ریاضی ایران*، دانشگاه کاشان.

صادقی، مرضیه (۱۳۹۷). بررسی درک و فهم دانش‌آموزان پایه یازدهم ریاضی و تجربی از تابع معکوس خطی براساس نظریه سولو. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. گروه آموزش ریاضی. دانشکده علوم پایه. دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی تهران.

فسنقری، حسین (۱۳۸۸). تحلیل ارتباط عمودی در محتوای کتاب‌های درسی ریاضی پایه سوم، چهارم و پنجم مقطع ابتدایی در سال ۸۸-۸۷. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. رشته برنامه‌ریزی درسی. دانشکده علوم انسانی. دانشگاه کاشان.

گویا، زهرا (۱۳۸۹). نقد و بررسی حوزه یادگیری ریاضی در سند برنامه درسی ملی جمهوری اسلامی ایران. فصلنامه مطالعات برنامه درسی، سال پنجم، شماره ۱۸، ص ۱۴۷-۱۶۴.

معطی، رضا، و غلام‌آزاد، سهیلا (۱۳۹۳). اعداد اعشاری و ریاضی مدرسه‌ای در ایران. مجله رشد آموزش ریاضی، شماره ۱۱۵، دوره ۳۱، ص ۱۱-۴.

موسی‌پور، بتول (۱۳۹۶). تحلیل محتوای کتاب‌های ریاضی پایه یازدهم (تجربی-ریاضی) سال ۱۳۹۶-۱۳۹۷ براساس رویکرد مدل‌سازی. فصلنامه علمی-تخصصی پویا در آموزش علوم پایه، دوره ۳، شماره ۷، ص ۵۹-۶۹.

Agustin, S. A., Sugiatno, S., & Suratman, D. (2019). Pemahaman Konseptual Siswa Dikaji dari Taksonomi SOLO dalam Materi Fungsi Eksponensial di SMA. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Khatulistiwa*, 8(6), 1-9.

Biggs, J. & Collis, K. (1982). *Evaluating the quality of learning: the SOLO taxonomy*. New York: Academic Press.

Çetin, B., & İlhan, M. (2017). An analysis of rater severity and leniency in open-ended mathematic questions rated through standard rubrics and rubrics based on the SOLO taxonomy. *Education and Science*, 42(189), 217-247.

Hidayatullah, A. (2019). Comparison of processes construct concept of solo theory and apos theory in mathematics learning. *Humanities & Social Sciences Reviews*, 7(3), 432-237.

Luneta, K. (2015). Understanding students' misconceptions: an analysis of final Grade 12 examination questions in geometry. *Pythagoras*, 36(1), 1-11.

National Council of Teachers of Mathematics (Ed.). (2000). *Principles and standards for school mathematics (Vol. 1)*. National Council of Teachers of.

Özdemir, A. S., & Göktepe Yildiz, S. (2015). The Analysis of Elementary Mathematics Preservice Teachers' Spatial Orientation Skills with SOLO Model. *Eurasian Journal of Educational Research*, 61, 217-236.

Panizzon, D., Callingham, R., Wright, T., & Pegg, J. (2007). *Shifting sands: Using SOLO to promote assessment for learning with secondary mathematics and science teachers*. Refereed paper presented at the Australasian Association for Research in Education (AARE) conference in Fremantle, Western Australia, 25-29th November 2007. CD ISSN 1324-9320.

Saputra, D. C., Nurjanah, A., & Retnawati, H. (2019, October). Students' Ability Of Mathematical Problem-Solving Based On SOLO Taxonomy. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1320, No. 1, p. 012070). IOP Publishing.



کاربرد الگوهای فعال تدریس در آموزش ریاضی دوره ابتدایی

مجید نقیه^{*۱}

۱ و * - نویسنده مسوول: هیأت علمی دانشگاه فرهنگیان پردیس شهید باهنر اصفهان، دکتری برنامه ریزی درسی،
majid.naghieh@gamil.com

چکیده

هدف از مقاله ی حاضر، معرفی سه الگو از الگوهای نوین تدریس است که در درس ریاضی کارایی و کاربرد دارد. در الگوی دریافت مفهوم، فراگیران به کمک مثال هایی که معلم می زند به مفهوم مورد نظر ریاضی می رسند. در الگوی قضاوت عملکرد فراگیران یک فعالیت عملی ریاضی را انجام می دهند، سپس معلم همان فعالیت را با روشنگری معیارهای آن ارائه می دهد تا در نهایت فراگیران فعالیت اولیه یکدیگر را بر اساس این معیارها قضاوت و نقد کنند. در الگوی بارش مغزی، تک تک فراگیران در خصوص مساله ای نظر می دهند و سپس نظرات پالایش می شود. در این مقاله تلاش شده است تا در مورد هر یک از سه الگو، مراحل اجرا و یک نمونه کاربردی و پیشنهادی از هر الگو توضیح داده شود.

واژگان کلیدی: الگوهای فعال تدریس، دریافت مفهوم، قضاوت عملکرد، بارش مغزی.

مقدمه

یکی از مسایل و مشکلات عمومی فراگیران در همه‌ی پایه‌های تحصیلی، میزان و سطح یادگیری آنان در دروس مختلف و از جمله درس ریاضی است. اغلب فراگیران پایه‌های مختلف تحصیلی مطالب درسی را حفظ می‌کنند و به خاطر می‌سپارند اما کمتر مطالب و مفاهیم درس را درک می‌کنند و در موقعیت‌های جدید به کار می‌برند و کمتر آن مطالب را تجزیه و تحلیل، سازمان‌دهی و ترکیب، و نقد و ارزشیابی می‌کنند.

این مسأله در درس ریاضی که ماهیت آن مبتنی بر فهم و درک است به صورت بارزتر و برجسته‌تر نمود می‌کند. به عبارت دیگر اگر میزان و سطح یادگیری فراگیران در درس ریاضی در طبقه‌ی دانش باشد، اصولاً یادگیری واقعی و رضایت‌بخش صورت نمی‌گیرد و در نتیجه اثر و دوام یادگیری کم و فراموشی زیاد خواهد بود.

ریاضیات یکی از سه قلمرو سواد (ریاضیات، خواندن و علوم) است و مطالعات بین‌المللی، هم چون تیمز^۱ هر چهار سال یکبار به بررسی عملکرد دانش‌آموزان در درس ریاضی و علوم در سطح جهانی می‌پردازند. اهمیت ریاضی در عصر کنونی تا به آنجا است که کرلینجر^۲ آن را زبان علم نامیده است. تیل (۲۰۰۸) ریاضیات را یافتن راه حل برای مسائل و آکین سولا^۳، تیل و تیل (۲۰۰۷) آن را علمی می‌دانند که به مطالعه اعداد، شکل‌ها، اشیاء و نسبت‌های مورد نیاز همه علوم می‌پردازند. از دیدگاه فرامبولوتی^۴ (۱۹۹۹) بهبود عملکرد ریاضی در دانش‌آموزان نیازمند توسعه مجموعه‌ای از مفاهیم و استانداردهای ریاضی است که در یاددهی و یادگیری ریاضی مهم هستند.

از سوی دیگر، در دهه‌ی اخیر موضوع شیوه‌ها و الگوهای نوین و فعال تدریس، به صورت جدی در نظام آموزشی و به خصوص در دوره‌ی ابتدایی^۵ مطرح شده است. در عین حال یکی از دغدغه‌های معلمان این است که الگوهای نوین و فعال تدریس، بر خلاف نام و عنوانش یا به صورت تئوری تدریس می‌شود و یا در صورت اجرایی و عملی بودن، با متن کتاب‌های درسی ارتباطی ندارد و مصداق‌یابی آن به روشنی صورت نمی‌گیرد.

به همین جهت در این مقاله، نویسنده براساس تجارب خود، در ابتدا روش‌ها و الگوهایی که در ریاضی کاربرد بیشتری دارد و سپس کاربرد دو الگو از الگوهای فعال و نوین تدریس را در درس ریاضی به تحریر در آورده است. قابل تذکر است که این الگوها در قالب درس ریاضی در حضور معلمان و با فراگیران به منصفی ظهور و اجرا در آمده است.

در خصوص تدریس، نگاه‌ها و رویکردهای متفاوتی دیده می‌شود رویکرد اجرایی^۵، رویکرد تسهیل‌کننده^۶ و رویکرد آزاد منشانه^۷. در رویکرد اول، معلم به عنوان مجری یا مدیر، معلم فرآیندهای پیچیده‌ی کلاس است او به همراه فراگیران مسؤلیت ایجاد نتایج معینی را از طریق کاربست بهترین فنون و مهارت‌های موجود بر عهده دارد. در رویکرد تسهیل‌کننده، معلم فردی دارای احساس همدلی است که معتقد است باید به افراد کمک کرد تا به طور فردی رشد کرده و به سطح بالایی از خودشناسی و خودشناسی نائل شوند (روان‌شناسی انسان گرا^۸). در رویکرد آزاد اندیشانه، معلم ذهن دانش‌آموز را باز و آزاد می‌کند، او را در مسیرهای انسانی دانستن به حرکت در می‌آورد و به او کمک می‌کند تا انسانی اخلاقی، مطلع و کار آموخته شود. (میچر، ۲۰۰۴)

از سوی دیگر، در برخی رویکردها به تدریس به مثابه مجموعه‌ای از مهارت‌ها پرداخته‌اند و با رویکرد علمی درصدد کشف مهارت‌های عام برای تدریس اثر بخش بر آمده‌اند، در مقابل، برخی به جنبه‌های هنری (آیزنر^۹، ۱۹۹۴ اخلاقی، کار، ۱۹۹۵) موقعیتی (فردانش به نقل از کار، ۱۳۹۰) و خلاقانه تدریس (آیزنر، ۱۹۹۴) توجه کرده‌اند. به تدریج از دهه ۱۹۹۰ رویکرد مهارتی به تدریس به چالش کشیده شد، زیرا این شغل را دارای خصایصی می‌دانست که آن را از دیگر مشاغل متمایز می‌ساخت. بر این

1. TIMSS

2. Kerlinger

3. Tella

4. Fromboluti

5. Executive

6. Facilitator

7. liberations

8. Humanistic psychology

9. Eisner

اساس واژه‌هایی مانند: تأمل^۱، معلم فکور^۲، کارگزار فکور^۳، تأمل پس از عمل^۴ و تأمل در حین عمل^۵ در نتیجه کارهای پژوهشگرانه مانند شواب، شون، دیوی، رید^۶، وست بری^۷ و مک کوین^۸ وارد عرصه تربیت معلم شده است. (آل مراد و همکاران، ۱۳۹۶)

از دیدگاه هانتلی^۹ (۲۰۰۸) برای انجام موفقیت آمیز فرآیند تدریس می‌توان قابلیت‌های معلمان را در سه زمینه دانش حرفه‌ای، عمل حرفه‌ای و تعهد حرفه‌ای دسته‌بندی کرد. دانش حرفه‌ای شامل دانش محتوا، شناخت دانش آموز، و آگاهی از تدریس و یادگیری است عمل حرفه‌ای از طریق طراحی یادگیری، ایجاد محیط یادگیری و ارزشیابی از یادگیری تشکیل شده است و تعهد حرفه‌ای، یادگیری حرفه‌ای، مشارکت، رهبری، ارزش‌ها، ارتباطات و اخلاق حرفه‌ای را شامل می‌شود. به اعتقاد شولمن^{۱۰} (۲۰۱۶)، تدریس در کلاس درس شاید پیچیده ترین، چالش بر انگیزترین و طاقت فرساترین عملکرد و فعالیتی ماهرانه، دقیق و ترسناک است که نوع بشر تاکنون بدان مشغول بوده است.

جین، سیمارد^{۱۱} (۲۰۱۳) بیان می‌کنند که تدریس مؤثر معلم، در میزان یادگیری، ماندگاری یادگیری، رضایت شاگردان و معلمان تأثیرگذار است. به اعتقاد شرمن^{۱۲} (۲۰۰۸) یکی از مسائلی که در جذب معلمان در نظر گرفته می‌شود، مشارکت فعال وی در تدریس و آموزش است. وی بیشترین زمان و وقت خود را در کلاس درس می‌گذارد و در امر آموزش به دانش‌آموزان یاری می‌رساند. (رزی و همکاران، ۱۳۹۶)

در یک پژوهش کیفی، عینی‌پور (۱۳۹۴) به این نتیجه رسید که تدریس مؤثر در ادراک معلمان خاصیت تعاملی بین سه مؤلفه آن یعنی کلیت معلم، کلیت فراگیر، شیوه‌ی تدریس را برقرار می‌سازد و کیفیت خاص برقراری تعامل بین آن‌ها، محصول هنر است. هنری که از اعماق هستی معلم ریشه می‌گیرد و با آن عجین است.

در همین راستا، هویت^{۱۳} (۲۰۱۷) معتقد است، با ارزش‌ترین منبع در کلاس درس، انسان است. از دیدگاه بروان^{۱۴} (۲۰۱۶) بی‌گمان در دوران معاصر، حرفه‌ی تدریس یکی از دشوارترین مشاغل محسوب می‌گردد، چه آن که علاوه بر آگاهی از دانش و تخصص، هر معلمی باید از هنر و تجربه‌ی تدریس نیز برخوردار باشد.

در خصوص مفهوم روش و الگوی تدریس صاحب نظران و اندیشمندان دیدگاه‌هایی ارایه کرده‌اند از جمله: روش تدریس عبارت است از راه منظم، با قاعده و منطقی برای ارایه‌ی دروس (صفوی، ۱۳۸۹). به عبارت دیگر "مجموعه‌ی تدابیر منظمی که معلم برای رسیدن به هدف، با توجه به شرایط و امکانات اتخاذ می‌کند، روش تدریس گویند."

"الگوی تدریس^{۱۵} چارچوب ویژه‌ای است که عناصر مهم تدریس در درون آن قابل مطالعه است و شناخت و آگاهی از عناصر می‌تواند معلم را در اتخاذ روش‌های مناسب تدریس کمک کند. انتخاب یک روش یا الگوی تدریس، بستگی به نوع آگاهی معلم از فلسفه و نگرش‌های تعلیم و تربیت خواهد داشت (شعبانی، ۱۳۸۹). یک الگوی تدریس توصیف یک محیط یادگیری است. در دامنه‌ی این توصیف موارد بسیاری مورد استفاده است. از آن جا که الگوها ابزاری برای یادگیری فراگیران است، آن‌ها برای رشد و نمو برنامه‌ها مناسب می‌باشند (جوینس، ۲۰۰۴).

-
- 1 . Reflection
 - 2 . Reflective Teacher
 - 3 . Reflective Practitioner
 - 4 . Reflection- On- Action
 - 5 . Reflection- In- Action
 - 6 . Reide
 - 7 . Ian West burg
 - 8 . McKeon
 - 9 . Huntley
 - 10 . Shulman
 - 11 . Jean & Simard
 - 12 . Sherman
 - 13 . Hewitt
 - 14 . Brown
 - 15 . Teaching model

کوپین تن^۱ (۲۰۱۰) معتقد است که الگو یا مدل تدریس نوعی رویکرد یادگیری تاملی است که نیازهای فراگیران را تشخیص دهد و آنان را در کلاس درس با مفاهیم درسی درگیر کند، به منظور ارزیابی رشد فراگیران و در نهایت تکمیل چرخه‌ی یادگیری. از دیدگاه شفر^۲ (۲۰۱۴) الگوی تدریس فرایند تعامل با محیط است برای به کارگیری در کلاس درس و به منظور طراحی چهره به چهره با فراگیران، و در نهایت طراحی آموزشی برای کمک به فراگیران جهت نیل به اهداف متنوع. از منظر بوگیگیس^۳ (۲۰۱۴) الگوی تدریس فرایندی از فعالیت‌های یادگیری فردی و گروهی فراگیران، منابع یادگیری، و رویکردهای آموزشی به منظور تسهیل ساختار مدل ذهنی است. دیز^۴ (۲۰۰۷) از کلید واژه‌ی "الگوی مذاکره ای تدریس" استفاده می‌کند. این الگو چهارچوبی برای هدایت تدریس و تفکر راجع به آن فراهم می‌کند. در این الگو، تدریس را به صورت یک سیستم که در آن مواجهه پیچیده از تجربیات انسانی است، می‌نگرد. در این مدل، مولفه‌های: استاد (معلم)، فراگیر، محتوا، روش، سنجش، محیط فیزیکی و جو با زیر گزینه‌ها و سوالات مربوط به هر کدام ارایه شده است.

هدف از این مقاله آن است که نویسندگان کاربرد سه الگو از الگوهای فعال تدریس در درس ریاضی دوره ابتدایی را به تحریر آورد. قابل ذکر است که اغلب این الگوها در حضور معلمان و سرگروه‌ها به شکل کارگاهی به اجرا درآمده است.

روش تحقیق

برای انجام این پژوهش از روش تحلیلی- مفهومی استفاده شد. روش تحلیلی مفهومی برای تبیین بخش‌هایی از واقعیت براساس یک نظریه، الگو یا چارچوب استفاده می‌شود این روش برای پاسخ به این سؤال مفید به نظر می‌رسد: چه نظریه، الگو یا چارچوبی می‌تواند ماهیت تدریس را با توجه به شرایط انجام آن توصیف و تبیین کند؟ جاروین دو روش قیاسی و استقرایی را برای تدوین یک مدل نظری به روش تحلیلی- مفهومی معرفی می‌کند. در روش استقرایی یک نظریه، الگو یا چارچوب می‌تواند با تعمیم از مشاهدات محقق و از نتایج مطالعات تجربی قبلی ساخته شود. در روش قیاسی این نظریه، الگو یا چارچوب برخاسته از پیش فرض‌های نظری محقق از "پدیده‌های تحت بررسی است (جاروین، ۲۰۱۲).

در پژوهش حاضر روش قیاسی به کار گرفته شده است. بدین منظور محقق با این پیش فرض که «الگوی تدریس همواره در موقعیت‌های منحصربه فرد واقع می‌شود»، به تبیین موقعیت تدریس از این منظر پرداخته و عناصر مهم شکل دهنده‌ی این ویژگی مهم موقعیت را تبیین نموده است. در عین حال به منظور جمع آوری اطلاعات مورد نیاز، از منابع زیر بهره‌گیری شده است:

مطالعه اسناد و منابع اطلاعات کتابخانه‌ای

سایت‌ها و پورتال‌های اطلاعاتی اینترنتی

کتاب‌ها و مقالات فارسی و انگلیسی

ادبیات نظری و بررسی پیشینه تحقیقات گذشته بر اساس مطالعات کتابخانه‌ای شامل کتاب، مقالات و سایت‌های مرتبط انجام شد.

سوالات تحقیق

در این پژوهش سوالات زیر مورد مذاقه و بررسی قرار گرفته است:

- ۱- کدام یک از الگوهای فعال تدریس در آموزش ریاضی دوره دبستان کارآیی بیشتری دارد؟
- ۲- مراحل اجرای این الگوها در میدان عمل و کلاس درس چگونه است؟

1 . Quentin
2 . Schafer
3 . Bogiages
4 . Dess

یافته ها

شیوه‌ها و الگوهای تدریس تقسیم بندی های متعدد و متفاوتی دارند. بر اساس نوعی طبقه بندی، روش‌ها و الگوهای تدریس به دو نوع فعال و غیرفعال تقسیم می‌شوند. الگوهای فعال، الگوهایی است که در آن فراگیران نقش اصلی را ایفا می‌کنند و معلم نقش راهنما، ناظر، کارگردان و رهبری آموزشی را بر عهده دارد. روش های غیرفعال روش‌هایی است که در آن فراگیران منفعل و تماشاچی، و معلم همه کاره و متکلم وحده است!

در این پژوهش، سه الگو از الگوهایی که در آموزش ریاضی دوره ابتدایی- در جمع معلمان- کاربرد بیشتری دارند، به شرح زیر ارایه می شود:

الگوی دریافت مفهوم^۱

منظور از این الگو، جستجو و کشف نمودهایی^۲ است که از آن برای تمیز نمونه‌ها^۳ از غیر نمونه‌ها^۴ استفاده شود. به سخن دیگر. از این الگو "از فراگیران می‌خواهیم مثال‌هایی که شامل نمودهایی از آن مفهوم است را با مثال‌های دیگری که شامل آن نمودها نیست، مقایسه کنند و بدین وسیله نمودهای مقوله‌ای را که در حال حاضر در ذهن معلم وجود دارد، کشف نمایند. (جویس، ۲۰۰۴).

این الگو از خانواده‌ی پردازش اطلاعات^۵ است. "این خانواده بر راههای تقویت کشش درونی انسان برای درک جهان از طریق گردآوری و سازمان دهی اطلاعات اولیه، کشف مسایل و ارایه‌ی راه حل‌های آن‌ها و ایجاد مفاهیم و زبان نقل آن‌ها تاکید دارد."

مراحل الگو

این الگو شامل سه مرحله‌ی اساسی است به ترتیب زیر:

مرحله‌ی اول: معلم : ارایه‌ی نمونه‌ها (مثال‌ها) با نشانه‌گذاری (آری - خیر)

فراگیران: مشاهده کردن، فکر کردن، حدس زدن (فرضیه دادن)

مرحله‌ی دوم: معلم : ارایه‌ی نمونه‌ها بدون نشانه‌گذاری

فراگیران: تشخیص نشانه‌ها

مرحله‌ی سوم: معلم : رهبری و نظارت کردن

فراگیران: ارایه‌ی نمونه‌ها با نشانه‌گذاری

مرحله‌ی چهارم: فراگیران: ارایه، شرح و بسط حدس‌ها و فرضیه‌ها

معلم: جهت دادن به فرضیه‌ها، استنتاج و جمع بندی

نمونه‌ای از الگوی دریافت مفهوم در آموزش ریاضی

گام اول

معلم در ذهن خود مفهومی در نظر می‌گیرد و از فراگیران می‌خواهد که براساس مراحل و مثال‌هایی که ارایه می‌شود به مفهوم مورد نظر برسند. بدین ترتیب که معلم مثال‌ها (نمونه‌هایی) را در دو ستون ارایه می‌کند. اگر مثالی در ستون " آری " نوشته شود مربوط به آن مفهوم است و اگر در ستون "خیر" ارایه شود، به آن مفهوم ارتباطی ندارد. معلم از فراگیران می‌خواهد که جدول فوق را خوب مشاهده کنند، فکر کنند و حدس بزنند (فرضیه دهند) اما حدس خود را به زبان نیاورند. معلم در چند نوبت حدس آنان را به صورت غیر کلامی (دست گرفتن) جویا می‌شود، در صورتی که تعداد فراگیران قابل ملاحظه باشد، گام بعدی را شروع می‌کند.

1 . Attaning concept

2 . Attributes

3 . Exemplars

4 . Nonexemplars

5 . The informations-processing family

جدول ۱: گام اول الگوی دریافت مفهوم

آری	خیر
۱۶	۱۹
۲۸	۲۵
۲۰	۳۰
۳۶	۳۳

گام دوم

در این گام، معلم مثال هایی را بیان می کند و از فراگیران می خواهد که نشانه گذاری کنند. ("آری یا خیر" آن مثال ها را مشخص کنند) در اینجا نیز فراگیران نظر خود را به صورت دست گرفتن نمایش می دهند.

جدول ۲: گام دوم الگوی دریافت مفهوم

آری	خیر
۴۰	-
-	۲۲
۲۴	-
-	۱۴

گام سوم

در این گام، معلم از فراگیران می خواهد - به صورت فردی یا گروهی - مثال هایی (نمونه ها) ارائه دهند و همچنین نشانه گذاری کنند. (آری یا خیر آن را مشخص کنند)

جدول ۳: گام سوم الگوی دریافت مفهوم

آری	خیر
۸	-
۳۲	-
-	۴۹
۴۴	-

گام آخر

در گام آخر معلم از فراگیران می خواهد - به صورت فردی یا گروهی - نظرات و حدس های خود را بیان کنند و توضیح دهند. در پایان، معلم توضیحات تکمیلی و ضروری را در خصوص مفهوم مورد نظر، "بخش پذیری بر ۴" ارائه می دهد.

سایر نمونه ها

علاوه بر نمونه مذکور، موضوعات زیر را نیز می توان با الگوی دریافت مفهوم تدریس و اجرا کرد: موضوع زوج و فرد، موضوع بخش پذیری ها، انواع خط، تقارن، انواع اشکال هندسی و ...

قضاوت عملکرد

مفهوم الگوی قضاوت عملکرد

درالگوی قضاوت عملکرد^۱، فراگیران ابتدا یک فعالیت عملی را به صورت فردی انجام می دهند، سپس در مورد معیارهای انجام آن فعالیت، به صورت گروهی، بحث و تبادل نظر می کنند. آن گاه بر اساس معیارهای درست و دقیق (خارجی) فعالیت یکدیگر را قضاوت و داوری می کنند.

این الگو برای دروسی که فراگیران باید مهارت های عملی را کسب کنند، قابل تأیید است.

محورهای اصلی الگو

۱. انجام فعالیت عملی به وسیله ی تک تک فراگیران .
۲. داوری و قضاوت فراگیران در مورد فعالیت یکدیگر، بر اساس استاندارد های خارجی.

مراحل الگو

۱. تشکیل گروه ها به صورت تصادفی.
۲. تعیین موضوع یا فعالیت عملی به وسیله ی معلم.
۳. فراگیران به صورت فردی، در هر گروهی، آن فعالیت یا عمل را انجام می دهند.^۲
۴. در هر گروهی، فراگیران به صورت گروهی در مورد معیارهای انجام آن فعالیت یا عمل، بحث و تبادل نظر می کنند.
۵. هر گروهی، معیارهایش را در کلاس برای سایر گروه ها ارائه می دهد. پس از گروه اولی، گروه های بعدی معیار های تکراری را نمی خوانند.
۶. گروه ها، معیار های یکدیگر را در کلاس قضاوت و ارزشیابی می کنند.
۷. معلم، استانداردهای خارجی را ارائه می دهد.
۸. هر گروهی، فعالیت های خودش را در اختیار اعضاء گروه دیگر قرار می دهد.
۹. هر گروهی بر اساس استانداردهای خارجی، فعالیت یکدیگر را قضاوت و ارزشیابی می کند.
۱۰. فعالیت ها (در گام اول) به گروه ها برگشت داده می شود.
۱۱. فراگیران در هر گروهی در مورد ارزشیابی انجام شده پاسخ گو یا مدافع خواهند بود.

نمونه ای از الگوی قضاوت عملکرد در آموزش ریاضی:

- تشکیل گروه ها و فعالیت فردی فراگیران
- گروه ها را تشکیل دهید. کاغذ و قلم را آماده کنید. هر فردی در هر گروهی یک نمیساز رسم کند.
- تدوین معیارهای گروهی
- به صورت گروهی در مورد معیارهای یک نیمساز بحث و تبادل نظر کنید. (یک نیمساز بر اساس چه نکاتی رسم می شود.)
- (معیارهای گروهی)
- ارائه ی معیارهای گروهی
- هر گروهی معیارهایش را در کلاس برای سایر گروه ها ارائه می دهد.
- ارائه ی معیارهای خارجی
- معلم ضمن رسم یک نیمساز معیارهای زیر را نیز توضیح می دهد: (استاندارها یا معیارهای خارجی)
- روی برگه یک زاویه رسم می کنیم.

1 . The Performance Judging

۲. در مورد برخی مصادیق عملی که آن فعالیت نمی تواند ثبت شود، در این مرحله فراگیران یک گروه، مشاهده کننده ی فعالیت عملی گروه دیگر می باشند.

به وسیله پرگار و به مرکز زاویه قسمتی از یک دایره را رسم می کنیم.
 نقاط تقاطع دو ضلع زاویه و دایره را مشخص می کنیم.
 یکی از نقاط تقاطع را مرکز قرار داده و دهانه قبلی پرگار قسمت از دایره را داخل زاویه است، رسم می کنیم.
 فعالیت قبلی را برای نقطه ی تقاطع دومی تکرار می کنیم.
 نقطه تقاطع دایره های مراحل "د" و "ه" را مشخص می کنیم.
 از زاویه و به نقطه تقاطع در مرحله "و" وصل می کنیم و آن را ادامه می دهیم. نیمساز زاویه به دست می آید.

نقد و قضاوت فعالیت ها

هر گروهی نیمسازهای گروه دیگر را بر اساس معیارهای خارجی نقد و قضاوت کند.
 نیمسازهای هر گروهی را به خودش بر گردانید.

سایر نمونه ها

علاوه بر نمونه ی مذکور، برخی موضوعات دیگر را می توان با الگوی قضاوت عملکرد تدریس و اجرا کرد:
 موضوع خط، نیم خط، مقایسه دو پاره خط، اندازه گیری یک پاره خط
 موضوع زاویه، مقایسه انواع زاویه ها، اندازه گیری زاویه ها
 موضوع رسم دو خط موازی، رسم خط عمود بر یک خط، رسم عمود منصف یک پاره خط
 موضوع رسم انواع اشکال هندسی، موضوع رسم نمودار میله ای، رسم نمودار خط شکسته

الگوی بارش مغزی^۱

در این الگو، در فرایند یاددهی – یادگیری، فراگیران حول موضوع مورد نظر، هر آنچه به ذهنشان خطور می کند، ارایه می دهند (تولید اندیشه ها) و سپس به کمک یکدیگر و با رهبری معلم به قضاوت نظرات و حل مساله می پردازند. (پالایش اندیشه ها)
 این الگو از خانواده ی پردازش اطلاعات است. یعنی خانواده ای که بر گردآوری و سازمان دهی اطلاعات، تحلیل و ترکیب آن، کشف مسایل و ارایه راه حل های آنها به وسیله ی فراگیران تاکید دارد.

مراحل اجرا

۱. نشستن فراگیران به شکل U یا نعلی شکل
 الف) تولید اندیشه ها
۲. طرح موضوع به وسیله ی معلم در قالب سوال واگرا
۳. بیان کردن نظرات فراگیران (تک تک آنان)
۴. نوشتن نظرات روی تابلو
 ب) پالایش اندیشه ها
- ۱- ب) نظرات اصولی و مربوط به موضوع تایید می شود.
- ۲- ب) نظرات غیر اصولی و نامربوط به موضوع رد می شود.
- ۳- ب) نظراتی که جنبه ی هم پوشی دارد، ترکیب و ادغام می شود.
- ۴- ب) نظرات تکراری و مشابه یکدیگر حذف می شوند.
- ۵- ب) تک تک نظرات (نوشته شده) مورد نقد داوران فراگیران با رهبری معلم به شکل زیر انجام می گیرد:
۹. جمع بندی و تکمیل نظرات به وسیله ی معلم

نمونه هایی از الگوی بارش مغزی

از این الگو نیز در دروسی که فراگیران ذهنیت و اطلاعات قبلی داشته باشند، می توان استفاده کرد.

برای مثال در درس ریاضی دوره ابتدایی نمونه های زیر را می توان با بارش مغزی اجرا کرد.

الف) کاربردهای درس ریاضی در زندگی چیست؟ (همه ی پایه های دبستان)

ب) نمونه هایی از تقارن را در محیط پیرامون خود برشمارید؟ (ریاضی پایه پنجم)

ج) کاربرد درصدها در زندگی چیست؟ (ریاضی پایه ششم)

نتیجه گیری و پیشنهادات آتی

بر اساس پژوهش انجام شده، در مؤلفه ی فرایند تدریس معلمان و دبیران، نیاز به یک بازنگری همه جانبه و جدی است. آنان باید روش های نوین و الگوهای تدریس و نظریه های یادگیری را شناخت پیدا کنند و در فرایند تدریس خود در کلاس ها به کار ببندند. در همین راستا، نتایج زیرقابل تأمل، بررسی و پیگیری است:

۱- توسعه و تحول در هر جامعه ای منوط به تغییر و تحول در نظام آموزشی آن است. برای نیل به این منظور، تغییر محتوای کتاب های درسی، تغییر شیوه ها و الگوهای تدریس، و تغییر شیوه های ارزشیابی امری ضروری است.

۲- اجرای هر شیوه و الگوهای نوین تدریس منوط به شناخت مبانی نظری آن الگو است. بررسی و مطالعه ی مفهوم الگو، مراحل اجرای آن، نقش معلم قبل از اجرا، نقش معلم و فراگیران در ضمن اجرا، وسایل آموزشی مورد نیاز، ارزشیابی الگو، محاسن و محدودیت های الگو می تواند معلمان در اجرای هر چه بهتر الگو یاری کند.

۳- انتخاب نوع الگوی تدریس کاملاً با موضوع درس ارتباط و سنخیت دارد. به عنوان نمونه برای درس ریاضی الگوهای دریافت مفهوم، قضاوت عملکرد و بارش مغزی کارایی بیشتری دارد.

۴- بر اساس نوع الگوی نوینی که به وسیله ی معلمان انتخاب می شود نوع فعالیت فراگیران نیز متفاوت خواهد بود. به عنوان مثال در الگوی دریافت مفهوم فعالیت های فکر کردن، حدس زدن و خلاقیت در فراگیران تقویت می شود.

۵- از مهم ترین مسایل در مورد الگوهای فعال تدریس، مصداق یابی دقیق و به جای آن است.

۶- هر الگویی آثار و نتایج خاص خودش را دارد. از جمله آثار مشترک در اغلب الگوها تثبیت یادگیری، نشاط بخشی جو کلاس، تعامل بیشتر بین معلم با فراگیران، فراگیران با یکدیگر و تقویت خلاقیت است.

پیشنهادهای آتی

۱- به کار بستن الگوهای فعال تدریس به وسیله ی معلمان به عنوان یک رویه و خط مشی به اشکال مختلف مورد تاکید نظام آموزشی مان تلقی شود.

۲- برگزاری کارگاه های آموزشی الگوهای فعال تدریس به شکل کاملاً عینی و عملی برای معلمان و دبیران استانی و کشوری به وسیله ی استادان مسلط و متبحر به این الگوها.

۳- در نظام ارزشیابی از معلمان و دبیران، این مقوله به عنوان یکی از مولفه های ارزشیابی قلمداد شود.

۴- در دانشگاه فرهنگیان - به عنوان دانشگاه متولی تربیت معلمان - این مقوله مورد تاکید و سفارش بیشتری قرار گیرد و برای استادان این دانشگاه نیز کارگاه هایی برگزار شود تا خروجی های آن با این الگو آشنا شوند.

۵- بهره گیری از فرایند تدریس تیمی و مشارکتی (درکنار افراد مبتدی، معلمان باتجربه باشند).

۶- ایجاد مراکز توانمند سازی "فرایند تدریس معلمان" در هر استان و ناحیه و همچنین در دانشگاه فرهنگیان هر استان.

منابع

آل مراد، آسیه و همکاران. (۱۳۹۶). واکاوی ماهیت راهیابانه تدریس: رویکرد مطلوب در تبیین کنش معلمی مبتنی بر موقعیت عمل. فصل

نامه علمی پژوهشی. تدریس پژوهی. (۲) ۵، ۸۳-۱۰۷.

امیری، حمید رضا و همکاران. (۱۳۹۹). ریاضی چهارم دبستان. تهران: شرکت افست.

ایزدی، مهدی و همکاران. (۱۳۹۹). ریاضی ششم دبستان. تهران: شرکت افست.

براون، سالی. کارولین ارلام، فیل ریس. (۱۳۹۴). فنون تدریس مؤثر، ترجمه ی کورش فتحی و اجارگاه، تهران: انتشارات آبیژ.

پندی، زهره و همکاران. (۱۳۹۹). ریاضی پنجم دبستان. تهران: شرکت افست.

جویس، بروس و همکاران. (۱۳۹۱). الگوهای تدریس ۲۰۰۴. ترجمه ی محمدرضا بهرنگی. تهران: کمال تربیت.

داوودی، خسرو و همکاران. (۱۳۹۹). ریاضی سوم دبستان. تهران: شرکت افست.

رزی، جمال و همکاران. (۱۳۹۶). استخراج ابعاد معلمان اثر بخش به منظور ارایه ی چهارچوب مفهومی آموزش و تربیت معلم اثر بخش و اعتبار بخشی آن، فصلنامه پژوهش در تربیت معلم، (۱) ۱، ۴۸-۵۹.

شعبانی، حسن. (۱۳۸۹). مهارت های آموزشی و پرورشی. تهران: سمت

صفوی، امان الله. (۱۳۸۹). روش ها، فنون و الگوهای تدریس، تهران: انتشارات سمت.

عینی پور، جواد و همکاران. (۱۳۹۴). ادراک معلمان از ویژگی های تدریس مؤثر، یک بررسی پدیدارشناختی، فصل نامه پژوهشی در برنامه ریزی درسی، سال دوازدهم، (۱۷) ۲، ۶۵-۷۸.

میچر، فنستر، سولتیس، جوناس. (۲۰۰۴). رویکردهای تدریس، ترجمه: احمد رضا نصر و همکاران. تهران: انتشارات مهر ویستا.

نقیه، مجید. (۱۳۸۲). مصداق یابی الگوهای فعال تدریس (۲)، الگوی دریافت مفهوم. تهران: انتشارات گاج.

نقیه، مجید. (۱۳۹۹). الگوهای فعال تدریس (با رویکرد کاربردی). اصفهان: انتشارات مداد سفید.

هویت، دس. (۱۳۹۶). یادگیری مؤثر، راهبردهایی برای کلاس درس، ترجمه ی امیر زند مقدم و همکاران، تهران: انتشارات بوی کاغذ.

Bogiages, C.H. (2014). The development of a performance progression for science teachers' Imlementation of Model-Based teacher. Prouest llc.

Dees, D.M. (2007) " A Transactional model of college teaching" , International Journal and learning in Higner Education, 19(2).130-148

Fromboluti, C. S. (1999). Early childhood: Where learning begins – mathematics. Retrieved on March26, 2009. From: <<http://www.ed.gov/pubs/EarlyMath/whatis.html>>.

Huntly H,(2008). Teachers' work: Beginning Teachers' conceptions of competence, thesis, contral Quansland university.

Joyce, B., Calhoun. E., and Hopkins. D. (2014). Models of Learning tools for teaching. Loughran & T.Russell (Eds), Teaching about teaching: purpose, passion and pedagogy in teacher education. London, Enyland: flamer press.

Jarvinen, pertti. (2012). On research methods, OPINPAJAN KIRJA, Tampere, Finland. ISBN 952-99233-1-7.

Newman, Galen. Et al. (2016). The Perceived Effects of flipped teaching on Knowledye Acquisition. The Journal of Effective Teaching, 16,52-71.

Sherman, G.(2008). A comparision of elementary, middle and high school principl's teacher selection practices and perception of teacher effectiveness Journal of teacher Education,56, 239-256.

Tella, A. (2008). Teacher variables as predictors of academic achievement of primary school pupils mathematics. International Electronic Journal of Education, 1(1). Retrieved on June 17, 2009. From: <www.iejee.com/1-1-2008/tella.pdf>.

مقالات پذیرفته شده به صورت پوستر

بررسی تأثیر استفاده از نظریه داربست آموزشی در میزان پیشرفت تحصیلی درس ریاضی دانش آموزان

مهران عالیشاه^{۱*}، فاطمه شعبانی بشلی^۲، محمدمهدی گرایلی افرا^۳

۱ و * - نویسنده مسوول: کارشناس ارشد علم اطلاعات و دانش‌شناسی، دانشگاه تهران، alishahmehran@ut.ac.ir

۲ - کارشناسی ارشد، مدیریت بازرگانی، دانشگاه آزاد اسلامی سمنان، shabanimrs@yahoo.com

۳ - محمدمهدی گرایلی افرا، دانشجوی کارشناسی علوم تربیتی دانشگاه فرهنگیان سمنان، mgraylyafra@gmail.com

چکیده

داربست آموزشی فرآیندی است که از طریق آن یک معلم دانش‌آموزان را به منظور افزایش یادگیری و کمک به تسلط بر وظایف، پشتیبانی می‌کند تا جایی که دانش‌آموز دیگر نیازی به راهنمایی نداشته باشد. هدف از این مقاله بررسی تأثیر استفاده از نظریه داربست آموزشی در میزان پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان بود. جامعه پژوهش تعداد ۳۵ نفر از دانش‌آموزان پایه ششم ابتدایی در مدرسه صدیقی شهر سمنان بودند. روش پژوهش از نظر هدف، کاربردی و از نظر شیوه گردآوری داده‌ها نیمه‌آزمایشی از نوع پیش‌آزمون - پس‌آزمون یک گروهی بوده است. دو آزمون استاندارد درس ریاضی در مرحله اول (پیش‌آزمون) و مرحله دوم (پس‌آزمون) گرفته شد و نمرات دانش‌آموزان جمع‌آوری گردید. جهت تحلیل داده‌ها از نرم‌افزار SPSS و GPower استفاده گردید. یافته‌ها نشان دادند استفاده از داربست آموزشی در تدریس درس ریاضی موجب افزایش معنی‌دار پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان می‌شود.

واژگان کلیدی: نظریه داربست آموزشی، پیشرفت تحصیلی، ریاضی ششم دبستان

مقدمه

داربست آموزشی فرآیندی است که از طریق آن یک معلم دانش‌آموزان را به منظور افزایش یادگیری و کمک به تسلط بر وظایف، پشتیبانی می‌کند. معلم این کار را با بهره‌گیری منظم از تجارب و دانش دانش‌آموزان در هنگام فراگیری مهارت‌های جدید انجام می‌دهد. از دیدگاه وود و همکاران (۱۹۷۶) داربست آموزشی پشتیبانی هدایت شده از فراگیران است که به طور سیستماتیک هنگام یادگیری حذف می‌شود.

ابتدا برای محققان این پرسش پیش آمد که چگونه میرکتهای (دم عصایی) جوان شکار و خوردن عقرب را بدون کشته شدن یاد می‌گیرند؟ از همه مهمتر، میرکتهای بزرگسال چگونه به آنها "آموزش" می‌دهند؟ پس از بررسی دریافتند که ابتدا بزرگسالان عقرب مرده‌ای را با از بین بردن نیش آنان، در اختیار آنها قرار می‌دهند تا به آنها اجازه دهند فرایند را آغاز کنند. سپس آنها یک عقرب مرده با نیش متصل به آنها می‌آورند تا سطح را بالا ببرند و سرانجام یک عقرب زنده با تمام سلاح‌هایش را برای تکمیل آموزش خود برای آنها می‌آورند. به نظر می‌رسد که میرکتهای معلمان متخصصی هستند که می‌توانند یادگیری را متناسب با یادگیرنده متمایز کنند اما در واقع تصور می‌شود که آنها به تماس‌های توله پاسخ می‌دهند و به جای فکر پیچیده، این وظیفه را بر اساس گزینه انجام می‌دهند. آنچه که آموزش را به طور مشخص یک امر انسانی می‌کند، توسط گرجلی و سیرا (۲۰۱۱، ص. ۱۴۹) به عنوان "مکانیسم‌های شناختی که انتقال دانش فرهنگی را از طریق ارتباط بین افراد امکان پذیر می‌کنند" توصیف شده است.

پیشتر در دهه ۱۹۸۰، این عقیده وجود داشت که انسان‌ها واقعاً تنها گونه‌هایی هستند که واقعاً به روشی "عمدی" آموزش می‌دهند (برونر، ۱۹۷۲؛ هاینر، ۱۹۷۱). میرکت جوان به خوبی ممکن است بتواند نحوه شکار عقرب را بیاموزد اما تا چه حدی از طریق ارتباطات به طور هدفمند آموزش داده می‌شود؟ دیوید وود، جروم برونر و گیل راس (۱۹۷۶) تلاش کردند تا کشف کنند که چگونه آموزش هدفمند و ارتباطی بین انسان‌ها، به ویژه یک بزرگسال و یک گروه ۳، ۴ و ۵ ساله اتفاق می‌افتد، درحالی که آنان تلاش می‌کنند و یک مسئله را با استفاده از بلوک‌های چوبی حل می‌کنند و این فرایند معروف به داربست‌سازی آموزشی است که در آن معلم در ابتدا راهنمایی‌های زیادی ارائه می‌دهد و این راهنمایی‌ها به مرور زمان کاهش پیدا می‌کنند.

پیشتر، فعالیت‌های حل مسئله یا اکتساب مهارت به طور سنتی به عنوان فعالیت‌های منفرد دیده می‌شد و تعاملات اجتماعی معمولاً به عنوان مدل‌سازی و تقلید ساخته می‌شد. با این حال شرایطی که یک معلم خصوصی یا معلم درگیر آن است (به عنوان مثال کسی که متخصص است و می‌داند چگونه یک مسئله خاص را حل کند) شامل پویایی بسیار ظریف تری است. اصطلاحی که نویسندگان به این فرایند داده بودند "داربست‌سازی"^۱ بود و آنها با این کار یکی از تأثیرگذارترین و رایج‌ترین اصطلاح‌های امروزی را در آموزش معلمان ایجاد کردند. در این مقاله جهت انتخاب واژه مناسب فارسی معادل "Scaffolding" در آموزش، از واژه "داربست آموزشی" استفاده خواهیم کرد. به هر حال، همانطور که خواهیم دید، این اصطلاح فرآیند بسیار پیچیده‌ای را شامل می‌شود که مهارت و زیرکی بسیار زیادی از استاد می‌طلبد و مانند یادگیری شکار کردن عقرب توسط میرکت، اگر به درستی انجام نشود، تمام کار به آسانی خراب می‌شود. به طور کلی داربست آموزشی فرآیند ایجاد نقش فعال برای یادگیرنده به منظور مدیریت یادگیری خود و کسب مهارت در یادگیری تعریف شده است (برونر، ۱۹۸۵).

پیشینه تحقیق

تقی زاده، حاتمی و قاسمی (۱۳۹۷) در پژوهشی به بررسی کیفی اصول حاکم بر طراحی آموزشی مبتنی بر نظریه انعطاف‌پذیری شناختی در ترکیب با راهبردهای داربست‌سازی پرداختند. روش تحقیق تحلیل محتوای کیفی (استقرایی) بود. جامعه آماری پژوهشی شامل کلیه منابع و مقالات نمایه شده در پایگاه‌های اطلاعاتی در بازه زمانی ۱۹۹۱-۲۰۱۵ مرتبط با نظریه‌های انعطاف‌پذیری شناختی و داربست‌سازی بود. نمونه برداری از انی منابع با روش نمونه‌گیری هدفمند انجام گرفت و در نهایت الگوی طراحی آموزشی پیشنهادی مبتنی بر نظریه انعطاف‌پذیری شناختی مبتنی بر ۹ اصل در ترکیب با راهبردهای داربست‌سازی

^۱ scaffolding

ارائه گردد. نهایتاً آنان اذعان کردند از الگوی ساخته شده می توان برای طراحی آموزش ها برای فراگیران در سطوح تحصیلی متوسطه به بالا استفاده نمود.

سمیعی زفرقندی و ایروانی منش (۱۳۹۵) در پژوهشی به بررسی بهره گیری از راهبردهای داربست زنی آموزشی و تاثیر آن بر یادگیری و یادداری دانش آموزان پرداختند. جامعه آماری پژوهش، دانش آموزان پایه ششم ابتدایی شهر تهران در سال تحصیلی ۱۳۹۴-۱۳۹۳ بوده و حجم نمونه ۳۶ نفر از دانش آموزان دو کلاس بوده که به روش نمونه گیری تصادفی ساده انتخاب شده اند. یک کلاس به عنوان گروه آزمایش و کلاس دیگر به عنوان گروه کنترل در نظر گرفته شده است. برای گردآوری داده ها از آزمون یادگیری و یادداری در مورد محتوای تدریس در ریاضی به گیری کردند. نتایج پژوهش نشان داد به کارگیری راهبردهای داربست زنی آموزشی در تدریس درس ریاضی در مقایسه با شیوه مرسوم سبب افزایش یادگیری و یادداری دانش آموزان می شود.

تقی زاده و آفاکشری (۱۳۹۵) در پژوهشی به مرور داربست سازی: راهکاری به منظور پشتیبانی از فراگیران در محیط های یادگیری الکترونیکی پرداختند. در این پژوهش آنان پس از مروری بر ادبیات مرتبط، به بررسی طراحی داربست در محیط های یادگیری الکترونیکی پرداختند. روش پژوهش مروری بوده که از جستجوهای اینترنتی در بازه زمانی ۲۰۰۰ تا ۲۰۱۴ جهت گردآوری داده ها پرداختند. یافته ها نشان دادند داربست های فناورانه قادرند، حمایت های رویه ای و فراشناختی را برای فعالیتهای روزمره کلاسی فراهم نموده و بنابراین جریان یادگیری کلاسی را مورد پشتیبانی قرار دهند. با ورود فناوریهای اطلاعاتی و ارتباطی در حوزه آموزش، محیط های یادگیری جدیدی همچون محیط های یادگیری الکترونیکی، به منظور پرورش یادگیری موضوعات چالش انگیز یا پیچیده ای مانند علوم و ریاضیات مورد استفاده وسیعی قرار میگیرند در نتیجه استفاده از داربست پژوهشی جهت طراحی آموزشی اثربخش ضروری است.

سان و همکاران (۲۰۲۱) در پژوهی به بررسی درک دانش آموزان دبستانی از داربست در یادگیری مبتنی بر بازی دیجیتال در ریاضیات پرداختند. در این مقاله رویکردهای داربست پژوهشی معلم در یادگیری مبتنی بر بازی دیجیتال در کلاسهای ریاضیات ابتدایی و همچنین تأثیرات آن بر درک دانش آموزان را بررسی می کند. در مجموع ۱۴۱ دانش آموز دبستان و چهار معلم ریاضی در این آزمایش شرکت کردند و داده های کیفی از طریق مشاهدات کلاس و مصاحبه دانش آموزان جمع آوری شد. نتایج، استراتژیهای داربست کل کلاس و یک به یک را شناسایی کرد، که هر دو تأثیر مهمی در فعالیتهای یادگیری دانش آموزان و درک آنها از ریاضیات در زمینه بازی های دیجیتالی در آموزش ابتدایی داشتند.

ژنگ، ژان ژنگ و سان (۲۰۱۹) در پژوهشی اثرات داربست فراشناختی گروهی بر رفتارهای فراشناختی گروهی، عملکرد گروه و بار شناختی در یادگیری مشارکتی پشتیبانی شده توسط رایانه را بررسی کردند. در مقاله آنان با استفاده از بررسی اثرات GMS بر رفتار فراشناختی گروهی، عملکرد گروه و بار شناختی در محیط CSCL، سعی در گسترش درک فعلی داربست در CSCL داشتند. در مجموع، ۱۱۱ دانشجوی دانشگاه در این مطالعه شرکت کردند. شرکت کنندگان به گروه های کوچک تقسیم شدند و به شرایط آزمایش و کنترل تقسیم شدند. دانش آموزان گروه آزمایش GMS را طی یک فرایند یادگیری مشارکتی آنلاین دریافت کردند، در حالی که افراد گروه کنترل یادگیری مشارکتی آنلاین و بدون GMS را انجام دادند. نتایج نشان داد که GMS تأثیرات مهمی در انتقال رفتاری فراشناختی گروه و عملکرد گروه دارد. علاوه بر این، GMS بار شناختی دانشجویان را افزایش نمی دهد. سیادت و همکاران (۲۰۱۶) در پژوهشی به اندازه گیری تأثیر مداخلات داربست فن آوری در فرآیندهای سطح خرد یادگیری خود کار تنظیم شده در محل کار پرداختند. این مقاله در مورد یافته های یک مطالعه اکتشافی گزارش می دهد که در آن اثرات مداخلات داربست فناوری بر فرآیندهای سطح خرد یادگیری خودتنظیم در محل کار بررسی شده است. این مقاله در مورد یافته های یک مطالعه موردی انجام شده در تنظیمات طبیعت گرایانه دو سازمان در اروپا ($N = 53$) برای مدت دو ماه گزارش شده است. هر دو تجزیه و تحلیل مبتنی بر نمودار انتقال از وابستگی های زمانی وقایع جمع آوری شده و تجزیه و تحلیل رگرسیون خطی چندگانه نشان داد که مداخله ای که آگاهی اجتماعی را ارتقا می دهد به طور مداوم بالاترین تأثیر را در تمام فرایندهای سطح خرد مورد استفاده در مطالعه داشته است. به دنبال این مداخله مداخله ای ارائه شد که توصیه های سیستم تولید شده در مورد مسیرهای یادگیری، فعالیتهای یادگیری و دارایی های دانش را برای تحریک درگیر شدن در فرآیندهای سطح خرد در مرحله پیش بینی یا مقدماتی یادگیری خودتنظیم ارائه می دهد. این یافته ها نشان دادند که هنگام توسعه مداخلات با هدف حمایت از مراحل پیش بینی و تعامل، باید هر دو زمینه اجتماعی و سازمانی در نظر گرفته شود.

هوانگ، وی وو و چن (۲۰۱۲) در پژوهشی به بررسی اثربخشی استفاده از داربست های رویه ای در زمینه یادگیری مشارکتی کاغذی به علاوه تلفن های هوشمند پرداختند. هدف از مطالعه ارزیابی اثربخشی استفاده از داربست های رویه ای در تقویت سطح گفتمان گروهی دانش آموزان و نتایج یادگیری در یک زمینه یادگیری مشارکتی همراه با تلفن هوشمند بود. همه شرکت کنندگان از تلفن های هوشمند دوربین داخلی برای یادگیری دانش جدید با اسکن کدهای پاسخ سریع (QR)، نوعی بارکد دو بعدی، جاسازی شده در مواد آموزشی مبتنی بر کاغذ، در این مطالعه استفاده کردند. شصت دانشجوی مقطع کارشناسی و کارشناسی ارشد که در یک دانشگاه چهار ساله در جنوب تایوان ثبت نام کرده اند در این مطالعه شرکت کردند. شرکت کنندگان با استفاده از یادگیری داربست های رویه ای و یادگیری داربست های غیر رویه ای، به طور تصادفی در دو گروه مختلف قرار گرفتند. واحد یادگیری Long Tail، مفهوم مهمی که در فروش محصولات استفاده می شود، وظیفه یادگیری بود که انتظار می رفت شرکت کنندگان آن را به پایان برسانند. در طول آزمایش، از برگه های پیش آزمون - پس آزمون و گروه های تکمیل شده برای جمع آوری داده ها استفاده شد. محققان از آنالیز محتوا، آزمون مجذور کای، آزمون t و آنکووا برای پاسخ به سوالات تحقیق استفاده کردند. یافته ها نشان داد که شرکت کنندگان در گروه آزمایش با استفاده از داربست رویه ای نتایج یادگیری بهتری نسبت به همپایان خود در گروه کنترل از نظر سطح گفتمان گروهی، یادگیری گروهی و یادگیری فردی کسب کردند.

مک ماهون و برونوین (۲۰۰۰) در مقاله داربست آموزشی: یک ویژگی تدریس مناسب در تدریس یک به یک در بازیابی ریاضیات، مفهوم داربست برونر را در آموزش بازیابی ریاضیات یک به یک بررسی کردند. تعاملات دو معلم که با دانش آموزان کار می کنند فیلم برداری شده و سپس رونویسی شد. نتایج مطالعه آنان نشان داد که داربست یکی از ویژگیهای مهمی است که در آموزش ریکواری یک به یک مناسب به نظر می رسد. با این حال، برای درک بیشتر انواع ویژگی هایی که می توانند روند آموزش و یادگیری را در آموزش یک به یک تقویت کنند، مطالعه بیشتر در مورد آموزش یک به یک لازم است.

با توجه به اهمیت داربست آموزشی در آموزش که در مطالعات بسیاری از جمله وود و همکاران (۱۹۷۶)؛ برونر، (۱۹۸۵)؛ کیرشنر، (۲۰۲۰) مورد تاکید فراوان قرار گرفته است، از این رو در پژوهش حاضر تلاش می شود نقش و اهمیت داربست آموزشی در کلاس های درس مورد آزمون قرار بگیرد. طبیعی است استفاده از نظریه های مهم و ضروری آموزشی در تدریس، علاوه بر همت و تلاش بالا نیازمند بینشی قوی و صحیح و داشتن رسالت و هدف خالصانه در آموزش از سوی معلمان و اساتید است، چرا که اجرای این نظریه ها تغییر و تحولات زیادی در امر آموزش می طلبد که معمولاً معلمان محافظه کار کمتر به این مهم روی می آورند.

روش تحقیق

روش پژوهش از نظر هدف کاربردی و از نظر نحوه گردآوری داده ها نیمه آزمایشی و از نوع طرح های پیش آزمون - پس آزمون با یک گروه است. داده های پژوهش نمرات امتحان (پیش آزمون و پس آزمون) دانش آموزان در درس ریاضی بود. ابتدا با توجه به استاندارد در سطح دانش آموزان آزمون نرمالی از درس گرفته شد. سپس معلم از داربست آموزشی در تدریس استفاده کرد. در این فرآیند ابتدا به دانش آموزان در حل تمرین از طرف معلم راهنمایی هایی داده می شد و تا آنجا که نیازی به راهنمایی نداشتند پیش می رفت تا جایی که خود دانش آموزان از پس تمرین ها بر بیایند. سپس آزمون نهایی با توجه به متغیر جدید گرفته شد. جهت تحلیل داده ها با استفاده از نرم افزار SPSS از آزمون تی همبسته جهت تعیین تفاوت در نتایج یادگیری دانش آموزان استفاده شد. جهت تعیین اندازه اثر و توان آماری از نرم افزار GPower استفاده گردید. جامعه این پژوهش تعداد ۳۵ نفر از دانش آموزان کلاس ششم ابتدایی مدرسه صدیقی در سال تحصیلی ۹۸-۹۹ در شهر سمنان بودند (N=35) و با توجه به ماهیت این پژوهش باید تمامی متغیرهای دیگر به جز روش تدریس که در آن متغیر داربست آموزشی استفاده شده بود، ثابت نگه داشته می شد. بنابراین دانش آموزان، معلم، درس ریاضی، مدت آزمون و سطح آزمون ثابت بودند.

در پژوهش حاضر ابتدا با توجه به سطح دانش آموزان آزمون پیشرفت تحصیلی از درس های تدریس شده اخیر ریاضی پایه ششم به صورت محقق ساخته و با همکاری معلم از دانش آموزان گرفته شد تا نمرات پیش آزمون و سطح دانش آموزان تعیین گردد. آزمون فوق توسط سه تن از معلمان با سابقه بررسی و تایید شد. دو هفته قبل از آزمون اول به دانش آموزان در مورد آزمون و همچنین شرایط آزمایشی بودن و پژوهش محور بودن آن اطلاع داده شد تا متغیر های دیگری مانند استرس در نمرات نهایی دخیل نباشد. از این رو به دانش آموزان اطمینان داده شد که نمرات این دو آزمون تاثیری در نمره نهایی آنان نخواهد داشت.

در مرحله دوم معلم سعی می کرد در حل تمارین ریاضی با دانش آموزان پیش برود و مشکلات احتمالی آن را حل کند؛ کمک های هدایت شده ای که در اول کار زیاد بودند و هرچه یادگیری دانش آموز و تسلط وی به کار بیشتر می شد کمک ها نیز کمتر می شد تا جایی که دیگر نیازی به تکیه به راهنمایی های معلم نبود.

در برخی از این موارد ابتدا معلم با اشاره کوتاهی سعی می کرد انگیزه لازم برای پیش رفتن دانش آموز در حل تمارین را ایجاد کند، سپس دو حالت وجود داشت، در حالت اول دانش آموز می توانست ادامه دهد اما در حالت دوم سردرگم می شد و از ادامه حل تمرین باز می ایستاد. در حالت دوم معلم به راهنمایی کردن ادامه می داد. در صورتی که دانش آموز مسیر را اشتباه می رفت معلم سعی می کرد پس از مدت کوتاهی در صورتی که خود دانش آموز از اشتباه بودن کارش اطلاعاتی نداشت، راهنمایی کوتاهی در مورد اشتباه بودن راه حل بکند که در اینجا دانش آموز پس از متوجه شدن اشتباهات خود یا روش صحیح را در پیش می گرفت یا نیاز به راهنمایی بیشتر داشت.

به هر حال، با توجه به نظریه داربست آموزشی راهنمایی ها تا جایی پیش می رود که شخص بتواند از عهده کار بر بیاید. اما در صورتی که دانش آموز همراهی و همکاری لازم را در این زمین نداشته باشد دیگر به معلم و توان و تلاش وی بستگی دارد که دانش آموز را تا کجا پیش خواهد برد. در صورتی که دانش آموزی نتواند با تمام راهنمایی هایی که معلم می کند از عهده تمرین بر بیاید معلم سعی می کند، در جلسه بعدی ابتدا دروس قبلی را مرور کند تا دانش آموزان دانش قبلی خود را به یاد آورند و رفع اشکال صورت بگیرد، سپس معلم به ارائه درس جدید می پردازد که با این کار دانش آموزان می توانند درس قبلی را که با درس جدید مرتبط است در ذهن خود پیوند دهند. با این حال برخی از دانش آموزان با وجود تلاش های بسیار نسبت به درس بی انگیزه و ناامید بودند و در طول تحقیق نسبت به درس ریاضی بی تفاوت بودند. این دانش آموزان معمولاً نسبت به سایرین نمره کمتری در درس ریاضی می گرفتند.

روش کلی پژوهش به شرح جدول زیر است:

گروه	حجم نمونه	پیش آزمون	اعمال متغیر مستقل	پس آزمون
آزمایش	۳۵	T1	X	T2

فرضیه: استفاده از داربست آموزشی در تدریس ریاضیات موجب بهبود پیشرفت تحصیلی دانش آموزان می شود.

یافته ها

تعداد ۳۵ نفر از دانش آموزان در پیش آزمون و پس آزمون شرکت نمودند و نتایج نمرات آنان به شرح ذیل می باشد: با توجه به جدول ۱، میانگین نمرات در مرحله پیش آزمون ۱۴.۸۱ و در مرحله پس آزمون ۱۶.۰۹ بوده است که پیشرفت دانش آموزان در نمرات را نشان می دهد. سایر مقادیر توصیفی در جدول ۱ آمده اند:

جدول ۱: میانگین و انحراف معیار نمره های پیش آزمون و پس آزمون					
		میانگین	تعداد نمونه	انحراف استاندارد	میانگین خطای استاندارد
پیشرفت تحصیلی	پیش آزمون	۱۴/۸۱۴۳	۳۵	۲/۸۸۲۷۲	۰/۴۸۷۲۷
	پس آزمون	۱۶	۳۵	۲/۵۹۲۴۷	۰/۴۳۸۲۱

آزمون نرمال بودن داده ها: جهت مشخص شدن نوع آزمون ابتدا نیاز است تا آزمون نرمال بودن داده ها را اجرا کنیم؛ از آنجایی که تعداد نمونه ما کمتر از ۵۰ نفر بوده اند لذا از آزمون شاپیرو ویلک (W) جهت بررسی نرمال بودن داده ها استفاده شد. فرض صفر: داده های پیش آزمون و پس آزمون با داده های جامعه نرمال تفاوت ندارند. فرض خلاف: داده های پیش آزمون و پس آزمون با داده های جامعه تفاوت معنی داری دارند.

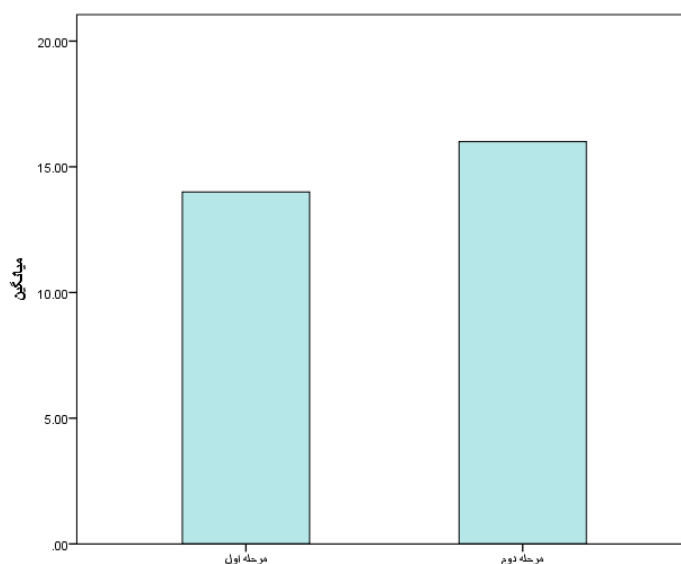
جدول ۲: آزمون نرمال بودن داده ها

	کلموگروف اسمیرنوف			شاپیرو ویلک		
	آماره	درجه آزادی	سطح معنی داری	آماره	درجه آزادی	سطح معنی داری
پیش آزمون	۰/۰۹۱	۳۴	۰/۲۰۰*	۰/۹۷۴	۳۴	۰/۵۶۶
پس آزمون	۰/۱۴۳	۳۵	۰/۰۶۸	۰/۹۶۲	۳۵	۰/۲۶۸

جدول ۲ نشان می دهد نمرات پیشرفت تحصیلی در پیش آزمون ($W_{(34)}=0.97, P = 0.56$) و پس آزمون ($W_{(34)}=0.96, P = 0.26$) دارای توزیع نرمالی است و فرض صفر در هر دو مورد تایید می شود. بنابراین در ادامه جهت بررسی میزان تفاوت و معنی داری آماری آن از آزمون تی وابسته جهت تحلیل داده ها استفاده شده است. آزمون تی وابسته جهت بررسی تفاوت در میانگین نمرات پیش آزمون و پس آزمون: **فرضیه پژوهش:** استفاده از داربست آموزشی در تدریس ریاضیات موجب بهبود پیشرفت تحصیلی دانش آموزان می شود. به عبارت دیگر بین نمرات پیش آزمون و پس آزمون تفاوت معنادار در جهت مثبت وجود دارد (یک دامنه).

جدول ۳: آزمون تی وابسته				
سطح معنی داری	درجه آزادی	مقدار تی	دامنه بیشترین و کمترین فاصله اطمینان ۹۵٪ برای اختلاف بین دو متغیر	پیش آزمون و پس آزمون
۰/۰۰۰	۳۴	-۴/۹۳۲	۰/۷۵۱۷۴	

جدول ۳ نشان می دهد تفاوت معنی داری در نمرات پیش آزمون و پس آزمون وجود دارد ($t_{(34)}=-4.93, P<0.001$). بنابراین فرضیه پژوهشی مورد تایید قرار می گیرد. در نتیجه می توان گفت استفاده از داربست آموزشی تاثیر مثبت و مستقیم معناداری بر میزان پیشرفت تحصیلی دانش آموزان دارد. نمودار زیر میانگین نمرات در مرحله اول (پیش آزمون) و مرحله دوم (پس آزمون) دانش آموزان را نشان می دهد:



نمودار ۱: میانگین نمرات دانش آموزان در مرحله اول (پیش آزمون) و مرحله دوم (پس آزمون)

به طور کلی از روی نمودار ۱ می توان تفاوت در میانگین نمرات در مرحله پیش آزمون و پس آزمون را مشاهده کرد: میانگین نمرات در مرحله پس آزمون نسبت به مرحله پیش آزمون بیشتر بوده است. به طور کلی می توان گفت استفاده از داربست آموزشی در تدریس موجب پیشرفت تحصیلی دانش آموزان می شود.

با توجه به اینکه تعداد نمونه زیر ۵۰ نفر بوده اند لذا با استفاده از نرم افزار GPower جهت سنجش واقعی تفاوت های بین دو متغیر از اندازه اثر کوهن و جهت جلوگیری از خطای نوع دوم در تحلیل آماری به اندازه گیری توان آماری پرداخته ایم: با

استفاده از این نرم‌افزار مقدار اندازه اثر کوهن $d = 0.8346787$ به دست آمد که اندازه اثر قوی را نشان داد و توان 0.9501040 با استفاده از سطح معنی‌داری 0.05 به دست آمد که توان بالایی است.

نتیجه گیری

اجرای کردن نظریه داربست آموزشی در مدارس نیاز به وقت، انگیزه و همت زیاد معلمان دارد. اما اگر هدف از تدریس و امر معلمی یادگیری دانش‌آموزان باشد بنابراین می‌توان در کلاس‌های درس از این نظریه به نحو احسن استفاده نمود. با توجه به اینکه نتایج آماری نشان دادند که استفاده از داربست آموزشی موجب پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان می‌گردد لذا تجدید نظر و بازبینی در روش‌های تدریس سنتی و استفاده از نظریه‌های جدید و مهم تربیتی به تمامی معلمان و اساتید توصیه می‌گردد. از جمله محدودیت‌های پژوهش، نداشتن وقت کافی جهت اجرای دقیق داربست آموزشی با توجه به تعداد بالای دانش‌آموزان بود. نگارنده معتقد است از آنجایی که اجرای کامل این نظریه زمان بیشتری از معلمان می‌طلبد، لذا در کلاس‌های خصوصی به راحتی می‌توان از این نظریه بهره جست اما در اجرای کردن آن در کلاس‌های عمومی با تعداد دانش‌آموزان زیاد مشکلاتی به وجود خواهد آمد. که البته نمی‌توان کلاً این کار را حذف کرد بلکه می‌توان حداقل تا اندازه ای که در توان معلم است هنگام حل تمرین و مسائل به دانش‌آموزان راهنمایی کرد و مشکلات هر یک را یک به یک در کلاس بررسی کرد تا از اشتباهات خود آگاه گردند و مرحله به مرحله از راهنمایی معلم بی‌نیاز گردند. پیشنهاد می‌شود پژوهش‌هایی درباره استفاده از این نظریه در تدریس خصوصی نیز انجام گردد و در صورت تایید فرضیه در جهت مثبت، این نظریه به طور جامعی به آگاهی معلمان در دانشگاه فرهنگیان و آموزش و پرورش رسانده شود. ترکیب نظریه داربست آموزشی با سایر نظریه‌های تربیتی نیز می‌تواند در جهت یافتن بهترین شیوه تدریس در دروس مختلف مورد پژوهش قرار گیرد.

منابع

تقی‌زاده، ع.، حاتمی، ج.، و قاسمی، م. (۱۳۹۷). بررسی کیفی اصول حاکم بر طراحی آموزشی مبتنی بر نظریه انعطاف‌پذیری شناختی در ترکیب با راهبردهای داربست‌سازی. پژوهش در برنامه ریزی درسی، ۵۹(۱۵)، ۱۳۱-۱۵.

زفرقندی، م. س.، و منش، م. ا. (۱۳۹۵). بررسی بهره‌گیری از راهبردهای داربست زنی آموزشی و تاثیر آن بر یادگیری ویادداری دانش فصلنامه تعلیم و تربیت. ۳۳(۲)، ۱۱۷-۱۳۲.

تقی‌زاده، ع. و زهره، آ. (۱۳۹۵). داربست‌سازی: راهکاری به منظور پشتیبانی از فراگیران در محیط‌های یادگیری الکترونیکی. نشریه مطالعات آموزشی نما، ۴(۸)، ۵۴-۶۲.

Ausubel, D. P. (1960). the Use Of Advance Organizers Inthe Learning And Retention Of Meaningful Verbal Material. Journal Of Educational Psychology, 51, 267-272. Available From: www.colorado.edu/ftep/node/504/attachment.

Bruner, J. S. (1972). Nature And Uses Of Immaturity. American Psychologist, 27, 1-22.

Csibra, G., & Gergely, G. (2011). Natural Pedagogy As Evolutionary Adaptation. Philosophical Transactions Of The Royal Society Of London. Series B, Biological Sciences, 366(1567), 1149-1157. Available From www.researchgate.net/publication/50226360_natural_pedagogy_as_evolutionary_adaptation.

Hinde, R. A. (1971). Development Of Social Behaviour. In A. M. Schrier And F. Stollnitz (Eds.) Behavior Of Non-human Primates, (Vol. 3, Pp. 1-60). New York, Ny: Academic Press.

Huang, H.-W., Wu, C.-W., & Chen, N.-S. (2012). The effectiveness of using procedural scaffoldings in a paper-plus-smartphone collaborative learning context. *Computers & Education*, 59(2), 250-259. doi:<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.01.015>

Siadaty, M., Gašević, D., & Hatala, M. (2016). Measuring the impact of technological scaffolding interventions on micro-level processes of self-regulated workplace learning. *Computers in Human Behavior*, 59, 469-482. doi:<https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.02.025>

Sun, L., Ruokamo, H., Siklander, P., Li, B., & Devlin, K. (2021). Primary school students' perceptions of scaffolding in digital game-based learning in mathematics. *Learning, Culture and Social Interaction*, 28, 100457. doi:<https://doi.org/10.1016/j.lcsi.2020.100457>

Wood, D., Bruner, J., & Ross, G. (1976). The Role Of tutoring In Problem Solving. *Journal Of Child Psychology And Child Psychiatry*, 17, 89–100. Available From www.researchgate.net/publication/228039919_the_role_of_tutoring_in_problem_solving

Zheng, L., Li, X., Zhang, X., & Sun, W. (2019). The effects of group metacognitive scaffolding on group metacognitive behaviors, group performance, and cognitive load in computer-supported collaborative learning. *The Internet and Higher Education*, 42, 13-24. doi:<https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2019.03.002>

Kirschner, Paul & Hendrick, Carl. (2020). How Learning Happens: Seminal Works in Educational Psychology and What They Mean in Practice. 10.4324/9780429061523.

Ewing McMahon, Bronwyn (2000) Scaffolding: A suitable teaching characteristic in one-to-one teaching in Maths Recovery. In Bana, Jack and Chapman, Anne, Eds. *Proceedings Mathematics*

Education Beyond 2000 , pages 417-423, Fremantle, Western Australia.

Ewing McMahon, Bronwyn (2000) Scaffolding: A suitable teaching characteristic in one-to-one teaching in Maths Recovery. In Bana, Jack and Chapman, Anne, Eds. *Proceedings Mathematics*

Education Beyond 2000 , pages 417-423, Fremantle, Western Australia.

Ewing McMahon, Bronwyn (2000) Scaffolding: A suitable teaching characteristic in one-to-one teaching in Maths Recovery. In Bana, Jack and Chapman, Anne, Eds. *Proceedings Mathematics Education Beyond 2000* , pages 417-423, Fremantle, Western Australia.



استفاده از دوران در طراحی کاشی به سبک اشر

مهرداد بهاری پور^{۱*}

۱ و * - نویسنده مسوول: مربی گروه علوم پایه، دانشگاه فرهنگیان، m.baharipour@yahoo.com

چکیده

الگو^۱، نظمی در جهان در طراحی انسان یا ایده های انتزاعی است. به این ترتیب عناصر یک الگو به روشی قابل پیش بینی تکرار می شوند. الگوی هندسی نوعی الگوست که از اشکال هندسی تشکیل شده و به طور معمول مانند طرح کاغذ دیواری تکرار می شوند. هریک از حواس ممکن است به طور مستقیم الگوهایی را رعایت کنند. در مقابل، الگوهای انتزاعی در علم ریاضیات فقط با تجزیه و تحلیل قابل مشاهده است.

آثار اولیه اشر از طبیعت الهام می گرفت. در حدود ۱۹۲۴، او اقدام به طراحی مناظر ارگانیک کرد و از ترسیمهای منظم و هندسی دست کشید. او به ایتالیا و اسپانیا سفر کرد و به طراحی ساختمانها و مناظر شهری از جمله معماری و کاشی کاریهای موزه الحمرا و مسجد جامع قرطبه در کوردوبا پرداخت، و رفته رفته به ساختار ریاضی بیشتر علاقه مند شد. او به خاطر آثار ملهم از ریاضی خود در جهان مشهور است.

مشاهده مستقیم در عمل به معنای دیدن الگوهای بصری است که در طبیعت و هنر گسترده است. الگوهای بصری در طبیعت هرگز دقیقاً تکرار نمی شوند و اغلب شامل شکستگی ها هستند. الگوهای طبیعی شامل مارپیچ ها، امواج، موزائیک، کاشی و برخی موارد که توسط دوران^۲ ایجاد می شوند، می باشند.

کلمات کلیدی: الگو، موریس اشر^۳، دوران

¹ Pattern

² Rotation

³ Maurits Cornelis Escher

مقدمه

الگوها دارای ساختار ریاضی هستند. در حقیقت ریاضیات می تواند به عنوان جستجوی نظم باشد و خروجی هر عملکرد یک الگوی ریاضی است. به طور مشابه در علوم، تئوری ها و نظریه ها را در جهان تبیین و پیش بینی می کنند. در هنر و معماری، تزئینات یا نقوش بصری ممکن است با هم ترکیب و تکرار شوند تا از الگوهای طراحی شده برای تاثیرگذاری بر بیننده استفاده کنند.

کارکرد الگو عبارت است از کوشش برای ساده تر کردن و آسان تر فهماندن واقعیت از طریق تنظیم عناصر و وارد کردن نظم در آن ها. هنرمندان مسلمان در قرون وسطی راهی برای ساخت موزاییک های پازل مانند پیدا کرده بودند که در نهایت به ابداع الگوهای تازه ای در پوشش سطح منجر شده؛ الگوهایی که ریاضیدانان تقریباً ۵۰۰ سال بعد آنها را کشف کردند. مباحث تقارن و دوران که به تبدیلات هندسی معروف هستند، در صنعت و ساختن وسایل و لوازم زندگی استفاده می شوند. مثلاً در بافتن قالی و برای دادن نقش و نگار به آن از تقارن استفاده می شود. در کوزه گری و سفالگری از دوران محوری استفاده می شود. همچنین در معماریهای اسلامی اغلب از تقارن و دوران کمک گرفته می شود. این مباحث در ریاضیات ابتدایی مورد توجه قرار گرفته است. به عنوان مثال در فصل چهارم ریاضی ششم مفاهیم مرکز تقارن، تقارن مرکزی، چرخش و دوران ارائه می شوند.

مفاهیم اولیه

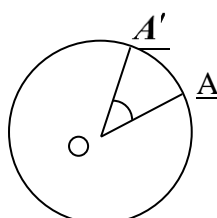
۱- تبدیل

نگاشت یک به یک از مجموعه نقاط یک صفحه به روی خود آن مجموعه را یک تبدیل می نامیم.

دوران ۲ یک نقطه

تبدیلی است در صفحه که هر نقطه را به اندازه α درجه حول نقطه ای ثابت به نام مرکز دوران O و روی محیط دایره ای به شعاع OA به گردش در می آورد.

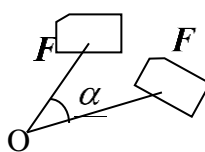
$$\begin{aligned} \angle AOA' &= \alpha \\ OA &= OA' \end{aligned}$$



شکل (۱)

دوران شکل

می گوئیم شکل F' از دوران شکل F حول مرکز O و زاویه دوران α به دست آمده است. اگر تمام نقاط شکل F' از دوران نقاط شکل F حول مرکز O و زاویه دوران α به دست آمده باشند و شکل F' و F همنهشت باشند.

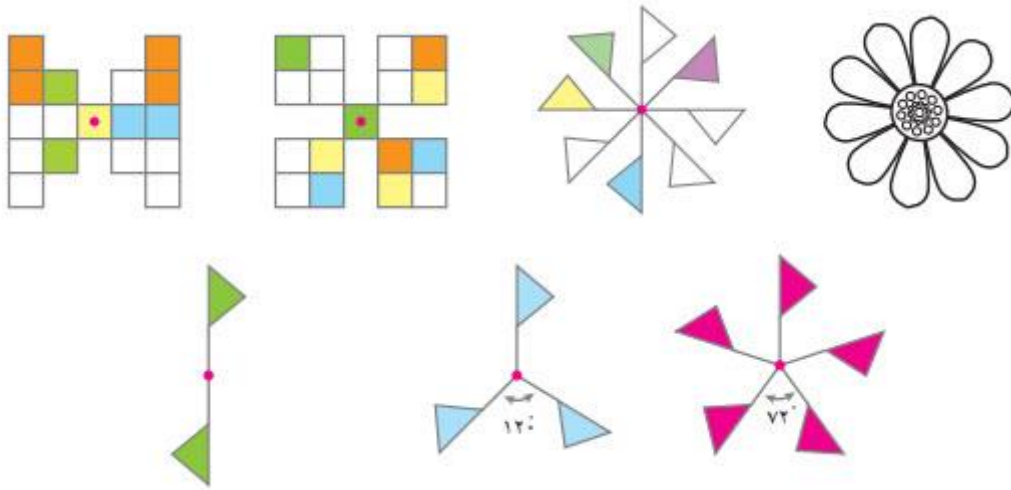


شکل (۲)

¹ Transformation

² Rotation

دوران یک تبدیل ایزومتري^۱ است چون طول پاره خط ها را ثابت نگه می دارد. (اشکال زیر مثالهایی از کتاب پایه ششم ابتدایی می باشند)



طرح مساله

در طبیعت ساختارهای هندسی نمود فراوانی دارند که از آن جمله می توان شش ضلعی های منظم در کندوی زنبور عسل، مسیر حرکت سیارات و نقش گیاهان را نام برد.

در طول تاریخ پیوند بین ایده های ریاضی به ویژه هندسه و هنر، مظهر و تجلی گاه روح زیبایی شناسی اندیشه های بلند انسان بوده است. طوری که در جای جای زندگی بشر حضور داشته است.

حال این سوال پیش می آید که چگونه می شود با تبدیلات هندسی آثاری را به صورت الگوهای تکرار شونده خلق نمود. کاشی از لحاظ تاریخی پنجمین شیوه اساسی و بنیادی در تزئینات ساختمان های آبدیه و ساختمان های عادی می باشد. استفاده از این شیوه در معماری اسلامی بسیار رایج است و طرح های جالب، جلوی رشد و کشف تزئینات خشتی و گچی را گرفت و همه علاقه مند به تزئینات با کاشی شدند. استفاده از کاشی به نحوی که روی دیوار را کاملاً بپوشاند اولین بار در قرن ۱۳ و در قونیه به کار رفته است. کاشی کاری به صورت هنر تزئینی در کشورهای اسلامی به اوج شکوفایی خود رسید و یکی از ویژگی های برجسته معماری اسلامی به شمار می رود.

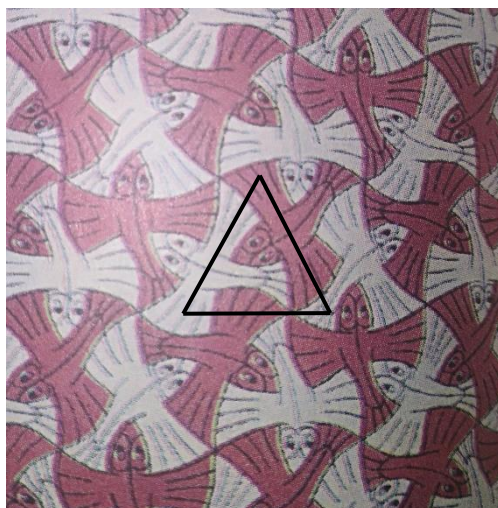
یک نوع از طراحی کاشی ها، استفاده از شکل موجودات زنده است که به ذهن نقاش معروف موريس اشتر رسیده است.

در ادامه می خواهیم بررسی کنیم چگونه می شود از دوران برای خلق آثار هنری و طراحی کاشی ها بهره برد؟

الگوی اشتر

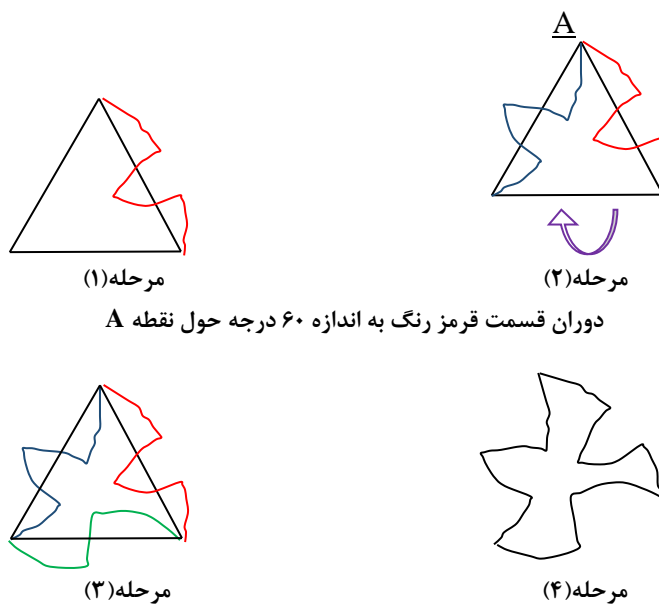
موضوع را با شکل (۳) آغاز می کنیم.

¹ Isometry

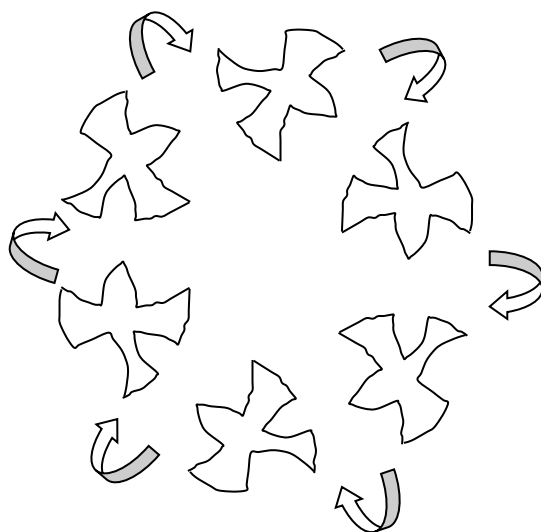


شکل (۳)

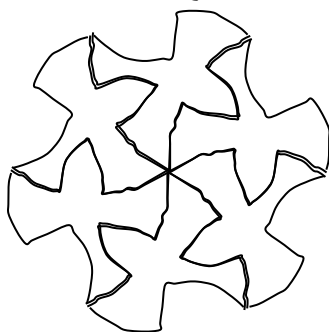
در این تصویر هر پرنده باسه پرنده دیگر همسایه است که درانتهای بالهایشان به همدیگر می رسند. با وصل این نقاط یک مثلث متساوی الاضلاع به دست می آید. برای طراحی این اثر مراحل زیر را دنبال می کنیم..



۶۰ درجه

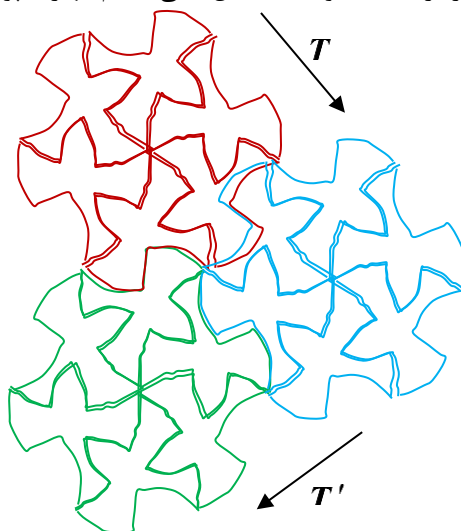


مرحله (۵)



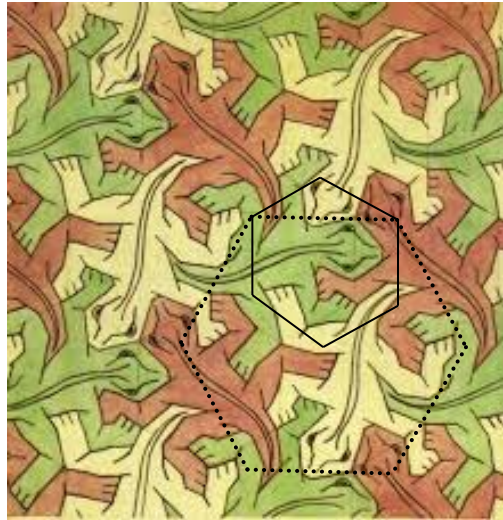
مرحله (۶)

حالا شکل حاصل از مرحله (۶) را تحت بردارهای \vec{T} و \vec{T}' انتقال ۱ می دهیم. (بهاری پور، مهرداد، ۱۳۹۷)



مرحله (۷)

حال تصویر دیگری را مورد بررسی قرار می دهیم.



شکل (۴)

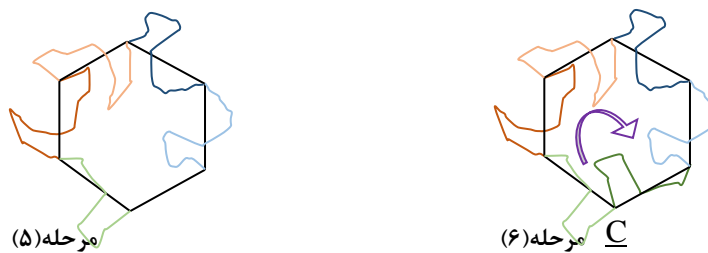
بررسی این طرح خیلی شبیه الگوی قبل می باشد. هر سوسمار با شش سوسمار دیگر همسایه است. و هر سه سوسمار در سر و در پای چپ به همدیگر می رسند. پس این کاشی کاری شبیه کاشی کاری لانه زنبور عسل است. اگر دقت کنیم با وصل کردن این گوشه ها شش ضلعی منتظم به دست می آید. ترسیم این طرح را در مراحل زیر دنبال می کنیم.



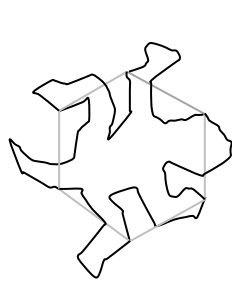
دوران قسمت آبی رنگ به اندازه ۱۲۰ درجه حول نقطه A



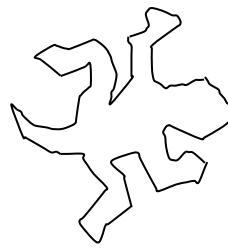
دوران قسمت نارنجی رنگ به اندازه ۱۲۰ درجه حول نقطه B



دوران قسمت سبزرنگ به اندازه ۱۲۰ درجه حول نقطه C

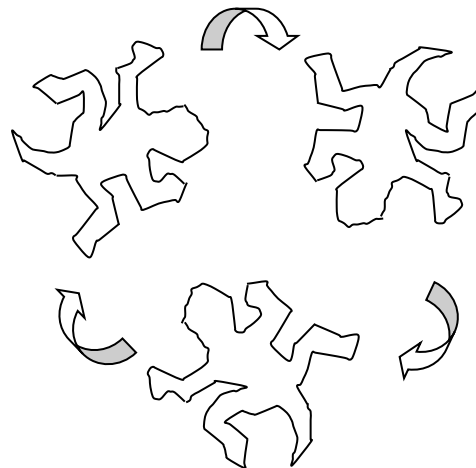


مرحله (۷)

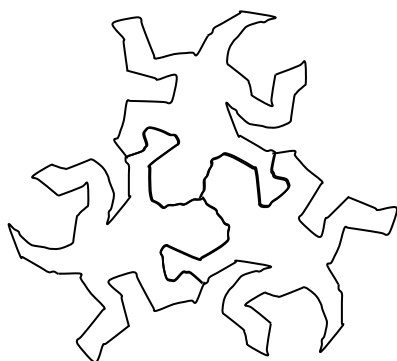


مرحله (۸)

۱۲۰ درجه

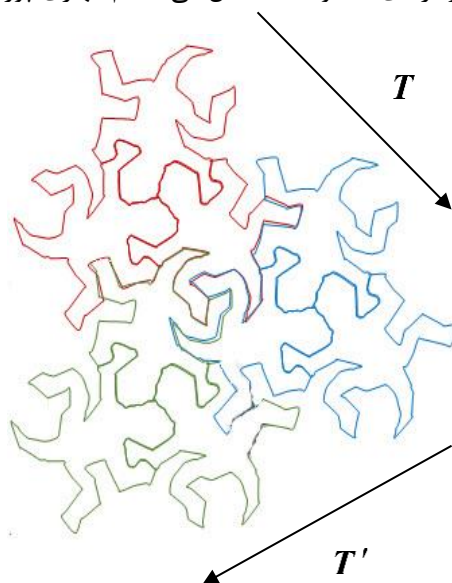


مرحله (۹)



مرحله (۱۰)

حالا شکل حاصل از مرحله (۱۰) را تحت بردارهای \vec{T} و $\vec{T'}$ انتقال می دهیم. (بهاری پور، ۱۳۹۷)



مرحله (۱۱)

نتیجه گیری

نظم هندسی طبیعت از یک سو ریاضی دانان رابه شناخت مبانی ریاضی و هندسی پدیده های گوناگون برانگیخته است واز سوی دیگر، هنرمندان برای آفرینش آثار هنری خود از آن الهام گرفته اند. در هنر مدرن نیز نقش های هندسی دست مایه کار هنرمندان است.

استفاده از تبدیلات هندسی به بسیاری از طرح ها و نقوش هنری جلوه خاصی بخشیده است و با ترکیب های ساده تر می توان نقوش جالبی ایجاد کرد.

منابع

- اشر، موریتس کورنلین (۱۳۸۰). سرگذشت و آثار اشر، ترجمه بهرام بیگی، علی اصغر. انتشارات فرهنگیان .
- بهارى پور، مهرداد (۱۳۷۹). "کاشی کاری به سبک موريس اشر با استفاده از تبدیلات هندسی (انتقال)". دومین کنفرانس آموزش و کاربرد ریاضیات، کرمانشاه، انجمن علمی آموزش معلمان ریاضی کرمانشاه،-MATH02-
http://www.civilica.com/paper-MATH02-MATH02_019.html
- تابش، یحیی ، حاجی بابایی، جواد ورسنگار، آرش (۱۳۸۰). آموزش هنر حل مساله. شرکت چاپ و نشر کتاب های درسی ایران .
- واژه نامه ی ریاضی (۱۳۷۲). گروه ریاضی کاربردی. انتشارات جهاد دانشگاهی صنعتی شریف .



تحلیل محتوای کیفی کتب درسی ریاضی در دوره ابتدایی از منظر پرورش مهارت‌های فراشناختی کودکان

امیر علمشاهی^{۱*}

۱ و **- نویسنده مسوول: دانشجوی کارشناسی، گروه آموزشی علوم تربیتی، آموزش ابتدایی، دانشگاه فرهنگیان استان گلستان، پردیس
ایت الله خامنه ای گرگان، az137711.az1@gmail.com

چکیده

هدف از پژوهش حاضر تحلیل محتوای کتب ریاضی پایه چهارم ابتدایی، از منظر پرورش مهارت‌های فراشناختی کودکان می‌باشد. نمونه آماری پژوهش به شیوه هدفمند از نوع موارد مطلوب و شامل محتوای کتب ریاضی پایه چهارم ابتدایی می‌باشد. مؤلفه‌های پژوهش شامل حل مسئله، نظارت فراشناختی، آگاهی فراشناختی، حافظه یادآوری و بازشناسی دیداری و نیز واحد تحلیل مضامین می‌باشد. نتایج تحقیق نشان داد که مؤلفه حل مسئله که مهمترین مؤلفه مهارت‌های فراشناختی می‌باشد به خوبی در کتب درسی بازتولید شده است. نظارت فراشناختی با اهمیتی که دارد به میزان کمتری مورد توجه مؤلفان قرار گرفته است. از طرفی آگاهی فراشناختی به میزان خوبی مورد توجه مؤلفین و برنامه‌ریزان درسی قرار گرفته است و دانش‌آموزان در میزان آگاهی از مهارت‌ها و دانش بیانی و روش‌کاری و ارزشیابی و بازنگری تقویت می‌شوند. مؤلفه آخر یعنی حافظه یادآوری و بازشناسی دیداری به همراه تمارین و اشکال بخصوصی که در کتاب درسی مطرح شده، به عنوان یک امر مهم، به خوبی مورد توجه قرار گرفته است.

کلمات کلیدی: مهارت‌های فراشناختی، تحلیل محتوای کیفی، مطالعات اجتماعی دوره ابتدایی.

مقدمه

مهارت‌های فراشناختی، یکی از مهم‌ترین عوامل و متغیرهایی است که به رشد و توسعه توانمندی‌ها و ظرفیت‌های یادگیری فراگیران در مقاطع و سطوح مختلف تحصیلی، کمک شایان توجهی می‌کند و نوعاً ابعاد و کارکردهای آموزشی آن مورد تأیید و تأکید صاحب‌نظران و پژوهشگران تربیتی و یادگیری قرار گرفته است و در واقع، امروزه توانمند کردن یادگیرندگان به مهارت‌های فراشناختی از جمله مواردی است که مورد حمایت پژوهشگران حوزه تعلیم و تربیت قرار دارد (امینی و همکاران، ۱۳۹۳).

در گذشته به دلیل تأکید مراکز آموزشی بر دانش نظری، مهارت‌آموزی از جریان تعلیم و تربیت رسمی به دور بوده، و به روش استاد – شاگردی به صورت کاملاً عملی و مشاهده‌ای انجام می‌شد (ایروانی و مرجانی، ۱۳۹۴). در این راستا آموزش مهارت‌های زندگی به کودکان و نوجوانان، همواره از وظایف و برنامه‌های دستگاه آموزش و پرورش است، چون از رهگذر آموزش است که موجبات رشد و اعتلای توانایی‌هایی فراهم می‌گردد که می‌تواند زمینه سازگاری و رفتارهای مثبت شده و ایجاد ارتباط سالم و صحیح را در بین کودکان و نوجوانان و با اطرافیان موجب گردد و آنان را قادر به شکوفا نمودن توانایی‌های بالقوه‌شان سازد (دهقانی و همکاران، ۱۳۹۰).

فلیول فراشناخت را هرگونه دانش یا کنش شناختی تعریف می‌کند که موضوع آن شناخت یا تنظیم شناخت است. فراشناخت با شناخت تفاوت دارد. شناخت بر کلیه فرآیندهای عالی ذهن از قبیل تفکر، استدلال، خلاقیت، هوش و یا فرآیندهای درگیر در پردازش اطلاعات از قبیل دقت، ذخیره‌سازی و بازیابی اطلاعات مشمول می‌یابد. فرآیندهای یادشده معطوف بر یک محتوا و موضوع بیرونی است، در حالی که فراشناخت به دانش فرد درباره کلیه فرآیندهای شناختی یادشده و نیز نحوه به کارگیری آنها جهت تحقق اهداف یادگیری اطلاق می‌شود (صادقی و محتشمی، ۱۳۸۹).

از جمله متغیرهایی که ممکن است بر پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان تأثیر بگذارد، باورهای فراشناختی است. همچنین کنوس نشان داد بین فراشناخت با خودنظم‌جویی و خودکارآمدی، ارتباط مثبت وجود دارد و آگاهی از راهبردهای شناختی و فراشناختی باعث بهبود یادگیری و عملکرد تحصیلی می‌شود. با توجه به این نکته مهم، شناسایی متغیرهای پیش‌بینی‌کننده انگیزش پیشرفت تحصیلی یکی از موضوعات اساسی در این عرصه است (عباسی و درگاهی، ۲۰۱۴).

همچنین فراشناخت را می‌توان یادگیری چگونه یادگرفتن دانست و به طور تخصصی می‌توان فراشناخت را نحوه نظارت بر تفکر و یادگیری و چگونگی بکارگیری آن در عمل دانست. به عبارت دیگر، معنای اصلی فراشناخت، شناخت در مورد شناخت است. اصطلاح فراشناخت به معنی آگاهی از یادگیری خویشتن یا چگونگی یادگرفتن است (مک کرمیک^۱ (۲۰۰۳) و رحمتی، ۱۳۹۷).

در این رابطه خرازی و خوش گفتار مقدم (۱۳۹۶) اصرار می‌ورزند؛ فراشناخت، به اجمال، عبارت است از هر نوع آگاهی یا فرایند شناختی که نظارت و کنترل همه جنبه‌های شناخت مانند دانش (باور)، پردازش و راهبردها را به عهده دارد. به عبارت دیگر، فراشناخت بازتابی در مورد چگونگی توسعه ارائه می‌دهد. یک فعالیت شناختی، با توجه به این اقدام پیچیده، شامل آگاهی، کنترل و تحول در آن می‌شود. مثالی از فعالیت فراشناختی، زمانی است که قبل از توضیح پروژه‌ی کار، ما مراحل انجام شده و مطالبی را که در دسترس داریم آگاهانه آنالیز می‌کنیم و سپس می‌فهمیم که باید آن را فوراً شروع کنیم یا نه! (پورتیلو^۲ و مدینا^۳، ۲۰۱۶).

مارزانو^۴ (۱۹۸۸) به نقل از یوسف‌زاده و همکاران (۱۳۹۱)، تأکید می‌کند فراشناخت آن‌چنان که روان‌شناسان مطرح کرده‌اند دانش درباره‌ی فعالیت‌های تفکر و یادگیری و کنترل آنها یا بررسی دانش فرد، فرآیندهای شناختی، تولیدات، یا آنچه بدان مربوط است، می‌باشد. همچنین در این راستا برک^۵ (۲۰۰۰) نیز بیان می‌کند فراشناخت توانایی فرد برای تفکر درباره فرآیندهای فکری خودش، توجه دقیق به آنها به خصوص تلاش فرد برای توانایی شناختی بالاتر است.

^۱ McCromick

^۲ PORTILHO

^۳ MEDINA

در این زمینه این امکان وجود دارد که ذکر کنیم، عملکرد یادگیری افرادی که سعی در یادگیری استفاده از مهارت فراشناختی دارند، افزایش می‌یابد. این امر همچنین به طور مثبت می‌تواند بر موفقیت تحصیلی افراد تاثیر بگذارد (ایزگور^۱، ۲۰۱۶).

در این راستا، تحقیقات انجام شده توسط برخی محققان در هفده سال گذشته، از سال ۲۰۰۱ تا ۲۰۱۸، به پیشنهادی برای اجرای مهارت دانش‌آموزان برای موفقیت در زمینه تحصیلی آن‌ها منجر شد، تا بتوانند با محیط جدید وفق پیدا کنند و با رشد سریع جهانی مواجه شوند (نوناک^۲ و همکاران، ۲۰۱۹).

همچنین بسیاری از محققین معتقدند که مهارت‌های فراشناختی نقش مهمی در انواع فعالیت‌های شناختی از جمله تبادل کلامی اطلاعات، درک مطلوب خواندن، انگیزش پیشرفت، درک کلامی، نوشتن، زبان‌آموزی، ادراک، توجه، حافظه، حل مسئله، شناخت اجتماعی و... بازی می‌کند (رحمتی، ۱۳۹۷).

در نظام آموزش عالی و مدارس ایران ضعف‌هایی وجود دارد که خوشبختانه در سال‌های اخیر، به نقش مهارت‌های یادگیری در آموزش، توجه بسیاری شده است و در حال حاضر موضوع مهارت‌های فراشناختی توجه مسئولان علمی کشور را به خود جلب کرده است. در این راستا ملکی (۲۰۰۷) بیان می‌کند امروزه در اغلب نظام‌های آموزشی، کتاب درسی وسیله اصلی تعلیم و تربیت است و معلم و دانش‌آموزان در فعالیت‌های یاددهی-یادگیری به کتاب درسی تکیه و وابستگی دارند.

کتاب‌های درسی یکی از مهمترین دروندادهای نظام‌های آموزشی هستند که همزمان در اختیار معلم و دانش‌آموز قرار می‌گیرند و ملاک ارزشیابی از آموخته‌های دانش‌آموزان به‌شمار می‌روند. به دلیل اینکه بسیاری از فرصت‌های یادگیری تنها از طریق کتاب‌های درسی امکان‌پذیر است، بی‌توجهی یا اهمال در طراحی و تدوین کتاب‌های درسی می‌تواند اتلاف وقت، انرژی و سرمایه انسانی را به دنبال داشته باشد (نوریان، ۲۰۱۵).

نقش فراشناخت مخصوصاً در دانش‌آموزان دوره‌ی ابتدایی به دلیل کمبود طراحی منابع یادگیری و اختصاص آن‌ها به دانش‌آموزان، برای نظارت بر دانش فعلی و سطوح مهارت‌شان و ارزیابی سطح یادگیری فعلی آنها بسیار حائز اهمیت است. در این راستا تحلیل محتوای کتاب‌های درسی موجود و تلاش در جهت برطرف نمودن عیوب احتمالی آن‌ها رسالتی است که بر عهده همه آن‌هایی است که به تعلیم و تربیت نسل حال و آینده می‌اندیشند و در پی آن هستند که دین خود را به این مهم به انجام برسانند (فاضلی‌نژاد و همکاران، ۱۳۹۵).

از آنجایی که دوره‌ی ابتدایی دوره‌ی مهم رشد و شکل‌گیری شاکله شخصیتی دانش‌آموزان است و آنها باید در دروس دوره‌ی ابتدایی از نظر مهارت‌های فراشناختی رشد و تقویت شوند، لذا با عنایت به نقش این وسیله آموزشی و اهمیت ویژه‌ای که در نظام آموزش و پرورش ما دارد، ایجاب می‌کند که کتاب درسی یا محتوای مطلب آموزشی مورد تحلیل و بررسی قرار گیرد (طاهری و همکاران، ۱۳۹۵).

پیشینه پژوهش

در پژوهشی که توسط رحمتی (۱۳۹۷) صورت گرفت، یافته‌های پژوهش نشان داد که مهارت‌های فراشناختی بر توانایی‌های شناختی (حافظه، توجه انتخابی، تصمیم‌گیری، برنامه‌ریزی و توجه پایدار) دانش‌آموزان نارساخوان مؤثر بوده است. در تبیین یافته مذکور می‌توان گفت که فراشناخت نقش مهمی در طراحی، هدایت و نظارت بر فعالیت‌های شناختی به عهده‌دار و عملکرد فرد را در حیطه‌های مختلف شناختی مانند حل مسئله، درک مطلب، حافظه و پیشرفت تحصیلی تحت تأثیر قرار می‌دهد. با توجه به نقشی که فراشناخت روی کنش‌های شناختی اعمال می‌کند، آموزش فراشناخت با اهمیت به نظر می‌رسد، به همین دلیل برنامه‌های مختلفی برای افزایش آگاهی‌های فراشناختی تهیه شده است.

مهارت نظارت فراشناختی؛ اشاره به آگاهی فرد از درک خود، عملکرد در تکلیف و توانایی درگیر شدن در خودآزمایی در حین یادگیری دارد. در این راستا در پژوهشی که توسط یزدی و عالی (۱۳۸۷) انجام شد، نتایج پژوهش در زمینه مقایسه‌ی مهارت‌های فراشناختی دختران و پسران نشان داد که بین مهارت نظارت در گروه پسران و دختران تفاوت معنادار وجود دارد. بدین صورت که مهارت نظارتی فراشناختی پسران، به دلیل استقلال بیشتر در حل تکالیف، از دختران بیشتر است.

^۱ İzgör

^۲ Nunaki

در پژوهش دیگری با عنوان "رابطه فراشناخت و عملکرد تحصیلی با میانجی‌گری حل مسئله" که توسط جلیلی و همکاران (۱۳۹۷) صورت گرفت، نشان داده شد که مهارت حل مسئله، مهارتی فوق‌العاده پیچیده‌ای است که سبب می‌شود توجه، ادراک، حافظه و سایر فرایندهای پردازش اطلاعات به شیوه‌ای هماهنگ برای دستیابی به هدف برانگیخته شود و نیازمند درک بالایی از مهارت فراشناختی است. بدین منظور استفاده از مهارت حل مسئله و فراشناخت موجب رشد معنادار یادگیری در دانش‌آموزان می‌شود. بنابراین می‌توان با تقویت باورهای فراشناختی و مهارت حل مسئله، ضمن تقویت عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان، زمینه شناخت دقیق ظرفیت‌ها، توانایی‌ها و کاستی‌ها بدست خودشان فراهم شود.

در پژوهش دیگری که توسط دکتر بیرامی و طباطبایی (۱۳۹۴) صورت گرفت، نتایج نشان داد که هر یک از سبک‌های تفکر (قضایی، قانون‌گذار، اجرایی) و مؤلفه‌های فراشناخت (خودآگاهی، راهبردهای شناختی، برنامه‌ریزی و بررسی خود) به طور معناداری بالاتر از میانگین در بین دانش‌آموزان تیزهوش می‌باشند و به طور کلی مؤلفه‌های فراشناخت پیش‌بینی‌کننده سبک‌های تفکر هستند.

همچنین در مطالعه دیگری که توسط هاشمی و خیر (۱۳۸۷) با موضوع "بررسی رابطه ابعاد فراشناخت عاطفی و جهت‌گیری هدف" صورت گرفت، نتایج نشان داد که باورهای فراشناختی و عواطف حاصل از آن‌ها می‌توانند فرایند انگیزشی جهت‌گیری هدف را متأثر سازند. بطوریکه باورهای فراشناختی مثبت و سازگارانه با جهت‌گیری هدف تسلط و باورهای فراشناختی منفی و ناسازگارانه، با جهت‌گیری هدف عملکردی در ارتباط می‌باشند.

در زمینه دیگر، صفری و مرزوقی (۱۳۸۸) بیان کردند که به طور کلی آگاهی‌های فراشناختی را می‌توان به عنوان میزان آگاهی فراگیران از راهبردها، مهارت‌ها و دانش فراشناختی تعریف کرد. آگاهی‌های فراشناختی دارای مؤلفه‌هایی مانند دانش فراشناختی (دانش بیانی، دانش روش کاری، دانش شرطی) و کنترل فراشناختی (برنامه‌ریزی، نظارت، ارزشیابی، بازنگری) است. نتایج این پژوهش نشان داد که با تقویت و آموزش مستقیم آگاهی‌های فراشناختی در برنامه درسی، یادگیری دانش‌آموزان به طور قابل ملاحظه‌ای تقویت و در موفقیت تحصیلی دانش‌آموزان تاثیر مثبت دارد.

همچنین طبق نتایج پژوهش دیگری که توسط جوانمرد و همکاران (۱۳۹۳) صورت گرفت، نشان داده شد که آموزش مهارت‌های فراشناختی موجب افزایش عملکرد حافظه یادآوری دانش‌آموزان شده بود. علاوه بر این، نتایج نشان داد با در نظر گرفتن جنسیت، افزایش عملکرد حافظه یادآوری دختران بیشتر از پسران بود. به طور کلی این پژوهش نشان داد که مهارت‌های فراشناختی موجب بهبود حافظه بازشناسی و یادآوری دیداری و پیوند دادن بجا و استنادانه اطلاعات جدید با دانش قبلی دانش‌آموزان می‌گردد. در نتیجه این روش برای بهبود عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان مؤثر است.

با توجه به موضوعات مطرح شده، این پژوهش به تحلیل محتوای کیفی کتب درسی دوره ابتدایی نظام آموزشی ایران، از منظر پرورش مهارت‌های فراشناختی کودکان می‌پردازد.

در این راستا با عنایت به مباحث مطرح شده بالا، سوالات اصلی پژوهش این است که:

-تساویر و متون ارائه‌شده از مهارت‌های فراشناختی در کتاب‌های درسی ریاضی دوره ابتدایی چگونه است؟

روش تحقیق

مطالعه حاضر توصیفی و با روش تحلیل محتوای کیفی از نوع جهت‌دار یا هدایت شده انجام گرفته است. در روش تحلیل محتوای هدایت شده یا جهت‌دار، برخلاف تحلیل محتوای کمی، از آمار و ارقام استفاده نمی‌شود و داده‌ها به صورت متنی و کیفی ارائه می‌شوند، ولی در مقابل از جهت پارادایمی هم رویکردی استقرایی به حساب نمی‌آید که بدون شاخص و از طریق جمع‌آوری داده‌ها به تحلیل مضامین جدید برسد. به عبارت دیگر، در این رویکرد محقق با توجه به پیشینه نظری و پژوهشی موضوع به مقوله‌سازی دست می‌زند و سپس براساس مقولات مشخص به دنبال این است تا در درون محتوای مورد نظر به صورت کیفی داده‌ها را سامان دهد. جامعه آماری پژوهش، محتوای کتاب‌های درسی دوره ابتدایی سال تحصیلی ۱۳۹۸-۱۳۹۹ است. نمونه آماری پژوهش، به صورت هدفمند از نوع موارد مطلوب و شامل محتوای کتاب ریاضی پایه چهارم ابتدایی بوده است. کتاب مذکور به این علت انتخاب شده است، چون بیشترین بار ارزشی را دارد و دارای محتوای فعال، خلاقیت محور و شناختی می‌باشد.

یافته‌های پژوهش

در پاسخ به این پرسش که تصاویر و متون ارائه شده از مهارت‌های فراشناختی در کتب درسی ریاضی دوره ابتدایی چگونه است؟ باید اینگونه گفت که به بررسی چهار مؤلفه در محتوای کتاب‌ها پرداختیم و نتیجه بدین صورت می‌باشد:

مؤلفه حل مسئله، یکی از اساسی‌ترین مسائل در آموزش ریاضی می‌باشد که از اهداف مهم و اصلی این کتب نیز درگیر شدن دانش‌آموزان در فرایند حل مسئله است. دانش‌آموزان در انجام این فعالیت‌ها با دشواری‌ها و چالش‌هایی روبه‌رو خواهند شد اما این موضوع نتیجه‌ای مناسب به دنبال دارد. همچنین حل مسئله منجر به رسیدن دانش‌آموزان به باورهای شناختی خود و در نهایت تقویت مهارت‌های فراشناختی آنها می‌شود. همچنین دانش‌آموزان باید به کمک معلم به توانایی تبدیل مسئله به زیرمسئله برسند. حل مسئله عموماً در فعالیت‌های آغازین و تمارین هر مبحث استفاده شده است.

از آنجایی که حل مسئله امری است بسیار پیچیده و باعث تقویت مهارت فراشناختی در دانش‌آموزان می‌شود، لذا مؤلفان در این کتب به خوبی به این مهم توجه کرده‌اند و توانسته‌اند این قوه را در دانش‌آموزان شکوفا کنند و همچنین معلمان باید با آموزش و توجه به راهبردهای حل مسائل، این فرایند را در دانش‌آموزان تقویت کنند. در این رابطه، بسیار بهتر می‌شد اگر مؤلفان کتاب درسی، فضای فیزیکی بیشتری را برای حل مسائل اختصاص می‌دادند تا دانش‌آموزان از لحاظ نوشتاری و باز بودن دستانشان اطمینان خاطر داشته باشند و همچنین بیشتر از مسائلی تحت عنوان تحلیلی و هوشی استفاده می‌کردند.

مؤلفه دوم که نظارت فراشناختی نام دارد، دارای ۲ زیرمؤلفه "آگاهی فرد از درک خود" و "توانایی درگیر شدن در خودآزمایی" می‌باشد. زیر مؤلفه اول بیشتر در سؤالات "کار در کلاس" و "مرور فصل" قابل مشاهده است. زیر مؤلفه دوم باعث می‌شود دانش‌آموز عملکرد خود را در تکالیف و آزمایشات و خودآزمایی‌ها مورد بررسی قرار دهد و آن‌ها را تقویت کند. برای مثال در پایه چهارم ص ۳۲، دانش‌آموز ابتدا شکل کسر را رسم می‌کند و آن‌ها را تقسیم‌بندی می‌کند. سپس در هنگام درگیر شدن شکل با اطلاعات داده شده، با توانایی ذهنی خود به این پی می‌برد کسری که صورت و مخرج آن یکی باشد، برابر با ۱ واحد کامل است. همچنین در ص ۷۲، دانش‌آموز با درکی که از مطالب آموخته شده خود دارد، باید بتواند بخش پذیری اعداد را تشخیص دهد و آن را برای خود تحلیل کند.

این مؤلفه با اینکه نقش مهمی در رشد تحصیلی و قوای ذهنی دانش‌آموزان دارد، متأسفانه کمتر مورد توجه مؤلفان کتاب‌های درسی قرار گرفته است و اگر فعالیت‌هایی مبتنی بر نظارت فراشناختی طراحی گردد، بسیار با تاثیر خواهد بود.

مؤلفه سوم درباره آگاهی فراشناختی است که مؤلفه‌های زیادی دارد، اما دارای ۲ زیرمؤلفه مهم، یعنی "میزان آگاهی از مهارت‌ها، دانش بیانی و روش کاری" و "ارزشیابی و بازنگری" است. برای زیرمؤلفه اول، تمارین کاردرکلاس و فعالیت‌های آغازین هر مبحث بهترین گزینه می‌باشد. برای زیر مؤلفه دوم می‌توان گفت تمارین "مرور فصل" بیشتر مورد توجه قرار گرفته است.

برای مثال در پایه چهارم در تمرین ۲۱ ص ۲۰، دانش‌آموزان باید بتوانند با استفاده از دانش بیانی الگو را توضیح دهند. در فعالیت ص ۶۲، دانش‌آموز ابتدا باید در ذهن خود روش کار را ترسیم کند و برای هر تقسیم یک شکل رسم کند (هوش فضایی). سپس با کمک آن مهارت حل مسئله، به حل آن بپردازد. در ص ۷۲ نیز از دانش‌آموز خواسته که توضیح دهد (هوش بیانی) عدد ۵۸ بر ۱۷ بخش پذیر است یا خیر؟ در این تمرین فرد ابتدا مسئله را حل می‌کند و سپس با کمک بازنگری و ارزشیابی، به سوال جواب مناسب می‌دهد. در این راستا، در فعالیت شماره ۱ ص ۱۳۱ نیز دانش‌آموز باید روش کار خود را با استفاده از دانش بیانی توضیح دهد و راه حل خود را بازنگری کند.

مؤلفه آخر حافظه یادآوری و بازشناسی دیداری است که تا حد بسیار زیادی به دیدار، حافظه پیشین و توجه دانش‌آموزان به دروس بستگی دارد. یعنی می‌توان گفت این مؤلفه تا حدی نیز به آگاهی‌های فراشناختی دانش‌آموزان بستگی دارد. کتاب درسی در بخش‌هایی خیلی صریح و واضح از یادآوری و حافظه بازشناسی دیداری استفاده کرده است که در مصداق آن می‌توان گفت در بخش‌هایی در ابتدای هر فصل تحت عنوان "یادآوری" استفاده شده است. در این بخش کتاب سعی کرده است با یادآوری مسائل و مطالب مهم آموزشی مرتبط با هر فصل، ارتباطی طولی با دروس سال قبل دانش‌آموز برقرار کند. متأسفانه این امر مهم در پایه چهارم خیلی کم مورد توجه قرار گرفته است! در این پایه، به دلیل اینکه مباحث جدیدتر است و ارتباط بسیار قوی با پایه‌های

پایین تر دارد، لذا باید حافظه یادآوری دانش آموزان فعال شود. با اینکه اکثر مطالب در این پایه جدید است و ممکن است ارتباط بسیار کمی با دروس پیشین از سال‌های قبل داشته باشد، کتاب اصلاً قسمت مناسبی برای این مولفه در نظر نگرفته است. برای مثال در پایه چهارم که اصلاً قسمتی مجزا تحت عنوان "یادآوری" تعبیه نشده است درحالی که بسیاری از دانش‌آموزان هنوز در مفاهیم ضرب، تقسیم و کسرها و دیگر مسائل مشکل دارند و باید حتماً تمرینی مربوط به این مباحث به دانش‌آموزان یادآوری شود. اگرچه کتاب تحت تمرین و فعالیت‌هایی ذهن دانش‌آموزان را مجبور به یادآوری ذهنی از سال‌های قبل می‌کند، اما تأثیر چندانی در درک و فهم آن‌ها از مسائل ندارد. بخش "مرور فصل" که در مباحث قبل به آن اشاره کردیم، می‌تواند یکی از مصداق‌های این مؤلفه نیز باشد.

بحث و نتیجه‌گیری

مقاله حاضر باهدف بررسی کتاب‌های درسی ریاضی دوره ابتدایی به‌منزله پرورش مهارت‌های فراشناختی در کودکان به تحلیل محتوای کتب مذکور پرداخته است و سعی شده ویژگی‌های مهارت‌های فراشناختی و میزان اهمیت آن‌ها در این کتب بررسی شود.

نتایج حاصل از محتوای کتاب‌های مذکور درباره مهارت‌های فراشناختی (حل مسئله، نظارت فراشناختی، آگاهی فراشناختی و حافظه یادآوری و بازشناسی دیداری) نشان داد که می‌توان گفت کتاب درسی تا حد زیادی به مولفه‌های مهارت‌های فراشناختی توجه کرده است اما نه به صورت مستقیم! بدین صورت که تمرین و متونی که در کتاب موجود هستند دارای بار ارزشی بسیار زیادی هستند و دانش‌آموزان به تنهایی یا به کمک معلم خویش باید به کشف و شکوفایی خود برسند. همچنین می‌توان گفت مؤلفه‌های حل مسئله، آگاهی فراشناختی و حافظه یادآوری و بازشناسی دیداری که به صورتی از اساسی‌ترین مؤلفه‌ها در مهارت‌های فراشناختی هستند، به وضوح در محتوای کتاب‌های ریاضی دوره چهارم ابتدایی بازتولید شده و قابل مشاهده‌اند. این مولفه‌ها در تم آغازین هر فصل، فعالیت‌ها، تمرین کتاب و انتقال مفاهیم جدید و جایگزین کردن آن با مفاهیم قبلی به خوبی موردتوجه قرار گرفته‌اند. بنابراین، این امر، نشان‌دهنده توجه دقیق و کارشناسانه مؤلفان این کتاب‌های درسی می‌باشد. اما در رابطه با مؤلفه دیگر، یعنی نظارت فراشناختی، مقداری کم‌توجهی شده است و کتاب به خوبی آن‌را باز تولید نکرده است و از آنجایی که دوره ابتدایی، دوره شکل‌گیری شاکله شخصیتی انسان می‌باشد و مهارت نظارت فراشناختی نقش مهمی در رشد ذهنی و عاطفی و شناختی دانش‌آموزان دارد، لذا کتاب باید آموزش کافی در این زمینه را گسترش دهد و بهتر است که مؤلفان کتاب درسی، توجه بیشتری به این مؤلفه داشته باشند.

در مورد مولفه اول یعنی حل مسئله که دانش‌آموزان هم در مدرسه هم در منزل با آن سروکار دارند و مهمترین و پیچیده‌ترین مولفه این مهارت‌هاست، باید گفت کتاب تا حد بسیار زیاد و قابل قبولی آن‌را بازتولید کرده و توانسته نقش خود را به خوبی ایفا کند. اما کتاب و مؤلفان باید فضای سفید و قابل ملاحظه‌تری برای حل تمرین دانش‌آموزان در نظر بگیرند تا آنها دچار سردرگمی در حل تمرین نشوند و به کمبود فضا برخورد نکنند. سپس مؤلفان باید توجه داشته باشند که برای مسائلی که شکل دارند، از اشکال و تصاویر واضح‌تر و معلوم‌تر، فانتزی‌تر و رنگی‌تری برای دانش‌آموزان استفاده کنند تا بینایی آنها تحریک و حافظه دیداری آنها نیز تقویت شود.

نتایج تحقیق راجع به نظارت فراشناختی که اشاره به آگاهی فرد از درک خود، عملکرد در تکلیف و توانایی درگیر شدن در خودآزمایی در حین یادگیری را دارد، نشان می‌دهد این زیرمولفه‌ها به خوبی در کتب بازتولید نشده‌اند و با اینکه نقش فوق‌العاده بسزایی در توانمند کردن دانش‌آموزان در زمینه‌های قوای ذهنی و توانایی برخورد با یک مشکل دارند، لذا باید مؤلفان تمرین و مسائلی را ترتیب و طراحی کنند تا معلم بتواند این قوا را در آنها تقویت کند. از آنجایی که جامعه امروزی، جامعه‌ی پیشرفت و تلاش است و روز به روز بر مشکلات جوامع انسانی افزوده می‌شود، دانش‌آموزان باید همه‌جوره از لحاظ مهارت نظارت فراشناختی آگاه و برخوردار شوند تا بتوانند به‌تنهایی نقش اجتماعی خود را ایفا کنند.

همچنین نتایج تحقیق که راجع به مولفه سوم که آگاهی فراشناختی بود، نشان می‌دهد دانش‌آموزان با استفاده از این کتب می‌توانند در خود میزان آگاهی از مهارت‌ها و دانش بیانی و روش‌کاری و همچنین ارزشیابی و بازنگری را تقویت کنند. زندگی در

دنیای امروزه تا حد بسیار زیادی به مهارت‌ها و خودآگاهی‌ها وابسته است و بچه‌ها باید در سنین کم و در دروس تخصصی مانند ریاضی به آگاهی‌ها و مهارت‌های خود پی ببرند و معلمان و مؤلفان با طراحی و اجرای برنامه صحیح درسی و تمایز درسی تا حد زیادی به پرورش و تقویت این توانایی‌ها و مهارت‌ها بپردازند و در این راه به آن‌ها کمک کنند. کتب ریاضی این ۳ پایه به خوبی این مؤلفه را در طراحی خود لحاظ کرده و دانش‌آموزان را از لحاظ آگاهی و ارزشیابی از مهارت‌ها و توانایی‌های خود برخوردار کرده‌است.

و در نهایت مؤلفه‌ی آخر که مرتبط است با حافظه یادآوری و بازشناسی دیداری (هوش دیداری)، بسیار حائز اهمیت است و نقش مهمی در این پایه ایفا می‌کند. این مؤلفه که یکی از زیرشاخه‌های هوش‌های ۸ گانه گاردنر نیز می‌باشد، از لحاظ حافظه دیداری به خوبی در این کتاب بازتولید شده است اما از آنجایی که در قبل توضیح داده شد، مؤلفه بازشناسی دیداری اشکال و متن و حافظه یادآوری به خوبی مورد توجه قرار نگرفته است. لذا طراحان کتب ریاضی باید توجه داشته باشند که دانش‌آموزان در این پایه نیاز خیلی بیشتری به یادآوری مسائل سال‌های قبل دارند، فلذا تمارینی باید در قالب یادآوری از پایه‌های قبل طراحی شود تا هم دانش‌آموزان به راحتی به سراغ درس جدید بروند و هم معلم بتواند ارزشیابی آغازین خود را تکمیل کند. به نظر می‌رسد برنامه‌ریزان درسی، اهداف کلی را در تدوین برنامه‌های درسی دوره‌های عمومی لحاظ می‌کنند و آحاد جامعه و از جمله دست‌اندرکاران نظام تربیتی باید سعی کنند مهارت‌های فراشناختی را در جامعه، علی‌الخصوص دانش‌آموزان ابتدایی تقویت و نهادینه کنند.

در آخر تمامی رئوس مطالب و نکاتی که در این تحقیق گفته شد، می‌تواند کمک بسیار شایانی به پایایی و پیشرفت کیفی کتب درسی ریاضی از لحاظ توجه به مهارت‌های فراشناختی کند. بنابراین به نظر می‌رسد طراحان و برنامه‌ریزان درسی باید به رشد کیفی و محتوایی کتب ریاضی پایه‌های چهارم، پنجم و ششم ابتدایی توجه کنند و متن، فعالیت‌ها و مسائل این کتب را در چهارچوب مهارت‌های فراشناختی طراحی و برنامه‌ریزی کنند.

منابع

- امینی، محمد؛ رحیمی، حمید؛ صمدیان، زهره؛ غلامی علوی، صدیقه (۱۳۹۳). ارزیابی مهارت‌های فراشناختی دانشجویان در دروس معارف اسلامی، بازاندیشی در کارکردهای نظام آموزش عالی. پژوهش در مسائل تعلیم و تربیت اسلامی، ۲۱، (۱۰۴).
- ایروانی، شهین؛ مرجانی، بهناز (۱۳۹۴). جایگاه دانش در مهارت‌آموزی. فصلنامه علمی-پژوهشی راهبرد فرهنگ، شماره ۳۰، ۶۸.
- بیرامی، منصور؛ طباطبایی، سید محمد (۱۳۹۴). پیش‌بینی سبک‌های تفکر بر اساس مؤلفه‌های فراشناخت. مجله روانشناسی، ۷۳، سال نوزدهم، شماره ۱، ۸۵-۸۳.
- جلیلی، اکبر؛ حجازی، مسعود؛ انتصار فومنی، غلامحسین؛ مروتی، ذکراالله (۱۳۹۷). رابطه فراشناخت و عملکرد تحصیلی با میانجی‌گری حل مسئله. فصلنامه سلامت روان کودک، دوره پنجم، شماره ۱، ۸۸-۸۶.
- جوانمرد، غلامحسین؛ رضایی، اکبر؛ حبیب‌زاده ملکی، رسول (۱۳۹۳). تأثیر آموزش مهارت‌های فراشناختی بر جنبه‌های حافظه آشکار در دانش‌آموزان متوسطه، فصلنامه پژوهش‌های کاربردی در روانشناسی تربیتی، سال ۱، شماره ۱، ۶۹-۶۷.
- خوش‌گفتارمقدم، علی اکبر؛ خرازی، سید کمال (۱۳۹۶). آموزش مهارت‌های فراشناختی در تربیت معلم. فصلنامه تازه‌های علوم شناختی، سال ۱۹، شماره ۳، ۶۵-۶۳.
- دهقانی، مرضیه؛ حسینی نسب، سید داوود؛ حسین‌پور، علیرضا (۱۳۹۰). بررسی سیره پیامبر اعظم (ص) در برنامه درسی تعلیمات اجتماعی دوره ابتدایی و راهنمایی تحصیلی بر اساس مهارت‌های زندگی، از منظر دبیران و تحلیل محتوای کتب فوق‌الذکر. فصلنامه نوآوری‌های آموزشی، سال دهم، شماره ۴۰، ۱۲-۸.
- رحمتی، ندا (۱۳۹۷). اثربخشی مهارت‌های فراشناختی بر توانایی‌های شناختی و سبک‌های یادگیری دانش‌آموزان نارساخوان. مجله جامعه‌شناسی آموزش و پرورش، شماره ۶، ۸۱-۸۰.
- صادقی، زینب؛ محتشمی، رضا (۱۳۸۹). نقش فراشناخت در فرایند یادگیری. فصلنامه راهبردهای آموزش، دوره ۳، شماره ۴، ۱۴۴.
- صفری، یحیی؛ مرزوقی، رحمت‌اله (۱۳۸۸). مطالعه تجربی بررسی میزان تأثیر آموزش به شیوه فراشناختی بر عملکرد تحصیلی و آگاهی‌های فراشناختی دانش‌آموزان در برنامه درسی علوم دوره راهنمایی. دوماهنامه علمی-پژوهشی دانشگاه شاهد، سال ۱۶، شماره ۳۹، (۵۲).

طاهری، عبدالمحمد؛ طهماسبی پور، نجف؛ صادقی، معصومه (۱۳۹۵). مقایسه‌ی حیطه‌ی شناختی بلوم با آزمون تیمز ۲۰۱۱ در کتاب علوم تجربی پایه سوم راهنمایی سال ۸۹-۹۰. نشریه علمی-پژوهشی فناوری آموزش، جلد ۱، شماره ۳.

فاضلی نژاد، سیدحکیم؛ ظهیری، حسین؛ کریمی فرد، احمد، خاکی زاده، محمد؛ فرامرزی زاده، احمد (۱۳۹۵). تحلیل محتوای کتاب فارسی ششم ابتدایی بر اساس تکنیک ویلیام رومی و طبقه‌بندی بلوم. سومین کنفرانس روانشناسی، علوم تربیتی و سبک زندگی با رویکرد بین‌المللی. تربیت حیدریه، دانشگاه تربیت حیدریه.

کارشکی، حسین (۱۳۸۱). تأثیر آموزش راهبردهای فراشناختی بر درک مطلب دانش آموزان. مجله روانشناسی ۲۱، سال ششم، شماره ۱، ۶۸-۶۶.

ملکی، حسن (۱۳۸۶). برنامه‌ریزی درسی. راهنمای عمل، مشهد: پیام اندیشه.

نوریان، محمد؛ سالم، صدیقه (۱۳۹۴). چگونگی ارتباط متن و تصویر در کتاب‌های درسی علوم پایه دوم و ششم ابتدایی ایران در سال ۹۱-۹۲. پژوهش در برنامه‌ریزی، ۱۹ (۱۲).

هاشمی، زهرا؛ خیر، محمد (۱۳۸۷). بررسی رابطه ابعاد فراشناخت عاطفی و جهت‌گیری هدف. فصلنامه علمی-پژوهشی روانشناسی دانشگاه تبریز، سال سوم، شماره ۱۱، ۱۴۶-۱۴۴.

یزدی، سید امیر امین؛ عالی، آمنه (۱۳۸۷). بررسی تأثیر سبک‌های مدیریت کلاس بر رشد مهارت‌های فراشناختی دانش آموزان. مجله مطالعات تربیتی و روانشناسی دانشگاه فردوسی، ۸۹-۷۴.

یوسف‌زاده، محمدرضا؛ یعقوبی، ابوالقاسم؛ رشیدی، معصومه (۱۳۹۰). تأثیر آموزش مهارت‌های فراشناختی بر خودکارآمدی دانش‌آموزان دختر دوره متوسطه. مجله‌ی روانشناسی مدرسه، دوره ۱، شماره ۳، ۱۲۱-۱۲۰.

- Abassi, M., & Dargahi, Sh. (2014). Role of procrastination, self-regulation and metacognition in predicting students' academic motivation. *Education Strategies in Medical Science*.
- Burke, J. (2000). Reading, Reminders: tools, tips, and techniques. Portsmouth NH: Boynton/cook.
- Cihanoglu, M. O. (2012). Metacognitive awareness of teacher candidates. *Procedia -Social and Behavioral Sciences* 46, (4530).
- İşgör, İsa Yücel (2016). *Journal of Education and Training Studies*, Vol. 4, 9(35-36).
- J. H. Nunaki, I. Damopolii, N. Y. Kandowangko and E. Nusantara (2019). *International Journal of Instructione-ISSN: Vol 12, 2(506-507)*.
- Mccromick, K. (2003). Metacognition and learning in W. Reynolds & G. E. Miller(Eds), *Handbook of psychology: vol. 7. Educational psychology* Hoboken, NJ: Wiley.
- Panaoura, A. & Philippou, G. (2003). The Construct Validity of an Inventory for the Measurement of Young Pupils Metacognitive Abilities in Mathematics. *International Group for the Psychology of Mathematics Education Conference*, (437-444).
- PORTILHO, E. M. L.; MEDINA, G. B. K (2016). Metacognition as Methodology for Continuing Education of Teachers. *Creative Education*, 7, (2).
- Salarifar M. H. (2011) Beliefs and Metacognitive State, Preventing or Facilitating Anxiety and Self-Regulation of Academic Performance. *Journal of Consultation Culture* 2(7): 32-49.



شناخت اختلالات رایج در یادگیری آموزش ریاضی دانش آموزان دوره ابتدایی و راهکارهای بهبود آن

صدیقه ملک جعفریان^{۱*}، فاطمه سادات امیرفخریان^۲

۱ و * - نویسنده مسئول و کارشناسی آموزش ابتدایی، آموزگار ابتدایی منطقه بسطام، Iranmehr614@gmail.com

۲ - دانشجوی کارشناسی ترم یک (ورودی ۹۹)، آموزش ابتدایی، پردیس الزهراء سمنان، Norooz27@gmail.com

چکیده

مهمترین دوره تحصیلی در تمام نظام‌های آموزش و پرورش جهان، دوره ابتدایی است، زیرا شکل‌گیری شخصیت و رشد همه‌جانبه فرد در این دوره، بیشتر انجام می‌شود. دوره ابتدایی، در رشد مفاهیم و معانی اموری که کودک در زندگی روزمره با آن‌ها مواجه است، نقش مهمی برعهده دارد این دوره تداوم بخش تکوین شناختی، زیستی و اجتماعی کودک، که در خانواده پی‌ریزی شده است. همچنین دوره‌ای است که در آن فرصت و موقعیت مناسبی برای تحصیل، تربیت و یادگیری شیوه ارتباط صحیح با دیگران برای کودک فراهم می‌گردد و استعدادهاى هر کودک بتدریج شکوفا می‌شود. اختلالات رایج در یادگیری ریاضی یکی از اختلالات یادگیری در بین دانش آموزان دوره ابتدایی است که متخصصان علوم تربیتی و روانشناسی در پی تشخیص و کاهش مشکلات آموزشی این قبیل کودکان با ارائه زمینه‌های ایجادوراهکارهای ترمیمی هستند. باشناخت علائم و علل اختلالات یادگیری ریاضی و ارائه نکات آموزشی و راهکارهای بهبود اختلالات رایج در آموزش ریاضی دوره ابتدایی میتوان تاحدودی مشکلات مربوط به اختلالات یادگیری در آموزش ریاضی دوره ابتدایی را کاهش داد. مقاله حاضر با این رویکرد و با روش کتابخانه‌ای و مرور و جمع‌آوری مطالب مندرج در مقالات وب سایتها و وبلاگها تهیه شده است.

واژگان کلیدی: اختلال یادگیری ریاضی، علائم اختلال یادگیری ریاضی، راهکارهای موثر، اهداف آموزش ریاضی

مقدمه

تعداد زیادی از دانش آموزان مقطع ابتدایی در یاد گیری دروس ریاضی مشکل دارند، و با اینکه به اندازه دانش آموزان همسان خود تلاش می کنند، پیشرفت مورد انتظار را ندارند مشکلات یاد گیری کودکان در زمینه ریاضیات در مقایسه با سایر زمینه های اختلالات ویژه در یاد گیری مانند خواندن و نوشتن، تاحدودی کمتر مورد تحقیق و بررسی قرار گرفته است در حالیکه مشکلات ریاضی از جمله مشکلات بسیار شایع در حوزه پیشرفت تحصیلی هستند، این مشکلات به گونه ای هستند که موجب می شوند دانش آموزان کم استعدادتر از آنچه هستند به نظر برسند و در محیط مدرسه احساس آرامش نکنند. این کودکان به دلیل ناکامی های زیاد در درس ریاضی هرگاه با چیزهایی روبرو می شوند که شباهت به حساب دارد، نومید و دل سرد می شوند. نگرش کودک به مسئله عامل بسیار مهمی است و زمانی که این مشکل به خوبی از دیگر مسائل تفکیک شد، لازم است برای کودک آموزشها و فعالیت هایی تدارک دیده شود که احتمال موفقیت وی در آنها زیاد است. در غیر این صورت نمی توان از کودک موفقیت چندانی انتظار داشت. لذا دادن آموزش های مورد نیاز و ایجاد حساسیت نسبت به ویژگیهای این گروه از دانش آموزان به کسانی که با آنان سر و کار دارند، امری ضروری به نظر می رسد.

اهمیت آموزش ریاضی در دوره ابتدایی

رسالت بزرگ ریاضیات، تقویت فکر کودک می باشد. و هر چه زودتر حاصل شود، احتمال موفقیت او در زندگی آینده بیشتر است کودک از زمانی که به دنیا می آید، ریاضیات را در اثر تجربه محیط اطراف خود می آموزد، زیرا کلیه اشیا اطراف کودک به نوعی با ریاضیات ارتباط دارد و او بدون آنکه از ریاضیات و مفهوم کلی آن اطلاعاتی داشته باشد، روابط ریاضی و موارد استفاده علمی آن را فرا می گیرد. سوال کودک درباره اشیا اطراف خود به روابط ریاضیات موجود بین اشیا مربوط می شود. برای دست یابی به این هدف، مدارس باید فرصت لازم جهت تجزیه و تحلیل اطلاعات، تصمیم گیری و کسب مهارت در کاربرد ابزارهای هوشمندانه در حل مسایل را به دانش آموزان خود بدهند و کمک کنند تا روابط زیبا و منطقی را که در فرمول های ریاضی وجود دارد درک کنند و به کار ببرند. (جهانی، ۱۳۸۷)

اهداف آموزش ریاضی در دوره ی ابتدایی

اهداف کلی آموزش ریاضی در دوره ی ابتدایی را می توان در سه حیطه بیان کرد :

- ۱) اهداف دانشی : کسب دانستنی های ضروری و پایه ای ریاضیات
- ۲) اهداف مهارتی : کسب مهارت های ضروری یا آموختن راه های یاد گیری
- ۳) اهداف نگرشی : میل و علاقه به کسب علم برای زندگی بهتر

تعریف اختلال یادگیری ریاضی

اختلال یادگیری ریاضی به معنی عدم توانایی کودک در یادگیری و درک مفاهیم و موضوعات مربوط به ریاضی می باشد. به طور کلی اختلال یادگیری به معنی عدم رشد کافی در مهارت های خاص تحصیلی است که در اثر مشکلات و بیماری های جسمی و عصبی ایجاد نشده باشند. این کودکان با وجود هوش طبیعی که دارند، در برخی از حوزه های درسی مشکل یادگیری دارند و برخی از توانایی های آنها همچون خواندن، نوشتن و ریاضیات دچار اختلال است. ریاضیات کودک مبتلا به طور چشم گیری از سطح توانایی کودکان دیگر کمتر است. در واقع این ناتوانی کودک در حوزه تحصیلی، کمتر از حد انتظار بر اساس هوش، سن و آموزش کلاسی کودک است کودکان مبتلا به اختلال یادگیری ریاضی در انجام محاسبات، حل مساله و هرگونه مفهوم ریاضی مشکل دارند و نمی توانند در این زمینه پیشرفت کنند. این اختلال نشانه های مختلفی دارد و در افراد متفاوت، به صورت های مختلفی بروز پیدا می کند. (حامی هنر زندگی، بی تا)

علائم و شواهد اختلال ریاضیات:

شمارش طوطی وار اعداد: دانش آموز قادر به شمارش درست اعداد و ارقام نیست.

عدم درک مفاهیم اعدادی: به طور مثال زمانی که از دانش آموز درخواست می شود که به جدا سازی تعدادی وسیله بپردازد به دلیل عدم توانایی به اشتباه می افتد.

عدم درک ارزش عددی: این مشکل زمانی مشاهده می شود که کودک قادر به تمایز دو عدد حتی در مقادیر کوچک و کمتر از ۱۰ نیز نیست.

نقص در کپی برداری اعداد: دانش آموز نمی تواند به رونویسی درست اعداد بپردازد.

نقص در تکمیل و انجام عملیات: برخی از دانش آموزان مبتلا به اختلال ریاضی حتی در جمع کردن اعداد نیز با مشکل مواجه هستند که با افزایش سطوح عملیات این نقص مشکلات بیشتری را ایجاد می کند.

مشکل در حل مسائل ریاضی: در مواردی دانش آموز علی رغم اینکه می داند چگونه باید یک مسئله را حل کند ولی به دلیل عدم توانایی در تشخیص مسائل ریاضی و نحوه جزئیات آن ها در انجام آن با شکست مواجه می شود.

نقص در تشخیص زمان

ناتوانی در شمارش پول

مهارت هایی که تحت تأثیر اختلال یادگیری ریاضی قرار می گیرند:

مهارت های مربوط به زبان (مانند فهمیدن مفاهیم و اصطلاحات ریاضی و نام بردن آن)

مهارت های مربوط به ادراک (مانند شناخت و خواندن نشانه های عددی، حسابی و گروه بندی اعداد)

مهارت های مربوط به ریاضی (مانند انجام عملیات های ریاضی، شمارش اعداد و جدول ضرب)

مهارت های توجه (مانند نوشتن صحیح اعداد و به خاطر داشتن اعداد انتقال داده)

عوامل بروز اختلالات یادگیری ریاضی دوره ابتدایی

الف) عوامل آموزشی

۱- تدریس ناکافی و ناصحیح به کودکان؛ ۲- عدم فراگیری و تسلط معلم به مهارت های لازم جهت تدریس؛ ۳- توقعات بیش از اندازه بالا یا بسیار پایین معلمان؛ ۴- برنامه ریزی و طرح برنامه آموزشی ضعیف؛ ۵- عدم فعالیت های برانگیزنده؛ ۶- تدریس عملی نادرست؛ ۷- عدم آموزش مهارت های اجتماعی، یادگیری و حرکتی و جسمی و عدم پرداختن به یادگیری های زبان شفاهی؛ ۸- استفاده نادرست از روش ها و مداد و برنامه درسی.

ب) عوامل محیطی: عوامل محیطی بسیاری وجود دارد که می تواند به پیچیدگی ناتوانی های یادگیری بیفزاید و حتی شاید سبب ساز آن باشد. - تغذیه، بهداشت، تندرستی، توجه ناکافی و ضعف در انجام کار بر اثر گرسنگی و ...

- تحریک حسی: کودک در حال رشد، نیازمند درون دادهای حسی است تا درباره محیط و خود و هر دو بیاموزد یعنی کودک به تجربه هایی نیاز دارد تا بیاموزد که چگونه بیاموزد.

- تحریک زبانی: زبان به واسطه نقشش در تفکر و یادگیری سایر مهارت ها در محیط زندگی کودک جایگاه ویژه ای دارد و ممکن است ناتوانی کودک از نبود مدل های درست در اوایل رشد وی سرچشمه گرفته باشد.

- رشد اجتماعی و عاطفی: بسیاری از کودکان مبتلا به ناتوانی یادگیری، مضطرب، نامطمئن و بی اختیار و سرکش هستند که ممکن است این رفتارها با فقدان امنیت طبیعی، ثبات محبت و گرمی و پذیرش در منزل و محیط مدرسه پیوند داشته باشد.

ج) عوامل روانی: امکان دارد کودکان مبتلا به ناتوانی‌های یادگیری در عملکردهای روانی پایه چون ادراک، حافظه و شکل درون به مفاهیم اختلال داشته باشند.

د- عوامل فیزیولوژیکی: بسیاری از متخصصان بر این باورند که علل اساسی و عمده ناتوانی‌های یادگیری آسیب دیدگی مغزی، شدید یا جزئی و صدمه وارده به دستگاه عصبی و مرکزی است.

ه- عوامل ژنتیکی: شواهدی در دست است که نشان می‌دهد ناتوانی‌های یادگیری احتمالاً در برخی خانواده‌ها بیش از دیگران دیده می‌شود در واقع عوامل ژنتیکی در شمار وسیعی از ناتوانی‌های یادگیری نقش دارد.

ز - عوامل بیوشیمیایی: اختلال‌های گوناگون متابولیکی در حکم عواملی هستند که موجب ناتوانی‌های یادگیری می‌شوند مثل هایپوگلیسمی، کم کاری تیروئید

و- عوامل پیش، هنگام و بعد از تولد

ژ- تاخیر رشد

چ- نقص جزئی در کار مغز. (دانشنامه آزاد، ویکی پدیایی تا)

برای درمان اختلال یادگیری ریاضی چه باید کرد؟

آموزش مناسب ریاضیات

می‌توان گفت یکی از عوامل مهم در اختلال ریاضی که اکثر متخصصان فن بر آن تاکید دارند آموزش ضعیف، نادرست یا ناکافی و همچنین ضعف مربیانی است که خود از آموزش کافی بهرمنده نبوده‌اند. و عدم استفاده از وسایل آموزشی مناسب یا غیبت‌های طولانی و مکرر کودک از مدرسه و مانند آن را می‌توان به عنوان عواملی برای ناکافی بودن یادگیری، مد نظر قرار داد. عدم ارائه مطالب به ترتیب صحیح و استفاده نادرست از مواد آموزشی در مورد برخی کودکان مثال‌های بارزی از آموزش‌های نا صحیح هستند. (کوهن ۱۸۶۱)

ترمیم ناتوانی در ریاضیات:

هدف از ترمیم ناتوانی در ریاضیات، تقویت مهارت در به کارگیری روابط کمی است. این برنامه اغلب از آموزش اصول کمی مانند تربیت، اندازه، فضا و فاصله با استفاده از مواد قابل لمس و کلام شروع می‌شود؛ و در نهایت، برای ایجاد و تقویت قوه‌های استدلال و تفکر منطقی از معماها و صفحات سوراخ دار که با فرو کردن میله‌های پلاستیکی در آنها می‌توان طرح‌های مختلف را ایجاد کرد، سود برده می‌شود. باز پروری یا ترمیم مشکل ریاضیات کودکان باید پس از تشخیص دقیق و ظریف نوع اختلال، میزان و شدت آن و احتمالاً علت اختلال شروع می‌شود.

رفع اشکال در مهارت‌های محاسباتی پایه:

برخی از مشکلات رد ریاضی از وجود نقایصی در مهارت‌های محاسباتی پایه است. مشکل دانش آموز باید با مراجعه به نقایص زیر بنایی در فرایندهای یادگیری ارزیابی شود (عوامل کلامی، فضایی، ادراکی یا حافظه). دانش آموزان باید مهارت‌های محاسباتی پایه را که در آنها نقص دارند از جمله جمع، ضرب، تقسیم، کسر اعداد، اعشار و درصد یاد بگیرند. (بلی، تورنتون ۱۹۸۹ به نقل از لرنر ۱۹۹۷)

رفع موانع توجه و دقت:

تعدادی از دانش آموزان با اینکه عملیات مربوط به ریاضی را به خوبی می‌دانند، اما به علت عدم توجه کافی، دچار اشتباهاتی می‌شوند که نمره آنها را در درس ریاضی کاهش می‌دهد. مثالهای زیر نمونه‌هایی از این اشتباهات هستند:

عدم توجه به علامت‌ها:

- به علت عدم توجه کافی به علامت‌ها، به جای تفریق جمع یا به جای ضرب تقسیم می‌کنند.

عدم دقت به ستون‌ها:

-یکان و دهگان و صدگان را به دقت در ستون مربوطه نمی نویسند و در نتیجه عمل جمع یا تفریق را اشتباه انجام می دهند.
عدم توجه به نوشتن کامل اعداد:

-به علت عدم توجه کافی، گاهی فراموش می کنند عدد آخر را بنویسند (جواب را به صورت کامل نمی نویسند).

$$\begin{array}{r} 97 + \\ 79 \\ \hline 76 \end{array}$$

جا انداختن اعداد:

-یکی از اعداد را هنگام جمع یا تفریق جا می اندازند.

$$\begin{array}{r} 17=6+7+5+3+2 \\ - 58 \\ \hline 19 \\ 49 \end{array}$$

محاسبه نکردن:

بدون محاسبه یک عدد آن را می نویسد.

$$\begin{array}{r} \times 97 \\ 3 \\ \hline 921 \end{array}$$

اشتباه در اثر مجاورت نویسی:

-اعداد دو عمل ریاضی را کنار هم نوشته اند با هم قاطی می کنند.

این قبیل دانش آموزان در واقع عملیات مربوط به ریاضی را می دانند، اما توجه و دقت کافی ندارند. بنابراین دادن تمرین های ریاضی یا تدریس مجدد برایشان نه تنها مفید نیست بلکه یک بیگاری خسته کننده می باشد. به علاوه چون مشکل اصلی آنها، یعنی کم دقتی، درمان نشده است. در تمرین های جدید نیز باز همان اشتباهات را تکرار می کنند و در واقع به انجام اشتباه عادت بیشتری می کنند. در حقیقت ما به آنها تمرین داده ایم تا اشتباهاتشان را تکرار کنند.

تعدادی از اختلالات ریاضی و تمرین های پیشنهادی برای رفع آنها:

۱. دانش آموز رنگ ها را نمی شناسد.

الف - باید کودک را با رنگ های مختلف آشنا کنید. اول رنگ های اصلی بعد رنگ های فرعی، برای این منظور می توانید از مهره های پلاستیکی، جعبه مداد رنگی و امثال آن استفاده کنید.

ب - شکل ها را به ترتیب از چپ به راست، سیاه، آبی، قهوه ای، سبز و زرد کنید.

⌘ ⌘ ⌘ ⌘ ⌘

۲. دانش آموز نمی تواند چیزهای مختلف را طبقه بندی کند. برای این مورد از تمرین هایی مشابه مثال زیر استفاده کنید:
شکل ها همانند را در میان تصاویر زیر با خط به هم وصل کنید.



۳. دانش آموز توانایی ردیف بندی ندارد:

وقتی مفهوم ترتیب را آموزش می دهید، باید از دانش آموز بخواهید که بیان کند چه عددی بعد از ۶ یا قبل از ۵ پائین ۲ و ۴ می آید. همچنین، از دانش آموز بخواهید که اولین، آخرین یا سومین شیء را از مجموعه اشیا نشان دهد.

تمرین پیشنهادی:

- تعدادی نی نوشابه به اندازه های مختلف به کودک بدهید و از بخواهید آنها را به ترتیب اندازه ردیف کند.
-تعدادی اشکال هندسی در اختیار کودک قرار دهید تا به ترتیب از کم سطح ترین تا بیشترین سطح را مشخص کند.
۴. دانش آموز در تناظر یک به یک مشکل دارد:

در تناظر یک به یک، یک عنصر از یک مجموعه تنها با یک عنصر از مجموعه دوم جفت می شود. جفت کردن پایه ایی را برای شمارش فراهم می کند. مفهوم اعداد برای کودکی که مشکل تناظر یک به یک دارد گیج کننده است زیرا وی قادر نیست مفهوم عددی هر عدد را با نماد آن ربط دهد. کودکی که در این زمینه با مشکل روبرو است اغلب اجسام موجود در گروهها را مثل تعداد درختهای یک زمینه و یا تعداد افراد یک تصویر، را بدرستی نمی شمارد. اختصاص اعداد صحیح به هر جسم، نیز برای کودک مبتلا به مشکل تناظر یک به یک بسیار گیج کننده است. اگر به کودکی مجموعه ای از مهره ها را بدهید و او به شکل زیر آنها را بشمرد در این حوزه مشکل دارد.

10 9 8 7 6 5 4 3 2 1

فعالیتهایی که برای وصل کردن یک شیء به شیء دیگر طراحی شده اند در رفع این اختلال بسیار مفید هستند. از دانش آموز بخواهید که یک ردیف میخ را بر روی یک تخته بگونه ای ردیف کند که با ردیف از پیش تعیین شده هماهنگ باشد یا یک میز را بچیند و یک شیرینی را بر روی هر ظرف قرار دهد، یا مواد آموزشی را بین گروه به گونه ای تقسیم کند که هر فرد یک شیء را دریافت نماید. و یا اینکه یک کیسه مهره را در اختیار کودک قرار دهد. آنگاه چند مهره را از کیسه خارج کرده شمارش کنید و آنها را کنار بگذارید. سپس از دانش آموز بخواهید به همان تعداد مهره از کیسه بردارد و کنار بگذارد.

۵. دانش آموز در باز شناسی دیداری اعداد مشکل دارد.

دانش آموزان باید باز شناسی اعداد را بصورت عددی (۷، ۸، ۳) و بصورت حرفی (سه، هشت، هفت) یاد بگیرند. همچنین آنها باید شکل های نوشتاری را با نمادهای گفتاری یکپارچه کنند. اگر کودکی یک عدد نوشتاری را با عدد دیگری اشتباه می کند، سرنخ های رنگی ممکن است به باز شناسی نماد به آنها کمک کند. برای مثال، شما باید، قسمت بالای عدد ۳ را سبز و پائین آن را قرمز کنید. فعالیتهای دیگر این است که از دانش آموز بخواهید هر عدد مناسب را با مجموعه درستی از اشیاء جور کند.

-برای رسیدن به این هدف می توان از نمادهای نمادی، مقوایی یا گروهی از اشیاء استفاده کرد.

2 - 1 - 2 - 1 - 2 - 1 - 2 - 1 - 2 - 1

-بعد از کسب مهارت از کودک می خواهیم اعداد را کپی کند.

2 - 1 - 2 - 1 - 2 - 1 - 2 - 1 - 2 - 1

-سپس سایر اعداد را می نویسیم تا او کپی کند.

10 - 9 - 8 - 7 - 6 - 5 - 4 - 3 - 2 - 1

از او می خواهیم تا اعدادی را که نام می بریم بدون نگاه کردن به اعداد بنویسد.

۶. یاد گیرنده مفهوم صفر را نمی داند.

در یک پاکت ۴ تا، در یک پاکت ۳ تا، در یک پاکت ۲ تا و در دیگری ۱ نی قرار دهید و پاکت پنجم خالی باشد. از دانش آموز بخواهید اعداد مربوط به هر کدام از پاکت ها را بیان کند، سپس او را راهنمایی کنید تا عدد مربوط به هر کدام را روی تخته بنویسد، به پاکت پنجم اشاره کنید و با تاکید بپرسید که در این پاکت چند نی وجود دارد؟ پاسخ را هدایت کنید تا به عدد صفر برسد.

۷. دانش آموز مفاهیم سبکتر و سنگین تر را نمی داند.

یک ترازوی ساده در اختیار کودک می گذاریم و تعداد اسباب بازی با او می دهیم که آنها را وزن کند و بگوید کدام سبکتر و کدام سنگین تر است.

۸. نمی تواند مساله ای مربوط به جمع و تفریق را بنویسد.

الف - دانش آموز را تشویق می کنیم مساله ای طرح کند. در ابتداء می توانیم او را در انجام این کار راهنمایی کنیم تا سرانجام به تنهایی قادر به این کار شود.

ب - از او می خواهیم تعدادی مساله جمع و تفریق طرح کرده و آنها را حل کند.

ج - از او می خواهیم جمع و تفریق و مساله های مربوط به آن را به دوستانش نیز بیاموزد. (آی هوش، بی تا)

نکات تکمیلی آموزشی در بهبود اختلال ریاضی:

آموزش مفهوم مساحت

برای درک درست کودک از این مفهوم، والدین می توانند چندین شکل هندسی تهیه کنند و سپس آن را از کم ترین به بیشترین سطوح مرتب کنند.

آموزش مفهوم اندازه

یکی از تمارین جالب در زمینه تفهیم بهتر اندازه، تهیه تعدادی نی نوشابه و ردیف کردن آن ها بر حسب سایز است که علاوه بر سرگرمی موجب آموزش سریع نیز می گردد.

آموزش مفهوم پول

برای کمک به درک بهتر کودک از مفهوم پول می توان معاملاتی را ترتیب داد و سپس با کمک کردن آن را حل نمود تا ارزش دارایی ها و پول را بیاموزد.

آموزش شمارش اعداد و ارقام

یکی از فعالیت های سرگرم کننده و آموزشی درخواست از کودک برای شمارش اعداد از ۱ تا ۱۰ و معکوس شمردن آن هاست که به آموزش بهتر نیز بسیار کمک می کند.

مفهوم ترسیم اشکال هندسی

در صورتی که وسایل نقاشی برای کودک تهیه شود و پس از آموزش از او خواسته شود مربع، مثلث، دایره و... ترسیم کند به تفاوت اشکال هندسی پی می برد.

آموزش مفهوم تشخیص جهت های مختلف

یکی از روش هایی که به این مهارت منجر می شود تهیه کتاب رنگ آمیزی است. بهتر است در زمان انجام آن از دانش آموز درخواست شود به نقاشی تصاویر سمت چپ و بپردازد تا درک بهتری از جهت های مختلف به دست آورد.

آموزش مفهوم یک و بیش از یک

برای درک این مفاهیم می توان از بازی با مهره ها و انتخاب یک مهره سپس افزایش تعداد مهره ها کمک گرفت.

آموزش مفهوم خط کشیدن

می توان فرصتی را فراهم کرد که کودک در بازی با شن و یا ماسه و خط کشیدن بر روی آن این مفهوم را بیاموزد.

آموزش مفهوم کوتاه – بلند

استفاده از آینه و مقایسه قدی والدین با کودک به آموزش و درک بهتر مفاهیم کوتاهی و بلندی می انجامد.

آموزش مفهوم عمق یا گودی

ماسه بازی و یا بازی با خمیر بازی کمک می کند که کودک علاوه بر سپری کردن اوقاتی خوش و سرگرمی، با کمک آن ها به مفهوم عمق و گودی نیز پی ببرد.

آموزش مفهوم جلو – عقب

در آموزش این مفاهیم می توان از وسایل بازی کودک کمک گرفت. به عنوان مثال ماشین اسباب بازی و سپس آن را در جهت جلو و عقب حرکت داد که تکرار آن به روند آموزش کمک می کند.

آموزش مفهوم دور – نزدیک

برای تشویق کودک به یادگیری این مفاهیم والدین می توانند از کودک بخواهند یک بار تمامی وسایلی که در مجاورت او قرار دارند را نام ببرد و سپس این کار را برای اشیا که دورتر هستند تکرار نماید.

آموزش مفاهیم زیر، رو، بالا و پایین

در صورتی که کودک به تکرار این مفاهیم بپردازد بهتر می تواند آن ها را به خاطر بسپارد. در آموزش بالا و پایین نیز می توان توپ را بالا و یا پایین سر برد و با تکرار این واژه ها به درک بهتر کودک کمک کرد.

آموزش مفهوم کم، زیاد، کوچک و بزرگ

برای تفهیم تفاوت کوچک و بزرگ می توان از میوه هایی که تفاوت اندازه دارند استفاده کرد مانند پرتقال و گردو. یکی از روش های آموزشی مفاهیم کم، زیاد، کوچک و بزرگ این است که والدین با تقسیم بندی تعدادی گردو یا فندق در دو گروه کم و زیاد، تفاوت این دو را به کودک بیاموزند سپس آن ها را مخلوط کنند و از او بخواهند دوباره این دو گروه را شکل دهند. (حامی هنر زندگی، بی تا)

نتیجه گیری و ارائه پیشنهاد

اختلال ریاضی از جمله اختلالات یادگیری شایع در بین کودکان است که سبب می شود این گروه از کودکان مبتلا علی رغم سطح هوشی و سلامتی جسمی نرمال، نتوانند در محاسبات ریاضی عملکرد خوبی به دست آورند. لزوم توجه به درمان اختلال ریاضی از آن جهت مهم است که ضعف ایجاد شده می تواند زمینه ساز بروز مشکلاتی در زمینه تحصیل و زندگی روزمره افراد شود به طوری که حتی قادر نباشند به خوبی محاسبات ساده ریاضی را نیز انجام دهند. لذا والدین و دست اندرکاران سیستم آموزشی بویژه معلمان محترم نسبت به وجود اختلال یادگیری از این نوع نبایندی تفاوت باشند تا کودک بتواند با درک بهتر در این درس موفق گردد. توسعه کیفی و کمی مراکز اختلالات یادگیری بویژه در درس ریاضی در مناطق ونواحی آموزش و پرورش، برگزاری دوره های آموزشی بارویکرد شناخت و درمان اختلالات یادگیری ویژه معلمان، دانشجومعلمان و کلیه دست اندرکاران ذیربط، انتشار بروشورهای آموزشی و... میتواند در این زمینه راهگشا باشد.

منابع

آی هوش، اختلالات ریاضی و راه های درمان آن، ۱۳۹۲، ۶۰۸۷۵، <https://www.ihoosh.ir/article/۱۳۹۲،۶۰۸۷۵>

جهانی، علی، ۱۳۸۷، شیوه های تدریس ریاضی.

حامی هنر زندگی، اختلال یادگیری ریاضی، بی تا، <https://honarehzendegi.com>

دانشنامه آزاد، ویکی پدیا، بی تا، <https://fa.wikipedia.org>



اثربخشی استفاده از نرم افزارهای آموزشی در یادگیری پایدار درس ریاضی

امین بادیه پیمای جهرمی^{۱*}، محسن مرادی کوچی^۲

۱ و * - نویسنده مسوول: دانشجوی دکتری آموزش ریاضی، مدرس دانشگاه فرهنگیان استان فارس aminbadiyapyma@yahoo.com

۲ - کارشناسی ارشد مشاوره، دانشگاه آزاد اسلامی واحد مرودشت، mohsenmoradi8211@gmail.com

چکیده

هدف اصلی پژوهش حاضر، بررسی تأثیر به کارگیری نرم افزار آموزشی بر یادگیری پایدار درس ریاضی دانش آموزان پایه ششم می باشد. در این پژوهش که از نوع شبه آزمایشی است از میان کلاس های پایه ی ششم مقاطع ابتدایی پسرانه شهرستان جهرم به روش تصادفی ساده دو کلاس از دو مدرسه متفاوت، هر کدام با ۲۵ دانش آموز به عنوان نمونه انتخاب شدند. که به دو گروه کنترل و گروه آزمایش و با طرح پیش آزمون- پس آزمون جهت دستیابی به هدف پژوهش دسته بندی شدند. برای تجزیه و تحلیل اطلاعات حاصل از نمرات پیش آزمون و پس آزمون از آزمون t گروه های مستقل استفاده شد. مقایسه میانگین نمرات پیش آزمون دو گروه آزمایش و کنترل با آزمون t گروه های مستقل نشان داد که بین عملکرد دو گروه آزمایش و کنترل از نظر آماری تفاوت معنی داری وجود دارد. نتایج نشان داد که عملکرد دانش آموزانی که به وسیله نرم افزار آموزشی، آموزش دیده اند در مقایسه با دانش آموزانی که به شیوه سنتی آموزش دیده اند در پیشرفت تحصیلی و یادگیری پایدار دانش آموزان در درس ریاضی به طور قابل ملاحظه ای بهتر بوده است.

واژه های کلیدی: نرم افزار آموزشی، روش سنتی، پیشرفت تحصیلی، یادگیری پایدار ریاضی،

مقدمه

دنیای آموزش و پرورش امروز، نقطه توجه خود را از تدریس، به یادگیری معطوف کرده است. این رویکرد، یادگیری را محور و پایه همه برنامه ها، سیاست ها و خط مشی های آموزشی قرار میدهد. لازمه تحقق هدف های چنین رویکردی، با توجه به دانش گسترده فن آوری اطلاعاتی، بهره وری از تمام امکانات و فن آوری های غنی در دسترس است (رئیس دانا، ۱۳۸۱). در موقعیت های تدریس سنتی، معلم موضوعات درسی را که در شکل برنامه ی درسی تنظیم کرده است برای کلاس شرح می دهد، کلاس در یک زمان مشخص تشکیل میشود و تا مدت زمان مشخصی که از قبل تعیین شده ادامه پیدا میکند. روشهای تدریس از نوع چهره به چهره و تقریباً ثابت است. در روش سنتی موضوع درس از طرف معلم با توجه به برنامه های که کتاب درسی قبلاً آن را تعیین کرده است، به طور یکسان به همه کلاس ارایه می شود. شاگردان که پشت سرهم نشسته اند به توضیحات معلم گوش می دهند، تکلیف و دستوردهای بعدی هم از طرف معلم معین میشود. هدف غایی و نتیجه ی آموزش برای خود دانش آموز هم روشن نیست و یادگیری بر احساس نیاز دانش آموز متکی نمی باشد. علت اصلی اجرای تکلیف از طرف دانش آموز ارضای خاطر معلم و کسب نمره ی خوب است. در این روش محتوای برنامه غالباً شامل مطالبی است که به نظر نویسندگان، آن مطالب در زندگی آینده ی دانش آموز سودمند خواهد بود (نیساری، ۱۳۸۱). اما با چنین روش هایی کمتر احتمال دارد یادگیری در دانش آموزان رخ دهد. با تمام این تفاسیر و با تمامی تلاشهایی که آموزش و پرورش برای بهبود وضعیت آموزشی درس ها انجام داده است، باز وضعیت آموزش ریاضی و نمرات دانش آموزان در این درس مطلوب نبوده است و از طرف دیگر هدف های پرورشی آموزش ریاضی که داشتن تفکر خلاق و منطقی است، برآورده نمی شود. در واقع درس ریاضی از جمله دروسی است که همواره دانش آموزان از سطح اولیه تحصیل تا مراحل بالای آموزش متوسطه از رویارویی با آن مشکل داشته و آمار نشان می دهد که اکثریت ریزش دانش آموزان در امتحانات پایانی اختصاص به درس ریاضی دارد. پیشرفت در درس ریاضیات به ویژه در دوره ابتدایی بسیار با اهمیت است. ریاضی زبان علم است و درباره مقادیر و اعداد بحث می کند (دانشفر^۱، ۲۰۰۷). در آموزش ریاضی از تکنولوژی های متفاوتی در طول تاریخ استفاده شده است. به کارگیری تکنولوژی در کلاس درس ریاضی برای انجام ریاضیات نباید منجر به سر در گم شدن و محدود شدن به ویژگی های فنی شود و دانش آموز باید ابزار را به عنوان تسهیل کننده خلق اشیای ریاضی، امکان دادن برای فعالیت های ریاضی روی آن اشیاء فراهم کننده دلیل واضحی از پیامد آن اعمال مورد استفاده قرار دهد (حمیدی، ۱۳۹۰). یکی از کاربردهای فناوری IT در آموزش افراد، نقش آموزش دهندگی آن است. فناوری IT به عنوان استادی که بدون اغماض، خستگی، فراموش کاری و سایر عللی که باعث ضعف در آموزش می گردد با دقت بسیار بالایی که دارند نقش بسیار مهمی را در امر آموزش ایفا می کند. استفاده از رایانه به عنوان ابزار استقلال بیشتری در تحقیقات علمی به دانش آموزان می دهد و تأثیر مثبتی بر روی تدریس و یادگیری درس ریاضی می گذارد. برای استفاده از فناوری IT در درس ریاضی، می توان از اینترنت، نرم افزارهای آموزشی به عنوان منابع اطلاعاتی برای جمع آوری اطلاعات علمی استفاده کرد. دانش آموزان و معلمان می توانند با استفاده از فناوری IT از فضای خشک کلاس ریاضی که معمولاً برای خیلی ها خسته کننده می باشد بهترین بهره را برد (حمیدی و همکاران، ۱۳۹۳). گسترش این فناوری به صورتی می باشد که اکثریت دانش آموزان مدارس عادی نیز امکان دسترسی به رایانه را دارند لذا بهره بردن از این فناوری برای همه امکان پذیر می باشد. زمانی که از رایانه برای ارائه مواد برنامه آموزشی استفاده می شود به آن آموزش بر اساس رایانه^۲ یا آموزش به کمک رایانه^۳ می گویند. یادگیرندگان می توانند به کمک آموزش هایی که کامپیوتر به آن ها می دهد، با سرعت مشخصی خود مهارت ها و کاربردهای ویژه ای را بیاموزند. این یادگیری که به صورت انفرادی صورت می پذیرد مستلزم پاسخ دهی آشکار و درگیری فعال با مواد یادگیری است. آموزش بر اساس رایانه بسیار انعطاف پذیر است و به کمک آن می توان هدف های سطوح مختلف را آموزش داد. (کریمی، ۱۳۸۹). در زمینه پژوهش انجام شده، پژوهش های دیگری در داخل و خارج از کشور انجام گرفته است که چند نمونه مورد بررسی قرار می گیرد: نتیجه پژوهش شیخ زاده (۱۳۸۳) در خصوص اثربخشی نرم افزار آموزش ریاضی ابتدایی بر اساس رویکرد سازنده گرایی نشان دهنده تأثیر آموزش های رایانه ای بر

^۱ Daneshfar

^۲ Computer- based in struction (cBL)

^۳ Computer- assisted in sztruction (cai)

ارتقای پیشرفت تحصیلی دانش آموزان نسبت به آموزش های معمول مدارس می باشد. گلزاری (۱۳۸۳) نشان داد که استفاده از نرم افزار کمک آموزشی در افزایش یادگیری دانش آموزان در مقایسه با روش تدریس سنتی به تنهایی، اثرگذارتر است. استفاده از دست سازه ها نیز در افزایش یادگیری دانش آموزان در مقایسه با روش تدریس سنتی به تنهایی، مؤثرتر است. هاینی^۱ و همکاران (۲۰۱۱) نیز بازی های مورد نیاز برای آموزش و تجزیه و تحلیل آن در مهندسی نرم افزار در سطح آموزش عالی را مورد ارزیابی قرار دادند و نتایج کارشان حاکی از برتری روش نوین بر روش سنتی بود. در نظام آموزشی، درس ریاضی نقش مهمی در تفکر انتقادی، تفکر خلاق و حل مسأله دارد، از طرفی آموزش و یادگیری فقط از راه تعقل و درک و فهم تحقق می یابد، خصوصاً در درس ریاضی که اساس آن بر منطق و عقل است. به همین منظور، این تحقیق با هدف بررسی تأثیر به کارگیری نرم افزار آموزشی بر یادگیری پایدار درس ریاضی دانش آموزان پایه ششم در مدارس ابتدایی پسرانه شهرستان جهرم شکل گرفت.

روش پژوهش

این پژوهش با توجه به موضوع و هدف آن از نوع شبه آزمایشی است. جامعه آماری این پژوهش، شامل کلیه کلاس های پایه ی ششم ابتدایی پسرانه شهرستان جهرم در سال تحصیلی ۱۳۹۹-۱۳۹۸ می باشد. که به طور تصادفی دو کلاس از دو مدرسه متفاوت (حافظ و توحید)، هر کدام با ۲۵ دانش آموز به عنوان نمونه انتخاب و به دو گروه کنترل و گروه آزمایش و با طرح پیش آزمون-پس آزمون جهت دستیابی به هدف پژوهش دسته بندی شدند. در کلاس گروه کنترل به همان شیوه سنتی، درس ریاضی تدریس شد و در گروه آزمایش، دانش آموزان با استفاده از نرم Math Resource Studio و محتوای الکترونیکی ساخت شده توسط دبیر، مباحث مربوط به فصل اندازه گیری را فراگرفتند. سپس با استفاده از پیش آزمون و به منظور دستیابی به میزان پیش دانسته های فراگیران، در مبحث اندازه گیری، برگه امتحانی شامل ۳۰ سوال در مجموع ۲ نمره ای در اختیار دو گروه قرار گرفت. به همین ترتیب پس از پایان دوره آزمایشی نیز برگه های سوالات شامل ۴۰ ستوال به هردو گروه داده شد. و در پایان با جمع بندی نتایج به دست آمده از دو گروه کنترل و آزمایش، یک نتیجه کلی از میزان اثربخشی استفاده از تکنولوژی آموزشی بر پیشرفت تحصیلی و یادگیری پایدار دانش آموزان در درس ریاضی به دست آمد.

جدول (۱): طرح پیش آزمون و پس آزمون با گروه گواه

پس آزمون	متغیر مستقل	پیش آزمون	گروه
T _۲	X	T _۱	گروه آزمایش
T _۲	-	T _۱	گروه گواه

R: انتخاب تصادفی آزمودنی ها G: گروه ها T_۱: پیش آزمون T_۲: پس آزمون X: مداخله

اجرا

در جریان اجرای تحقیق هردو گروه طی ۸ هفته و هر هفته دو جلسه مبحث اندازه گیری از کتاب ریاضی پایه ششم را آموزش دیدند. به این ترتیب که در دو هفته اول مفاهیم معمولی و ساده بعد از آموزش به دانش آموزان از طریق نرم افزار مورد آموزش، بررسی و مطالعه قرار گرفت و از هفته سوم به طور رسمی تدریس بخشهای مهم از مبحث اندازه گیری مورد مطالعه قرار گرفت. و پس از طی ۶ هفته آزمون جهت مقایسه دو گروه انجام شد. سپس به مدت دوهفته، هیچ کلاسی ریاضی که در برگیرنده مفهوم اندازه گیری باشد برگزار نشدو در انتهای هفته ۸ام آزمون ماندگاری مطالب اجرا شد. در تمام مراحل تدریس و یاددهی-یادگیری کلاس حول محور همکاری دانش آموزان و کاملاً به صورت پویا اداره می شد داده های حاصل از تحقیق، با استفاده از آزمون *t* مستقل و با کمک نرم افزار SPSS مورد تجزیه و تحلیل واقع شد.

¹ Hainey

یافته های پژوهشی

در ابتدای پژوهش و قبل از استفاده از نرم افزار، آزمون مشترکی بین دو گروه برای آگاهی از میزان اختلاف سطح اطلاعاتی در مبحث مورد تدریس صورت گرفت که نتایج آن در جدول زیر آمده است.

جدول (۲): آزمون t مستقل، مقایسه پیش آزمون دو گروه آزمایش و کنترل

/	t	درجه آزادی	سطح معناداری	اختلاف میانگین	سطح اطمینان ۹۵٪ حد پایین حد بالا
پیش آزمون	۰/۴۶۹	۵۸	۰/۵۶۷	-۰/۶۷۴۶۶	۱/۰۱۱۵۳۳ ۱/۶۶۵۳۴

براساس نتایج مندرج در جدول فوق چون t محاسبه شده $t=0/469$ در سطح اطمینان ۹۵ درصد (خطای انحراف از میانگین $a=0/05$) و درجه آزادی ۵۸، t جدول بحرانی یعنی $t=2/000$ کوچکتر است بنابراین می توان نتیجه گرفت که بین اطلاعات دو گروه در مبحث در نظر گرفته شده تفاوت معنا داری وجود ندارد.

در مرحله بعد و پس از طی دوره های آزمایشی طرح، مجددا آزمون درس ریاضی بین هر دو گروه برگزار شد که این آزمون بیشتر حول محور مفاهیم مربوط به تعاریف سطح، حجم و جرم، مساحت و طراحی شده بود و نتایج آن در جدول زیر آمده است.

جدول (۳): آزمون t مستقل، مقایسه دو گروه آزمایش و کنترل در درک مفاهیم

شاخص آماری	t	درجه آزادی	سطح معناداری	اختلاف میانگین	سطح اطمینان ۹۵٪ حد پایین حد بالا
درک مفاهیم	۲/۴۶۶	۵۸	۰/۰۰۴	۰/۶۱۵۴۲	۱/۴۸۴۵۲۹ ۰/۸۷۹۸۷

براساس نتایج مندرج در جدول فوق چون t محاسبه شده $t=2/466$ در سطح اطمینان ۹۵ درصد (خطای انحراف از میانگین $a=0/05$) و درجه آزادی ۵۸، t جدول بحرانی یعنی $t=2/000$ بزرگتر است بنابراین می توان نتیجه گرفت که بین دو گروه در مبحث در نظر گرفته شده از لحاظ درک مفاهیم تفاوت معنا داری وجود دارد.

در مرحله بعد و پس از طی دوره های آزمایشی درک مفاهیم، مجددا آزمون درس ریاضی بین هر دو گروه برگزار شد که این آزمون بیشتر حول محور محاسبات و راه حل های مربوط به محاسبه فرمول های سطح، حجم و جرم، مساحت و طراحی شده بود و نتایج آن در جدول شماره ۴ آمده است.

جدول (۴): آزمون t مستقل، مقایسه دو گروه آزمایش و کنترل در توان محاسباتی و حل مسائل

شاخص آماری	t	درجه آزادی	سطح معناداری	اختلاف میانگین	سطح اطمینان ۹۵٪ حد پایین حد بالا
محاسبات و حل	۳/۲۲۱	۵۸	۰/۰۱۸	۰/۹۷۱۵۱	۱/۴۹۴۵۲۹ ۰/۳۷۹۸۷

براساس نتایج مندرج در جدول فوق چون t محاسبه شده $t=3/221$ در سطح اطمینان ۹۵ درصد (خطای انحراف از میانگین $a=0/05$) و درجه آزادی ۵۸، t جدول بحرانی یعنی $t=2/000$ بزرگتر است بنابراین می توان نتیجه گرفت که بین دو گروه در مبحث در نظر گرفته شده از لحاظ قابلیت محاسباتی و حل مسئله تفاوت معنا داری وجود دارد.

در انتهای اجرای طرح و به منظور بررسی ماندگاری و اثربخشی آموزش مبتنی بر نرم افزار و تکنولوژی آموزشی و بعد از سه هفته فراغت از تدریس مباحث مطرح شده مجددا آزمون برگزار شد که نتایج آن در جدول زیر آمده است.

جدول (۵): آزمون t مستقل، مقایسه دو گروه آزمایش و کنترل در توان محاسباتی و حل مسائل

شاخص آماری	t	درجه آزادی	سطح معناداری	اختلاف میانگین	سطح اطمینان ۹۵٪ حد پایین حد بالا
قابلیت ماندگاری و حفظ مطالب آموزش داده شده	۳/۴۶۷۰	۵۸	۰/۰۳۷	۰/۷۷۱۵۱	۱/۶۷۱۴۲۱ ۰/۴۳۸۶۶

براساس نتایج مندرج در جدول فوق چون t محاسبه شده $t=3/4670$ در سطح اطمینان ۹۵ درصد (خطای انحراف از میانگین $a=0/05$) و درجه آزادی ۵۸، از t جدول بحرانی یعنی $t=2/000$ بزرگتر است بنابراین می توان نتیجه گرفت که بین دو گروه از لحاظ قابلیت ماندگاری و حفظ مطالب آموزش داده شده تفاوت معنا داری وجود دارد.

نتیجه گیری

براساس نتایج بدست آمده از تجزیه و تحلیل داده های حاصل با ضریب اطمینان ۹۵ درصد می توان گفت که استفاده از فناوری و تکنولوژی های نوین آموزشی در تدریس ریاضیات بر ماندگاری و کارایی یادگیری تأثیر مستقیم دارد. به طور کلی و در مجموع، نتایج یافته ها حاکی از آن دارد که استفاده از نرم افزار آموزشی بر یادگیری درس ریاضی مؤثرتر از روش تدریس سنتی بوده است. این یافته با نتیجه پژوهش شیخ زاده (۱۳۸۳)، گلزاری (۱۳۸۳)، شبیری (۱۳۸۲)، صفاریان و همکاران (۱۳۸۹) و نوروزی و همکاران (۱۳۹۳) همخوانی دارد. بنابر تحقیقات فراوانی که تاکنون به انجام رسیده است نرم افزار آموزشی می تواند به عنوان مکمل آموزشی در یادگیری پایدار و هدفمند درس ریاضیات نقش عمده ای ایفا کند. می توان چنین برداشت نمود که با پیشرفت علم و اصول آموزش، استفاده از نرم افزارهای آموزشی تأثیرات مطلوب تری را نسبت به سیستم های سنتی در آموزش و پرورش نشان داده و درصد موفقیت بیشتری را به خود اختصاص داده است. ارزش نرم افزارهای آموزشی به دلیل عرضه دانش به چندین شیوه است، دانش آموزان می توانند اصول انتزاعی را با نوشتار یاد بگیرند و کاربرد همان اصول را به وسیله پویانمایی یا ویدئو مشاهده کنند. این تنوع، فرصتی را برای درک عمیق تر فراهم می کند، پس باید تدابیری را اندیشید و به کاربرد تا بتوان سطح یادگیری را در مدارس به بالاترین حد خود رساند و این کار عملی نمی شود مگر با همکاری تمام مسئولین و سازمان های مربوطه تا بتوان امر تدریس و یادگیری را به سوی رشد سوق داد.

منابع

حمیدی، سید مصطفی (۱۳۹۰). تأثیر نرم افزار بر یادگیری مطالب ریاضیات (هندسه). پایان نامه کارشناسی ارشد آموزش ریاضی دانشکده علوم پایه. دانشگاه شهید چمران اهواز

حمیدی، سید مصطفی، مرادی شلال، مهشید (۱۳۹۳). تکنولوژی در ریاضیات و کاربرد آن در حل مسائل، چهارمین همایش ملی آموزش، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی تهران

دلاور، علی (۱۳۸۵). مبانی نظری و عملی پژوهش در علوم انسانی و اجتماعی. تهران: انتشارات رشد.

رئیس دانا، فرخ لقا. (۱۳۸۱). فناوری آموزشی زمینه ای برای یادگیری متعهدانه. رایحه شده در همایش مهندسی اصلاحات در آموزش و پرورش.

شبیری، فاطمه. (۱۳۸۲). تهیه نرم افزار کمک آموزشی فیزیک سوم دبیرستان و بررسی تأثیر آن بر جنبه های شناختی و عاطفی دانش آموزان. پایان نامه کارشناسی ارشد چاپ نشده، دانشگاه تربیت معلم تهران.

شیخ زاده، مصطفی / (۱۳۸۳). نرم افزار آموزش ریاضی ابتدایی بر اساس رویکرد سازنده گرایی و سنجش میزان اثر بخشی آن. پایان نامه کارشناسی ارشد چاپ نشده، دانشگاه تربیت معلم.

صفاریان، سعید. فلاح، وحید و میرحسینی، سید حمزه (۱۳۸۹). مقایسه تأثیر آموزش به کمک نرم افزارهای آموزشی و روش تدریس سنتی بر یادگیری درس ریاضی. فصلنامه فناوری اطلاعات و ارتباطات در علوم تربیتی. سال اول - شماره دوم - زمستان ۱۳۸۸

کریمی، حسین (۱۳۸۹). مقایسه تأثیر آموزش به کمک کامپیوتر و آموزش سنتی درس ریاضی بر پیشرفت تحصیلی و نگرش ریاضی دانش آموزان سال دوم دبیرستان. زنجان: آموزش و پرورش.

گلزاری، زینب. (۱۳۸۳). تأثیر به کارگیری طراحی آموزشی دست سازه ها و نرم افزار محقق ساخته درس ریاضی دوره راهنمایی بر یادگیری دانش آموزان دختر شهر تهران و مقایسه این دو روش با روش تدریس سنتی. پایان نامه کارشناسی ارشد چاپ نشده، دانشگاه تربیت معلم. نوروزی، داریوش. ضامنی، فرشیده و شرف زاده، سهیلا (۱۳۹۳). تأثیر به کارگیری نرم افزار آموزشی بر یادگیری فعال دانش آموزان در درس ریاضی (با رویکرد ساختن گرایی). فصلنامه فناوری اطلاعات و ارتباطات در علوم تربیتی . سال چهارم - شماره سوم صفحات ۲۳-۵. نیساری، سلیم. (۱۳۸۱). کلیات روش تدریس (چاپ دوم). تهران: انتشارات وزارت اطلاعات.

Daneshfar, A. A. (2007). Teaching Method of Elementary Mathematics. Tehran: Afast. (in Persian)

Hainey, T., Connolly, T. M., Stansfield, M., Boyle, E. A. (2011). Evaluation of a game to teach requirements collection and analysis in software engineering a tertiary education level. Computers & Education, 56 (1), 21-35.



بررسی راهبرد های تدریس موثر در آموزش ریاضی دوره ابتدایی

امیرحسین پایمرد^{۱*}، مهدی عاشوری^۲

۱ و * - نویسنده مسوول: دانشجوی کارشناسی، دانشگاه فرهنگیان، پردیس شهید رجایی سمنان، Amirap797979@gmail.com

۲ - رئیس گروه تحقیق و پژوهش، اداره کل آموزش و پرورش، استان سمنان، Ashouri14@gmail.com

چکیده

یکی از وظایف مهم و اساسی سازمان آموزش و پرورش به عنوان یک نهاد آموزشی و تربیتی که با سرمایه های انسانی هر کشوری ارتباط دارد، به کارگیری راهبرد های تدریس موثر است. از سوی دیگر دوره ابتدایی پایه نظام آموزشی کشور است که کیفیت آن به طور مستقیم در دوره های بعدی تاثیر گذار است. همچنین ریاضیات، علمی با مفاهیم انتزاعی است که به علت انتزاعی بودن و درک مشکل آن، به کارگیری راهبرد های تدریس موثر امری ضروری است که آموزگاران در کلاس درس، مجری این امر خطیر و مهم هستند. هدف از نگارش این مقاله معرفی و بررسی راهبردهای نوین و موثر تدریس مانند راهبرد مبتنی بر خلاقیت، راهبرد حل مسأله، ساخت گرایی، کاوشگری، اکتشافی و فراشناختی در حوزه آموزش ریاضی در دوره ابتدایی به همراه مثال هایی متنوع است تا آموزش ریاضی در کلاس درس اثر بخشی لازم را به دست آورد. روش پژوهش در این مقاله، از نوع کتابخانه ای و فیش برداری است و با مراجعه به منابع موجود در این زمینه، به بررسی چندین راهبرد تدریس موثر در آموزش ریاضی دوره ابتدایی پرداختیم. در همین راستا آموزگاران باید سعی و تلاشی دوچندان در مورد نحوه آموزش و تدریس دانش آموزان در درس ریاضی به کار ببندند و از راهبرد های موثر و متنوع استفاده کنند تا دانش آموزان در کلاس درس فعال باشند و به بالاترین درجه ممکن از درک ریاضیات دست پیدا کنند.

واژگان کلیدی: راهبرد، ریاضی، آموزش، ابتدایی، تدریس

مقدمه

یکی از مولفه های اصلی آموزش ریاضی در دوره ابتدایی، راهبرد های تدریس است که در آن چگونگی تدریس ریاضی توسط معلمان و در نتیجه چگونگی یاددهی آن به دانش آموزان مورد بحث قرار می گیرد. امروزه سرعت رشد علم به ازای هر مرتبه باز و بسته شدن چشم هایمان افزایش می یابد، به همین جهت راهبردها های تدریس متأثر از رشد و پیشرفت تکنولوژی، انتظارات کتب درسی و نیاز های دانش آموزان تغییر می کند. راهبرد های تدریس برای ریاضیات به خصوص در دوره ی ابتدایی باید با هدایت دانش آموزان به راه کشف و شهود، آماده ساختن آن ها به پژوهش و تشویق شان به پرسشگری و جستجو گری همراه باشد. در بیشتر مدارس کشورمان، روش ها و راهبردهای سنتی برای یاددهی ریاضی به کار می روند و برخی از این راهبرد ها، از پایه مشکلاتی دارند به خصوص اگر از دوره ی ابتدایی مورد استفاده قرار گیرند که در این صورت می توانند در آینده مشکلات جبران ناپذیری برای دانش آموزان ایجاد نمایند، چون بخش عمده ای از وضعیت نامطلوب و مشکلات آموزش ریاضی، به دوره ی ابتدایی بر می گردد. بنابراین در این دوره از راهبردهای موثر و جدید آموزش مفاهیم ریاضیات استفاده نمی شود و دانش آموزان از همان ابتدا با روش های غلط آموزش می بینند که نتیجه ی آن درک نکردن درست مفاهیم ریاضی است. آموزش زمانی مطلوب و موثر است که با توجه به موضوع مورد نظر از راهبردها و شیوه های آموزشی مناسب استفاده شود. به ویژه تدریس دروس ریاضی که یکی از مباحث چالش بر انگیز می باشد و بدون داشتن راهبردهای موثر در یادگیری عمیق آن امکان پذیر نیست. معلمان همواره باید جهت بهبود کیفیت آموزش و تسهیل در امر یادگیری تلاش کنند و برای بازدهی مناسب همواره به دنبال راهبردهایی باشند که ضریب درگیری دانش آموزان را بالا برده و آنان را به تجارب یادگیری وادار نماید.

پیشینه تحقیق

استیگلر و همکارانش معتقدند که فرهنگ آموزش مثل هر فرهنگ دیگری در جنبه های مختلف شامل عناصری است که در قالب سنت های رایج مورد قبول واقع می شوند، برخی از این عناصر مانند کتاب های درسی و برنامه های آموزشی و درسی را کارشناسان خبره تهیه می کنند (استیگلر^۱ و دیگران، ۱۹۹۶). نتایج پژوهش روش و راه کارهای آموزش درس ریاضی در دوره ابتدایی نشان می دهد، آموزش و پرورش باید در دوران ابتدایی بر عملکرد معلمان ریاضی بیشتر نظارت داشته باشد و صرفاً به درصد قبولی اکتفا نکند، بلکه باید برای معلمان ریاضی هر سال کلاس های موثر ضمن خدمت برگزار شود و نهایتاً معلمان باید تصمیم بگیرند که در مورد تدریس و نحوه یادگیری دانش آموزان در درس ریاضی تغییراتی ایجاد کنند و از راهبرد هایی استفاده کنند که دانش آموزان در کلاس فعال باشند و در آنها ایجاد انگیزه شود. بنابراین دانش آموزان نمی بایست به حفظ طوطی وار مطالب وادار شوند (استیونسن^۲ و لی^۳، ۱۹۹۷). کوریتا ارائه راهبرد خود تنظیمی به دانش آموزان را به عنوان یک راهبرد موثر، در نظر گرفته است (کوریتا^۴، ۱۹۹۱). پژوهش دیگری بیان می کند، با مطالعه تاریخ آموزش و پرورش ملاحظه می کنیم که همواره دو نوع آموزش درمقابل هم قرار داشته اند. دسته اول؛ راهبرد های تدریس سنتی، که در گذشته های دور به کار می رفته اند و دسته دوم؛ راهبردها مبتنی بر یافته های روانشناسی است که به طور عمده از قرن بیستم به بعد تکوین یافته اند و به راهبرد های جدید شهرت دارند. از میان راهبرد های سنتی می توان از راهبرد سقراطی و راهبرد مکتب خانه ای در ایران و دیگر کشورهای اسلامی نام برد. همچنین از راهبرد های جدید در تدریس ریاضی می توان به راهبرد سخنرانی، راهبرد اکتشافی، راهبرد حل مساله، راهبرد بحث در کلاس، راهبرد پرسش و پاسخ، راهبرد قیاسی و استقرایی آموزش مهارت های فراشناختی نام برد (صحبتلو، ۱۳۸۹).

¹ Stigler

² Stevenson

³ Lee

⁴ Kurita

راهبرد های موثر آموزش ریاضی در دوره ابتدایی

تسلط معلم بر راهبردهای آموزشی یکی از ملاک های شایستگی معلمان به حساب می آید. در واقع بسیاری از صاحب نظران این ملاک را بر دیگر ملاک های شایستگی معلمان ترجیح می دهند (ملکی، ۱۳۸۵). در ادامه پژوهش، انواع راهبرد های موثر آموزش ریاضی در دوره ابتدایی را معرفی کرده و ویژگی ها، مراحل و کاربرد آنها را تبیین خواهیم کرد.

راهبرد آموزش ریاضی مبتنی بر حل مسئله: این راهبرد به دانش آموزان شیوه عمل را می آموزد و انجام دادن تفکر را می طلبد یا آنکه سبب به وجود آمدن پیوند های هدفمند می گردد، نه این که چیزی به آنها بدهد (آقازاده، ۱۳۸۸). این روش راهبرد یادگیری موثری است که با تقویت تفکر انتقادی، دانش آموزان را برای کسب مهارت حل مشکلات تشویق می کند. راهبرد یادگیری مبتنی بر حل مسئله به طور معمول در گروه های متشکل از هفت تا ده دانش آموز و یک معلم اجرا می شود و نقطه شروع فرایند آموزش در این راهبرد تفکر در مورد چگونگی حل مسئله ی مطرح شده است (نجفی، علی، و رحیمی، تبارکعلی، ۱۳۹۳). این راهبرد دانش آموز محور بوده و معلم نقش مشاور و راهنما را دارد. به عنوان نمونه برای تدریس موضوع تناسب با این راهبرد، ابتدا مسئله را طرح کرده. یک خیاط برای دوخت کت و شلوار، به ازای هر ۱ متر پارچه سفید ۲ متر پارچه سیاه نیاز دارد؛ اگر این خیاط بخواهد ۲۰ سری کت و شلوار بدوزد، به چند متر پارچه سفید و چند متر پارچه سیاه نیاز دارد؟ سپس از دانش آموزان می خواهیم درباره مسئله خوب فکر کرده و اطلاعات خود را درباره ی آن بیان کنند. در ادامه دانش آموزان باید با توجه به اطلاعات بدست آمده حدس بزنند از هر نوع رنگ چند لیتر نیاز هست و روش های حل مسئله را بیان کنند. در مرحله بعدی دانش آموزان باید میزان های گفته شده را از طریق جمع و تفریق های ساده ارزیابی کنند و درباره درستی یا نادرستی آنها اظهار نظر کنند و در مرحله آخر با کمک معلم روش های مورد نظر حل مسئله را شناسایی کرده و به صورت یک دستورالعمل کلی بیان می کنند (رحمانی، ۱۳۸۳).

راهبرد آموزش ریاضی مبتنی بر ساختار گرایی: ساخت گرایی ریشه عمیقی در فلسفه آموزش و پرورش دارد و با نگاهی به آن روشن می شود که فیلسوفان و نظریه پردازانی چون سقراط، روسو، دیویی، پیازه، آزویل و برونر در شکل گیری نظریه ساخت گرایی به نوعی نقش داشته اند. به اعتقاد ساخت گرایان واقعیت بیشتر در ذهن یادگیرنده است و اوست که واقعیت را بر وفق تجارب خود شکل می دهد و یادگیری را به عنوان فرایندی مستمر و فعال می پندارد که در آن یادگیرنده دانش و اطلاعات را از محیط می گیرد و آن را بر مبنای استنباط های ذهنی خویش و آموخته و تجارب پیشین خود تعبیر و تفسیر می کند و بدان معنا می بخشد. این راهبرد شامل چهار مرحله اساسی؛ کاوش، تشریح، گسترش و ارزشیابی است. از این راهبرد می توان برای آموزش موضوعات مختلفی مثل مساحت، محیط، حجم، ضرب اعداد و ... استفاده نمود (آقازاده، ۱۳۸۸). برای مثال: چگونه می توان مساحت لوزی را به دست آورد؟

راهبرد آموزش ریاضی مبتنی بر کاوشگری: راهبرد کاوشگری روشی است که در آن با فراهم آوردن شرایطی مناسب، دانش آموزان را برای کشف بعضی از مفاهیم ریاضی آماده می نمایند بدون آن که این مفاهیم مستقیماً به آن ها آموزش داده شود. این راهبرد امروزه مورد توجه اکثر معلمان است (آقازاده، ۱۳۸۸). این راهبرد دارای پنج مرحله به ترتیب زیر است. مرحله نخست، مواجه کردن دانش آموزان با مسئله؛ در این مرحله تلاش می کنیم مسئله ای را به دانش آموزان ارائه دهیم. هدف اساسی این مرحله کمک به فراگیران است تا به تولید دانش یا اطلاعات بپردازند. مرحله دوم، برانگیختن دانش آموزان برای گردآوری اطلاعات؛ دانش آموزان به گردآوری اطلاعات می پردازند. مرحله سوم، کاربست اطلاعات گردآوری شده؛ باید تلاش کنیم دانش آموزان را به استفاده از راهکارهای ذهنی پدید آورنده ترغیب کنیم و دانش آموزان باید راه هایی را که در ذهن در نظر گرفته اند در عمل به کار گیرند. مرحله چهارم، قاعده سازی؛ در این مرحله دانش آموزان سعی خواهند کرد مسائل را به خوبی قاعده مند کنند و منجر به سازماندهی اطلاعات در ذهن و تحکیم ساخت شناختی می گردد. مرحله پنجم، نگاهی به فرایند کاوشگری؛ این مرحله خاتمه فعالیت کاوشگری است. در این مرحله تلاش می کنیم با ارائه تکلیفی دانش آموزان را وادار سازیم تا مراحل فکری یا کاوشگری ذهنی خویش را روشن سازند و حتی به صورت مکتوب در آورند (صفوی، ۱۳۷۸).

راهبرد آموزش ریاضی مبتنی بر بارش فکری: بارش مغزی تکنیکی است که در آن افراد تشویق می شوند تا ایده های خلاق را در گروه مطرح سازند و هر آنچه که به ذهنشان می رسد و با موضوعی خاص ارتباط دارد، بیان کنند (بیابان گرد، ۱۳۸۶). در

راهبرد بارش مغزی، پس از این که مساله ای در کلاس ارائه شد، معلم از دانش آموزان می خواهد تا هر تعداد راه حل را که می توانند برای مساله بنویسند. معلم پیش از ارائه همه راه حل ها به وسیله دانش آموزان، نباید هیچ گونه اظهار نظری در این خصوص بنماید. این راهبرد، شبیه روش تداعی آزاد است که در روان کاوی مورد استفاده قرار می گیرد. این راهبرد با هدف تولید ایده های جدید و خلاق در بین دانش آموزان اجرا می شود. برای مثال نحوه رسم متوازی الاضلاع را با این راهبرد ارائه می کنیم. سپس این سوال را طرح می کنیم که چه راه ها و شیوه هایی وجود دارد تا نحوه رسم شکل متوازی الاضلاع را نشان دهیم. در ادامه دانش آموزان ایده های خود را بیان می کنند مانند، رسم متوازی الاضلاع با خط کش، با دو خط موازی، با کشیدن یک زاویه که درای دو ضلع است، از دو خط متقاطع، با مستطیل، بر مبنای دو خط عمود بر هم و... در انتها نیز ایده های پراهمیت را با عدد ۵ و کم اهمیت را با عدد ۱ نمایش دهیم (آقازاده، ۱۳۸۸).

راهبرد آموزش ریاضی مبتنی بر اصل بازنمایی: بازنمایی درک بهتر یک مفهوم است که با استفاده از تمثیل یا چیزی دیگر برای مفهوم استفاده می شود. بازنمایی ها گاهی مربوط به ساخت های ذهنی است که بازنمایی داخلی نامیده می شود و گاهی مربوط به ساخت های فیزیکی است که بازنمایی خارجی نامیده می شود. از طرف دیگر بازنمایی ضمن ایجاد انگیزه ی بیشتر برای تفکر، به ارتباط یک مفهوم یا مفاهیم دیگر اشاره دارد. همچنین دانش آموزان را وادار می کند که برای آموزش، یادگیری و تعمیم دادن به مفهوم از چند جهت به آن مراجعه کنند و ابعاد گسترده، کلی و اجزای مفهوم را شناسایی و رابطه ی بین عناصر را تعیین کنند. بازنمایی به چهار شکل نوشتاری، تصویری، جدولی و گفتاری تقسیم می شود. بازنمایی های نوشتاری نمادگذاری هایی هستند که دانش آموزان را برای فکر کردن و ارتباط برقرار کردن با یک مفهوم ریاضی در نوشتن به کار می برند و شامل نام ها، نمادگذاری ها، اصول و توصیف ها هستند. بازنمایی تصویری، تصویری هستند که دانش آموزان از آن برای فکر کردن و ارتباط برقرار کردن با یک مفهوم ریاضی به طور شهودی استفاده می کنند. بازنمایی های جدولی که از داده های عددی تشکیل شده اند، ابزاری هستند که دانش آموزان برای فکر کردن و ارتباط برقرار کردن با یک مفهوم ریاضی استفاده می کنند. بازنمایی های گفتاری یا شفاهی، کلمات گفته شده یا توضیحاتی هستند که دانش آموزان برای صحبت کردن در مورد یک مفهوم ریاضی به کار می برند (قباخلو، ۱۳۹۳).

راهبرد آموزش ریاضی مبتنی بر همیاری: کلاس های درس همیاری، کلاس من را به کلاس ما تبدیل می کنند و یادگیری از طریق همیاری برای دانش آموزان فرصتی ایجاد می کند تا با یکدیگر در قالب گروه های کوچک و گروه هایی متشکل از افرادی با توانایی های متفاوت کار کنند. برای استفاده مطلوب از این راهبرد ابتدا باید اهداف مشخص و روشن باشد، ترکیب اعضای گروه ها ناهمگن بوده و افرادی با توانایی های متفاوت حضور داشته باشند و تعداد اعضای گروه از سه نفر تا هشت نفر متغیر است (آقازاده، ۱۳۸۸). این راهبرد مختص دروسی است که مواد مربوط به آنها حالت موضوعی دارند یا نظری و دارای مفاهیم انتزاعی هستند، دروسی که نیاز به حل مسئله دارند و پاسخ های خلاقانه را می طلبند از طریق راهبرد همیاری قابل تدریس اند. ریاضیات از جمله درس هایی است که مفاهیم آن انتزاعی بوده و در بیشتر موارد حل مسائل ریاضی نیاز به خلاقیت دارد و می توان گفت که راهبرد تدریس همیاری مطلوب ترین راهبرد برای این موضوع درسی است (رابرت. ای. اسلاوین، ۱۳۹۴).

راهبرد آموزش ریاضی مبتنی بر خلاقیت: این روش تدریس شامل چهار مرحله می باشد: مرحله نخست، ارائه ی مسئله؛ منظور از ارائه ی مسئله، تعیین وظیفه ای است که باید انجام شود. وظیفه یا مسئله را از جنبه های گوناگون بررسی می کنیم تا نوع وظیفه یا مسئله خود را به روشنی عیان کند. برای موفقیت بیشتر در این زمینه باید از حافظه، استدلال، مهارت های ذهنی یا عقلانی و بهره گرفت. مرحله دوم، راه حل یابی؛ در مرحله حاضر تلاش می شود به دانش آموزان یاری گردد تا راه حل های مورد نظرشان را اعلام کنند. معلم باید سعی کند تا دانش آموزان راه حل های متفاوتی را برای حل مسئله پیشنهاد دهند. بهتر است، به دانش آموزان بگوئیم راه حل های مورد نظرشان را آن گونه که ذهنشان می رسد در دفتر چه خود یادداشت کنند، تا امکان قضاوت درباره ی آنها وجود داشته باشد (آقازاده، ۱۳۸۸). مرحله سوم، گزینش و کاربست؛ در این مرحله معلم تلاش می کند، دانش آموزان را وادار کند تا از میان انواعی از راه حل هایی که در نظر گرفته اند بهترین راه حل را برای حل مسئله برگزینند. به این منظور، می توانیم از دانش آموزان بخواهیم به دفتر یا برگه کار خود مراجعه کنند و راه حل های نوشته شده را بررسی و غربال کنند تا آنکه راه مطلوب حل مسئله روشن شود. پس از گزینش راه حل مناسب باید آن را به کار بست. برای کمک به

همبستگی کلاسی می توان ایده های دانش آموزان یا راه حل های آنان را خوانده و از دانش آموزان خواست بر اساس بهترین ایده به حل مسئله مبادرت ورزند. مرحله چهارم، ارزشیابی؛ در این مرحله از مجموعه عملیات انجام گرفته، ارزشیابی می شود. با ارزشیابی از عملیات دو گونه تصمیم می توانیم بگیریم یا عملیات را مطلوب می انگاریم یا آنها را نامطلوب می دانیم. در برابر تصمیمات اتخاذ شده، فعالیت هایی هم صورت می گیرد، یکی از فعالیت ها متوقف کردن عملیات است و دیگری پیگیری فعالیت ها و اصلاح فرآیند کار است (شعبانی، ۱۳۹۰).

راهبرد آموزش ریاضی مبتنی بر الگوی فراشناخت: فراشناخت عبارت است از، آگاهی بر نظام شناختی و کنترل هدایت آن. بنابراین از این رو نه فقط شناخت افراد از فرایندهای حافظه خود مهم انگاشته می شود، بلکه شناخت آنان از تفکر، حل مسئله، توجه و ... مهم تلقی می شود (مرتضوی زاده، ۱۳۸۸). این راهبرد دارای سه مرحله است که مرحله ی اول آن آماده سازی نام دارد. در این مرحله معلمان تلاش می کنند دانش آموزان را ترغیب کنند تا در باره ی هدف خود تصمیم گیری کنند، روش حل مسئله را پیش بینی و راهبرد انتخاب کنند و دانش پیشین مورد نیاز خود را بررسی کنند. برای مثال در تدریس ضرب عددهای مخلوط، معلم از دانش آموزان می خواهد دو نمونه ضرب مربوط به کسرها را بنویسند، به طوری که حاصل یکی از آنها بزرگتر از کسر واحد باشد. سپس درباره ضرب کسرها و نحوه ساده کردن حاصل ضرب کسرها هر اطلاعاتی دارند ارائه دهند. مرحله دوم نظم دهی است. در مثال مورد نظر دانش آموزان راه حل های ارائه شده در مرحله قبل را بررسی می کنند تا بهترین راه حل را با راهنمایی معلم پیدا کنند و علل و ویژگی های راه حل انتخابی را توضیح دهند. همچنین می توانیم یک نمونه ضرب عددهای مخلوط را به دانش آموزان ارائه دهیم تا مراحل صحیح انجام ضرب تمرین و تکرار شود (آقازاده، ۱۳۸۸). مرحله سوم نیز ارزشیابی نام دارد که در این مرحله دانش آموزان را وادار می کنیم تا درباره یادگرفته های خود قضاوت کنند و همچنین عملکرد خود را نیز مورد ارزشیابی قرار دهند. برای مثال از دانش آموزان می خواهیم چند نمونه دیگر ضرب اعداد مخلوط نوشته و انجام دهند و میزان تسلط خود را بر انجام چنین ضرب هایی بیان کنند (بهروش، ۱۳۷۲).

راهبرد آموزش ریاضی مبتنی بر اکتشاف: یادگیری اکتشافی فرایندی است که دانش آموز به طور مستقل و با راهنمایی معلم یا بدون آن، اصل یا قانونی را کشف نموده و مساله ای را حل می کند. ویژگی عمده راهبرد اکتشافی، درجه و میزان راهنمایی شدن شاگرد، به وسیله معلم برای اکتشاف است که این ویژگی به عواملی مانند استعداد دانش، مهارت شاگرد و درجه دشواری خود مساله بستگی دارد (رابرت. ای. اسلاوین، ۱۳۹۴). برای مثال در تدریس ساده کردن کسرها ابتدا معلم باید سوالات و فعالیت هایی را طراحی نماید تا دانش آموزان قاعده ساده کردن کسرها را کشف کنند (شعبانی، ۱۳۹۰). مثلاً معلم به هر یک از دانش آموزان سه نوار کاغذی هم اندازه می دهد و از آنها می خواهد، یکی از نوارها را به هشت قسمت مساوی، نوار دوم را به چهار قسمت مساوی و نوار سوم را به دو قسمت مساوی تقسیم کنند و به ترتیب کسرهای چهار هشتم، دو چهارم و یک دوم را از طریق رنگ آمیزی نوارها نشان دهند. سپس از دانش آموزان می خواهد تصاویر کسرهای بدست آمده را بر روی هم قرار داده و در مورد رابطه بین آنها، پس از تفکر و مشورت اظهار نظر نمایند. در اینجا هدف معلم تشخیص مساوی بودن هر سه کسر توسط دانش آموزان می باشد، در ادامه فعالیت معلم کسرها را در مقابل هم نوشته و از دانش آموزان می خواهد علت تغییر صورت و مخرج کسرها را حدس بزنند. در واقع آنها را هدایت می کند تا به قاعده ی کلی ساده کردن کسرها برسند (آقازاده، ۱۳۸۸).

نتیجه گیری

ریاضیات از پایه های بنیادین تحصیلی و از ارکان مهم تدریس به شمار می آید. یکی از اهداف مهم این درس ایجاد توانایی های ذهنی و نظم فکری برای دانش آموزان است. بنابراین آموزش ریاضی باید موجب توسعه درک و فهم استدلال دانش آموزان شود. در همین راستا تحقیقات و تجربیات نشان می دهند که ریاضیات، علمی با مفاهیم انتزاعی است. انتزاعی بودن علم ریاضیات امکان درک مفاهیم را دشوارتر و در نتیجه آموزش و تدریس آن را سخت کرده است به طوری که راهبرد های آموزشی خاصی را می طلبد. یکی از عواملی که در فرایند های تدریس و در نتیجه وضعیت آموزش ریاضی در دوره ابتدایی تاثیر می گذارد، راهبرد های تدریس این درس است. لذا آموزگاران عزیز با آگاهی از راهبرد های موثر و نوین تدریس ریاضی در دوره ابتدایی مانند بارش

فکری، راهبرد مبتنی بر خلاقیت، راهبرد حل مسأله، ساخت گرایی، کاوشگری، اکتشافی و فراشناختی می توانند نقش موثری در فرایند آموزش این درس داشته باشند. معلمان باید تصمیم بگیرند که در مورد تدریس و نحوه یادگیری دانش آموزان در درس ریاضی تغییراتی ایجاد کنند و از راهبرد هایی استفاده کنند که دانش آموزان در کلاس فعال باشند و در آنها انگیزه ایجاد شود.

منابع

- آقازاده، محرم (۱۳۸۸). راهنمای روشهای نوین تدریس. تهران: انتشارات آبیژ.
- بهروش، محمود، و همکاران (۱۳۷۲). روش تدریس ریاضیات ابتدایی. تهران: آموزش و پرورش.
- بیابانگرد، اسماعیل (۱۳۸۶). روان شناسی تربیتی. تهران: نشر ویرایش.
- رابرت. ای. اسلاوین (۱۳۹۴). مدیریت یادگیری مشارکتی، ترجمه سارا نیک پناه، مجله رشد تکنولوژی آموزشی، شماره ۷ فروردین. ص ۳۲.
- رحمانی، مهدی (۱۳۸۳). آموزش ریاضی و حل مسئله. مشهد: انتشارات قائم المهدی.
- شعبانی، حسن (۱۳۹۰). مهارتهای آموزشی و پرورشی (روشها و فنون تدریس). تهران: انتشارات سمت.
- صحبیلو، علی (۱۳۹۰). خلاصگان پژوهشی استان زنجان در سالهای ۸۶-۸۹. زنجان: انتشارات قلم مهر.
- صفوی، امان اله (۱۳۷۸). کلیات روش ها و فنون تدریس. تهران: انتشارات معاصر.
- قباخلو، بهزاد (۱۳۹۳). اصل بازنمایی در ریاضیات ابتدایی. مجله رشد آموزش ابتدایی، شماره ۴، دی ماه. ص ۳۹-۳۸.
- مرتضوی زاده، سید حشمت الله (۱۳۸۸). راهنمای تدریس (فنون و مهارت ها). تهران: انتشارات عابد.
- ملکی، حسن (۱۳۸۵). مهارت های اساسی تدریس. زنجان: انتشارات نیکان کتاب.
- نجفی، علی، و رحیمی، تبارکعلی (۱۳۹۳). یادگیری مبتنی بر حل مسئله، مجله رشد تکنولوژی آموزشی، شماره ۲، آبان. ص ۳۷.

Kurita, Y. (1991). The culture of the meeting: The tradition of Yoriai or village meeting, Senri ethnological studies (Vol.5, pp. 127-128). Japan, Nagoya University.

Stevenson, H. W. and Lee, S. (1997). The east asian version of whole class teaching in W. K. cummings and P.G. Altbach, The challenge of eastren asian education(pp. 33-49). New York, State university of New York.

Stigler, J. w. fernandez, C. and yoshida, M. (1996). Cultures of mathematics instruction in Japanese and American elementary classrooms, in T. U.S.A.

ارائه مسائل تمرینی پیشنهادی ریاضی دوره ابتدایی در گردش علمی

سیدابوذر^{۱*}، فاطمه سادات امیرفخریان^۲

۱ و * - نویسنده مسوول: آموزگار پایه ششم ابتدایی، دبستان کمیلی بیرجندی شاهرود Iranmehr614@gmail.com

۲ - دانشجو معلم، آموزش ابتدایی پردیس الزهراء سمنان Norooz27@gmail.com

چکیده

زمینه و اهداف: کلید یادگیری بهتر درس ریاضی حل تمرین است. مغز و ذهن انسان نیز مانند سایر اعضای بدن عضلاتی برای خودش دارد. دانش آموز هر چه بیشتر از ذهن خودکار بکشد و تمرینات بیشتری را حل کند آن بخش از ذهن خود را که باید از پس حل تمرینها بر بیاید را قوی تر می کند. حال اگر مسائل تمرینی بصورت عینی و کاربردی در محیط های بیرونی (خارج از فضای کلاس) در اختیار دانش آموزان قرار بگیرد به دانش آموزان کمک بیشتری خواهد کرد که وجه عینی مفاهیم ذهنی را در محیط های خارج از مدرسه درک کنند و مفاهیم ریاضی را ملموس تر، عمیق تر و کاربردی تر بیاموزند. لذا هدف از نگارش این مقاله ارائه یکسری از مدل ها و تمرینات ریاضی بصورت عینی، مشاهده ای و کاربردی در فرصت گردش علمی و فضاهای خارج از محیط کلاس میباشد. روش و منابع: این مقاله متناسب با اهداف تحقیق با روش مروری و رویکرد توصیفی ترویجی و ارائه تجربیات شخصی، مطالعه و نکته برداری مقالات از طریق جستجو در سایت های مرتبط با موضوع تحقیق بوده است. منابع مورد استفاده در تنظیم این مقاله کمتر از منابع دست اول و بیشتر از منابع دست دوم استفاده شده است. یافته ها و نتیجه گیری: حل تمرین و تنوع مدل های تمرینی بصورت عینی و کاربردی در محیط های بیرونی در یادگیری و آموزش ریاضی بویژه در دوره ابتدایی میتواند جذابیت و کاربردی بودن درس ریاضی را به دانش آموزان نشان دهد. در نتیجه ارائه و ترویج مدل ها و تمرینات مهارتی و متنوع ریاضی توسط معلم به دانش آموزان در محیط های بیرون از کلاس میتواند به جذابیت درس ریاضی، افزایش مهارت حل مسئله و کاربردی بودن این درس کمک کند.

کلیدواژگان: ریاضی ابتدایی، مسائل، اشکال هندسی، گردش علمی، تمرین

مقدمه

زمینه مسأله: به جرأت می توان گفت که حل تمرین و مسئله اگر مهمترین عامل در یادگیری ریاضی نباشد، یکی از موثرترین عوامل است. برای یادگیری درس ریاضی بعد از مطالعه اولیه و حضور در کلاسهای مدرسه، نوبت به حل تمرین و مثال می رسد. مسلماً شرکت در کلاسهای مدرسه قبل از حل تمرین لازم است ولی میزان تاثیر حل مسئله در یادگیری ریاضی بیشتر از آنهاست. یکی از روشهای مناسب در ارائه مدل های تمرینی، عینی و کاربردی در آموزش ریاضی استفاده از روش گردش علمی و اشکال موجود در بسترهای سایر محیط های بیرونی مانند موزه ها، گردشگاهها، اماکن تاریخی و امثالهم میباشد. تعمیق یادگیری در درس ریاضی برای دانش آموزان زمانی جالب و شوق انگیز است که در پرتو اندیشیدن؛ حس کردن؛ بازی کردن؛ نو آفرینی؛ و فعالیت و علم انتخابی انجام شود. از این رو استفاده از اشکال و اشیاء و مثالهای عینی و کاربردی موجود در گردش علمی از قبیل موزه های علمی، هنری و گردشگاه های مختلف آموزشی می تواند راهکار مناسبی برای تامین این هدف باشد. چرا که بازدید از موزه ها، بناهای تاریخی و گردشگاههای مختلف و اشکال هندسی موجود در آنها هم در ایجاد جذابیت کلاس ریاضی برای دانش آموزان زمینه ای برای کاربردی کردن آموزش و انتقال مفاهیم درس ریاضی به میدان تجربه، عمل و رفتار می باشد. به بیانی دیگر موزه ها، نمایشگاه ها و خانه های علم می تواند به دانش آموزان کمک کند که وجه عینی مفاهیم ذهنی درس ریاضی را در محیط های خارج از مدرسه درک کنند. و این مراکز به عنوان پل ارتباطی بین آموزه های نظری و ذهنی با آموزه های عملی و مهارتی خواهند بود.

سوال و علت انتخاب موضوع تحقیق: ۱- از نظر محقق مسائل و نمونه های تمرینی پیشنهادی ریاضی دوره ابتدایی که معلم میتواند در برنامه گردش علمی دانش آموزان مطرح نماید کدامند؟ ۲- اشکال هندسی موجود در فضاهای بیرونی مطابق با اهداف ریاضی دوره ابتدایی کدامند؟ لذا ارائه و ترویج مدل ها، اشکال و مثال های تمرینی ریاضی در فضاهای خارج از کلاس و در فرصت های گردش علمی، بازدیدهای موزه ای و تاریخی از مهمترین دلایل انتخاب موضوع تنظیم این مقاله میباشد.

پیشینه تحقیق

"با عنایت به این که ضعف در درس ریاضی سبب افت تحصیلی دانش آموزان می گردد سعی گردید که با استفاده از روش های نوین تدریس مانند استفاده از بازی در تدریس، یاددهی به کمک شعر، آهنگ آموزشی و استفاده از تصاویر خلاقانه، بر بهبود عملکرد جدول ضرب دانش آموزان افزوده گردد." (بابایی، ۱۳۹۶) "استفاده از روش بازی، نمایش، ایفای نقش، استفاده از فناوری نوین، استفاده از دست سازه های دانش آموزان و مشارکت دانش آموزان در فرایند یاددهی- یادگیری، در علاقه مند کردن دانش آموزان به درس ریاضی و بالابردن نمرات آنان در این درس موثر است." (طباطبایی و همکاران، ۱۳۹۶) "هر چند معلمان ابتدایی توانایی طرح مساله دارند ولی بیشتر مسایل طرح شده یک نوع هم گرایی را بین معلمان ابتدایی نشان می دهد و با وجود ایده های جالب و متنوع مطرح شده، سهم ایده های اصیل و بکر از کل مسایل طرح شده بسیار پایین است و بیشتر مسایل طرح شده در قالب ایده های ساده و ابتدایی قرار می گیرند." (ریحانی، و همکاران، ۱۳۹۵) "شیوه ی آموزش برای ریاضیات بخصوص در دوره ی ابتدایی باید با کشاندن دانش آموز به راه کشف و شهود، آماده ساختن او به پژوهش، عادت دادن او به تفکر منطقی، تشویق او به پرسشگری و جستجوگری و با خلاق ساختن ذهن او همراه باشد و از آن جا که کاربردهای امروزی ریاضیات، از چار چوب موضوع های درسی این علم (عدد و شکل هندسی) پا فراتر گذاشته است، می توان مهارت های ذکر شده را با نمونه های جدی و آموزنده ای از کاربرد ریاضیات تلفیق کرد و بعد آن ها را به دانش آموزان یاد داد." (صحرايي، ۱۳۸۶) "معلم برای تهیه تکلیف های غنی یادگیری ریاضی، نیازمند دانش عمیق و وسیع ریاضی است. علاوه بر این، نکته مهم این است که این تکلیف ها، برای دانش آموزان یعنی یادگیرندگان ریاضی طراحی و اجرا می شوند. پس لازم است دانش آموزی که قرار است از طریق این تکلیف ها ریاضی یاد بگیرد، با وضوح قابل قبولی توصیف شود." (غلام آزاد، ۱۳۹۷) "حافظه کاری موتور جستجوی ذهن است. حافظه کاری کارکردی شناختی است که مسئول حفظ اطلاعات آنی، دستکاری و استفاده از آن در تفکر است. اثر برنامه های ادراکی- حرکتی بر حافظه کاری دانش آموزان دارای اختلال یادگیری خاص با مشکل ریاضی میتواند به ارتقای عملکرد حافظه ای کودکان با اختلال ریاضی مفید باشد (همایون نیافیروزجاه، و همکاران، ۱۳۹۷)

اهداف آموزش ریاضی دوره ابتدایی:

اهداف کلی آموزش ریاضی در دوره ی ابتدایی را می توان در سه حیطه بیان کرد :

الف) اهداف دانشی : کسب دانستنی های ضروری و پایه ای ریاضیات از قبیل: ۱- اصطلاحات ریاضی، مانند: مجموعه تهی، قدر مطلق، تابع، چندوجهی و... ۲- دانش حقایق خاص، مانند: عدد صحیح، جمع، تفریق، ضرب، تقسیم، فرمولهای ریاضی و... ۳- دانش مفاهیم، مانند: مفهوم مجموعه، مفهوم مساحت و حجم، مفهوم عدد صحیح و... ۴- دانش قراردادهای، مانند: علامتهای ریاضی ۵- روندها و توالی ها: مانند اعداد ترتیبی. ۶- دانش طبقه بندی ها: اعداد و اعمال ریاضی به شیوه های گوناگون تقسیم بندی می شوند، مانند: تقسیم اعداد به زوج و فرد، مثبت و منفی، اعداد اول و غیر اول و... ۷- دانش معیارها: مانند رقم صفر که مبنای بالای صفر و زیر صفر قرار گیرد و... ۸- دانش روشها: مانند روشهایی که برای محاسبه مساحت شکل های هندسی به کار میروند، ۹- در ریاضیات اصول و قواعد کلی و قابل تعمیم بسیار است، مانند: هر عدد در صفر ضرب شود حاصل آن صفر می شود، و...
ب) اهداف مهارتی : هدفهای مهارتی در واقع مهارتهایی هستند که از آموزش ریاضیات حاصل می شوند و فراگیران آنها را عمدتاً در موقعیتهای مختلف یادگیری و حل مساله به کار می گیرند. مهارتهایی که فراگیر برای حل مساله و تکلیف های ریاضی به دست می آورد. توسعه و گسترش سطح مهارت در ریاضی بیشتر از طریق تمرین و تنوع تمرینات قابل حل خواهد بود. معمولاً مهارتهای ریاضی را به انواع مختلفی تقسیم می کنند که مهمترین آنها عبارتند از: ۱) مهارتهای ذهنی و پردازشی این مهارت عمدتاً به قابلیت های تفکر و تجسم (تصویر سازی ذهنی) فراگیر اطلاق می شود. ۲) مهارتهای عملکردی ۳) مهارتهای فرآیندی، به عنوان نمونه توانایی رسم جدول و نمودار یک منحنی با استفاده از ضابطه تابع یک مهارت فرایندی است. ۴) مهارتهای موقعیتی: توانایی به کار گیری دانش و مهارتهای اجرایی در موقعیتهای شناخته شده و ناشناخته توسط فراگیر را مهارت موقعیتی می نامند.

نتیجتاً در آموزش ریاضی دوره ی ابتدایی مهارت هایی که بیش تر مد نظر است عبارتند از :

۱) تخمین یا تقریب عددی ۲) اندازه گیری ۳) استفاده از ابزار و تکنولوژی ۴) الگویابی، پیش بینی و مدل سازی ۵) استفاده از نمودار ها و شهود هندسی ۶) کشف و استدلال ۷) فرضیه سازی ۸) شمارش ۹) محاسبات عددی و عملیات ذهنی ۱۰) حل مسئله

ج) اهداف نگرشی : میل و علاقه به کسب علم برای زندگی بهتر، داشتن اعتماد به نفس، نداشتن اضطراب، قدرت تصمیم گیری به هنگام حل مسائل ریاضی، نمونه هایی از توانایی عاطفی در ریاضیات است. (علم الهدایی، ۱۳۸۱)
نقش و اهمیت تمرین در یادگیری ریاضی دوره ابتدایی :

در واقع ریاضی را بدون حل تمرین و مسئله نمی توان آموخت. ریاضی درسی نیست که فقط با روخوانی بتوان آن را یاد گرفت. برای درک بهتر و فهمیدن درس ریاضی خیلی مهم است که دانش آموز تمرین حل کند. دانش آموز وقتی تمرین حل می کند یعنی عملاً می خواهد دانسته های خود را به بوته آزمایش بگذارد. دانش آموز اگر واقعاً مطلبی را درک کرده باشد از آن برای حل سوالات هم می تواند استفاده کند. اگر مطالب برای دانش آموز خوب درک نشده باشد نمی تواند ارتباط فرمول ها را با خواسته مسئله برقرار کند و در نتیجه تمرینات را نمی تواند حل کند. پس خود این یک آزمون خوب است. اگر دانش آموزی بتواند تمرین حل کند یعنی مطلب را متوجه شده است. در غیر این صورت معلم باید با حوصله اشکالات دانش آموز را برطرف نماید. تمرین در ریاضی باعث میشود که دانش آموز بیشتر فکر کند و راه حل ارائه نماید. تمرین و تنوع آن با هدایت و مدیریت معلم میتواند توانمندی ذهن دانش آموز را ارتقاء بخشد. ارائه تمرین بر حسب زمان، مقدار، نوع و کیفیت و... نیز در این دوره حائز اهمیت است که مدیریت و هدایت معلم در این خصوص باید بگونه ای باشد که خستگی و زدگی در دانش آموز ایجاد نکند.

نقش اشکال و اشیاء محیط های بیرونی (موزه، بناهای تاریخی، گردشگری) در تقویت یادگیری ریاضی ابتدایی:

یادگیری برای دانش آموزان زمانی جالب و شوق انگیز است که در پرتو اندیشیدن؛ حس کردن؛ بازی کردن؛ نو آفرینی؛ و فعالیت و علم انتخابی انجام شود. کیفیت آموزشی و تربیتی در یک مدرسه، وابستگی به چگونگی ایجاد زمینه ها و شرایطی است که دانش آموزان بتوانند هدف یادگیری را نه هدف معلمان و والدین، که هدف شخصی خود را بدانند؛ چرا که اغلب دانش آموزان، درس خواندن را نه برای لذت بردن از دانستن و فهمیدن بلکه برای پاسخ گویی به انتظاری که دیگران به ویژه اولیا و مربیان از آن ها دارند، انجام می دهند. به همین سبب است که انگیزه های درونی و فاعلی دانش آموزان در یادگیری و موفقیت تحصیلی روز

به روز کاهش می یابد و ما شاهد افزایش بی تفاوتی دانش آموزان نسبت به سرنوشت تحصیلی شان هستیم از این رو استفاده از موزه های علمی، هنری و گردشگاه های مختلف آموزشی می تواند راهکار مناسبی برای تامین این هدف باشد. بازدید از موزه ها، بناهای تاریخی و گردشگاههای مختلف، زمینه ای برای کاربردی کردن آموزش ها و انتقال مفاهیم درسی به میدان تجربه، عمل و رفتار می باشد. به بیانی دیگر موزه ها، نمایشگاه ها و خانه های علم می تواند به دانش آموزان کمک کند که وجه عینی مفاهیم ذهنی را در محیط های خارج از مدرسه درک کنند. و این مراکز به عنوان پل ارتباطی بین آموزه های نظری و ذهنی با آموزه های عملی و مهارتی خواهند بود یکی از ویژگی های آموزش از طریق محیط های بیرونی، یاد گیری به سبک "مشاهده" است. یافته های روان شناسی یادگیری نشان می دهد که یادگیری از راه مشاهده، پایدارتر و عمیق تر از سایر یادگیری هاست.

اگر محیط های بیرونی را به منزله ی مراکزی تلقی کنیم که از نظر وسعت، تنوع و فراوانی محرک های دیداری، شنیداری و بساوایی جذاب ترین محیط آموزشی را پیش روی بازدید کنندگان قرار می دهند، آن گاه می توانیم با اطمینان بیشتری به آموزش خلاق محیط های بیرونی، موزه ها، بناهای تاریخی و... ایمان بیاوریم

برای تثبیت این اثر نیز می توان از اتوبوس هایی استفاده کرد که ریاضی وار، طراحی شده اند. یعنی، وقتی دانش آموز ابتدایی وارد این اتوبوس ها می شود، همه چیز را به صورت اشکال هندسی با رنگ های شاد می بیند. دانش آموزان، با این اتوبوس ها به محلی که توسط معلم و مسئولین در نظر گرفته شده است، می روند و فعالیت هایی که معلم از آن ها می خواهد انجام می دهند. مثلاً، معلم از آن ها می خواهد که اشکال هندسی را که می بینند، نام ببرند و شکل آنها را نقاشی کنند. (صحرايي، ۱۳۸۶)

نمونه هایی از اشکال ریاضی قابل مشاهده و اندازه گیری در گردشگری (موزه، بناهای تاریخی و...):

اشکال و طرحهای تخت

خطوط و زاویه ها:

چند ضلعیها

مثلثها

چهارضلعیها

چند ضلعیهای دیگر

دایره

احجام

اندازه گیری اشیاء هندسی

اندازه گیری مساحت اشیاء

تقارن ها

دوران ها

تناسبات طلایی

انضباط هندسی نما

کاربرد اعداد

زمان و فاصله

دسته بندی

طول و عرض

آمار و میانگین

نقطه سر به سر

نسبت ها و تشابهات

اعداد خاص

و.....

اعداد جایگاه ویژه ای در طراحی های پلان ها و نماها داشته اند استفاده کاربردی از برخی اعداد مانند : عدد صفر، عدد سه، عدد چهار، عدد پنج در معماری و بناهای شهری و تاریخی ایران نمونه ای از نمودهای آموزشی ریاضی میتواند باشد. (مهرداد، ۱۳۹۸)

مراحل کار از انجام تمرینات ریاضی در گردش علمی

۱- تعیین موضوع مورد آموزش، مکان و اهداف گردش علمی

اولین اقدامی که معلم و دانش آموزان باید انجام دهند، تعیین موضوع مورد آموزش، مکان و اهداف گردش علمی است. بنابراین، همه آنان به این سؤال پاسخ دهند که «برای چه منظوری به گردش علمی می‌رویم؟» فهرست کردن جواب این سؤال، هدف‌ها و انتظارات را مشخص می‌کند و موضوعات و مفاهیم درسی را در اولویت قرار می‌دهد. مثلاً موضوع تقارن، اشکال هندسی، احجام، اندازه گیری مساحت و... یا ترکیبی از چندین موضوع میتواند موضوع ارائه تمرین در گردش علمی باشد

۲- گروه بندی دانش آموزان و تعیین وظایف هر گروه :

تعیین اعضای گروه و سرگروه، همراه داشتن دفترچه یادداشت و لوازم مورد نیاز از قبیل خط کش و...

۳- گزارش:

دانش آموزان متعاقب هر مرحله کار، گزارش آن را نیز باید تهیه کنند. تهیه گزارش، از کارهای برجسته هر گردش علمی محسوب می‌شود، زیرا بدون گزارش کار فردی یا گروهی، کیفیت عمل و رویدادهای گردش علمی نمایان نخواهد بود. پیشنهاد میشود گزارش کار درپوشه کار دانش آموزان قرارگیرد.

۴- ارزشیابی

براساس فعالیت دانش آموزان در گروه و گزارش کار میتوان ارزشیابی را انجام داد. (سیف، ۱۳۸۶)

ارائه نمونه هایی از مسائل و تمرینات ریاضی در گردش علمی :

به تفکیک، اشکال هندسی موجود در محل را از قبیل چندضلعی، احجام و... در دفتر کار خود ترسیم و نام هریک را بنویسند. (کاربرد ریاضی) محاسبه مساحت، محیط اشکال ترسیم شده را انجام دهند.

چند نفر از دانش آموزان کلاس در گردشگری شرکت کردند؟ در چند گروه؟ و هر گروه چند نفر عضو دارد؟ (شمارش اعداد، دسته)

تقسیم عادلانه بسته های تغذیه و آب بین دانش آموزان توسط سرگروهها (بخش پذیری و تقسیم)

اگر گردش علمی متشکل از چندپایه میباشد. از هرپایه چند نفر حضوردارند؟ جمع کل شرکت کنندگان در گردش علمی چند نفر است؟ (ضرب و بخش پذیری) کمترین شرکت کنندگان و بیشترین شرکت کنندگان مربوط به کدام پایه و گروه هستند؟ گروههای بزرگتر و کوچکتر مشخص شوند. (اعداد بزرگتر و کوچکتر)

طول و عرض اتوبوس گردش علمی چقدر است؟ (چالش درک فضایی)، فرض کنید قدم یک نفر از دانش آموزان نیم متر است پس با قدم زدن بچه ها در کنار اتوبوس تعداد گام ها ضربدر نیم متر (ضرب اعداد اعشاری)

شعاع، قطر و محیط دایره را با استفاده از چرخ اتوبوس در حالت خاموش میتوان تمرین و آموزش داد فرض کنید اندازه قطر چرخ اتوبوس دو قدم بود دو ضربدر نیم متر پس میشود یک متر سپس با ضرب ۱ در ۳.۱۴ محیط چرخ را میتوان محاسبه کرد. رسم شکل اتوبوس و درک اشکال هندسی آن (یک مکعب مستطیل و چهارتا دایره) داخل اتوبوس چند ردیف صندلی وجود دارد؟ (دسته بندی) هر ردیف چندتا صندلی دارد؟ (شمارش اعداد) تعداد کل صندلی ها با توجه به تعداد ردیف و تعداد صندلی در هر ردیف (ضرب، راهبرد حل مساله) چندتا صندلی خالی وجود دارد؟ کسر تعداد صندلی خالی از سایر صندلی ها (تفریق)

اندازه گیری طول و زمان، فاصله دبستان تا محل اردو ۱۲ کیلومتر بود اگر اتوبوس با سرعت متوسط ۵۰ کیلومتر بر ساعت حرکت می کرد ظرف چند دقیقه به اردو می رسیدند این سوالی بود که مدیر از بچه ها پرسید (اندازه گیری طول و زمان)

در حین حرکت یکی از دانش آموزان تعداد تیر برق مسیر را می شمرد ۲۵۰ تیر برق، حالا می شد با تقسیم طول ۱۲ کیلومتری مسیر بر ۲۵۰ تیر برق فاصله دقیق تیر برق ها از یکدیگر را پیدا کرد (تقسیم اعشار)

درصد، تناسب و اندازه گیری، محاسبه میزان مصرف سوخت اتوبوس با توجه به مسافت طی شده، یا چند درصد دانش آموزان در اردو شرکت کرده اند؟ چند درصد شرکت نکرده اند؟ چند درصد کلاس اولی هستند؟ چند درصد کلاس سومی هستند؟

پنجره های معرق کاری زیارتگاه و یا بنای تاریخی محل گردش علمی به شکل های مختلف دایره، لوزی، مربع، مستطیل، ذوزنقه، مثلث، که به رنگ های مختلف نمای زیبایی خواهند داشت (آشنایی با اشکال هندسی، تقارن، رسم شکل، و همچنین با محاسبه نسبت رنگ ها و اشکال به یکدیگر تناسب نسبت و درصد قابل آموزش میباشد).

راهبرد حل مساله و تقسیم اعداد طبیعی و اعشار، محاسبه میزان چای کتری در اردو، مثلاً کتری ۵ لیتری چند استکان ۱۵۰ گرمی را چای میدهد

آمار و رسم نمودار، نظرسنجی میزان علاقه مندی دانش آموزان با محیطهای مختلف گردش و رسم نمودار آن، در یک نمای خاص کدام اشکال ریاضی بیشتر مشاهده میشود؟ مربع، دایره، مستطیل، چند ضلعی و... رسم نمودار آماری آنها

محاسبه تعداد درختان موجود در یک محل خاص در محل اردو، فاصله بین درختان، کل فاصله بین اولین درخت تا آخرین درخت (تناسب، بخش پذیری و اندازه گیری)

محاسبه مساحت فرش یا موکتی که برای نشستن تعدادی از دانش آموزان اختصاص یافته، (محاسبه مساحت و ضرب و تقسیم اعشار و کسر) و همچنین تقسیم زمان اردو بین فعالیت های مختلف به منظور استفاده بهتر از فرصت اردو (تقسیم)

یافتن تقارن در بناهای تاریخی و شکلهای هندسی (تقارن و مختصات)

هوای ابری و شروع رعد و برق، سرعت صوت ۳۳۰ متر بر ثانیه است با دیدن برق و سپس شنیدن صدای رعد تخمین مسافت محل آذرخش برای حفظ جان و پناه گیری بموقع (محاسبه طول و زمان)

مدیریت محاسبه هزینه های مربوط به گردش علمی، میزان وجوه اولیه، ریزهزینه کرد به تفکیک اقلام مصرف شده و هزینه کرد (تقسیم، جمع، تفریق، جدول، نمودار، درصد)

مدیریت زمان گردش علمی، کل ساعت گردش علمی، ریز ساعت با ذکر برنامه، توزیع زمان و برنامه (جدول، نمودار، درصد، تبدیل زمان، ساعت، دقیقه، جدول، و...)

خلاصه بحث و نتیجه گیری

در مجموع و بر اساس مطالب عنوان شده در تحقیق میتوان نتیجه گرفت کلید یادگیری و آموزش بهتر درس ریاضی حل تمرین است. ارائه تمرینات متنوع متناسب با شرایط ذهنی و سطح علمی دانش آموزان و حل تمرین و مسئله در یادگیری و آموزش ریاضی بسیار مهم است و از طرفی محیط های بیرونی و فرصت های قابل اجرا از قبیل گردش علمی، بازدیدها در درس ریاضی این فرصت را در اختیار دانش آموزان می گذارد که با هدایت معلم از طریق مشاهده، تمرین و اندازه گیری اشکال هندسی موجود در محیط های بیرونی تجربه علمی به دست بیاورند و مفاهیمی را که در کلاس مورد بحث قرار می گیرد بهتر در ذهن خود پیروانند.

فضای آزاد و بدون سقف از بهترین محیط های یادگیری و تمرینی برای آموزش ریاضی دوره ابتدایی میباشد. که نه خانه و نه کلاس هیچکدام نمی توانند جای آنرا را بگیرند. یکی از ویژگی های آموزش از طریق محیط های بیرونی، یادگیری به سبک "مشاهده" است. یافته های روان شناسی یادگیری نشان می دهد که یادگیری و تمرین از راه مشاهده، پایدارتر و عمیق تر از سایر یادگیری هاست. ارائه تمرینات پیشنهادی محقق که در متن تحقیق به آنها اشاره گردید نمونه هایی از تمرینات فردی و گروهی است که میتواند معلم با کاربرست و ارائه آنها اثربخشی بیشتری در مهارت حل مسأله در دانش آموزان خود ایجاد کند. لذا پیشنهاد میگردد در طول سال تحصیلی و برای تعمیق آموزش و تمرین مفاهیم ریاضی آموخته شده در کلاس، معلم درس ریاضی بطور متناوب ضمن تدوین و اجرای برنامه های بازدید بیرونی با طراحی تمرینات متنوع از اشکال، اشیاء و مصداق های عینی از این روش استفاده نماید.

منابع

- بابایی، زهرا، (۱۳۹۶)، مقاله، تاثیر استفاده از روش های نوین تدریس بر بهبود عملکرد جدول ضرب دانش آموزان دختر پایه سوم ابتدایی ناحیه دو استان اصفهان در سال تحصیلی، (۱۳۹۶)، انتشار، همایش کشوری ریاضی ابتدایی، اسفندماه ۱۳۹۶ سمنان
- ریحانی، ابراهیم، و همکاران، ۱۳۹۵، مقاله بررسی میزان توانایی طرح مساله معلمان ابتدایی، انتشار، همایش کشوری ریاضی ابتدایی، اسفندماه ۱۳۹۶ سمنان
- سیف، علی اکبر، (۱۳۸۶)، کتاب، اندازه گیری، سنجش و ارزشیابی آموزشی، نشر دوران،
- صحرائی، الهام، (۱۳۸۶)، مقاله، بهبود وضعیت آموزش ریاضی و چالش های پیش روی روش های یاد دهی و یاد گیری ریاضی دوره ابتدایی، نهمین کنفرانس آموزش ریاضی ایران، زاهدان، ۱۳۸۶
- طباطبایی، خدیجه سادات، و همکاران، (۱۳۹۶)، مقاله، تاثیر روش های تدریس فعال ریاضی بر یادگیری دانش آموزان: اقدام پژوهی، انتشار، همایش کشوری ریاضی ابتدایی، اسفندماه ۱۳۹۶ سمنان
- علم الهدایی، سید حسن، (۱۳۸۱)، کتاب، راهبردهای نوین در آموزش ریاضی، نشر شیوه تهران، ۱۳۸۱
- غلام آزاد، سهیلا، (۱۳۹۷)، مقاله، طراحی و ارزیابی تکلیف های غنی برای یادگیری، فصلنامه رشد آموزش ریاضی، زمستان ۱۳۹۷، صفحه ۴
- مهرداد، جواد، و همکاران، (۱۳۹۸)، مقاله، الگوهای هندسی معماری ایران و بررسی این الگوها از پیدایش اولین تمدن ها تا دوران معاصر، مأخذ، معماری شناسی سال دوم زمستان ۱۳۹۸ شماره ۱۳.
- همایون نیافروز، جاه، مرتضی، و همکاران، (۱۳۹۷)، مقاله، اثربخشی تمرینات ادراکی-حرکتی بر حافظه کاری دانش آموزان دارای اختلال یادگیری خاص با مشکل ریاضی، پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی، منبع، رفتار حرکتی زمستان ۱۳۹۷، شماره ۳۴



بررسی تاثیر عوامل زیست شناختی در افزایش یادگیری ریاضی در دوره ابتدایی با روش تدریس مبتنی بر بازی

منا طاهری^{۱*}، زهرا آذری^۲، فاطمه فوادیان^۳

۱ و * - نویسنده مسوول: دانشجوی کارشناسی آموزش ابتدایی دانشگاه فرهنگیان، پردیس الزهرا سمنان monataheri198@gmail.com

۲ - دانشجوی کارشناسی آموزش ابتدایی دانشگاه فرهنگیان، پردیس الزهرا سمنان zzzzz.azari@gmail.com

۳ - دانشجوی کارشناسی آموزش ابتدایی دانشگاه فرهنگیان، پردیس الزهرا سمنان f.foadian.123@gmail.com

چکیده

نقش بازی در افزایش یادگیری دانش آموزان غیر قابل انکار است اما آن چیزی که باعث می شود الگوی تدریس بازی تا حد زیادی مورد توجه قرار بگیرد عوامل زیست شناختی می باشد که در درون بدن در هنگام انجام فعالیت به وجود می آید. انسان در درون بدن خود دو دستگاه اصلی دارد که وظیفه آن کنترل فیزیولوژی بدن اوست. بازی به عنوان یک عامل خارجی می تواند هر دو دستگاه عصبی و درون ریز بدن انسان را تحت تاثیر قرار دهد و سبب افزایش ترشح برخی انتقال دهنده ها و هورمون ها شود. این هورمون ها و انتقال دهنده ها سبب ایجاد برخی اتفاقات مهم در بدن انسان می شود که می تواند در افزایش یادگیری دروس به خصوص در درس ریاضی موثر باشند. منظور از بازی در این پژوهش صرفا بازی های غیردیجیتالی می باشد که ظرفیت این را دارند که بتوانند در خلال سرگرم کردن دانش آموزان به آن ها مطالب مفیدی را یاد بدهند. پژوهش حاضر با هدف بررسی تاثیر عوامل زیست شناختی در افزایش یادگیری ریاضی با نگاه به الگوی تدریس مبتنی بر بازی قصد دارد این عوامل مهم را شناسایی کرده و از آن ها در بهبود عملکرد دانش آموزان در یادگیری استفاده کند. روش پژوهش به صورت کتابخانه ای می باشد. یافته ها حاکی از این است که روش تدریس بازی با توجه به تغییرات و فعل و انفعالات زیست شناختی درون بدن، یکی از روش های موثر در افزایش یادگیری ریاضی در دانش آموزان می باشد.

واژگان کلیدی: الگوی تدریس بازی، عوامل زیست شناختی، افزایش یادگیری ریاضی

مقدمه

در جهان امروز آموزش و یادگیری اساس تعلیم و تربیت را تشکیل می دهد و یادگیری عملی است که فرد برای کسب رفتار تازه انجام می دهد و فعالیتی است که فراگیرنده با آن درگیر می شود. ما می توانیم بعضی از فعالیت هایی را که فراگیرنده در هنگام یادگیری از خود بروز می دهد مانند نوشتن، پرسیدن، سوال کردن و ... مشاهده کنیم؛ اما اغلب اعمال فراگیری در درون فراگیرنده اتفاق می افتاد و این فرایند را از دید ما و احتمالاً خود فراگیرنده پنهان است. وقتی که بیان می شود فردی مطالبی را فراگرفته است منظور این است که رفتار جدیدی را کسب کرده و به هدف های آموزشی تعیین شده، رسیده است. منظور از یادگیری در خصوص درس ریاضی به دست آوردن مهارت ها و توانایی هایی چون محاسبه، قدرت بیان، برهان و ... می باشد که فراگیرنده بایستی به آنها برسد. ریاضی برخلاف علوم دیگر به طور مستقیم با اشیای مادی که بتوانیم آنها را احساس کنیم یا ببینیم یا بشنویم سروکار ندارد. تمام مفاهیم ریاضی مفاهیمی هستند که در ذهن ما هستند و به صورت اشیای مادی وجود خارجی ندارند (حری، ۱۳۹۷).

می دانیم که اکثر افراد در طول زندگی مطالب زیادی می آموزند اما به این معنی نیست که تمام مطالبی را که می آموزند مفید باشد. هر یک از کودکان یادگیری مخصوص به خود را دارند چرا که شرایط زندگی هر یک از آن ها با یک دیگر متفاوت است و تفاوت های شخصیتی که بین آن ها وجود دارد اجازه نمی دهد که تمام افراد مانند هم باشند. بنابراین روش های آموزش نیز باید متفاوت باشد تا بتواند تمام نیاز های افراد را برآورده کند و به تفاوت های فردی پاسخ مناسب دهد. اما نکته ی مهم این است که نباید شاگردان را به یادگیری مشغول کنیم زیرا آن ها همواره در حال یادگیری هستند. بلکه باید بدانیم چه چیزی را چگونه به آن ها بیاموزیم که برای آن ها مفید باشد.

آموزش به شیوه های مختلفی صورت می گیرد. نظریه های یادگیری به طور بنیادی با تصویری که از ذهن انسانی دارند مکانیزم یادگیری را تبیین و تفسیر می نمایند و بر اساس آن سعی در هدایت و کنترل روش های تدریس دارند. نظریه ها به معلمان می گویند که تدریس را با گفتن شروع کنند یا با طرح سوال؟ بر اساس این روند هر نظریه سعی دارد چارچوبی را تدوین نماید تا فعالیت معلمان معنادار و جهت دار شوند که البته گریزی از این امر نمی باشد (ملکی، ۱۳۹۷). روش های سنتی مانند سخنرانی که فراگیران در آنها منفعل هستند و انتقال اطلاعات تنها از طریق معلم صورت می گیرد پاسخگوی نیازهای تربیتی نسل حاضر و آینده نخواهد بود، بلکه باید شرایطی فراهم شود تا یادگیرندگان بتوانند آزادانه، نقادانه، خلاقانه و علمی بیندیشند. این تصور اشتباه است که بازی فقط برای سنین پایین مناسب است؛ محققان متعددی این روش آموزش را در گروه های سنی بالاتر و سازمانی استفاده کردند (تلنر و همکاران، ۲۰۱۰؛ باچنیک و همکاران، ۲۰۰۷) و بازی های جدی را بازی های تعریف می کنند که هدف اولیه آن لذت سرگرمی و یا خنده نیست. به عبارت دیگر در سال های اخیر اعتقاد بر این است که می توان از عناصر بازی در فرایند یادگیری برای افزایش انگیزه فراگیران استفاده کرد. بازی ها می تواند فراگیران را در حل مسئله مرتبط با تحقیقات علمی درگیر کنند (اسپایزر و دیگران، ۲۰۱۱).

بر اساس مطالعات صورت گرفته بازی ها بر طیف متنوعی از مهارت های شناختی مانند یادگیری عمیق (کراکا، آفنهالی و هرناوندز، ۲۰۱۶) استدلال علمی، تفکر انتقادی (احمد و دیگران، ۲۰۱۳) تصمیم گیری (تیواری، نفیس و کریشنن، ۲۰۱۴) کسب دانش و درک محتوا (ترزیدائو و دیگران، ۲۰۱۶) حل مسئله (دی آگولرا و مندیز، ۲۰۰۳؛ لو، هالینگر و شواناسای، ۲۰۱۴؛ لنکستر، ۲۰۱۴) مهارت های فراشناختی مانند خود ارزیابی و تفکر سطح بالا (دی آگولرا و مندیز، ۲۰۰۳؛ آندریو آندرس و گارسیا کاسز، ۲۰۱۰؛ کروکا، آفنهالی و همانندز، ۲۰۱۶) تأثیرگذارند. ترکیب بازی ها در تدریس و یادگیری زمینه مطالعاتی است که تا حدودی ناشناخته است و پژوهش های زیادی روی جوانب مختلف آن انجام نشده معمولاً فرض بر این است که منظور از بازی جدی یک بازی دیجیتال است اما همیشه اینطور نیست (بکلوند و هندریکس، ۲۰۱۳؛ جان پلاس و دیگران، ۲۰۱۵). محققان معتقدند که بیشتر پژوهش های اخیر نیز راجع به بازی های دیجیتال هستند و به بازی های غیر دیجیتال کمتر توجه شده است (نایک، ۲۰۱۴؛ بن مورتسنسون، سیکس میث و کافهمن، ۲۰۱۷). گرچه بازی های دیجیتال فواید زیادی دارند اما با مسائلی همچون ضعف دانش، مهارت معلم و یادگیرندگان، مسائل شناختی مربوط به فراگیران، کمبود اجتماع پداگوژیکی، کمبود بازی های قابل استفاده (دنینگ، لرنر، شوستاک و کوهنو، ۲۰۱۳) هزینه بالای تولید و دسترسی به آن و قبول نشدن این بازی ها توسط یادگیرندگان مقاطع بالاتر روبرو هستند؛ زیرا این بازی ها را مناسب درس و یادگیری نمی دانند (فورسیث، ویتون و ویتون، ۲۰۱۱).

استفاده از بازی‌های غیر دیجیتال می‌تواند جایگزین مناسبی در این زمینه باشد. در راه یادگیری دانش آموزان عوامل متعددی تاثیرگذار است. شناخت هر یک از آن‌ها و استفاده درست در مکان قابل قبول موضوعی بسیار پر اهمیت است. یکی از موارد تاثیرگذار بر یادگیری دانش آموزان توجه به عوامل زیست شناختی ایست. این عوامل از درون بر انسان اثر می‌گذارند و می‌توانند رفتار بیرونی را نیز تحت تاثیر قرار دهند.

ضرورت و بیان مسئله

توجه به موضوعات زیست شناختی علاوه بر اینکه باعث می‌شود بهتر و بیشتر با جسم انسان آشنا شویم راه‌های متنوعی را نیز در پیش پای ما قرار می‌دهد. کمک می‌کند که به وسیله آن عملکرد خود و دانش آموزان را در کار و شغل و زندگی بالاتر ببریم و بتوانیم با کار کمتر و راحت‌تر نتیجه اثربخش داشته باشیم در این پژوهش سعی داریم عوامل زیست شناختی را که با نام دستگاه عصبی و دستگاه درون ریز آن را می‌شناسیم بررسی کرده و به تاثیر توجه به آن در پروسه آموزش ریاضی با روش تدریس مبتنی بر بازی بپردازیم.

روش تحقیق

روش مورد استفاده برای جمع‌آوری اطلاعات، روش کتابخانه‌ای بوده است و از کتب مرجع زیست‌شناسی به ویژه کتاب مرجع «بیولوژی کمپبل» و مقالات مرتبط با موضوع استفاده شده است. بعد از جمع‌آوری اطلاعات علمی مرتبط با هدف تحقیق به تجزیه و تحلیل اطلاعات به دست آمده و ارتباط آنها پرداختیم که صحت اطلاعات به دست آمده به تأیید چند نفر از متخصصان زیست‌شناسی رسید.

یافته‌ها

یادگیری ریاضی با استفاده از الگوی تدریس بازی

مهم‌ترین هدف آموزش ریاضی اندیشیدن است و به معلمان توصیه می‌شود که سطح توانایی اندیشیدن را در شاگردان خود بالا ببرند. به این دلیل وظیفه و مسئولیت معلم امروز نسبت به گذشته سنگین‌تر و پیچیده‌تر شده است. دیگر نمی‌توان با روش‌های سنتی جامعه و افراد آن را به سوی یک تحول پیچیده و پیشرفته سوق داد، با چنین روش‌هایی کمتر احتمال دارد یادگیری در دانش آموزان رخ دهد. با تمام این تفاسیر و با تمامی تلاش‌هایی که آموزش و پرورش برای بهبود وضعیت آموزشی درس‌ها انجام داده است، باز وضعیت آموزش ریاضی و نمرات دانش آموزان در این درس مطلوب نبوده است و از طرف دیگر هدف‌های پرورشی آموزش ریاضی که داشتن تفکر خلاق و منطقی است، برآورده نمی‌شود (شعبانی، ۱۳۸۲).

یادگیری و درک بهتر ریاضی برای کودکان زمانی حاصل می‌شود که تدریس ریاضی برای آن‌ها جذاب باشد. یکی از بهترین و جذاب‌ترین روش‌های تدریس، استفاده از بازی است. بازی صورت تجربی یادگیری است. دانش آموزان در بازی از آنچه انجامش می‌دهند یاد می‌گیرند. آن‌ها در بازی بیش از آنکه حالت انفعالی داشته باشند، فعال و انباشته از تلاش هستند. بازی به میزان زیادی بخشی از واقعیت را تصویر می‌کند. برای مثال کودکان در فرایند بازی لزوم بهره‌گیری از نمادهای انتزاعی ریاضی برای پدیده‌ها و رخدادهای ملموس زندگی را می‌آموزند. یادگیری از طریق بازی سریع‌تر صورت می‌گیرد. چون در بازی مجموعه‌ای از تجارب به صورت فشرده و در چارچوب زمانی کوتاهی ارائه می‌گردد یعنی به یادگیری شتاب داده می‌شود (آقازاده، ۱۳۸۵). بازی، راهبردهای انگیزشی دانش آموزان را جهت تمرین مهارت‌ها بهبود می‌بخشد و پایه‌ای قوی برای یادگیری آن‌ها بنا می‌سازد. پژوهشگران، معتقدند که بازی‌ها به عنوان ابزار تدریس، به دانش آموزان کمک می‌کند که مسائل را حل کنند، همچنین انجام بازی به آن‌ها، شانس سر و کله زدن با مسائل و تدوین راهبردهایی را برای حل مشکلات در محیطی به دور از تهدید فراهم می‌سازد (بلوم، ۱۹۹۹). کودکان در خلال بازی‌ها به ویژه بازی‌های آموزشی به مفاهیم ذهنی جدیدی دسترسی پیدا می‌کنند و مهارت‌های بیشتر و بهتری را کسب می‌نمایند. آنان به کمک بازی با رنگ‌های مختلف، اشکال گوناگون و جهت‌های متفاوت آشنا می‌گردند و تجارب ارزنده‌ای را به دست می‌آورند. در حین بازی مطالب آموختنی بدون فشار و با میل و رغبت فراگرفته

می شود. بازی به کودک کمک می کند تا دنیایی را که در آن زندگی می کند بشناسد، بفهمد و کنترل کند و میان واقعیت و تخیل فرق بگذارد.

با توجه به تحقیقاتی که تا کنون به انجام رسیده است. بازی می تواند نقش تعیین کننده ای در یادگیری کودکان و حتی بزرگسالان داشته باشد. نظام های پیشرفته آموزش و پرورش جهان همواره در اندیشه افزایش نقش بازی و فعالیت های پرورشی در آموزش هستند. بازی نه تنها در آموزش ریاضی می تواند تأثیر گذار باشد بلکه، در قدرت تصمیم گیری و انتخاب کودکان تمرکز و تقویت دقت دیداری و انتقال اعمال محاسباتی از شمارش انگشتی و عملیات قلم کاغذی به عملیات ذهنی، مؤثر است (طالب زاده، ۱۳۸۶).

در رابطه با تاثیر الگوی تدریس بازی تحقیقات متنوع و گسترده ای انجام شده است که می توانیم در این پژوهش به چند نمونه از آن ها اشاره کنیم: عباسی علمداری (۱۳۸۴) تحقیقی با عنوان آموزش جدول ضرب با استفاده از کارت بازی انجام داده است که نتایج این تحقیق نشان می دهد که بازی به دلیل جذابیت و نشاطی که در بین دانش آموزان ایجاد می کند باعث می شود جدول ضرب را بهتر یاد بگیرند. علی اسماعیلی و رتجگر (۱۳۸۷) در تحقیقی با عنوان تأثیر بازی ستاره بر سرعت یادگیری جمع، منها و ضرب در پایه های اول، دوم و سوم دبستان بیان داشتند که بازی ستاره در تسريع عملیات و درک مفاهیم و اعمال ریاضی، مؤثر است. برگ (۲۰۰۷) در تحقیقی تحت عنوان نگرش متضاد دانش آموزان نسبت به بازی به عنوان وسیله ای برای یادگیری ریاضی بیان می کند: بازی می تواند در کودکان خردسال باعث یادگیری بهتر اعداد شود و در دانش آموزان باعث بهبود یادگیری ریاضی و خلاقیت در ریاضی شود. ژنیو (۲۰۰۲) در تحقیقی که تحت عنوان طراحی بازی و فعل و انفعال محیطی بر یادگیری ریاضی کودکان انجام داده است به این نتیجه رسید که بازی های فکری مانند تکمیل کردن پازل باعث افزایش قدرت یادگیری ریاضی در کودکان می شود.

حال با توجه به تمامی توضیحات داده شده قبل از اینکه به بررسی ارتباط مؤثر بین الگوی تدریس ریاضی و عوامل زیست شناختی که در بدن هر فرد در حین انجام بازی ها به وجود می آید بپردازیم شایسته است که توضیح مختصری در مورد دستگاه درون ریز و دستگاه عصبی انسان داشته باشیم.

آشنایی مقدماتی با دستگاه درون ریز و دستگاه عصبی

جانوران دو دستگاه ارتباطی و تنظیمی داخلی دارند که عبارتند از دستگاه عصبی و دستگاه درون ریز. وظیفه این دو دستگاه تنظیم فیزیولوژی بدن انسان است. وظایف این دو دستگاه با یک دیگر همپوشانی دارند و نمی توان به طور دقیق عملکرد این دو را در تنظیم فیزیولوژی انسان از هم جدا کرد. در دستگاه درون ریز، هورمون، وظیفه ارتباطات داخلی اعضای بدن را جهت این هماهنگی به عهده دارد و در دستگاه عصبی انتقال دهنده های عصبی وظیفه ارتباطات بین سلول های عصبی را بر عهده دارد.

هورمون

هورمون جانوری (از لغت یونانی Hormone به معنی تحریک کردن) یک علامت دهنده شیمیایی است که بعد از ساخته شدن در سلول های موطن، به داخل مایع خارج سلولی ترشح شده و به وسیله دستگاه گردش خون حمل می شود و پیام های تنظیمی داخل بدن را به هم مرتبط می سازد. تمام سلول های ترشح کننده هورمون در یک جانور دستگاه درون ریز آن را تشکیل می دهند و اندام های ترشح کننده هورمون غده نام دارد. هورمون ها بعد از آزاد شدن از سلول های سازنده خود، توسط دستگاه گردش خون به بافت هدف خود می رسند و تغییراتی را در سلول های بافت هدف خود ایجاد می کنند. (campbell, 2011)

انتقال دهنده عصبی

دستگاه عصبی، مرکز کنترل و دستورات بدن انسان است. مغز انسان تقریباً دارای صد میلیارد سلول عصبی یا نورون (neuron) می باشد. هر نورون ممکن است با هزاران نورون دیگر در مدارهای اطلاعات-پردازش ارتباط داشته باشد که توانمندترین کامپیوترهای الکترونیکی در مقایسه با آنها بسیار ابتدایی هستند. به طور کلی پردازش اطلاعات در دستگاه عصبی سه مرحله

دارد: ورودی حسی، تفسیر و خروجی حرکتی. این سه مرحله هر یک توسط گروه خاصی از نورون ها انجام می شوند. نورون های حسی اطلاعات را از گیرنده های حسی دریافت می کنند. گیرنده های حسی محرک های بیرونی (نور، صدا، لمس، گرما، بو، مزه) و شرایط درونی (مانند: فشار خون، میزان CO₂، کشش ماهیچه ها و ...) را از گیرنده های حسی دریافت می کنند. نورون هایی که وظیفه تفسیر دارند (Inter Neurons) ورودی حسی را تجزیه و تحلیل می کنند. آن ها وقایع محیط را به همان شکلی که در بیرون اتفاق افتاده است فوراً و به طور دقیق دریافت می کنند. خروجی حرکتی به صورت پیام، از طریق نورون های حرکتی به سلول های عمل کننده می رسد. ارتباط نورون ها با یکدیگر از طریق انتقال دهنده های عصبی است. در انتقال اطلاعات از یک نورون به نورون دیگر موادی به نام انتقال دهنده های عصبی دخالت دارند. در واقع یک نورون برای انتقال پیام عصبی به نورون دیگر موادی شیمیایی به نام انتقال دهنده عصبی را آزاد می کند و انتقال دهنده عصبی باعث تحریک نورون بعدی می شود. (campbell, 2011)

مکانیسم زیستی دستگاه عصبی و درون ریز انسان در هنگام بازی

هنگامی که معلم از روش تدریس بازی برای آموزش ریاضی استفاده می کند، به دلیل جذابیتی که بازی برای دانش آموزان ابتدایی دارد؛ از هنگامی که معلم به توضیح بازی به دانش آموزان می پردازد، دانش آموزان استرس مثبتی را تجربه می کنند که این استرس مثبت، بدن دانش آموزان را برای اجرای بازی آماده می کند و وظیفه این آماده سازی با دستگاه درون ریز و دستگاه عصبی است که به بررسی این مکانیسم در دستگاه درون ریز و دستگاه عصبی می پردازیم.

مکانیسم دستگاه درون ریز انسان در هنگام بازی

استرس مثبت، که ناشی از لذت بیش از حد است، باعث می شود که مغز غده فوق کلیه^۱ را برای ترشح اپی نفرین^۲ (آدرنالین^۳) و نور اپی نفرین^۴ تحریک می کند. این هورمون ها به طور مستقیم بر روی چند بافت هدف اثر کرده و برای بدن یک تولید انرژی بالا فراهم می کند. آن ها سرعت تجزیه گلیکوژن^۵ به گلوکز (قند خون) در کبد و عضلات اسکلتی را بالا می برند و موجب آزاد سازی گلوکز از سلول های کبدی می شوند و رها شدن اسیدهای چرب از سلول های چربی را تحریک می کند. گلوکز و اسیدهای چرب آزاد شده در خون گردش می کنند و می توانند به وسیله سلول های بدن به عنوان سوخت مصرف شوند. علاوه بر اینکه منابع انرژی مورد استفاده و در دسترس بدن افزایش پیدا می کند، اپی نفرین و نور اپی نفرین اثرات قابل توجهی بر دستگاه های قلبی-عروقی و تنفسی دارند. برای مثال، آنها سرعت و حجم ضربه ای ضربان قلب را افزایش می دهند و نایژه ها را در شش ها گشاد می کنند. (یعنی اعمالی که سرعت توزیع اکسیژن را به سلول های بدن بالا می برد) هم چنین باعث می شوند که عضلات صاف در برخی از رگ های خونی منقبض و در بعضی دیگر منبسط شوند و با یک اثر کلی جریان خون را از پوست، اندام های گوارشی و کلیه ها کم می کند، در حالی که هدایت خون به قلب، مغز و عضلات اسکلتی را افزایش می دهد (campbell, 2011).

مکانیسم زیستی دستگاه عصبی انسان هنگام بازی

دستگاه عصبی انسان از نظر ارادی و غیر ارادی بودن به دو نوع دستگاه عصبی ارادی و دستگاه عصبی خود مختار تقسیم می شود. همان طور که از نامشان پیداست؛ دستگاه عصبی ارادی به کنترل آگاهانه بدن و دستگاه عصبی خودمختار به کنترل غیر ارادی بدن مربوط می شود. دستگاه عصبی خود مختار را سه بخش دستگاه عصبی پاراسمپاتی^۶، دستگاه عصبی سمپاتی^۷ و

^۱ غدد فوق کلیوی یا غده های آدرنال (adrenal) یک جفت غده درون ریز هستند که هر کدام بر روی کلیه ها قرار دارند. هر غده یک بخش خارجی به نام بخش قشری (cortex) و یک بخش داخلی به نام بخش مغزی (medulla) دارد.

^۲ epinephrine

^۳ adrenaline

^۴ norepinephrine

^۵ گلیکوژن یکی از گونه های پلی ساکارید هاست که در سلول های جانوران برای اندوختن کربوهیدرات به کار میرود. این ترکیب یکی از پلی

ساکاریدهای اصلی برای اندوخته انرژی در انسان و جانوران است. گلیکوژن در کبد و ماهیچه ها ذخیره میشود.

^۶ System parasympathetic nervous

^۷ System sympathetic nervous

دستگاه عصبی روده ای می سازند. فعالیت بخش سمپاتیک به حالت آماده باش و تولید انرژی مربوط می شود. فعالیت بخش پاراسمپاتیک باعث آرامش و برگشت به فعالیت های نگه دارنده و حمایتی (استراحت و گوارش) می شود. بخش روده ای نیز شامل شبکه ای از نورون هاست که فعالیت دستگاه گوارش ما را کنترل می کنند. زمانی که به دانش آموز استرس مثبت منتقل می شود، بخش سمپاتیک دستگاه عصبی خود مختار بدن را به حالت آماده باش در می آورد به این صورت که ضربان قلب سریع تر می شود؛ کبد گلیکوژن را به گلوکز (قند خون) تبدیل می کند؛ نایژه ها گشاد شده که موجب افزایش تبادل گازها می گردد؛ گوارش مهار می شود و ترشح اپی نفرین (آدرنالین) و نوراپی نفرین از بخش مرکزی غده فوق کلیه تحریک می گردد (که در قسمت قبلی به اثرات آزاد سازی این هورمون پرداخته شد) و در نهایت برای بدن انرژی زیستی بالایی را فراهم میکند. در مقدمات آشنایی با دستگاه عصبی به نقش انتقال دهنده های عصبی در انتقال اطلاعات بین نورون ها پرداختیم. یکی از انواع انتقال دهنده های عصبی آمین های بیوژنیک هستند. آمین های بیوژنیک انتقال دهنده های عصبی ای هستند که از آمینواسیدها^۱ مشتق شده اند. یک گروه از آن ها به نام کاتکول آمین ها شامل انتقال دهنده عصبی مشتق از آمینو اسید تیروزین^۲ هستند. این گروه شامل اپی نفرین و نوراپی نفرین هستند که به عنوان هورمون نیز عمل می کنند (campbell, 2011). علاوه بر اپی نفرین و نوراپی نفرین، انتقال دهنده عصبی دیگری نیز به نام دوپامین^۳ در این گروه جای دارد. دوپامین یک پیام رسان شیمیایی مهم در مغز است که عملکردهای بسیاری دارد. دوپامین در پاداش، انگیزه، حافظه، توجه، یادگیری و سرحالی و حتی تنظیم حرکات بدن نقش دارد. هنگامی که دوپامین به مقدار زیاد ترشح می شود، احساس لذت و پاداش ایجاد می کند که انگیزه انسان را برای تکرار یک رفتار خاص بیشتر می کند. حس لذتی که دانش آموز از شرکت در یک بازی دارد، بخاطر ترشح دوپامین است که در حافظه، یادگیری و سرحالی نقش دارد. (ominique niyonambaza, 2019)

نتیجه گیری

نقش بازی در افزایش یادگیری دانش آموزان غیر قابل انکار است اما آن چیزی که باعث می شود الگوی تدریس بازی تا حد زیادی مورد توجه قرار بگیرد عوامل زیست شناختی می باشد که در درون بدن در هنگام انجام فعالیت به وجود می آید. انسان در درون بدن خود دو دستگاه اصلی دارد که وظیفه آن کنترل فیزیولوژی بدن اوست بازی به عنوان یک عامل خارجی می تواند هر دو دستگاه عصبی و دستگاه درون ریز بدن انسان را تحت تاثیر قرار دهد و سبب افزایش ترشح برخی انتقال دهنده ها و هورمون ها شود. دانش آموزان هنگام رقابت و بازی، استرسی را تجربه می کنند که استرس مثبت یا Positive stress نامیده می شود که تفاوت زیادی با استرس منفی یا Negative stress دارد. استرس مثبت که در هنگام بازی کردن به وجود می آید ناشی از لذت دانش آموزان در حین بازی است که باعث می شود مغز دستور ترشح هورمون آدرنالین را از غده فوق کلیه صادر کند زمانی که این هورمون ترشح می شود چند اتفاق مهم رخ می دهد که در افزایش یادگیری و هوشیاری دانش آموزان تاثیر دارد به طور مثال سرعت تجزیه گلیکوژن به گلوکز در کبد و عضلات اسکلتی بالا می رود و همان طور که همه می دانیم برای هوشیاری مغز و یادگیری باید گلوکز قابل توجهی در خون فرد وجود داشته باشد و قطعاً در وضعیت ضعف و بی حالی یادگیری صورت نمی گیرد. گلوکز آزاد شده در خون فرد به همراه اسید های چرب از سلول های تحریک شده چربی انرژی مورد نیاز دانش آموزان را برای فعالیت بیشتر آماده می کند. به همین سبب دانش آموزان در حین فعالیت پر انرژی تر و شاداب تر هستند. اتفاق مهم دیگری که می افتد این است که ترشح شدن اپی نفرین و نوراپی نفرین و انتقال دهنده های عصبی دیگر باعث اثر بر روی دستگاه های قلبی-عروقی می شود. حجم ضربه ای افزایش پیدا کرده، نایژه ها در ریه گشادتر شده و اکسیژن بیشتری به سلول های بدن فرد می رسد و عملکرد مغز با توجه به اکسیژن دریافتی بیشتر بالاتر می رود. یکی دیگر از انتقال دهنده های مهم عصبی دوپامین است که به عنوان یک پیام رسان مهم در مغز عملکرد های زیادی را بر عهده دارد. این انتقال دهنده در انگیزه و پاداش حافظه توجه و یادگیری موثر است. هنگامی که دانش آموزان درگیر بازی می شوند و در بازی خود به نتایجی

^۱ اسید آمینه یا آمینواسید در شیمی به هر مولکولی که شامل گروه های کابردی آمینه و کربوکسیلیک اسید است گفته میشود. آمینو اسید واحد

تشکیل دهنده پروتئین است.

^۲ tyrosine

^۳ dopamine

دست پیدا می کنند، دوپامین بیشتری ترشح می شود تا احساس رضایت بیشتری را تجربه کنند و از طرف دیگر چون در حافظه و یادگیری نیز موثر است دستاورد های داخل بازی بیشتر و بهتر به همراه خاطرات خوشایند در ذهن دانش آموزان تثبیت می شود.

از تمام مطالب گفته شده می توان نتیجه گرفت که مرز باریکی بین یادگیری و اتفاقات درونی بدن انسان وجود دارد و هر چقدر که ما بتوانیم علم و دانش بیشتری نسبت به اتفاقات درونی آن داشته باشیم بهتر می توانیم محیط یادگیری بچه ها را طراحی کنیم تا نتیجه ی بهتری را دریافت کنیم. درست مانند اینکه تمامی اتفاقات شبیه به یک بازی دومینو هستند، با افتادن هر یک از آن ها بقیه مهره ها به صورت پشت سر هم به زمین می افتند و چه خوب است که ما بدانیم اولین بار چه مهره ای را حرکت می دهیم. اگر با مهره استرس منفی، مانند ترساندن دانش آموزان از امتحان، بد اخلاقی و یا هر نوع رفتار منفی، حرکت را شروع کنیم اتفاقات ناگوار یکی پس از دیگری در بدن دانش آموز و سپس در محیط بیرون رخ می دهد؛ مثل استرس زیادی که دانش آموز برای امتحان دارد که باعث معده درد شایع در دانش آموزان، احساس حالت تهوع و یا جملاتی از قبیل: "هیچ چیز موقع امتحان به خاطر من نیامد" می شود. اما اگر معلم اطلاعات کافی داشته باشد و بداند که برای افزایش انگیزه و یادگیری باید از چه راه هایی استفاده کند، عوامل زیست شناختی در بدن دانش آموز و محیط فرد یادگیرنده، دست به دست یک دیگر می دهند تا به بهترین نحو پله های موفقیت را طی کنند. بدیهی است که میزان انگیزه ریاضی دانش آموزانی که به روش تدریس بازی آموزش می بینند نسبت به دانش آموزانی که به روش تدریس سنتی آموزش می بینند، بیشتر است.

نتیجه این پژوهش با نتایج اخوست و همکاران (۱۳۸۸)، بهور (۱۳۹۰)، فنگ و باربارا (۲۰۰۷) و لویز-مورتو (۲۰۰۷) همسو است. در کلیه این تحقیقات برای استفاده از روش های تدریس فعال تأکید فراوان شده است و در آخر الگوی تدریس بازی یکی از آن مهره های قابل توجه در آموزش ریاضی است که می تواند به صورت سلسه وار تمامی اتفاقات را به شیوه درست در کنار هم بچیند و یادگیری اثربخشی را برای دانش آموز رقم بزند.

پیشنهادهات

برای پژوهشگران آینده موضوعات مرتبط با این تحقیق پیشنهاد می گردد:

- ۱- نقش عوامل زیست شناختی در افزایش یادگیری دروس دیگر با روش مبتنی بر بازی
- ۲- نقش عوامل روان شناسی در افزایش یادگیری دروس با روش مبتنی بر بازی
- ۳- مقایسه روش تدریس های دیگر از جمله سخنرانی با روش مبتنی بر بازی بر اساس عوامل زیست شناختی دخیل در یادگیری

سپاسگزاری

از استاد بزرگوار، جناب آقای علی اکبر دولتی، بابت زحمات و راهنمایی ایشان در نگارش این مقاله سپاسگزاریم.

منابع

- آقازاده، محرم و واحدیان، محمد (۱۳۸۵). راهنمای روش های نوین تدریس. تهران: نشر آینه.
- حری، محمد (۱۳۹۷). روش های تغییر نگرش دانش آموزان در دروس ریاضی، مجله نخبگان علوم و مهندسی، جلد ۳، شماره ۶.
- حسینی و دیگران (۱۳۹۸). رابطه بازی با یادگیری و رشد اجتماعی دانش آموزان ابتدایی، مجله نخبگان علوم و مهندسی، جلد ۶، شماره ۶.
- سرداری، مریم، رضایوف، آمنه (۱۳۹۷). نقش سیستم های انتقال دهنده عصبی مغز در فراموشی ناشی از استرس، مجله ی زیست شناسی ایران، جلد ۲، شماره ۲۰۱، ۸۱-۹۲.
- شعبانی، حسن (۱۳۸۲). مهارت های آموزشی و پرورشی (روش ها و فنون تدریس). تهران: انتشارات سمت.
- طالب زاده، نوبریان (۱۳۸۶). تعلیم و تربیت کودکان، تهران: انتشارات دانشگاه علمی کاربردی.
- عباسی، علمداری (۱۳۸۴). چگونه توانستم یادگیری جدول ضرب را با کارت بهبود بخشم، تحقیق اداره کل آموزش و پرورش استان اردبیل.
- عبدالوهابی و دیگران (۱۳۹۹). ارائه الگوی یادگیری مبتنی بر بازی (غیر دیجیتالی) با رویکرد حل مسئله برای آموزش سازمانی و نقد دوره های آموزشی موجود بر اساس آن، فصلنامه پژوهش های کاربردی روان شناختی، شماره ۲۴۵-۲۰۹.

علی اسماعیلی، رتجگر (۱۳۸۷). "تأثیر بازی ستاره پر سرعت یادگیری جمع، منها و ضرب در پایه های اول، دوم و سوم دبستان"، مجله اندیشه و رفتار، دوره دوم، شماره ۸، صفحات ۴۵-۵۴

فریبرز درتاج (۱۳۹۲). مقایسه ی تأثیر دو روش آموزش به شیوه ی بازی و سنتی بر انگیزه و پیشرفت تحصیلی ریاضی دانش آموزان، نشریه روانشناسی مدرسه، دوره دوم، (ص ۶۲-۸۰)

ملکی، حسن (۱۳۹۷). نظریه های یادگیری و آموزش، تهران: انتشارات آبیژ.

Blum, H. Yocom, T. and Dorothy. J. (1998). A Fun Alternative. Using Instructional Games to Foster Student Learning.

Bonk, CJ, and Dennen. V.P. (2005). Massive multiplayer online gaming: a research formework for military training and education technical report 1-2005 (march 2005), advanced distributed for personel and readiness.

Bragg. L. (2007). Students ' conflicting attitudes towards games as a vehicle for learning mathematics: A methodological dilemma. Mathematics Education Research Journal, 19 (1). pp: 29-44

Niyonambaza. Sh, Kumar. P, Mathault. J, De Koninck. P. (2019). A Review of Neurotransmitters Sensing Methods for Neuro-Engineering Research, Canada.

Recce, J. Urry, L. Cain, M. Wasserman, S. Minorsky, P. Jackson, R. (2011). Campbell Biology

Yang, S. C. and Liu, S, F. (2005). The study of interactions and attitudes of third - grade students learning information technology via a cooperative approach, Computers in Human Behavior, 21.

Zhenyu, S. (2002). Designing Game - Based Interactive Mathematics Learning Environments for Children, MSc Thesis The University of Columbia.



مقایسه ی تأثیر دو روش آموزش به شیوه ی بازی و سنتی بر انگیزه و پیشرفت تحصیلی ریاضی دانش آموزان

مهسا موسوی^{۱*}، مصطفی بابائی^۲

۱ و * - نویسنده مسوول: دانشجوی کارشناسی، رشته علوم تربیتی، دانشگاه فرهنگیان شهید هاشمی نژاد مشهد
m.mousavi7823@gmail.com

۲ - کارشناس ارشد، رشته روانشناسی تربیتی، دانشگاه پیام نور بیرجند mostafababaei91@gmail.com

چکیده

هدف از انجام این پژوهش مقایسه ی میزان تأثیر دو روش آموزش به شیوه ی بازی و سنتی بر انگیزه و پیشرفت تحصیلی ریاضی دانش آموزان دختر سال چهارم ابتدایی شهر نیشابور بوده است، روش تحقیق، نیمه آزمایشی و از طرح پیش آزمون-پس آزمون با گروه گواه استفاده گردید، حجم نمونه متشکل از ۶۰ نفر دانش آموز دختر سال چهارم ابتدایی است که ۳۰ نفر آنها گروه آزمایش و ۳۰ نفر گروه گواه بوده است و با روش نمونه گیری در دسترس انتخاب شدند. ابتدا محقق از میان مدارس ابتدایی شهرستان نیشابور یک مدرسه، سپس از میان چهار کلاس چهارم این مدرسه دو کلاس را انتخاب کرد، بعد از آن یک کلاس را به گروه آزمایش و کلاس دیگر را به گروه گواه واگذار کرد. ابزارهای سنجش در این پژوهش شامل پرسشنامه ی انگیزه ریاضی، آزمون پیشرفت تحصیلی محقق ساخته و آزمون هوش ریون بوده است. برای تجزیه و تحلیل داده ها از روش های آمار توصیفی و در بخش استنباطی از تجزیه و تحلیل کوواریانس استفاده گردید. نتایج به دست آمده از تجزیه و تحلیل داده ها نشان داد که بین میانگین های انگیزه و پیشرفت تحصیلی دانش آموزان آموزش دیده با روش بازی و دانش آموزان آموزش دیده با روش سنتی، از نظر آماری تفاوت معنادار وجود دارد؛ بدین صورت که میزان انگیزه و پیشرفت تحصیلی دانش آموزانی که به روش تدریس بازی آموزش دیده بودند نسبت به دانش آموزانی که به روش تدریس سنتی آموزش دیده بودند، بیشتر بود. بنابراین، می توان نتیجه گرفت که آموزش به شیوه ی بازی نقش پررنگ و بالاهمیتی در افزایش انگیزه و پیشرفت تحصیلی دانش آموزان دارد.

واژگان کلیدی: روش تدریس مبتنی بر بازی، روش تدریس سنتی، انگیزه ی ریاضی، پیشرفت تحصیلی

مقدمه

پیشرفت تحصیلی همواره مورد توجه و عنایت خاص نظام‌های آموزشی قرار داشته است و میزان پیشرفت تحصیلی یکی از ملاک‌های ارزیابی میزان کارایی نظام‌های آموزشی محسوب می‌گردد. عوامل بسیاری از جمله سن، جنسیت، مهارت‌های تخصصی معلمان، عوامل اجتماعی، اقتصادی و غیره در پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان مؤثر هستند که در این میان یکی از مهم‌ترین عوامل که تأثیر زیادی بر پیشرفت تحصیلی دارد، روش تدریس است (هدایتی و همکاران، ۱۳۹۳).

انگیزش یادگیری ریاضی نیز، از جمله متغیرهایی است که با پیشرفت تحصیلی ریاضی رابطه و همبستگی بالایی دارد (کیامنش و پور اصغر، ۱۳۸۵). دانش‌آموزان امروزی را نمی‌توان با شیوه‌های قدیمی تدریس به صورت منفعل در کلاس نشاند و برای آن‌ها مفاهیم ریاضی را تدریس کرد. تجربه و تحقیق نشان داده است که یادگیری در این روش‌ها سطحی بوده و قابل اعتماد نیست. انتزاعی بودن ریاضی یادگیری را سخت‌تر می‌کند. لذا می‌توان با بهبود روش‌های تدریس به تدریس یادگیری ریاضی کمک کرد (کریمی، ۱۳۸۳).

از این رو، سهم روش تدریس در شکل‌گیری یادگیری مطلوب در کودکان، بسزاست. سبک غالب تدریس در اکثر مدارس ابتدایی، راهنمایی و متوسطه ایران از نوع روش‌های سنتی است. بدین معنا که اطلاعات به طور مستقیم در اختیار دانش‌آموزان قرار داده می‌شود و آن‌ها برای رسیدن به اهداف، با هیچ موقعیت چالش‌آوری که با تلاش خود به نتیجه نهایی برسند، برخورد نمی‌کنند. یعنی فرصت‌های فکر کردن و جست‌وجو کردن کمتر برای دانش‌آموزان فراهم می‌شود (شعبانی، ۱۳۸۲).

در گذشته اعتقاد بر این بود که تنها کلاس‌های ساکت و بی‌تحرك، کلاس‌های یادگیری واقعی هستند. در آن زمان مدیران مدارس در راهروهای خاموش قدم می‌زدند و با شنیدن کوچک‌ترین صدا به کنترل کلاس‌ها می‌پرداختند. دانش‌آموزان به عنوان افرادی منفعل و پذیرنده صرف معلومات، تلقی می‌شدند که مجبور بودند ۶ الی ۸ ساعت در کلاس‌های درسی مختلف نشسته و شنونده محض سخنرانی‌های معلمان خود باشند (کرامتی، ۱۳۸۶).

ریاضیات یکی از کهن‌ترین دانش‌هایی است که همواره مورد توجه بشر بوده است. این دانش اهمیت بسزایی در زندگی بشر، به خصوص زندگی روزمره ایفا می‌کند. اهمیت این دانش در حدی است که از همان سال‌های اول آموزش، ساعات زیادی از برنامه آموزشی به آن اختصاص یافته است (صفوی، ۱۳۷۹). مهم‌ترین هدف آموزش ریاضی اندیشیدن است و به معلمان توصیه می‌شود که سطح توانایی اندیشیدن را در شاگردان خود بالا ببرند. به این دلیل وظیفه و مسئولیت معلم امروز نسبت به گذشته سنگین‌تر و پیچیده‌تر شده است. دیگر نمی‌توان با روش‌های سنتی جامعه و افراد آن را به سوی یک تحول پیچیده و پیشرفته سوق داد، با چنین روش‌هایی کمتر احتمال دارد یادگیری در دانش‌آموزان رخ دهد. با تمام این تفاسیر و با تمامی تلاش‌هایی که آموزش و پرورش برای بهبود وضعیت آموزشی درس‌ها انجام داده است، باز وضعیت آموزش ریاضی و نمرات دانش‌آموزان در این درس مطلوب نبوده است و از طرف دیگر هدف‌های پرورشی آموزش ریاضی که داشتن تفکر خلاق و منطقی است، برآورده نمی‌شود (شعبانی، ۱۳۸۲).

در آموزش ریاضیات با روش‌های سنتی، فهم دلایل، اهمیتی ندارد و صرف حفظ روابط و تکرار زیاد، مسئله‌ها حل می‌شوند و با فراموشی آن نیز راه حل گم می‌شود. هیچ‌گونه منطقی پشت حل مسئله‌های ریاضی نیست و فراموشی راه حل، منجر به غلط نوشتن پاسخ‌ها می‌گردد. در برنامه پیشرفته ریاضیات، محیط آموزش با محفوظات کمتر و درازای آن، کشفیات بیشتر و روش‌هایی بر پایه پرورش و توسعه خلاقیت اداره می‌گردد. روش‌های تدریس کنونی باید به توسعه خلاقیت دانش‌آموزان در زمینه ریاضیات منجر شوند تا دانش‌آموزان با فهم روابط، به طور خلاقانه به طرح مسئله‌های مشابه پرداخته و خود در صدد حل آن برآیند. با توجه به موارد فوق، تحقیقات نشان داد دانش‌آموزان باید در فرآیند آموزش ریاضی فعال باشند و اصول را به کمک معلم، «خود» کشف کنند تا یادگیری مطلوب و اثربخش به وجود بیاید؛ در این صورت، نه تنها دانش‌آموزان به حفظ اصول نمی‌پردازند بلکه شاهد محیطی سرشار از خلاقیت و نوآوری توسط آن‌ها می‌باشیم. مطالب مورد اشاره، به خوبی پیوند بین ریاضیات و خلاقیت را مطرح می‌سازد (کولایی نژاد و جعفری ندوشن، ۱۳۹۲).

یکی از روش‌های یادگیری فعال، استفاده از بازی است. بازی در عین این که وسیله‌ی سرگرمی است، جنبه آموزشی و سازندگی نیز دارد و در برخی موارد اشتغال کودک به بازی بیش از ارزش خواندن کتاب است، کودکان در خلال بازی‌ها به ویژه بازی‌های آموزشی، به مفاهیم ذهنی جدیدی دسترسی پیدا می‌کنند و مهارت‌های بیشتر و بهتری را کسب می‌کنند. آنان به کمک بازی

تجارب ارزنده‌ای به دست می‌آورند. در حین بازی مطالب آموختنی، بدون فشار و با میل و رغبت فراگرفته می‌شود. به همین دلیل برخی از مربیان دست‌اندرکاران تعلیم و تربیت معتقدند که هرگونه مطالب درسی را باید فقط همراه با بازی به کودک آموخت و اصولاً بهتر است ساعات رسمی دروس مدارس ابتدایی را به ساعات بازی‌های خلاق و آموزنده تبدیل کرد (محمد اسماعیل، ۱۳۸۳).

بازی آموزشی یکی از راهبردهای خلاق برای آموزش است. این روش به کشور آلمان تعلق دارد (العمای، ۱۴۳۰). به عقیده برخی از پژوهشگران، بازی از مؤثرترین روش‌های آموزشی به شمار می‌آید؛ اما تمام محققان پذیرای این روش در امر مهم و جدی آموزش نیستند و برای آن معایب متعددی را ذکر می‌کنند. اتکین تردیدهای جدی درباره اثربخشی بازی در کلاس‌های درس را مطرح کرده است. (Atkin, 1991)

پژوهش‌هایی که در سال‌های پیشین بر تأثیر دو روش آموزش به شیوهی بازی و سنتی بر انگیزه و پیشرفت تحصیلی ریاضی دانش آموزان متمرکز بوده‌اند از جمله پژوهش حیدری و غفاری نیا (۱۳۹۸)، قاسم‌زاده و عبدالله پور (۱۳۹۵)، صالح پور و مرادی (۱۳۹۵)، احمدی سیاه بومی و صالحی (۱۳۹۴)، درتاج (۱۳۹۲)، اندرسون (۱۹۹۸) و فنگ باربارا (۲۰۰۷) حاکی از آن است که استفاده از بازی در آموزش ریاضی در مقابل روش سنتی نقش بسزایی در فرایند یادگیری و ایجاد انگیزه در دانش آموزان ایفا می‌کند.

بااینکه در مورد روش تدریس بازی محور نظریات متناقضی وجود دارد؛ ولی جذابیت و به‌روز بودن این روش، معلمان و فراگیران زیادی را مجذوب خودکرده و ضروری است تأثیرگذاری این روش در آموزش با دقت بررسی شود. بنابراین محقق بر خود لازم می‌داند تا اثربخشی بازی بر انگیزه و پیشرفت تحصیلی ریاضی دانش آموزان را مورد آزمون قرار دهد تا به نقش و جایگاه هریک از متغیرهای تحقیق پی ببرد. یافته‌ها و پیشنهادهای این پژوهش می‌تواند راهگشای معلمان در آموزش باشد تا در دانش آموزان علاقه و رغبت بیشتری نسبت به یادگیری مفهوم موردنظر را ایجاد کند و به پیشرفت تحصیلی آنان کمک کند. با توجه به آنچه گفت شد هدف کلی پژوهش مقایسه تأثیر دو روش آموزش به شیوه بازی و سنتی بر انگیزه و پیشرفت تحصیلی ریاضی دانش آموزان دختر سال چهارم ابتدایی بود.

روش تحقیق

از آنجایی که این تحقیق مقایسه تأثیر روش تدریس مبتنی بر بازی و روش‌های سنتی را بر پیشرفت تحصیلی را مورد مطالعه قرار می‌دهد، جزء تحقیقات کاربردی محسوب می‌شود و از آنجایی که در پی آن است که روش بازی را با روش سنتی بر پیشرفت تحصیلی بسنجد، نوع روش تحقیق نیمه آزمایشی است که از نوع پیش آزمون-پس آزمون با گروه گواه استفاده نموده است. این طرح مشتمل است بر دو گروه که قبل و بعد از ارائه متغیر مستقل، مقایسه شدند.

جدول ۱: روش

گروه‌های مورد مطالعه	تعداد	پیش آزمون	متغیر مستقل	پس آزمون
گروه آزمایش	۳۰	T1	X1	T2
گروه گواه	۳۰	T1	X2	T2

جامعه‌ی آماری، نمونه و روش نمونه‌گیری

جامعه‌ی آماری در این پژوهش شامل کلیه‌ی دانش آموزان دختر سال چهارم ابتدایی شهر نیشابور است که در سال تحصیلی ۱۳۹۹-۴۰۰۰ مشغول به تحصیل بودند. نمونه‌ی این پژوهش شامل ۶۰ نفر دانش‌آموز چهارم ابتدایی (۳۰ نفر گروه آزمایش و ۳۰ نفر گروه گواه) بوده، که با توجه به شرایط کنونی به خاطر ویروس کرونا از طریق روش نمونه‌گیری در دسترس انتخاب شدند، از میان مدرسه‌های ابتدایی شهر نیشابور یک مدرسه که به‌صورت ترکیبی از حضوری و مجازی فعالیت داشت انتخاب شد و سپس از بین کلاس‌های چهارم این دبستان ۲ کلاس برای حجم نمونه انتخاب شد. از این ۲ کلاس هم یک کلاس به‌عنوان گروه آزمایش و یک کلاس به‌عنوان گروه گواه انتخاب شد.

در این پژوهش برای بررسی همگنی هوش دو گروه از آزمون هوش ریون و همچنین برای سنجش انگیزه دانش آموزان، از پرسشنامه انگیزه‌ی ریاضی و برای اندازه‌گیری پیشرفت تحصیلی دانش آموزان در درس ریاضی از آزمون محقق ساخته استفاده شد.

آزمون هوش ریون: محقق با کمک مشاور مدرسه از هر دو گروه کنترل و آزمایش این آزمون به عمل آمد و از نتایج آن برای همسان کردن گروه‌ها استفاده نمود و از این طریق متغیر هوش در گروه‌های موردبررسی کنترل گردید. این آزمون فرم دوم ماتریس‌های پیش‌رونده ریون است که در سال ۱۹۴۷ به دست ریون تهیه شده است که دارای ۳۶ تصویر و اکثر آن‌ها رنگی است. این فرم برای کودکان ۵ تا ۹ ساله عقب‌مانده ذهنی کاربرد دارد. این فرم به‌طور معمول به‌صورت فردی اجرا می‌شود. آزمون ریون از ماتریس‌ها یا یک سری تصاویر انتزاعی تشکیل شده است که یک توالی منطقی را به وجود می‌آورد و با درجه دشواری فزاینده‌ای چیده شده‌اند. آزمودنی باید از میان ۶ تصویر جداگانه پایین، تصویری را انتخاب کند که ماتریس بالایی را تکمیل کند. زمان اجرای آزمون ۳۰ دقیقه است و اگر زودتر انجام شود، زمان صرف شده یادداشت می‌شود. تجزیه و تحلیل‌ها نشان داده است که اعتبار این آزمون در تشخیص عامل G (هوش کلی) بسیار بالاست (کرمی، ۱۳۷۷).

پرسشنامه‌ی انگیزه ریاضی: این پرسشنامه، انگیزه‌ی ریاضی را مورد مطالعه قرار می‌دهد و امینی فر و صدق پور (۱۳۸۹) آن را پایا سازی و رهاسازی کرده‌اند. پایایی این پرسشنامه به روش همابستگی سؤالات ($\alpha = 0/709$) به دست آمده است. روایی آن نیز از طریق محاسبات تحلیل عامل دو عامل را شناسایی کرد که به‌قرار جدول ۲ است. انگیزه رغبتی با هشت سؤال که شامل سؤال‌های ۲۳، ۱۹، ۱۴، ۱۱، ۱۰، ۳، ۲ با نمره‌گذاری مستقیم و سؤال ۱ با نمره‌گذاری معکوس است. انگیزه اجتنابی با نه سؤال که شامل سؤال‌های ۲۲، ۲۰، ۱۲، ۹، ۶، ۴ با نمره‌گذاری مستقیم و سؤالات ۸، ۵ و ۱۳ با نمره‌گذاری معکوس است. پایایی این پرسشنامه از طریق محاسبه آلفای کرونباخ ابتدا برای هر عامل و سپس کل پرسشنامه محاسبه شد. جدول ۱ پایایی عامل‌ها و پایایی کل پرسشنامه را نشان می‌دهد. لازم به ذکر است که در این پژوهش از انگیزه رغبتی استفاده شده است.

جدول ۲: ضرایب پایایی انگیزه‌ی رغبتی، اجتنابی و پیشرفت ریاضی

عامل‌ها	ضرایب آلفا
انگیزه‌ی رغبتی	۰/۸۷۶
انگیزه‌ی اجتنابی	۰/۹۳۵
انگیزه‌ی پیشرفت ریاضی	۰/۷۰۹

آزمون پیشرفت تحصیلی: در این تحقیق از آزمون محقق ساخته استفاده می‌شود که قبل از اجرای روش مذکور از هر دو گروه پیش‌آزمون گرفته می‌شود و پس از طی آموزش به دو گروه، از هر دو گروه پس‌آزمون گرفته می‌شود. برای تدوین سؤال‌های آزمون از روش‌های رایج و سؤالات آزمون ریاضی در مدارس استفاده شده است. برای آزمون مقدماتی ۱۵ سؤال طراحی شد. این سؤالات بر روی یک گروه ۳۰ نفری از دانش آموزان دختر سال چهارم ابتدایی دبستان رجبعلی سوادی که به‌صورت تصادفی انتخاب شدند به اجرا درآمد. سپس بر اساس ضریب دشواری و ضریب همبستگی و همچنین شناسایی سؤال‌های مبهم، برخی از سؤال‌های آن حذف یا اصلاح گردید. پس از تعیین ضریب دشواری و ضریب همبستگی سؤالات (جدول ۳) در خاتمه ۹ سؤال برای آزمون نهایی تعیین شد. با توجه به این‌که محتوای یک آزمون باید شامل نمونه دقیق از محتوای برنامه درسی و هدف‌های آموزشی باشد از نظر صوری سؤالات آزمون باید شبیه به موضوعی باشد که برای اندازه‌گیری آن تهیه شده‌اند. لذا برای سنجش اعتبار محتوایی و صوری آزمون‌های موردنظر علاوه بر اینکه از نظر استادان راهنما و مشاور استفاده شد، از نظر تعدادی از کارشناسان آموزش ابتدایی مخصوصاً معلمان برجسته‌ی پایه‌ی چهارم ابتدایی شهر نیشابور به‌عنوان متخصص بهره گرفته شد. در این پژوهش برای سنجش پایایی آزمون، سؤال‌های مقدماتی بر روی یک گروه ۳۰ نفری اجرا و پایایی آزمون با استفاده از ضریب آلفای کرونباخ محاسبه گردید سپس پایایی آزمون نیز در پیش‌آزمون و پس‌آزمون بر اساس آلفای کرونباخ محاسبه شد. جدول ۳، ضرایب به‌دست‌آمده را نشان می‌دهد، نتایج در هر سه مرحله حاکی از پایایی بالای آزمون مذکور است.

جدول ۳: ضریب پایایی آزمون پیشرفت تحصیلی در مقدماتی، پیش آزمون و پس آزمون

مؤلفه	آزمون	تعداد سؤال‌ها	ضریب آلفای کرونباخ
پیشرفت تحصیلی	مقدماتی	۱۵	۰/۸۴
	پیش آزمون	۹	۰/۸۷
	پس آزمون	۹	۰/۹۱

نتایج

جدول ۴: میانگین و انحراف استاندارد نمرات آزمودنی‌ها در متغیر انگیزه ریاضی

گروه	متغیر	تعداد	پیش آزمون M	پیش آزمون SD	پس آزمون M	پس آزمون SD
آموزش سنتی	انگیزه‌ی ریاضی	۳۰	۳۷/۸۰	۷/۶۳۱	۳۹/۲۷	۷/۶۲۰
آموزش با بازی	انگیزه‌ی ریاضی	۳۰	۳۹/۵۷	۸/۵۵۲	۴۳/۵۰	۷/۴۰۰
آموزش سنتی	پیشرفت تحصیلی	۳۰	۱۲/۳۵۰	۳/۹۰۸	۱۵/۴۸۳	۲/۸۵۷
آموزش با بازی	پیشرفت تحصیلی	۳۰	۱۲/۲۱۷	۳/۸۴۳	۱۷/۱۸۳	۲/۰۶۶

همان‌طور که در جدول ۴ مشاهده می‌شود، میانگین پس آزمون متغیر انگیزش تحصیلی در گروه آموزش سنتی برابر است با ۳۹/۲۷ که در مقایسه با میانگین نمره آزمودنی‌ها در پس آزمون گروه آموزش با بازی در این متغیر با مقدار ۴۳/۵۰ مقدار کمتری است و این افزایش در نمرات گروه پس آزمون آموزش ریاضی با بازی نیز نمایان است. همچنین میانگین پس آزمون متغیر پیشرفت تحصیلی در گروه آموزش سنتی برابر است با ۱۵/۴۸۳ که در مقایسه با میانگین نمره‌ی آزمودنی‌ها در پس آزمون گروه آموزش با بازی در این متغیر با مقدار ۱۷/۱۸۳ مقدار کمتری است و این افزایش در نمرات گروه پس آزمون آموزش ریاضی با بازی نیز نمایان است. در فرضیه‌ی اول چون تأثیر متغیر روش تدریس بر میزان پیشرفت تحصیلی بررسی شده، با توجه به مقیاس اندازه‌گیری که از نوع فاصله‌ای است و نوع روش جمع‌آوری اطلاعات که بر مبنای پژوهش آزمایشی از نوع طرح‌های پیش آزمون-پس آزمون با گروه کنترل است، برای تجزیه و تحلیل داده‌های حاصل از تحلیل کوواریانس استفاده شده است. در فرضیه‌ی دوم نیز چون تأثیر روش تدریس بر میزان انگیزه بررسی شده، همانند فرضیه اول از تحلیل کوواریانس استفاده شده است. با توجه به نتایج تحلیل‌ها، پیش‌فرض‌های آزمون کوواریانس برقرار بوده است. بنابراین، در جدول زیر نتایج آزمون تجزیه و تحلیل کوواریانس ارائه می‌شود.

جدول ۵: نتایج آزمون تحلیل کوواریانس متغیر انگیزه ریاضی

منبع واریانس	SS	DF	MS	F	P
پیش آزمون	۲۵۱/۲۵۸	۱	۲۵۱/۲۵۸	۴۱/۱۶۹	۰/۰۰۰۱
گروه	۲۲/۲۰۴	۱	۲۲/۲۰۴	۶/۰۴۷	۰/۰۰۱
خطا	۲۰۹/۲۸۴	۵۷	۳/۶۷۲		
کل	۱۵۹۱۹/۲۵۰	۶۰			

با توجه به نتایج جدول ۵، می‌توان گفت بین میانگین‌های دو گروه از نظر آماری تفاوت معنادار وجود دارد و میزان انگیزه ریاضی دانش‌آموزانی که به روش تدریس بازی آموزش می‌بینند نسبت به دانش‌آموزانی که به روش تدریس سنتی آموزش می‌بینند بیشتر است.

بحث و نتیجه‌گیری

هدف از انجام این پژوهش، مقایسه‌ی میزان تأثیر دو روش آموزش به شیوه‌ی بازی و سنتی بر انگیزه و پیشرفت تحصیلی ریاضی دانش آموزان دختر سال چهارم ابتدایی شهر نیشابور بود. نتایج این پژوهش نشان داد که روش تدریس بازی بر میزان انگیزه ریاضی دانش آموزان و بر میزان پیشرفت تحصیلی دانش آموزان در یادگیری درس ریاضی تأثیر مثبت دارد. نتایج این تحقیق، ضعف و ناتوانی روش‌های تدریس سنتی و موفقیت روش تدریس بازی را در افزایش یادگیری و همچنین افزایش علاقه و انگیزه‌ی آن‌ها به یادگیری و شکوفایی استعدادهای خلاقانه، نشان می‌دهد. با توجه به این که یکی از اساسی‌ترین نگرانی‌های دست‌اندرکاران و پژوهشگران چند دهه‌ی اخیر آموزش و پرورش، اصلاحات و نوآوری در شیوه‌ی معلم بوده است. نتایج این پژوهش، نقش تدریس به شیوه‌ی بازی را در پرورش موفقیت تحصیلی دانش آموزان مورد تأکید مکرر قرار داده است. در تبیین نظر فوق بر اساس نظر ملک و همکاران (۱۳۹۲) می‌توان یکی از روش‌های یادگیری فعال، استفاده از بازی است. بازی از جمله امکاناتی است که می‌توان به‌منظور آموزش و ایجاد انگیزه در دانش آموزان از آن بهره‌مند شد. بازی به‌عنوان یکی دانش می‌توان به‌منظور آموزش از مهم‌ترین عوامل پیشرفت و یادگیری در کودکان شناخته‌شده است که نقش‌ها و هنجارهای اجتماعی و نیز مهارت‌های حل مسئله، مهارت‌های زبانی و فیزیکی، سازگاری با جامعه و ... را به آنان می‌آموزد. همچنین بوت و همکاران (۲۰۰۸) بازی را جهت افزایش حافظه، تمرکز و مدیریت اجرایی می‌دانند (زارع، ۱۳۸۸).

عصب شناسان دانشگاه کالیفرنیا مطالعات زیادی بر روی تأثیر بازی بر مغز انسان انجام داده‌اند. آن‌ها به این نتیجه رسیده‌اند که انجام بازی‌های فکری می‌تواند تأثیرگذاری بخش‌هایی از مغز را بر روی حل مسائل، تصمیم‌گیری و پردازش اطلاعات افزایش دهد (زارع و جهان‌آرا، ۱۳۹۲).

پیشنهادهای

بر اساس نتایج پژوهش پیشنهاد می‌شود کارگاه‌هایی به‌منظور آموزش روش تدریس بازی برای معلمان تشکیل می‌گردد. همچنین برگزاری دوره‌های ضمن خدمت روش‌های نوین تدریس با تأکید ویژه بر روش آموزش از طریق بازی می‌تواند مفید باشد. علاوه بر آن برنامه ریزان و مولفان کتب درسی می‌توانند روش مذکور را در کنار سایر روش‌های فعال قرار دهند تا دانشجویان و سایر فراگیران با زوایای مختلف این روش آشنا گردند. آخرین پیشنهاد به مسئولان و دست‌اندرکاران قرار دادن سرفصلی با عنوان روش تدریس از طریق بازی برای درس روش‌های تدریس می‌باشد.

منابع

- احمدی سیاه بومی، علی اکبر و صالحی، کیوان (۱۳۹۴). بررسی اثربخشی دو روش آموزش به شیوه‌ی بازی و سنتی بر پیشرفت تحصیلی ریاضی دانش آموزان پسر سال سوم ابتدایی. کنفرانس بین‌المللی علوم انسانی، روانشناسی و علوم اجتماعی، تهران.
- امینی فر، الهه و صالح صدق پور، بهرام (۱۳۸۹). ساخت، اعتباریابی و رواسازی پرسشنامه انگیزه پیشرفت ریاضی. نشریه پژوهش در نظام های آموزشی.
- حیدری، سارا و غفاری نیا، رضا (۱۳۹۸). مقایسه‌ی تأثیر دو روش آموزش به شیوه‌ی بازی و سنتی بر یادگیری ریاضی دانش آموزان دختر مقطع ابتدایی (مطالعه موردی: شهر ایوان). نشریه پیشرفت‌های نوین در روانشناسی، علوم تربیتی و آموزش و پرورش.
- درتاج، فریبرز (۱۳۹۲). مقایسه‌ی تأثیر دو روش آموزش به شیوه‌ی بازی و سنتی بر انگیزه و پیشرفت تحصیلی ریاضی دانش آموزان. مجله روان‌شناسی مدرسه، سال دوم، شماره ۴، ص ۶۲-۸۰.
- زارع، حسین (۱۳۸۸). تأثیر بازی‌های آموزشی بر حافظه کوتاه‌مدت و املاي دانش آموزان ابتدایی با ناتوانی‌های ویژه یادگیری. مجله پژوهش در حیطه کودکان استثنائی، سال نهم، شماره ۴، ص ۳۶۸.
- زارع، حسین و جهان‌آرا، عبدالرحیم (۱۳۹۲). تأثیر بازی‌های رایانه‌ای بر چگونگی پردازش اطلاعات نوجوانان. نشریه تفکر و کودک، سال چهارم، شماره ۱، ص ۲۷-۴۹.
- شعبانی، حسن (۱۳۸۶). مهارت‌های آموزش و پرورش (روش‌ها و فنون تدریس). تهران: انتشارات سمت.

صالح پور، مصطفی و مرادی، خالد (۱۳۹۵). بررسی مقایسه میزان تأثیر دو روش آموزش به شیوه بازی و سنتی بر انگیزه ریاضی دانش آموزان پسر سوم ابتدایی ناحیه ۴ کرج. کنفرانس بین المللی نخبگان مدیریت، تهران.

صفوی، امان الله (۱۳۷۹). آموزش ریاضی به کودکان دبستانی با روش کشورهای پیشرفته. تهران: انتشارات رشد.

العمای، احمد جیهان (۱۴۳۰ ق). اثر استخدام طریقه لعب الادوار فی تدریس القراءة علی تنمية التفكير التأملی لدى طلبة الصف الثالث الاساسی. رسالة ماجستير، غزة: كلية التربية فی الجامعة الاسلامیة.

قاسم زاده، محمد و عبدالله پور، شهناز (۱۳۹۵). بررسی نقش بازی های آموزش ریاضی بر انگیزه و پیشرفت تحصیلی دانش آموزان دوره ابتدایی شهرستان بهشهر. پنجمین کنفرانس ملی توسعه پایدار در علوم تربیتی و روانشناسی، مطالعات اجتماعی و فرهنگی، تهران.

کرامتی، محمدرضا (۱۳۸۶). نگاهی نو و متفاوت به رویکردهای یادگیری مشارکتی. مشهد: انتشارات آئین تربیت.

کرمی، ابوالفضل (۱۳۷۷). اندازه گیری آزمون های هوش. تهران: انتشارات ارسباران.

کریمی، عبدالعظیم (۱۳۸۳). آموزش مانع خلاقیت. فصلنامه مدیریت در آموزش و پرورش.

کولایی نژاد، جمال الدین وجعفری ندوشن، سمیه (۱۳۹۲). اثربخشی روش اکتشافی هدایت شده در درس ریاضی بر خلاقیت دانش آموزان دختر سوم ابتدایی. نشریه ابتکار و خلاقیت در علوم انسانی.

کیامنش، علی رضا و پور اصغر، نصیبه (۱۳۸۵). نقش خود پنداره ریاضی، انگیزش یادگیری ریاضی، عملکرد قبلی ریاضی و جنسیت در پیشرفت ریاضی. مجله علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه شهید چمران اهواز، سال دوم، شماره ۱۳، ص ۷۷-۹۴.

محمد اسماعیل، الهه (۱۳۸۳). بازی درمانی: نظریه ها و روش ها و کاربردهای بالینی. تهران: نشر دانه.

ملک، مریم، حسن زاده، رمضان و تیرگری، عبدالحکیم (۱۳۹۲). اثربخشی بازی درمانی گروهی به شیوه ی شناختی رفتاری بر کاهش مشکلات رفتاری کودکان مبتلا به خواندن ناتوانی یادگیری. نشریه ناتوانی های یادگیری، سال دوم، شماره ۳، ص ۱۴۰-۱۵۳.

هدایتی، اکبر، رضایی، احمد، یوسفی افراشته، مجید و هدایتی مصطفی (۱۳۹۳). تأثیر تدریس جیگساو در پیشرفت تحصیلی و یادداری. فصلنامه رهبری و مدیریت آموزشی، سال نهم، شماره ۴، ص ۱۱۱-۱۲۶.

Anderson, K.S. (1998). Let the games begin: the gaming approach as paradigm in nursing education. Ph.D. dissertation, North Carolina state University, 29-31

Atkin, J. (1991). Thinking about Play. Play in the Primary Curriculum. London: Hodder & Stoughton-

Fengfeng, K. & Barbara, G. (2007). Game playing for math learning. Br J Educ Technol, 38 (2), 249-259



بازی‌های ریاضی برای دانش‌آموزان دوره‌ی ابتدایی (مطالعه موردی: بازی با کارت‌های عددی ۰ تا ۹)

حمید دافعی^{۱*}

۱ و * - نویسنده مسئول: دکترای تخصصی، دبیر ریاضی، دانشگاه فرهنگیان استان زنجان و دکترای برنامه‌ریزی درسی mmdafeei@yahoo.com

چکیده

هدف از این مقاله، تاثیر به کارگیری بازی‌های آموزشی بر یادگیری و علاقه مند نمودن دانش‌آموزان دوره ابتدایی به درس ریاضی می‌باشد. در این نوشتار چند بازی آموزشی که به کمک کارت‌های عددی ۰ تا ۹ برای دانش‌آموزان دوره ابتدایی قابل استفاده می‌باشد، معرفی شده است. هدف از انجام این بازی‌ها در کلاس‌های ریاضی، کمک به تقویت و توسعه مهارت‌های استدلالی و حل مساله در دانش‌آموزان دوره ابتدایی می‌باشد. برخی از بازی‌های ریاضی - مانند بازی‌های عددی با کارت‌های ۰ تا ۹ - فرصت‌هایی برای رشد و توسعه دانش ریاضی کودکان و به کارگیری مهارت‌هایی چون پیش‌بینی کردن، حدس زدن، تعمیم دادن و توجیه کردن فراهم می‌کنند. بازی‌ها برای بسیاری از کودکان، زمینه‌های غیر رسمی و سرگرم‌کننده‌ای فراهم می‌کنند که می‌تواند به حفظ انگیزه و تقویت اعتماد به نفس آنها کمک کند و موجب می‌شود به یادگیری ریاضی علاقه مند شوند. پیش‌بینی کردن نتیجه یک تصمیم یا انتخاب، حدس زدن، تشخیص الگوها و ... همگی تجارب یادگیری مفیدی هستند که بازی‌های آموزشی با کارت‌های عددی ۰ تا ۹ می‌توانند در اختیار دانش‌آموزان دوره ابتدایی قرار دهند. برای انجام این بازی‌ها در کلاس‌های ریاضی دوره ابتدایی، به ۱۰ کارت کاغذی یا مقوایی که روی آنها ارقام ۰ تا ۹ نوشته شده است نیاز داریم تا دانش‌آموزان از طریق استدلال و دست‌ورزی با کارت‌ها - با توجه به بازی مورد نظر - به پاسخ صحیح دست یابند. بازی‌های آموزشی با کارت‌های ۰ تا ۹ می‌تواند برخی مواقع در کلاس‌های ریاضی دوره ابتدایی - به جای انجام تمرینات تکراری و خسته‌کننده - مورد استفاده قرار گیرد.

واژگان کلیدی: بازی‌های ریاضی، ریاضیات ابتدایی، مساله، راهبردهای حل مساله، کارت‌های عددی ۰ تا ۹.

مقدمه

کودکان با بازی زندگی می کنند. قسمت اعظم زمان بیداری آنها به بازی می گذرد. در حین بازی ها به رشد ذهنی و اجتماعی و عاطفی دست می یابند، در بررسی سیر تکاملی بازی و گذر از مراحل بازی های تقلیدی و تمرینی به بازی های نمادین و آموزشی می پردازند و سرانجام بازی های با قاعده را در می یابند، انجام می دهند و لذت می برند و ضمناً یاد می گیرند. در این مرحله از رشد است که آنها در بازی ها به قواعد توجه می کنند، نظم منطقی حاکم می نمایند و الگوسازی می کنند. اشتغال کودک به بازی تمرکز حواس او را به دنبال دارد، لذت ناشی از بازی مانع خستگی فکری بیش از حد او می گردد و توجه به علاقه کودک در بازی عاملی است که کودکان مدت بیشتری را به فعالیت بپردازند. این موقعیت به معلمان و والدین فرصت می دهد تا مفاهیم ریاضی را غیرمستقیم در حین بازی های آموزشی به کودکان ارائه دهند و با استفاده از روش یادگیری در خلال بازی ها، زمینه ای برای فراگیری مفاهیم مختلف ریاضی به وجود آورند (ترکمان، ۱۳۸۶).

بازی های ریاضی می تواند موجب شود که دانش آموزان به یادگیری ریاضی علاقه بیشتری پیدا کنند. هر بازی آموزشی باید هدف معینی داشته باشد، اگر چه آن هدف ممکن است ذهنی باشد. هم معلم و هم دانش آموزان باید از این هدف آگاه باشند. بر این اساس، معلمان باید بازی های آموزشی را طراحی نمایند که به مفاهیمی که آنها قرار است به دانش آموزان آموزش دهند، نزدیک و مرتبط باشد (برومز و همکاران، ۱۹۹۵). یک نوع از بازی های آموزشی که می تواند مهارت استدلال و حل مساله، محاسبات ذهنی و درک عددی کودکان در ریاضی را ارتقاء دهد، استفاده از بازی های آموزشی با کارت های عددی ۰ تا ۹ می باشد. انجام چنین بازی هایی در واقع درگیر شدن در نوعی از فرآیند حل مساله است که در آن کودکان از طریق استدلال ریاضی و به کارگیری راهبردهای مختلف حل مساله مانند حدس و آزمایش، حل زیرمساله ها و حذف حالت های نامطلوب، تلاش می کنند تا به پاسخ صحیح مساله دست یابند. ممکن است انجام این نوع از بازی های ریاضی به ظاهر ساده، ساعت ها به طول بینجامد ولی چالش برانگیز بودن و بازی گونه بودن آنها برای کودکان، مانع از خستگی و بی انگیزگی آنها خواهد شد. مزیت استفاده از کارت های عددی - نسبت به انجام چنین بازی هایی با کاغذ و مداد - این است که اولاً چنانچه پاسخ کودکان اشتباه بوده و نتوانند به پاسخ صحیح برسند، می توانند بلافاصله با جابجایی کارت ها، راه حل خود را تغییر داده و در کمترین زمان ممکن و بدون وقفه بازی را ادامه دهند. همچنین استفاده از کارت های عددی باعث می شود تا کودکان از هر رقمی در انجام هر کدام از بازی ها، فقط یک بار استفاده نموده و در جاهای خالی - به اشتباه - رقم های تکراری در نظر نگیرند، اشتباهی که ممکن است در انجام این گونه بازی ها بر روی کاغذ، از سوی کودکان به کرات مشاهده شود. در این نوشتار هشت بازی آموزشی چالش برانگیز که با کارت های عددی ۰ تا ۹ می توان انجام داد، بررسی شده است.

مزایای بازی های آموزشی برای دانش آموزان دوره ابتدایی

به گفته برومز و همکاران (۱۹۹۵) از مهمترین مزایای به کارگیری بازی های آموزشی در کلاس های ریاضی دوره ابتدایی می توان به موارد زیر اشاره نمود:

دانش آموزان را به سوی راهبردهای حل مساله سوق می دهند؛

مفاهیم و مهارت های ریاضی را توسعه می دهند؛

تعاملات اجتماعی مطلوب را در بین دانش آموزان افزایش می دهد و روحیه بحث و همکاری را تقویت می کنند؛

محاسبات کودکان را قانونمند می کنند؛

ریاضیات را با سایر موضوعات درسی مرتبط می سازند؛

علاقه دانش آموزان را افزایش می دهند؛

به معلمان در خصوص زمینه های بدفهمی های دانش آموزان، آگاهی بیشتری می دهند؛

با سطوح متفاوت رشد شناختی کودکان متناسب اند؛

کلاس را از شکل معمولی و کنترل شده و تصنعی خارج می سازند؛

به دانش آموزان امکان می دهند که تیزبین و دقیق باشند؛

زمینه شور و شغف را به عنوان یک فعالیت ارزشمند فراهم می سازند.

ویژگی های بازی های آموزشی

بازی های آموزشی، یکی از موثرترین ابزارهای یادگیری ریاضی است. به طور خاص، بازی در مورد کودکان خردسال می تواند در انواع مختلف و در شرایط و حالت های گوناگون انجام شود و به شیوه ای آسان، یک مفهوم ریاضی را معرفی کند. بازی های آموزشی غالباً جذاب، هیجان انگیز و گاهی معماگونه و رمز آلودند و به طور نامحسوس باعث پرورش تفکر در کودکان می شوند. گریفیتس (۲۰۰۵)، معتقد است که یک بازی آموزشی خوب باید دارای ویژگی های زیر باشد:

هدفمند و سرگرم کننده باشد؛

دارای زمینه ای معنادار باشد؛

بتواند به کودکان، مسئولیت پذیری و مدیریت پاسخگویی در برابر عمل خود را یاد بدهد؛

زمان کافی برای تکرار و تمرین و حرفه ای شدن را در اختیار کودکان قرار دهد (هی لاک و تنگاتا، ۲۰۰۷).

همچنین به اعتقاد برومز و همکاران (۱۹۹۵):

بازی های آموزشی ریاضی باید در فرایند یاددهی - یادگیری نقش اساسی ایفاء کنند. آنها باید هم در کلاس درس، هم در مدرسه و هم در خانه با تجربه دانش آموزان پیوند بخورند؛

معلمان باید بدانند که هر بازی علاقه مندان خاص خودش را دارد؛

بازی های آموزشی ریاضی نباید زیاد پیچیده باشند، قواعد آنها باید سهل و ساده باشد

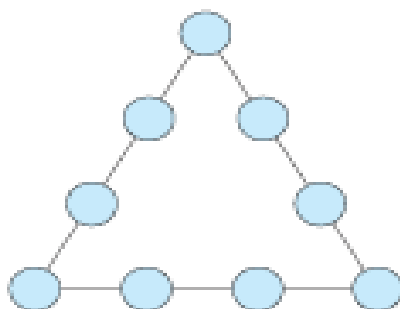
بازی های آموزشی با کارت های ۰ تا ۹

در این مقاله، به دلیل کثرت بازی های آموزشی در ریاضیات دوره ابتدایی، فقط بازی های آموزشی با کارت های عددی ۰ تا ۹ به صورت مطالعه موردی بررسی شده است. به دلیل اهمیت و جایگاه درک عددی و تقویت و توسعه چهار عمل اصلی و محاسبات مربوط به اعداد در ریاضیات دوره ابتدایی، این نوع بازی ها در این نوشتار به طور اختصاصی مورد بحث و بررسی قرار گرفته است. بازی (۱) کارت های ۱ تا ۹ را طوری در دایره های شکل ۱ قرار دهید که مجموع ارقام هر چهار کارت واقع در هر ضلع مثلث:

الف) ۱۷ شود.

ب) ۲۰ شود.

ج) ۲۳ شود (موسر^۱ و همکاران، ۲۰۱۴).

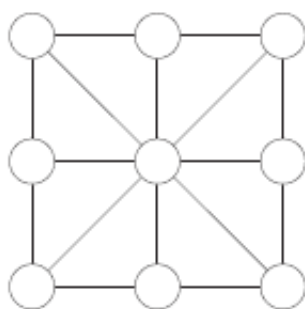


شکل ۱

¹ Musser

نتیجه: بازی ۱ در واقع مساله‌ای پاسخ بازدرباره جمع اعداد است که برای حل کردن هر قسمت از آن، کودکان می‌توانند با دست‌ورزی با کارت‌های عددی ۱ تا ۹، به پاسخ صحیح مساله برسند. در واقع این بازی از ۳ زیرمساله مرتبط به هم تشکیل شده است (هر ۴ رقم واقع بر هر ضلع مثلث، یک زیرمساله می‌باشد). در حین انجام این بازی، کودکان راهبردهای زیرمساله، حدس و آزمایش و حذف حالت‌های نامطلوب و انجام محاسبات ذهنی را یاد گرفته و توسعه می‌دهند و می‌توانند در آینده در حل برخی از مساله‌های ریاضی که با آنها مواجه می‌شوند، به راحتی از راهبردهای مذکور استفاده نمایند.

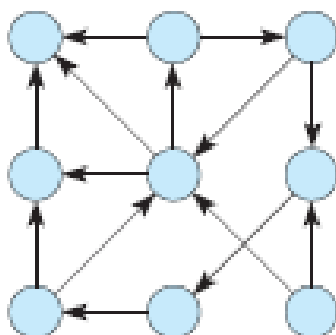
بازی (۲) کارت‌های ۱ تا ۹ را طوری در دایره‌های شکل ۲ قرار دهید که مجموع هر سه رقم واقع در هر ردیف، هر ستون و هر قطر برابر ۱۵ شود (موسر و همکاران، ۲۰۱۴).



شکل ۲

نتیجه: بازی ۲ نیز یک مساله پاسخ باز دربارۀ ارقام بین ۱ تا ۹ است که مجموع آنها ۱۵ می‌شود. برای حل این مساله کودکان باید از طریق حدس و آزمایش، حذف حالت‌های نامطلوب و در نظر گرفتن رابطه بین ۸ زیرمساله (۳ سطر، ۳ ستون و ۲ قطر) کارت‌ها را طوری در جاهای خالی قرار دهند که مجموع ارقام روی کارت‌ها، در همه سطرها، ستون‌ها و قطرها برابر ۱۵ شود. در واقع انجام دادن این بازی، باعث می‌شود تا دانش آموزان به رابطه بین زیرمساله‌ها و اهمیت هر کدام از زیرمساله‌ها، در یافتن پاسخ نهایی مساله اصلی، پی ببرند.

بازی (۳) کارت‌های ۱ تا ۹ را طوری در دایره‌های شکل ۳ قرار دهید که بتوانیم با ادامه دادن مسیر حرکت فلش‌ها، به ترتیب کارت‌های ۱ تا ۹ را قرار دهیم (موسر و همکاران، ۲۰۱۴).



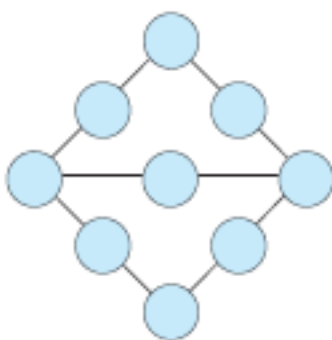
شکل ۳

نتیجه: در بازی شماره ۳، کودکان باید کارت‌ها را طوری در دایره‌ها قرار دهند که با ادامه دادن مسیر فلش‌ها، به ترتیب بتوانند ارقام ۱ تا ۹ را قرار دهند. حل این مساله به کمک راهبردهای حدس و آزمایش و حذف حالت‌های نامطلوب انجام می‌شود. با

انجام این بازی، دانش آموزان به اهمیت راهبرد حذف حالت های نامطلوب در حل مساله های ریاضی پی می‌برند و به این نتیجه می‌رسند که با بکارگیری این راهبرد، می‌توانند در کمترین زمان ممکن، مساله مورد نظر را حل کنند.

بازی (۴) کارت های ۱ تا ۹ را طوری در دایره های شکل ۴ قرار دهید که مجموع ارقام هر ۳ دایره واقع بر یک امتداد ۱۷ شود (موسر و همکاران، ۲۰۱۴).

نتیجه: بازی ۴ نیز یک مساله پاسخ باز درباره سه رقم از بین ارقام ۱ تا ۹ است که مجموع آنها ۱۷ می‌شود. برای حل این مساله نیز کودکان باید از طریق راهبردهای حدس و آزمایش، حذف حالت های نامطلوب و در نظر گرفتن چهار زیرمساله مرتبط به هم، کارت ها را طوری در جاهای خالی قرار دهند که مجموع ارقام روی کارت ها در هر چهار مسیر، برابر ۱۷ شود. با انجام دادن این بازی کودکان یاد می‌گیرند که یافتن پاسخ درست یک زیر مساله، به پاسخ های زیرمساله های دیگر وابسته است.



شکل ۴

بازی (۵) کارت های ۱ تا ۹ را طوری در مربع های شکل ۵ قرار دهید که روابط خواسته شده (جمع، تفریق، ضرب و تقسیم) درست باشد (موسر و همکاران، ۲۰۱۴).

$$\begin{array}{ccc} \square & - & \square = \square \\ & & \times \\ \square & + & \square = \square \\ & & \parallel \\ \square & + & \square = \square \end{array}$$

شکل ۵

نتیجه: در بازی ۵ که مساله ای پاسخ بسته است، علاوه بر تکرار و تمرین محاسبات با چهار عمل اصلی در حین بازی، کودکان به کمک راهبردهای حدس و آزمایش و حذف حالت های نامطلوب، ارقام ۱ تا ۹ را در جاهای مناسب طوری باید قرار دهند تا هر چهار عمل اصلی خواسته شده (زیرمساله) بین کارت ها، صحیح باشد. در این مساله نیز کودکان به این نتیجه می‌رسند که رسیدن به پاسخ صحیح مساله اصلی، منوط به یافتن پاسخ های صحیح ۴ زیرمساله مربوط به عمل های جمع، تفریق، ضرب و تقسیم می‌باشد.

بازی (۶) کارت های ۱ تا ۹ را طوری در مربع های شکل ۶ قرار دهید که رابطه خواسته شده درست باشد (موسر و همکاران، ۲۰۱۴).

$$\begin{array}{r}
 \square \square \square \\
 + \square \square \square \\
 \hline
 \square \square \square
 \end{array}$$

شکل ۶

نتیجه: معمولاً اکثر کودکان بعد از آموزش الگوریتم جمع اعداد سه رقمی، می توانند تمرینات مربوط به جمع اعداد را انجام دهند. بازی ۶، فراتر از به کارگیری الگوریتم جمع اعداد بوده و در واقع مساله‌ای پاسخ باز و چالش برانگیز برای کودکان می باشد که با استفاده از استدلال منطقی، حذف حالت های نامطلوب، حدس و آزمایش و محاسبات ذهنی حل می شود. انجام این بازی در باعث می شود تا کودکان به تفاوت اصلی "تمرین" و "مساله" پی برده و به این نتیجه می رسند که مساله های ریاضی بر خلاف تمرینات، همیشه الگوریتم سر راست و مشخصی برای حل کردن ندارند و ممکن است حل آنها ساعت ها طول بکشد. بازی (۷) کارت های ۰ تا ۹ را طوری در مربع های شکل ۷ قرار دهید که رابطه خواسته شده درست باشد (گی، ۴۴).

$$\begin{array}{r}
 \square \square \square \\
 + \square \square \square \\
 \hline
 \square \square \square \square
 \end{array}$$

شکل ۷

نتیجه: بازی ۷ نیز یک مساله پاسخ باز و چالش برانگیز درباره جمع اعداد است که کودکان باید کارت های ۰ تا ۹ را طوری در جاهای خالی قرار دهند که مجموع دو عدد سه رقمی، عددی چهار رقمی شود. در این مساله نیز استدلال منطقی کودکان هنگام حل مساله و محاسبات ذهنی آنها، نقش تعیین کننده ای در حل صحیح مساله خواهد داشت. با انجام این بازی، علاوه بر مرور و تکرار الگوریتم جمع اعداد، مهارت استدلال دانش آموزان توسعه می یابد. بازی (۸) کارت های ۰ تا ۹ را طوری در مربع های تفریق زیر قرار دهید (شکل ۸) که کوچک ترین جواب ممکن بدست آید (بنت^۱ و همکاران، ۲۰۱۵).

$$\begin{array}{r}
 \square \square \square \square \square \\
 - \square \square \square \square \square \\
 \hline
 \square \square \square \square \square
 \end{array}$$

شکل ۸

نتیجه: بازی ۸ نیز یک مساله چالش برانگیز در مورد تفریق اعداد می باشد که از طریق استدلال ریاضی و راهبردهای زیر مساله و حذف حالت های نامطلوب حل می شود. برای حل این مساله کودکان باید کارت های ۰ تا ۹ را طوری برای دو عدد پنج رقمی انتخاب نمایند که حاصل تفریق آنها، کوچک ترین عدد باشد. در حین انجام این بازی، علاوه بر استفاده مکرر از راهبرد حذف حالت های نامطلوب، مهارت استدلال و تفکر منطقی دانش آموزان در حل مساله های ریاضی، تقویت خواهد شد.

^۱ Bennett

بحث و نتیجه‌گیری

بیشتر فعالیت‌هایی که کودکان معمولاً در کتاب‌های ریاضی دوره ابتدایی درباره چهار عمل اصلی درباره اعداد انجام می‌دهند، اغلب تمرینات معمولی هستند که بر یادآوری و تکرار مهارت‌های الگوریتمی آموخته شده تمرکز دارند، در حالیکه می‌توان با استفاده از کارت‌های عددی بازی‌های آموزشی بازپاسخ و چالش برانگیزی برای آنها مطرح نمود که علاوه بر به کارگیری مهارت‌های محاسباتی و الگوریتمی، بر استدلال، تفکر منطقی و راهبردهای مختلف حل مساله نیز تاکید نمایند. معلمان و والدین کودکان می‌توانند با درست کردن کارت‌های عددی ۰ تا ۹ و ساختن خانه‌های خالی با تعلق‌های شفاف، چنین بازی‌های چالش برانگیزی را برای کودکان طراحی نمایند. کودکان می‌توانند یادگیری بسیاری از مفاهیم انتزاعی ریاضی که قرار است بعدها به طور رسمی آن‌ها را بیاموزند، به کمک بازی‌های آموزشی و رویکردی شهودی و لذت بخش، یاد بگیرند. انتخاب منابع و محتوای بازی‌های آموزشی، کاری بسیار حساس است. اگر منابع به دقت و متناسب انتخاب شوند، می‌توانند به تقویت تفکر ریاضی کمک کنند و باعث پیشرفت کودکان در مهارت‌های ریاضی شوند. بازی‌های آموزشی که در این نوشتار به آنها اشاره شد می‌توانند برای تقویت برخی از مهارت‌های کلیدی مانند تصمیم‌گیری، استدلال، پیش‌بینی، برنامه‌ریزی و داشتن طرح و نقشه، درس گرفتن از برد و باخت‌ها و کسب تجربه و اندوختن ذخیره‌ای مفید از راهبردهای کارساز در آن بازی یا قابل انتقال به دیگر بازی‌ها یا موقعیت‌های مشابه، در اختیار کودکان قرار دهد.

منابع

- باتل، گیل (۲۰۰۵). روش تدریس ریاضی در دوره ابتدایی. ترجمه شهرناز بخشعلی زاده (۱۳۸۹). تهران: سمت، چاپ اول.
- برومز، دزموند و همکاران (۱۹۹۵). آموزش ریاضی به کودکان دبستانی. ترجمه محمدرضا کرامتی (۱۳۹۰). تهران: رشد. چاپ سوم.
- ترکمان، منوچهر (۱۳۸۶). راهنمای آموزش ریاضی. تهران: کودک آموز. چاپ دوم.
- فنگ لی، کی. ماشین حساب در ریاضیات مدرسه‌ای دوره ابتدایی از منظر سنگاپور. ترجمه مجتبی اسکندری (۱۳۹۴). مجله رشد آموزش ریاضی. دوره سی و سوم. شماره ۱۲۱. صص: ۳۸-۲۹.
- هی لاک و تنگاتا (۲۰۰۷). مفاهیم کلیدی در تدریس ریاضیات دوره ابتدایی. ترجمه محمدحسام قاسمی و زهرا گویا (۱۳۹۹). تهران: مدرسه، چاپ دوم.
- Musser.G.L, Peterson.B.E , Burger.W.F(2014). Mathematics for Elementary Teachers (A Contemporary Approach).Brigham University(10th Edition).
- Bennett.A.B, Burton.L.J, Nelson.L.T & Ediger.J.R(2015). Mathematics for Elementary Teachers(A Conceptual Approach.Tenth edition.



طرح مساله و ارتباط آن با معانی چهار عمل اصلی در ریاضیات دوره ابتدایی

حمید دافعی*

mmdafeei@yahoo.com

۱ و * - نویسنده مسوول: آموزشگر ریاضی دانشگاه فرهنگیان استان زنجان و دکترای برنامه‌ریزی درسی.

چکیده

هدف اصلی این مقاله بررسی ارتباط بین طرح مساله با درک معانی مختلف چهار عمل اصلی در ریاضی یعنی: جمع، تفریق، ضرب و تقسیم می باشد. طرح مساله فرایندی است که در آن معلمان و دانش آموزان بر اساس تجارب ریاضی، تعبیرها و تفسیرهای شخصی خود را از موقعیت های واقعی می سازند و آن ها را به عنوان مسائل ریاضی معنادار صورت بندی می کنند. یکی از پیش نیازهای لازم و ضروری برای معلمان و دانش آموزان در دوره ابتدایی که بتوانند مساله های معناداری طرح نمایند، آشنایی با معانی مختلف چهار عمل اصلی (جمع، تفریق، ضرب و تقسیم) می باشد. در واقع عدم آشنایی معلمان و دانش آموزان با معانی چندگانه و متفاوت چهار عمل اصلی در ریاضیات باعث می شود تا آنها نتوانند مساله های معنادار و متنوعی برای موقعیت های خواسته شده طرح نمایند. چارچوب طرح مساله در کتاب های ریاضی دوره ابتدایی کشورمان بر اساس مدل نیمه ساختار یافته استویناوا و الرتون می باشد. در این مدل به دانش آموزان یک موقعیت باز داده می شود تا ساختار آن را بررسی کنند و آن را به وسیله به کار بردن دانش، مهارت ها، مفاهیم و رابطه بین آنها و بر اساس تجربه های ریاضی قبلی کامل کنند. لذا در این نوشتار معانی مختلف چهار عمل اصلی جمع، تفریق، ضرب و تقسیم همراه با طرح مساله هایی برای هر کدام از معانی - مطابق با مدل استویناوا و الرتون - برای آشنایی و توسعه دانش محتوایی تخصصی معلمان و دانشجومعلمان دوره ابتدایی در درس ریاضی، ذکر شده است.

واژگان کلیدی: مساله ریاضی، طرح مساله، چهار عمل اصلی، مدل نیمه ساختاریافته استویناوا و الرتون.

مقدمه

بررسی پژوهش‌های انجام شده در حوزه آموزش ریاضی نشان می‌دهد که یکی از عوامل تاثیرگذار در رشد خلاقیت دانش‌آموزان، قابلیت طرح مساله توسط آنهاست. از دهه هشتاد میلادی به بعد، اهمیت طرح مساله توسط دانش‌آموزان مورد توجه بیشتری قرار گرفت تا جایی که برخی کشورها در برنامه درسی ریاضی خود، آن را لحاظ کردند. در حالی که در ایران لزوم طراحی مساله توسط دانش‌آموزان هم در برنامه درسی و هم در روش تدریس معلمان تا حدود زیادی مورد بی‌توجهی قرار گرفته است. استویانوا و الرتون (۱۹۹۶)، طرح مساله ریاضی را به عنوان فرایندی که بر اساس تجربه ریاضی، دانش‌آموزان تفسیرهای شخصی از موقعیت‌های عینی می‌سازند و از این موقعیت‌ها، مسائل ریاضی پرمعنی به وجود می‌آورند، تعریف می‌کنند (معینی و همکاران، ۱۳۹۶).

در کتاب‌های درسی ریاضی دوره ابتدایی کشورمان به صورت خیلی ناچیز و پراکنده به موضوع « طرح مساله^۱ » اشاره شده است. به عنوان نمونه در کتاب ریاضی پایه سوم ابتدایی (۱۳۹۸، ص ۷۵) از دانش‌آموزان خواسته شده است برای عبارت‌هایی مانند: $14 \div 7$ و 3×5 مساله‌ای طرح نموده و آن را حل کنند. شرط لازم برای طرح مساله‌های معنادار برای چنین عبارت‌هایی توسط دانش‌آموزان، مستلزم آشنایی معلمان دوره ابتدایی با معانی مختلف چهار عمل اصلی در ریاضی می‌باشد. به عنوان مثال؛ اگر معلمی عمل « ضرب » را فقط به معنای « جمع‌های تکراری » عضوهای چند گروه یا دسته تصور کند، چنین معلمی و دانش‌آموزانش فقط می‌توانند برای عبارتی مانند 3×5 یک نوع مساله که در آن عدد ۳ نشان دهنده تعداد گروه‌ها یا دسته‌ها و عدد ۵ نشان دهنده تعداد عضوهای هر گروه یا دسته می‌باشد، طرح نمایند (مثال: ۳ بشقاب داریم. در هر بشقاب ۵ سیب هست. کل سیب‌ها چندتا است؟ و مساله‌های کلامی دیگری فقط با کلمات مختلف). واضح است که دانش‌آموزان چنین معلمی نیز از درک عمیق معناهای مختلف عمل ضرب و طرح مساله‌های متنوع و کاربردی در مورد ضرب اعداد، محروم خواهند شد. یپ^۲ (۲۰۰۲) در پژوهشی که در کشور سنگاپور انجام داد، از دانش‌آموزان پایه سوم ابتدایی خواسته بود تا مساله‌ای کلامی برای عبارت 6×4 طرح نمایند. در این پژوهش دانش‌آموزان برای نشان دادن مفهوم ضرب، مسائلی مطرح کرده بودند که به آن‌ها آموزش داده شده بود! به عنوان مثال، هیچ یک از دانش‌آموزان، مسائلی را که شامل « مساحت » باشند طرح نکرده بودند، به دلیل اینکه این معنای ضرب به آن‌ها آموزش داده نشده بود. ریحانی و همکاران (۱۳۹۳) نیز در پژوهشی با عنوان بررسی درک دانش‌آموزان سال پنجم ابتدایی از اعمال جمع، تفریق و ضرب با استفاده از تکالیف طرح مساله که بر روی ۳۸۶ دانش‌آموز در شهر تهران انجام شده بود، به این نتیجه رسیدند که مسائل طرح شده توسط دانش‌آموزان درباره عمل‌های جمع، تفریق و ضرب اغلب مشابه و فاقد تنوع است، در واقع به نظر می‌رسد بیشتر دانش‌آموزان معناهای عمل‌های اصلی جمع، تفریق و ضرب را به درستی درک نکرده اند یا آن‌ها را در حالت‌های محدودی تجربه کرده‌اند و با موقعیت‌های مختلفی که مفهوم سه عمل اصلی در آن‌ها صدق می‌کند، چندان آشنا نیستند.

درک اعمال جمع، تفریق، ضرب و تقسیم و دانستن معناها و حقایق مربوط به روابط اصلی هر یک از آن‌ها، زیر بنایی برای طرح مساله می‌باشد. برای اینکه دانش‌آموزان بتوانند در آینده به طور موثر عمل کنند، باید معناهای این اعمال برای آن‌ها آموزش داده شود. تفهیم چهار عمل اصلی و امکان ارجاع مستقیم به حقایق مربوط به اعداد، در انجام دادن محاسبات ذهنی و همچنین الگوریتم‌هایی که روی کاغذ انجام می‌شود، ضروری است. استفاده از این توانایی‌ها در زمینه کار با ماشین حساب و ابداع محاسبات مشابه نیز ضرورت دارد (ریس^۳ و همکاران، ۱۹۹۲؛ ترجمه نوروزیان، ۱۳۹۱). در این نوشتار معانی و طبقه‌بندی‌های مختلف مربوط به چهار عمل اصلی جمع، تفریق، ضرب و تقسیم به همراه طرح مساله برای هر مورد مطابق با مدل نیمه ساختاریافته استویانوا و الرتون (۱۹۹۶) ارائه شده است. با توجه به اینکه در کتاب‌های درسی ریاضی و کتاب‌های راهنمای معلم دوره ابتدایی کشورمان درباره معانی مختلف عمل‌های اصلی، هیچ مطلبی ذکر نشده است، لذا مطالب ارائه شده در این مقاله می‌تواند گامی در جهت ارتقاء و توسعه « دانش محتوایی تخصصی^۴ » معلمان و دانشجو معلمان دوره ابتدایی در حوزه ارتباط بین طرح مساله و معانی

¹ Problem posing

² Yeap

³ Reys

⁴ Specialized Content Knowledge (SCK)

چهار عمل اصلی باشد. شورای ملی معلمان ریاضی (NCTM)^۱ در سال ۲۰۰۰، درسند اصول و استانداردهای ریاضیات مدرسه‌ای در بخش استانداردهای محتوایی مربوط به استاندارد «اعداد و عملیات»^۲، تاکید نموده است که برنامه‌های آموزشی در مدارس بایستی همه دانش‌آموزان را قادر سازد تا معانی مختلف عمل‌های جمع، تفریق، ضرب و تقسیم را درک کنند.

مدل نیمه ساختاریافته استویانووا و الرتون (۱۹۹۶) در طرح مساله

اگر چه الگوهای متفاوتی برای طرح مساله معرفی شده است، اما یکی از پر کاربردترین الگوها در تحقیقات مربوط به طرح مساله ریاضی، الگوی استویانووا و الرتون (۱۹۹۶) است که طراحی مساله را به سه مدل طرح مساله آزاد، مدل نیمه ساختاریافته و مدل ساختار یافته دسته‌بندی کرده است. در این بخش مدل‌های طرح مساله آزاد، طرح مساله نیمه ساختاریافته و طرح مساله ساختاریافته در طرح مساله به اختصار به همراه مثال‌هایی معرفی شده است (معینی، ۱۳۹۶).

مدل طرح مساله آزاد: در این مدل از دانش‌آموزان خواسته می‌شود تا یک مساله برای موقعیت داده شده و طبیعی طرح کنند. مانند: یک مساله طرح کنید که از حل آن لذت ببرید. یک مساله طرح کنید که به نظرتان حل آن مشکل است و بگویید چرا این مساله سخت است.

مدل طرح مساله نیمه ساختاریافته: در این مدل به دانش‌آموزان یک موقعیت باز داده می‌شود تا ساختار آن را بررسی کنند و آن را به وسیله به کار بردن دانش، مهارت‌ها، مفاهیم و رابطه بین آنها و بر اساس تجربه‌های ریاضی قبلی کامل کنند. مانند: یک مساله درباره عمل تقسیم طرح کنید. برای عبارت $21 \div 3$ یک مساله طرح کنید.

مدل طرح مساله ساختاریافته: در این مدل فعالیت‌های خواسته شده بر اساس یک مساله مشخص می‌باشد. مانند:

مساله اصلی: $\frac{1}{3}$ برابر عددی ۴ است؟ این عدد کدام است؟

طرح مساله ساختار یافته: $\frac{1}{5}$ برابر عددی ۶ است؟ این عدد کدام است؟

معانی مختلف چهار عمل اصلی و طرح مساله برای هر معنی

با توجه به اینکه در کتاب‌های ریاضی دوره ابتدایی کشورمان، از مدل نیمه ساختاریافته برای طرح مساله استفاده شده است، لذا در ادامه با توجه به معانی چهار عمل اصلی، مساله‌هایی متناسب با مدل نیمه ساختاریافته استویانووا و الرتون (۱۹۹۶) برای عمل‌های مختلف طرح و ارائه شده است.

معانی مختلف عمل جمع و طرح مساله برای آن

عمل جمع در ریاضی دارای سه معنای: افزودن^۳، جزء - جزء^۴ و مقایسه^۵ می‌باشد. در جدول ۱، توضیحات و طرح مساله برای هر یک از معناهای مختلف عمل جمع ارائه شده است.

¹ National Council of Teachers of Mathematics (NCTM)

² Number & Operations

³ Join

⁴ Part-Part-Whole

⁵ Comparison

جدول ۱: معانی مختلف برای عمل جمع (کارپنتر و همکاران، ۲۰۰۰؛ فن دی ویل و همکاران، ۲۰۰۶)

معنی +	توضیح	مجهول	مثال: انواع طرح مساله برای عبارت $3 + 2$
افزودن (اضافه کردن)	یک مجموعه داریم که تعدادی عضو به آن اضافه می شود. در این معنی برای عمل جمع، سه مقدار وجود دارد. مقدار اولیه، مقدار متغیر (مقداری که اضافه می شود) و مقدار حاصل (مقدار کل بعد از اینکه تغییر حاصل شد). هر کدام از این ۳ مقدار می توانند نامعلوم باشند. <u>حاصل = تغییر + اولیه</u>	مقدار کل نامعلوم	علی ۳ مداد رنگی داشت. مادرش ۲ مداد رنگی دیگر به او داد. علی الان چند مداد رنگی دارد؟ $3 + 2 = ?$
		مقدار تغییر نامعلوم	علی ۳ مداد رنگی داشت. مادرش چند مداد رنگی دیگر به علی داد. حالا او ۵ مداد رنگی دارد. مادر علی چند مداد رنگی به علی داده است؟ $3 + ? = 5$
		مقدار اولیه نامعلوم	علی چند تا مداد رنگی داشت. مادرش ۲ مداد رنگی دیگر به او داد. حالا مداد رنگی های علی ۵ تا شده است. علی چند مداد رنگی در ابتدا داشت؟ $? + 2 = 5$
جزء - جزء - کل	یک مجموعه (کل) با اندازه نامشخص داریم که دو زیر مجموعه (جزء) مجزا از آن معلوم و اندازه زیرمجموعه ها مشخص است. <u>کل = جز + جزء</u>	مقدار کل نامعلوم	علی ۳ مداد و رضا ۲ مداد دارند. مدادهای این دو نفر چند تاست؟ $3 + 2 = ?$
مقایسه	دو مجموعه مجزا داریم که اندازه مجموعه اول مشخص و اندازه مجموعه دوم نامشخص ولی بیشتر از مجموعه اول است و تفاوت دو مجموعه نیز معلوم است. مجموعه دوم = تفاوت + مجموعه اول	مجموعه دوم (بیشتر) نامعلوم	علی ۳ مداد دارد. مدادهای رضا ۲ تا بیشتر از مدادهای علی است. مدادهای رضا چند تاست؟ $3 + 2 = ?$

معانی مختلف عمل تفریق و طرح مساله برای آن

عمل تفریق در ریاضی دارای سه معنای: جدا کردن^۱، کل - جزء - جزء و مقایسه می باشد. در جدول ۲، توضیحات و طرح مساله برای هر یک از معناهای مختلف عمل تفریق ارائه شده است.

جدول ۲: معانی مختلف برای عمل تفریق (کارپنتر و همکاران، ۲۰۰۰؛ فن دی ویل و همکاران، ۲۰۰۶)

معنی -	توضیح	مجهول	مثال: انواع طرح مساله برای عبارت $5 - 3$
جدا کردن (برداشتن)	یک مجموعه داریم که تعدادی عضو از آن کم می شود. در این معنی برای عمل تفریق، سه مقدار وجود دارد. مقدار اولیه، مقدار متغیر (مقداری که کم می شود) و مقدار حاصل (مقدار کل بعد از اینکه تغییر حاصل شد). هر کدام از ۳ مقدار می توانند نامعلوم باشند. <u>حاصل = تغییر - اولیه</u>	حاصل نامعلوم	علی ۵ مداد رنگی داشت. او ۳ مداد رنگی اش را به رضا داد. علی الان چند مداد رنگی دارد؟ $5 - 3 = ?$
		تغییر نامعلوم	علی ۵ مداد رنگی داشت. تعدادی از آن ها را به رضا داد. ۲ مداد برای خودش ماند. علی چند مداد به رضا داده است؟ $5 - ? = 2$
		اولیه نامعلوم	علی چند تا مداد رنگی داشت. ۳ تا از آن ها را به رضا داد. ۲ مداد برای خودش باقی ماند. علی چند مداد در ابتدا داشته است؟ $? - 3 = 2$

¹ Separate

کل - جزء - جزء	یک مجموعه (کل) با اندازه معلوم داریم که دارای دو زیر مجموعه (جزء) است که فقط اندازه یکی از زیر مجموعه ها معلوم است. <u>جزء = جز - کل</u>	جزء نامعلوم	علی و رضا ۵ مداد دارند. مدادهای علی ۳ تاست. مدادهای رضا چند تاست؟ $5 - 3 = ?$
مقایسه	حالت اول (یافتن تفاوت): دو مجموعه مجزا داریم که اندازه هر دو مجموعه معلوم است و می‌خواهیم اندازه های دو مجموعه را مقایسه کنیم.	تفاوت نامعلوم	علی ۵ مداد و رضا ۳ مداد دارد. علی چند مداد بیشتر از رضا دارد؟ یا: علی ۵ مداد و رضا ۳ مداد دارد. رضا چند مداد کمتر از علی دارد؟ $5 - 3 = ?$
	حالت دوم: دو مجموعه مجزا داریم که اندازه مجموعه اول مشخص و اندازه مجموعه دوم نامشخص ولی کمتر از مجموعه اول است و تفاوت دو مجموعه نیز معلوم است. مجموعه دوم = تفاوت - مجموعه اول	مجموعه دوم (کمتر) نامعلوم	علی ۵ مداد دارد. رضا ۳ مداد کمتر از علی دارد. رضا چند مداد دارد؟ $5 - 3 = ?$

معانی مختلف عمل ضرب و طرح مساله برای آن

عمل ضرب در ریاضی دارای پنج معنای: گروه‌های برابر^۱، نرخ^۲، مقایسه^۳، مساحت^۴ و ترکیبی^۵ می‌باشد. در جدول ۳، توضیحات و طرح مساله برای هر یک از معناهای مختلف عمل ضرب ارائه شده است.

جدول ۳: معانی مختلف برای عمل ضرب (کارپنتر و همکاران، ۲۰۰۰؛ فن دی ویل و همکاران، ۲۰۰۶)

معنی ×	توضیح	مجهول	مثال: انواع طرح مساله برای عبارت 3×5
گروه‌های برابر	تعداد مشخصی گروه (مجموعه) داریم که تعداد مشخص و برابری اشیاء در هر گروه (مجموعه) وجود دارد.	تعداد کل اشیاء در گروه ها نامعلوم	علی ۳ بسته سیب دارد که در هر بسته ۵ سیب وجود دارد. کل سیب‌های علی چند تاست؟ 3×5
نرخ	تعداد مشخصی از اشیاء یکسان داریم که فقط ارزش یک شیء معلوم است.	ارزش کل اشیاء نامعلوم	سارا ۳ کیف دارد که قیمت هر کیف ۵ دلار است. قیمت کل کیف‌ها چند دلار است؟ 3×5
مقایسه	دو مجموعه داریم که اندازه مجموعه اول مشخص است و اندازه مجموعه دوم نامشخص ولی n برابر مجموعه اول است.	اندازه مجموعه دوم نامعلوم	علی ۵ مداد رنگی دارد. مداد رنگی‌های رضا ۳ برابر مداد رنگی‌های علی است. رضا چند مداد رنگی دارد؟ 3×5
مساحت	شکلی دو بعدی داریم (مانند مستطیل یا مربع) که اندازه طول و عرض آن مشخص است.	مساحت شکل مورد نظر نامعلوم	عرض زمین مستطیل شکلی ۳ متر و طول آن ۵ متر است. مساحت این زمین چند مترمربع است؟ 3×5

¹ Equal Groups

² Rate

³ Comparison

⁴ Area

⁵ Combination

مجموعه‌ای داریم که عضوهای آن ترکیبی دو مولفه‌ای از عضوهای دو مجموعه دیگر با اندازه های مشخص است، به طوریکه هر مولفه از یک مجموعه مشخص انتخاب می شود.	تعداد کل حالت ها نامعلوم	در یک مغازه ساندویچی ۳ نوع نوشیدنی و ۵ نوع ساندویچ وجود دارد. اگر علی بخواهد فقط یک نوشیدنی و یک ساندویچ انتخاب کند، او چند نوع انتخاب خواهد داشت ؟ 3×5
--	--------------------------------	---

معانی مختلف عمل تقسیم و طرح مساله برای آن

عمل تقسیم در ریاضی دارای چهار معنای: گروه‌های برابر (۲حالت بخشی و پیمانه‌ای)، نرخ (۲حالت)، مقایسه (۲حالت) و مساحت می‌باشد. در جدول ۴، توضیحات و طرح مساله برای هر یک از معناهای مختلف عمل تقسیم ارائه شده است.

جدول ۴: معانی مختلف برای عمل تقسیم (کارپنتر و همکاران، ۲۰۰۰؛ فن دی ویل و همکاران، ۲۰۰۶)

معنی ÷	توضیح	مجهول	مثال: انواع طرح مساله برای عبارت $15 \div 3$
گروههای برابر	تعداد مشخصی گروه (مجموعه) داریم که که تعداد اشیاء داخل گروه‌ها باهم برابر ولی تعدادشان نامشخص است و تعداد اشیاء در کل گروهها معلوم است.	اندازه گروهها نامعلوم (تقسیم بخشی ^۱)	علی ۱۵ سیب دارد. او می‌خواهد این سیب‌ها را بین ۳ نفر از دوستان خود به طور مساوی تقسیم کند. به هر دوست او چند سیب می‌رسد؟ $15 \div 3$
	تعداد نامشخصی گروه (مجموعه) داریم که تعداد اشیاء داخل گروهها معلوم و باهم برابرند و تعداد اشیاء در کل گروهها (مجموعه‌ها) مشخص است.	تعداد گروهها نامعلوم (تقسیم پیمانه‌ای ^۲)	علی ۱۵ سیب دارد. او سیب‌ها را در بشقاب‌هایی گذاشت که هر کدام ۳ سیب جا می‌گیرد. علی از چند بشقاب استفاده کرده است؟ $15 \div 3$
نرخ	تعداد مشخصی از اشیاء یکسان داریم که ارزش کل اشیاء معلوم است.	ارزش یک شیء نامعلوم	سارا ۱۵ دلار برای ۳ دفترچه پرداخت کرده است. قیمت هر دفترچه چند دلار بوده است؟ $15 \div 3$
	تعداد نامشخصی از اشیاء یکسان داریم که ارزش یک شیء و ارزش کل اشیاء معلوم است.	تعداد کل اشیاء نامعلوم	سارا چند تا کتاب خرید که قیمت هر کتاب ۳ دلار بود. اگر قیمت کل کتاب‌ها ۱۵ دلار باشد، سارا چندتا کتاب خریده است؟ $15 \div 3$
مقایسه	دو مجموعه داریم که اندازه مجموعه اول مشخص و n برابر مجموعه دوم است.	اندازه مجموعه دوم نامعلوم	رضا ۱۵ سال سن دارد. سن او ۳ برابر سن علی است. علی چند سال دارد؟ $15 \div 3$
	دو مجموعه داریم که اندازه های مجموعه اول و دوم مشخص است و اندازه مجموعه اول n برابر مجموعه دوم است.	n نامعلوم	رضا ۱۵ سال سن دارد و علی ۳ ساله است. سن رضا چند برابر سن علی است؟ $15 \div 3$
مساحت	اندازه مساحت و یکی از عامل‌ها (طول یا عرض) مشخص است.	یکی از عامل‌ها (طول یا عرض) نامعلوم	مساحت مستطیلی ۱۵ متر مربع و عرض آن ۳ متر است. طول این مستطیل چند متر است؟ $15 \div 3$
ترکیبی	در ریاضی و زندگی روزمره، به ندرت عمل تقسیم در معنای ترکیبی به کار می‌رود.	-----	-----

¹ Partitive Division

² Measurement Division

بحث و نتیجه گیری

فعالیت های طرح مساله از ظرفیت های آموزشی نسبتاً متعددی برخوردار است. یکی از روش هایی که می توان معناهای مختلف چهار عمل اصلی را به دانش آموزان آموزش داد، طرح مساله هایی در قالب هر کدام از معناهای مختلف چهار عمل اصلی می باشد که در این مقاله به آنها اشاره شد. به اعتقاد فن دی ویل^۱ و همکاران (۲۰۰۰)، اگر چه طبقه بندی های ذکر شده در مورد معانی مختلف مربوط به چهار عمل اصلی، دانشی نیستند که از دانش آموزان انتظار رود که روی آنها تسلط یابند، ولی از معلمان و دانشجومعلمان انتظار می رود که این معناها و طبقه بندی ها را به عنوان بخشی از دانش محتوایی تخصصی خود یاد بگیرند که فهم عمیقی است که معلمان برای سازماندهی و حمایت اثربخش یادگیری ریاضی نیاز دارند. معلمانی که از انواع موقعیت ها و معانی مربوط به چهار عمل اصلی (جمع، تفریق، ضرب و تقسیم) آگاه نیستند، ممکن است به طور اتفاقی مسائلی را به دانش آموزان پیشنهاد دهند که حاوی سلسله مراتب مناسب برای بدست آوردن درک کامل از عملیات توسط آنان نیست. بنابراین دانش آموزان برای بافت های زندگی واقعی که با آن روبرو می شوند آماده نمی شوند. با دانستن معانی مختلف چهار عمل اصلی، معلمان می توانند به دانش آموزان کمک کنند که طیف وسیعی از موقعیت های ریاضی را تفسیر کنند. شایسته است معلمان دوره ابتدایی در دوره های ضمن خدمت و دانشجومعلمان آموزش ابتدایی در مراکز تربیت معلم، با معناهای مختلف چهار عمل اصلی و ساختارهای طرح مساله برای هر یک از معناها آشنا شوند. همچنین لازم است مولفان کتاب های ریاضی و برنامه ریزان درسی دوره ابتدایی درباره آموزش معناهای چهار عمل اصلی - مطابق با پژوهش ها و مطالعات انجام شده در دنیا - به تدوین و اصلاحات برنامه و کتاب های درسی کنونی اقدامات لازم را انجام دهند.

منابع

- بان هار، یپ (۲۰۰۲). طرح مساله ریاضی در مدارس ابتدایی سنگاپور. ترجمه ابراهیم ریحانی و خدیجه کریمی کیا (۱۳۹۱). مجله رشد آموزش ریاضی. شماره ۱۲۶.
- ریحانی، ابراهیم و همکاران (۱۳۹۳). بررسی درک دانش آموزان سال پنجم ابتدایی از اعمال جمع، تفریق و ضرب با استفاده از تکالیف طرح مساله. نشریه پژوهش در آموزش. جلد ۱، شماره ۲. دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی.
- ریس، رابرت ای و همکاران (۱۹۹۲). کمک به کودکان در یادگیری ریاضیات. ترجمه مسعود نوروزیان (۱۳۹۱). تهران: مدرسه. چاپ ششم.
- سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی (۱۳۹۸). ریاضی سوم دبستان، وزارت آموزش و پرورش. چاپ هفتم.
- فن دی ویل. جان ا، کارپ، کارن اس و بای ویلیام. جنیفر ام (۲۰۰۶). روش تدریس ریاضی در دوره ابتدایی و دوره اول متوسطه (جلد اول). ترجمه فرشته زینی وند نژاد (۱۳۹۸). تهران: آوای نور. چاپ دوم.
- کارپنتر و همکاران (۲۰۰۰). آموزش ریاضیات بر اساس رشد شناختی کودک. ترجمه مصطفی کریمی (۱۳۸۹). تهران: خجسته. چاپ دوم.
- معینی، تریفه و همکاران (۱۳۹۶). طراحی خلاقانه مسائل ریاضی. مجله رشد آموزش ریاضی، دوره سی و پنجم، شماره ۲، صص: ۵۲ - ۵۰.

National Council of Teacher of Mathematics (2000). Principles and Standards for School Mathematics.

¹ Van de Walle

بررسی دو روش آموزش مجازی آنلاین هم زمان و غیر هم زمان درس ریاضی

آرزو حسینی^{۱*}

۱ و * - نویسنده مسوول: دکترای تخصصی ریاضی محض، استادیار، دانشگاه فرهنگیان تهران، math.hosseini@gmail.com

چکیده

در این مقاله ما به بررسی روش‌های آموزش مجازی آنلاین هم زمان و غیر هم زمان تدریس ریاضی در فضای مجازی پرداختیم و در آخر کارآمدترین روش را با انجام یک آزمایش پژوهشی با جامعه آماری چهار نفر مشخص و معرفی کرده‌ایم. در این تحقیق، معیار برتری یک روش، برتری در قدرت انتقال بیشترین اطلاعات است. در این آزمایش، به تدریس یک مبحث درسی واحد، به دو گروه دو نفری از دانش‌آموزان پایه هشتم در دو محیط "اسکای روم" و اپلیکیشن "بله" پرداخته و از هر دو گروه یک آزمون مشترک آنلاین همزمان گرفته شد. نتیجه‌ی این آزمون، میزان اثربخشی این دو روش را مشخص کرد. کلاس درس به صورت آنلاین غیر هم زمان برگزار شده بود، دانش‌آموزان نمرات بالاتری کسب کردند و دلیل آن در اختیار داشتن منابع آزمون و داشتن فرصت مطالعاتی بیشتر مطابق با زمان دلخواه بود. چرا که دانش‌آموزان حاضر در کلاس آنلاین هم زمان به دلیل نداشتن زمان طولانی (تنها زمان طی شده سر کلاس) در آزمون نمرات پایین‌تری را اخذ کردند ولی با پرسش و پاسخ از دانش‌آموزان معلوم شده که برای ارباط و احساس بهتر در کلاس آنلاین همزمان اتفاق افتاده است. نتیجه‌ی این آزمایش، این بود که کلاس آنلاین غیر همزمان در مقاطع کوتاه پاسخگو خواهد بود ولی برای مدت طولانی ایجاد دلزدگی از درس می‌کند.

واژگان کلیدی: آموزش آنلاین هم زمان، آموزش آنلاین غیر هم زمان، آموزش ریاضی.

مقدمه

مفهوم آموزش در لغت‌نامه دهخدا آموزش مصدر از آموختن، عمل آموختن است (لغت‌نامه دهخدا، ۱۳۲۰). منظور از آموزش فعالیتی است که در خدمت پرورش و کارآموزی است. معمولاً فعالیت‌هایی را که معلم به قصد آسان کردن یادگیری در یادگیرندگان به تنهایی یا با کمک مواد آموزشی انجام می‌دهد، آموزش می‌نامند. آموزش در حقیقت کوششی است که معلم برای انتقال معلوماتی خاص به شاگردان خود به کار می‌برد و عمدتاً به مهارت و خبرگی معلم و نوع محتوای درسی که معلم به انتقال آن می‌پردازد، بستگی دارد (زهرای گویا، ۱۳۹۳). مفهوم یادگیری، «یادگیری شامل تقویت پاسخ‌های صحیح و تضعیف پاسخ‌های اشتباه است. یادگیری شامل افزودن اطلاعات جدید به حافظه شما است. یادگیری شامل درک مواد ارائه شده با در نظر گرفتن اطلاعات مرتبط، سازماندهی ذهنی و ارتباط آن با دانش قبلی است» (بهادرانی، مهناز، ۱۳۸۵).

ارتباط آموزش آنلاین و آنلایین با یادگیری، همان‌طور که در مفهوم آموزش گفتیم، فعالیت‌هایی که معلم به قصد آسان کردن یادگیری در یادگیرندگان انجام می‌دهد را آموزش می‌نامند و فضای مجازی می‌تواند یکی از کارآمدترین مواد آموزشی باشد، مشروط به آن که استفاده‌ی درست از آن را بدانیم. در این تحقیق ما قصد شناخت کارآمدترین روش آموزشی مجازی بین تدریس آنلاین و آنلایین را داریم و کارآمدترین روش زمانی مشخص می‌شود که توسط آن یادگیری بیشتری صورت گیرد (روث، کلارک، ۱۳۸۸). همان‌طور که در توضیح مفهوم یادگیری اشاره کردیم باید بتواند توانمندی‌های دانش‌آموز را درک، تقویت و اصلاح کند. در اینجا ما به آزمایش این دو روش در حیطه‌ی ریاضی می‌پردازیم و یک آزمون پایانی مقدار یادگیری دانش‌آموز را مشخص می‌کند (Gross, R., 2012).

روش تحقیق

در ابتدای کار دو طرح درس آموزش مجازی آنلایین همزمان و غیر همزمان نوشته شد و سپس برای انجام آزمایش از چهار دانش‌آموز کلاس هشتم درخواست شد که به دو گروه مجزا تقسیم شوند. به این صورت که (با توجه به نمرات درسی و نظرات معلم آن‌ها) در هر گروه یک دانش‌آموز درس‌خوان و یک دانش‌آموز متوسط قرار گرفت. برای هر گروه یک گروه مجازی در اپلیکیشن بله ساخته شد و اعضا در آن گروه عضو شدند، سپس برای گروه اول طبق طرح درس فیلم تدریس، وویس توضیحات، جزوه و کاربرگ ۱ در گروه قرار گرفت و بیست و چهار ساعت برای مطالعه‌ی درس و تماشای فیلم تدریس به آن‌ها مهلت داده شد. در همین زمان برای گروه دوم نیز تنها کاربرگ ۱ ارسال شد تا در زمان تدریس آنلایین آن را به همراه داشته باشند. بیست و سه ساعت بعد یعنی یک ساعت قبل از زمان آزمون برای گروه دوم، کلاس آنلایین به وسیله‌ی اسکای روم^۱ برگزار شد. در این کلاس معلم شروع به تدریس و تعامل با دانش‌آموزان کرد و در پایان به صورت هم‌زمان از دو گروه خواسته شد که به آزمون ارسالی پاسخ دهند. برای آزمون ده دقیقه زمان در نظر گرفته شد. همچنین برای ایجاد شرایط یکسان هر دو گروه برای پاسخ به آزمون در اسکای روم شرکت داده شدند و معلم بر انجام آزمون نظارت داشت و به سوالات مربوط به آزمون پاسخ دادند. پس از آزمون دانش‌آموزان پاسخ خود را برای معلم ارسال کردند و پس از بررسی پاسخ‌ها توسط معلم، در جلسه دیگر اسکای روم معلم به رفع اشکال دانش‌آموزان طبق اشکالات ایشان در امتحان پرداخت.

امتحان لیستی از اعداد اول و مرکب به همراه ۱ و دوتایی برخی از آن‌ها در کاربرگ شماره ۲ بود که درخواست شده بود از یکدیگر تفکیک شوند و اعداد مرکب به شکل ضربی به غیر از ضرب خود عدد در یک، نمایش داده شود و همچنین مشخص شود که دوتایی‌ها نسبت به هم اولند یا خیر. در لیست پانزده عدد وجود داشت که شش تای آن اول، هفتای آن مرکب و یکی از آن‌ها نیز عدد ۱ بود. که برای تشخیص اول یا مرکب بودن هر عدد ۰.۲۵ نمره و برای مشخص کردن ماهیت عدد یک، ۰.۵ نمره در نظر گرفته شد. دریافت ۰.۲۵ نمره هر عدد مشروط به نوشتن عدد به صورت ضرب دو عدد دیگر به جز یک و خود عدد بود. به

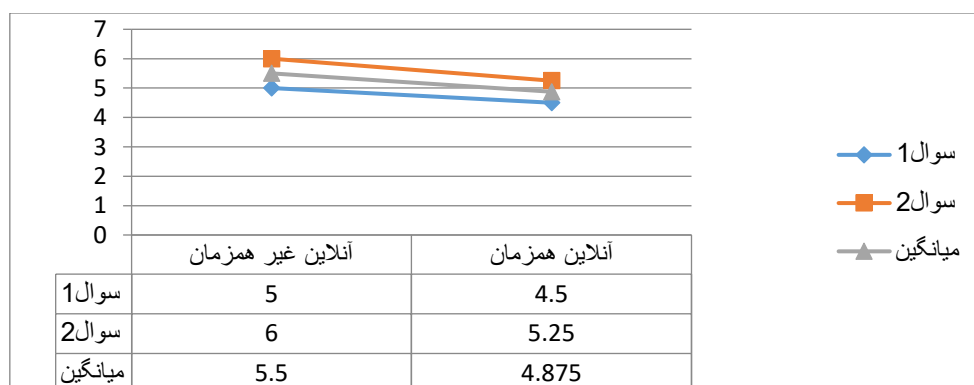
^۱ Sky room

طور کلی بارم این سوال ۴ نمره بود. در ادامه برای سوال دوم هشت دوتایی در نظر گرفته شده بود که برای نوشتن (ب.م.م) هر کدام و تشخیص اول بودن دو عدد نسبت به هم و یا بالعکس نیز ۰.۲۵ نمره در نظر گرفته شده بود. برای تجزیه و تحلیل اثر بخشی روش‌ها به وسیله نمرات دانش‌آموزان، از هر گروه بیشترین نمره را مد نظر قرار می‌دهیم، چرا که ما در حال بررسی برتری قدرت انتقال اطلاعات روش‌های خود هستیم و بیشترین نمره، تمام آنچه را که توانسته‌ایم انتقال دهیم، مشخص می‌کند (آزمند، م، ۱۳۹۰).

پس از در نظر گرفتن نمره‌ی نهایی برای هر گروه با توجه به روش مشروح، دو نمره را با یکدیگر مقایسه کرده و روشی که بیشترین نمره را به دانش‌آموز اختصاص داده‌باشد، روش کارآمدتری هست. ممکن است این اختلاف در حد ۰.۲۵ نمره باشد و این تفکر به وجود آید که ۰.۲۵ نمره، معیار خوبی برای نشان دادن برتری یک روش بر روش دیگر نیست، اما با توجه به این که مبحث آزمایشی، مبحث کوتاهی بوده و مقدار نمره‌ی در نظر گرفته شده برای آزمون نیز بارم پایینی است، ۰.۲۵ توانایی اثبات برتری یک روش بر دیگری را در این آزمایش دارد. پیش‌بینی می‌شود در مقاطع کوتاه مدت در یک آزمایش گسترده‌تر با بارم سوال بالاتر از ۰.۲۵ به اختلاف بیشتری تبدیل شود. تاکید می‌شود این روش برای زمان‌های حساس و مقطعی جواب مناسبی را می‌تواند در پی داشته باشد.

یافته‌ها

در پایان آزمایش، از گروه آنلاین غیر هم‌زمان یک دانش‌آموز نمره‌ی ۵ و دیگری نمره‌ی ۶ را به دست آورده بود و از گروه آنلاین هم‌زمان یک دانش‌آموز نمره‌ی ۴.۵ و دیگری نمره‌ی ۵.۲۵ دریافت کرده بود (جدول ۱). که طبق استدلال مشروح، برای اولین گروه بیشترین نمره یعنی ۶ و برای گروه دوم نیز بیشترین نمره یعنی ۵.۲۵ به عنوان معیار در نظر گرفته شد و سپس با مقایسه نمرات معیار دو گروه، کارآمدی روش آنلاین غیر هم‌زمان منتج می‌شود.



جدول و نمودار ۱: جدول نمرات دانش‌آموزان هر گروه

نتیجه‌گیری

در این آزمایش تنها بررسی میزان انتقال اطلاعات در دو شیوه آموزش آنلاین همزمان و غیر همزمان بود که با توجه به نمرات برآمده از آزمون پایانی، روش تدریس به کمک محتوا آموزشی که بصورت آنلاین غیر همزمان در اختیار دانش‌آموز قرار گرفته مثرتر ثمر بوده و بعنوان یک روش آموزشی در لحظات حساس قابل استفاده است ولی به دلیل نداشتن ارتباط حسی با معلم از مقبولیت کمتری بین دانش‌آموزان برخوردار است بدین معنی که در زمان طولانی پاسخگو آموزش نخواهد بود. از مهم‌ترین دلایل این روش می‌توان به تحت اختیار داشتن منابع و زمان کافی به صورت دلخواه برای مطالعه‌ی بیشتر، استفاده از روش‌های مختلف یادگیری (خواندن جزوه، گوش کردن وویس، تماشای فیلم)، عدم لزوم به اتصال اینترنت پرسرعت در یک محدودیت زمانی مشخص شده، امکان ویرایش و اضافه کردن گیف و ویدیوهای نرم‌افزاری به فیلم تدریس و ... اشاره کرد.

پیشنهادهات

با توجه به یافته‌های پژوهش، پیشنهادهای زیر قابل ارائه‌اند: ۱. استفاده از روش آنلاین غیر همزمان در کلاس‌های مجازی بطور مقطعی، ۲. یادگیری استفاده از اپلیکیشن‌های ویرایش فیلم، ۳. اشتراک گذاری فیلم‌های تدریس در فضای مجازی، ۴. درگیر کردن دانش‌آموزان با استفاده از روش‌های مختلف یادگیری، ۵. طراحی روش تدریس‌های آفلاین برای هر درس

منابع

آزمند، م. (۱۳۹۰، مهر و آبان). روان‌شناسی و مفهوم دیگری، مجله سوره اندیشه، جلد ۱ (شماره ۵۲ و ۵۳).
بهادرانی، مهناز و یوسفی، علیرضا و چنگیز، طاهره. (۱۳۸۵)، پاییز زمستان). اثربخشی سه شیوه تدریس مدلاین به دانشجویان پزشکی: آموزش آنلاین، حضوری و تلفیقی. مجله آموزش در علوم پزشکی، جلد ۱ (شماره ۱۶).
روث، کلارک و مایر، ریچارد، ترجمه زهرا جل زاده، داوود کریم زادگان مقدم (۱۳۸۸)، یادگیری الکترونیکی و علوم آموزشی، تهران: انتشارات دانشگاه پیام نور.
گویا، زهرا، (۱۳۹۳)، "آموزش ریاضی چه نیست"، برنامه ریزی درسی نظریه و عمل، صفحات: ۵-۲۴.

Gross, R. (2012). Psychology: The Science of Mind and Behaviour 6th Edition. Hodder Education.



راهبردها و تکنیک های نوین در ارزشیابی ریاضی

فرهاد بن محمد خواجه^{۱*}، ارمغان اسدپوریان^۲، وصال ترنج^۳

۱ و * - نویسنده مسوول: کارشناسی ارشد کاربرد ریاضی، دبیر ریاضی ناحیه یک شیراز/ استان فارس،
farzadmohamadi968@gmail.com

۲ - مسوول بخش ریاضی پژوهشکده معلم/ استان فارس، asadpoorian.armaghan@gmail.com

۳ - معاون آموزشی مجتمع علوم پزشکی شیراز/ استان فارس، farhadkhajeh02@gmail.com

چکیده

در این مقاله سعی شده است با استفاده از راهبردها و تکنیک های جدید بتوانیم توانایی دانش آموزان را در بهره گیری از شایستگی های پایه در موقعیت های مختلف بصورت معناداری منعکس نمایم . سه روش در این مقاله ارائه شده است : استفاده از مسائل باز پاسخ در فرآیند ارزیابی ، کاربرد مدرسه طرح واره های مفهومی ، طرح مسئله . ارزیابی ماهیت ساختاری دانش پاسخ دهنده را نشان می دهد. ارزشیابی باید در خدمت آموزش باشد. ارزشیابی باید روی فرایندهای ریاضی مانند حل مسئله و استدلال و اثبات و برقراری اتصال تاکید نماید. محاسبات ، تمام ریاضیات نیست. ارزشیابی باید بر توانمندی های دانش آموزان تاکید نماید. در این سالها ارزیابی هایی که انجام شده باعث کاهش علاقه دانش آموزان شده پس باید راهبردهایی را بکار ببریم تا دانش آموزان با تمایل بیشتر و با همان دانش هر طور می خواهند جواب می دهند. ارزشیابی ماهیت ساختاری دانش پاسخ دهنده را نشان می دهد. ارزشیابی باید در خدمت آموزش باشد.

کلمات کلیدی : ارزیابی - باز پاسخ - طرحواره مفهومی - تفکر واگرا

مقدمه

ارزشیابی برنامه درسی به منظور فراهم آوردن اطلاعات توصیفی و قضاوتی برای درک بیشتر، هدایت، تصمیم‌گیری و پاسخ‌گویی نسبت به میزان اثربخشی و چگونگی اجرا و تحقق اهداف و نتایج برنامه انجام می‌شود برای حفظ کرامت انسانی دانش‌آموزان و تقویت خود‌پنداره مثبت آنان از به کارگیری روش‌ها و ابزارهای ارزش‌یابی اضطراب‌آور و مایوس‌کننده پرهیز شود. شیوه‌های ارزشیابی باید تفکر و اگر تلاش‌های گروهی و مهارت‌های پیچیده تفکر، مهارت‌های ارتباط را حمایت کند.

متن اصلی مقاله

مسئله‌ی باز پاسخ: در حل مسئله باز پاسخ چندین پاسخ احتمالی خواهد داشت که می‌توان آن‌ها را به چندین روش بدست آورد و تمرکز نه بر روی پاسخ مسئله بلکه به شیوه‌های رسیدن به پاسخ است. مسائلی را می‌توان بسته – پاسخ نامید که تعداد پاسخ‌های آن محدود باشد.

استفاده از مسائل باز پاسخ در فرآیند ارزیابی

سئوالات باز – پاسخ با توجه به ماهیتی که دارند این اجازه را به هر دانش‌آموز می‌دهند که بتواند حداقل یک پاسخ صحیح در سطح ادراک خود ارائه کنند و همچنین به دانش‌آموزان قویتر اجازه می‌دهند که پاسخی خلاقانه و فراتر از سایر دانش‌آموزان مطرح سازد.

طرح‌واره‌های مفهومی در ارزیابی

به شکل یک نمودار نشان داده می‌شود و شامل جعبه‌هایی است که با خطوط برچسب‌گذاری شده به هم مربوط شده‌اند. حکمه یا عباراتی که مفاهیم را مشخص می‌کنند در درون جعبه‌ها قرار داده می‌شوند و ارتباط‌های بین مفاهیم مختلف روی هر خط را مشخص می‌شود. در بعد ارزیابی نقشه‌های مفهومی برای ارزیابی دانش قبلی دانش‌آموزان، تشخیص بدفهمی دانش‌آموزان و کمک به معلمان در تشخیص مفاهیم کلیدی برای تدریس خود ابزار مفیدی هستند و به عنوان یک ابزار ارزیابی، میزان و کیفیت ارتباطات جدیدی را که دانش‌آموزان قادرند بعد از آموزش برقرار کنند تعیین می‌کنند.

سئوالات بسته – پاسخ:

۱. ۲۰ درصد عدد ۱۰۰ با درصد عدد ۲۰۰ برابر است.

سئوالات باز – پاسخ:

۱. ۲۰ درصد عدد با درصد عدد ۲۰۰ برابر است.

سئوال بسته – پاسخ:

۲. در جای خالی علامت $>$ $=$ $<$ قرار دهید.

$$\frac{5}{7} \times \frac{7}{6} \bigcirc \frac{4}{5} \times \frac{5}{7}$$

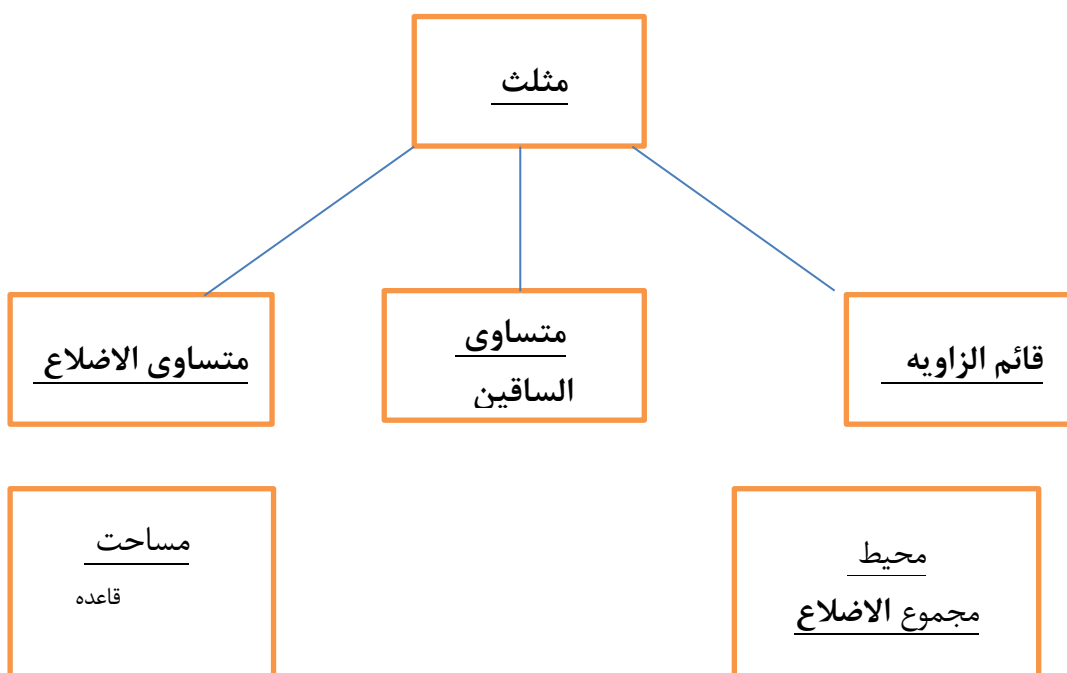
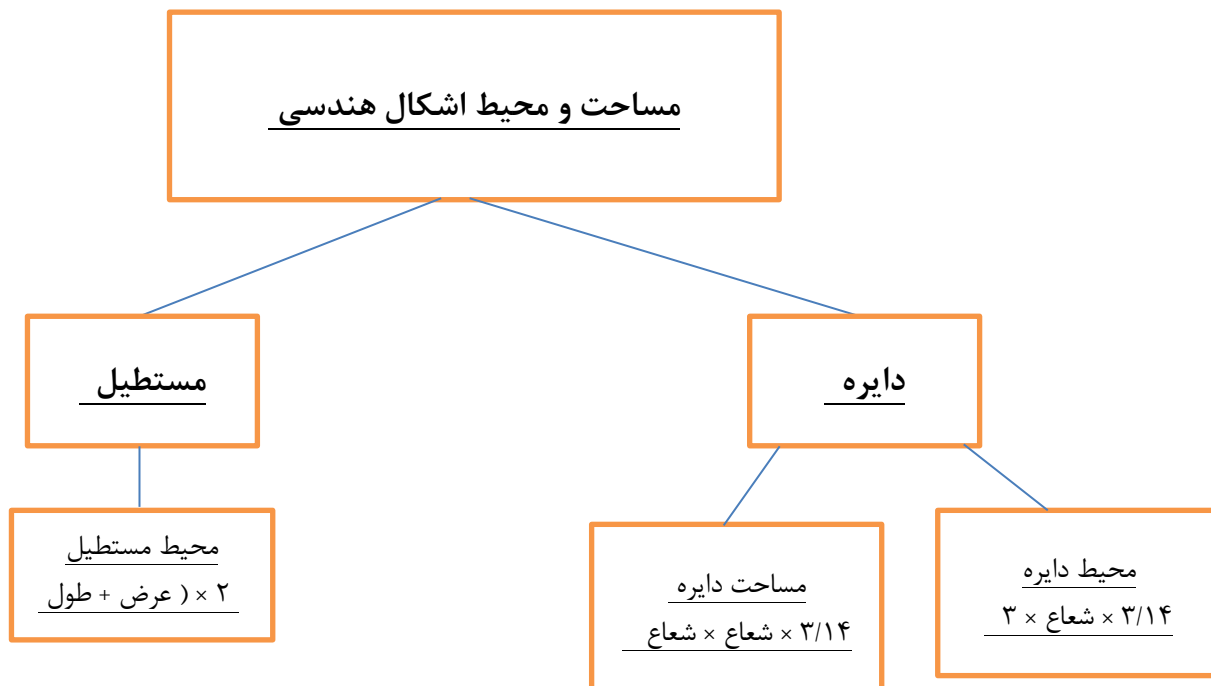
سئوال باز – پاسخ:

۲. در هر قسمت اعدادی بنویسید تا رابطه‌های زیر درست باشد.

$$\frac{5}{7} \times \square < \frac{4}{5} \times \bigcirc$$

۳. نقطه ای را در دستگاه مختصات ترسیم نموده و مختصات آن را ذکر کنید .

۴. در الگوی مقابل با فاصله های مساوی اعداد مناسب را قرار دهید و جمله پنجم را ذکر کنید .
 و و و و ۳



نتیجه گیری

ارزشیابی مکمل آموزش است. با طراحی آزمون ها با انواع سوالات صحیح غلط، جای خالی، چهار گزینه ای، پاسخ کوتاه، شکل دار و وصل کردنی با بارم های ریزو کم، اضافه کردن سوالات باز پاسخ و جایزه ای دیدگاه دانش آموزان نسبت به ارزشیابی و آزمون ها عوض می شود و دانش آموزان بهتر حل می کنند و نمرات بهتری می گیرند و یک سری از دانش ها را با حل این گونه سوالات یاد می گیرند و این همان هدف اصلی آموزش است که به این نتیجه مطلوب می رسیم.

منابع

استادی، مریم، ریحانی، ابراهیم، بخشعلی زاده، شهرناز (۱۳۹۱)، تاثیر کاربرد نقشه های مفهومی بر درک دانش آموزان رشته ریاضی. رویکردهای نوین آموزشی. (۱۶) ص ۵۲-۲۳.

دواری سیروس (۱۳۹۳)، نقشه مفهومی ابزاری برای سنجش و یادگیری ریاضی دانش آموزان، پایان نامه کارشناسی ارشد آموزش ریاضی، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی، تهران.

علم الهدایی، حسن، (۱۳۸۸)، اصول آموزش ریاضی. چاپ اول. انتشارات دانشگاه.

مکنیاش و جرت، (۲۰۰۰)، آموزش حل مسئله ریاضی: تحقیق یک چشم انداز، مروری بر ادبیات تحقیق، مترجمان زهرا گسمیک و زهرا گویا. (۱۳۸۵)، رشد آموزش ریاضی (۸۶)، ۴-۲۱.



بررسی شیوه آموزش، سنجش و ارزشیابی مبحث جمع و تفریق اعداد یک رقمی بر اساس روش ابداعی و خلاقانه بازی و ریاضی (بازی با تیله های شیشه ای)

مهدی میرزایی^{۱*}، نسرين کریمی نیا^۲

۱ و * - نویسنده مسوول: دانش آموخته کارشناسی ارشد علوم تربیتی دانشگاه تهران، آموزگار، اداره آموزش و پرورش منطقه موسیان، استان ایلام. mmirza1000@gmail.com

۲ - دانش آموخته کارشناسی ارشد علوم تربیتی دانشگاه آزاد اسلامی واحد دزفول، مدیر مدرسه، اداره آموزش و پرورش منطقه موسیان، استان ایلام. Nasrinkariminia62@gmail.com

چکیده

امروزه شیوه آموزش و به دنبال آن نحوه سنجش و ارزشیابی نیازمند بکارگیری خلاقیت ها، نوآوری ها، روش ها و رویکردهای نوین و درعین حال جذاب و منعطف و البته لذت بخش و مورد علاقه دانش آموزان به شیوه بازی و سرگرمی و به شکل مشارکتی و تیمی و بصورت عینی در دوره ابتدایی بویژه پایه اول بسیار امری مهم می باشد. هدف، بکارگیری روش جدید، متفاوت و خلاقانه در زمینه آموزش، سنجش و ارزشیابی در مبحث جمع و تفریق اعداد یک رقمی در درس ریاضی پایه اول در ایام باز بودن مدارس (با توجه به کرونا) در سال تحصیلی ۹۹/۱۴۰۰ بود. این پژوهش از نظر نوع هدف، جز تحقیقات کاربردی و بصورت شبه آزمایشی و در میدان عمل بود. نتایج حاصل از جمع آوری و شواهد داده ها از طریق جدول ثبت فعالیتهای مربوط به یادگیری مهارت های تربیتی و اجتماعی کسب شده توسط دانش آموزان نشان داد که بکارگیری روش تیله بازی، در زمینه آموزش، سنجش و ارزشیابی باعث افزایش میزان علاقه، انگیزه، لذت، رقابت در کنار رفاقت، رضایت، کار مشارکتی، شادی، بازی و راحتی بیشتر شد و میزان استرس، پیچیدگی، یکنواختی، وقت گیر بودن، رقابت منفی، حس تنفر از ریاضی کاهش یافت. همچنین از لحاظ جسمی و ذهنی باعث بهبود هماهنگی چشم ها و دست ها، ایجاد و تقویت حرکات ظریف، ایجاد مهارت حرکات انگشت (گرفتن سه انگشتی)، توزیع نیرو، تحرک زیاد، شور و نشاط، برانگیختگی حسی - حرکتی، سرعت عمل و تقویت ادراکی - دیداری و افزایش تمرکز، دقت و توجه شد و باعث رشد مهارت های تربیتی و اجتماعی همچون: انتخاب گزینی و نقش پذیری، پاسخگویی و مسئولیت مداری گروهی، احترام به قوانین و مقررات، مشارکت فعال و کار گروهی، رعایت نظم و نوبت، کمک و همکاری جمعی و احترام به حقوق رقیبان، تحمل پذیری شکست و تلاش خستگی ناپذیر در دانش آموزان منجر گردید.

کلمات کلیدی: درس ریاضی، جمع و تفریق اعداد یک رقمی، بازی و ریاضی، روش تیله بازی.

بیان مسئله

سنجش و ارزشیابی^۱ صحیح و سازنده، بخشی از فرایند کلی آموزش محسوب می شود. به این معنا که سنجش و ارزشیابی در جریان آموزش جاری است و معلم به طور مرتب با آن درگیر است. در سنجش و ارزشیابی رشد دهنده که با قصد رشد معلم و دانش آموز می باشد، استفاده از نتایج و بازخوردهای آن حداقل به اندازه جمع آوری داده ها و اطلاعات اهمیت دارد. سنجش و ارزشیابی باید مستمر، پویا و رشد دهنده باشد و به منظور تقویت اعتماد به نفس، شور و نشاط، تحکیم و تقویت آموخته های فراگیران، آگاهی معلم از نقاط ضعف و قوت خود در تدریس، نحوه عملکرد فراگیران در فرایند یاددهی- یادگیری، ابتکار و کار گروهی، تدارک بازخوردهای مناسب و به موقع به معلم، دانش آموز، اولیاء، پرورش روحیه تحقیق، تفکر و تلاش فردی و گروهی و اتخاذ روش های مناسب برای بهبود فرایند یاددهی- یادگیری و در نهایت لذت بردن از درس دادن و درس خواندن برای معلم و دانش آموزان فراهم سازد.

سنجش برای یادگیری بهینه و افزایش عملکرد دانش آموزان، فرآیندی مهم برای جستجو و تفسیر شواهدی است برای استفاده فراگیران و معلمان به منظور تصمیم گیری در مورد اینکه فراگیران در چه مرحله ای از یادگیری هستند، نیاز دارند به کجا بروند و تعیین بهترین روش برای رسیدن به هدف مورد نظر است (نایت^۲، ۲۰۰۸، ص. ۱۲۱).

سوابق و آزمونهای بین المللی نشان می دهند که در زمینه آموزش و شیوه سنجش و ارزشیابی درس ریاضی در دوره ابتدایی در کشور ما، مشکلاتی وجود دارد که بخشی از آنها مشکلات و مسائلی اند که به خود دانش آموز و نوع نگرش وی نسبت به درس ریاضی مربوط می شود و شامل مشکلات شخصی، شناختی و نگرشی می باشد. بخشی دیگر از مشکلات نحوه ارتباطات، انتظارات و الگوهای خانوادگی است و برخی مربوط به مشکلات آموزشی است که شامل مشکلات ارتباطی با مدیر مدرسه، فضای فیزیکی و جو حاکم بر مدرسه و نحوه نگرش و علاقه معلمان و شیوه تدریس یکنواخت و غیر خلاقانه و انگیزشی آنان بر می گردد (ابراهیمی و همکاران، ۱۳۹۵، ص. ۱۳۱).

یکی از بهترین و جذاب ترین شیوه های آموزشی ریاضی بخصوص در دوره ابتدایی^۳، استفاده از بازی است. استفاده از بازی های آموزشی به عنوان روش تدریس، موجب ارتقاء یادگیری و افزایش انگیزه در دانش آموزان می شود. به احساسات و عواطف آنها توجه شده و عملکرد تحصیلی درس ریاضی دانش آموزان را بهبود می بخشد و این توانایی در طول زمان از پایداری بیشتری برخوردار است (عبداللهی و همکاران، ۱۳۹۶، ص. ۴۱).

مسئله استفاده از روش های جدید و مبتکرانه نحوه آموزش و سپس سنجش و ارزشیابی در نظام تعلیم و تربیت^۴ به عنوان پایه و اساس اولیه، میزان درک و دریافت کلیه فعالیت های یاددهی- یادگیری برای معلمان و دانش آموزان مطرح بوده و به عنوان ابزار نهایی رسیدن به اهداف مورد انتظار نظام آموزشی می باشد. روش های جدید سنجش و ارزشیابی با ویژگی هایی نظیر: بازخورد آنی و تاثیرگذاری بر روند استفاده از روش های جدید تدریس و همچنین بروز ابتکارات با برنامه ریزی شده و یا بدون برنامه ریزی شده توسط معلم از اهمیت فراوانی برخوردارند و می توانند قدرت ماندگاری مفاهیم درسی و یا آموزشی را در ذهنیت دانش آموز فراهم کرده و منجر به تغییر رفتار در وی با توجه به تفاوت های فردی در آنان شود که این تغییر رفتار، اگر منجر به اصلاح رفتار به شیوه مثبت و تاثیرگذاری در محیط اجتماعی اطراف و تثبیت نهایی رفتار مطلوب شود، می شود گفت: نظام تعلیم و تربیت به هدف اصلی خود رسیده است.

¹ Assessment & Evaluation(AE)

² Knight, J.

³ Elementary Period

⁴ Education

سنجش و ارزشیابی در طول فرایند یادگیری^۱ به وقوع می پیوندد. سنجش و ارزشیابی برای یادگیری برای دستیابی هر دانش آموز به درکی روشن طراحی می شود، به گونه ای که معلمان بتوانند درباره آنچه می توانند برای کمک به پیشرفت تحصیلی دانش آموزان انجام دهند و تصمیم بگیرند (یادگار زاده و فرهادیان، ۱۳۹۵، ص. ۱۳۲).

معلمان، به عنوان یکی از عوامل مثلث اصلی تعلیم و تربیت یعنی: دانش آموز، معلم و والدین از اهمیت بسزایی در تاثیرگذاری مثبت و افزایشی بر روی یادگیری دانش آموزان برخوردار هستند و اجرای ابتکارات خلاقانه و بدیع در زمینه آموزش، سنجش و ارزشیابی و به دنبال آن کسب تجربه های غنی و کاربردی در این زمینه بسیار مهم می باشد. ضرورت و اهمیت این مسئله از آن جا ناشی می شود که این ابتکارات جدید با داشتن ویژگی هایی همچون: عینیت، اجرای صحیح، پایش، تنوع، به صرفه بودن، فراگیر و گستردگی، مداومت، بازخوردهای آنی و آتی، انعطاف پذیری، خلاقانه، لذت بخش به صورت بازی و سرگرمی، مشارکت فعال معلم و شاگردان، توجه به تفاوت های فردی و گروهی دانش آموزان، بهبود عملکرد و رفع نقاط ضعف و تقویت نقاط مثبت و تبدیل تهدیدها به فرصت ها، وجود ابتکارات مورد علاقه و استفاده از ابزارهای متعدد و متنوع آموزشی و کمک آموزشی، مشارکت و آگاهی والدین و در نهایت تحلیل نتایج سنجش و ارزشیابی، می توانند تجربیات خوبی را در زمینه سنجش و ارزشیابی برای جامعه هدف، از جمله نظام آموزشی، بصورت دقیق (دقت)، صحیح (صحت) و سریع (سرعت) برای معلمان فراهم آورند. علاوه بر این، سنجش و ارزشیابی به عنوان ابزار نهایی شناسایی بازدهی محصول آموزش و پرورش یعنی: یادگیری مطلوب و ماندگار دانش آموز و به دنبال آن تغییر و اصلاح رفتار و تثبیت آن در ذهن و روح دانش آموزان و به کارگیری در زندگی واقعی آنان از اهمیت بسزایی برخوردار است و در این بین اجرا و کسب تجربیات و ابتکارات ناب و غنی و در عین حال جدید معلمان و اشاعه آن به جامعه، بسیار مهم و ارزشمند می باشند.

در آموزش ریاضی پیشنهاد می شود که در سه مرحله عینی، تصویری و انتزاعی تدریس شود و بر آموزش مستقیم و خلاقانه و توالی مراحل برای رسیدن به اهداف از پیش تعیین شده و مورد انتظار تاکید کرد. یادگیری راهبردهای خلاقانه و مبتکرانه آموزشی در درس ریاضی می آموزد که چگونه یادگیری دانش آموزان را در زمینه ریاضی کنترل و به جهت مطلوب هدایت نمود و راه حل های متعدد و متنوع را برای مسایل پیدا نمود (حاجی حسینی، ۱۳۹۷، ص. ۹۱).

با مطالعه و تطبیق درباره اهداف برنامه و محتوا کتب درسی ریاضی پایه اول ابتدایی^۲ در زمینه آموزش، سنجش و ارزشیابی مفهوم جمع و تفریق در کشور ما، ژاپن و آمریکا می توان گفت: برنامه درسی در کشور آمریکا تمرکز بر روی افزایش توانایی حل مساله است و در حالی که در کشور ما بیشتر مفهوم سازی مناسب این دو عمل و ایجاد درک درست است. در برنامه درسی کشور ژاپن هم تاکید بر درک صحیح و کشف روش های جمع و تفریق توسط خود دانش آموزان مطرح می باشد (ایزدی و همکاران، ۱۳۹۴، ص. ۶۲).

با توجه به اهمیت ریاضی، آموزش آن قرن هاست وارد تمدن بشری شده است و یکی از اجزاء اصلی برنامه آموزش عمومی است. روش بازی کردن، عشق و علاقه همه کودکان است. روش بازی در مورد مفاهیم مختلف ریاضی می تواند موجب شود که دانش آموزان ریاضی را بهتر یاد گرفته و به یادگیری آن عشق ورزند و آنها را به سوی راهبردهای حل مسئله سوق دهند. از این رو، بازی می تواند وسیله ای موثر برای آموزش ریاضی بویژه در دوره ابتدایی برای یادگیری مفهوم جمع و تفریق اعداد باشد. لذا با به کارگیری انواع بازی های بومی و محلی که کودکان با آنها آشنا هستند، به صورت هدفدار، بهتر و موثرتر می توان بر یادگیری آنان در مفاهیم کمک کرد (ثانی، ۱۳۹۵، ص. ۳۵).

در فرهنگ های لغت فارسی، بازی با سرگرمی، مشغولیت، تفریح، کار و ورزش آمده است. از نظر زیست شناسان علاقه انسان به بازی ریشه در کنجکاوی و میل او نسبت به کشف و شناخت محیط اطراف دارد. روانشناسان نیاز انسان به بازی را نتیجه وجود

¹ Learning Process

² First Elementary Grade

انرژی مازاد می‌دانند که در وی نهفته است و باید در جایی مصرف و تخلیه شود. در دیدگاه جامعه‌شناسان بازی وسیله‌ای برای تمرین آدمی در زندگی جمعی باد دیگران و پذیرفتن نقش‌ها و انتظارات تلقی شده است. هنرمندان بر این باورند که بازی هنر ناشی از فرهنگ و آداب و سنن هر جامعه و یا گروه، قوم، قبیله و یا طایفه‌ای است. اما از نظر آموزشی به اعتقاد پژوهشگر حاضر، بازی وسیله‌ای برای آموزش مفاهیم مختلف علمی و آموزشی در دروس مختلف از جمله درس ریاضی بویژه در دوره ابتدایی است. در این زمینه می‌توان مفاهیم درسی را به شکل بازی و سرگرمی به صورت ساده و جذاب و مورد علاقه به دانش‌آموزان به آنها یاد داد. یکی از این بازی‌های سنتی و بومی - محلی که در استان ایلام هم از مدت‌ها قبل و حتی تا الان هم در بعضی مناطق تا حدودی رواج اندکی دارد، بازی تیلِه (فنگ بازی) است. تیلِه بازی همان طور که از نامش روشن است با گوی‌هایی انجام می‌شود که به آن تیلِه می‌گویند. تیلِه مهره‌هایی درشتی اند از جنس سنگ یا آهن و یا از بلور (شیشه) که به لهجه‌های گوناگون مشهدی (توشله یا تشله) بوده که زدن گوی‌های شیشه‌ای (تیلِه) به هم و حرکت دادنشان آنها را از محدوده خاصی می‌توان خارج کرد.

باید توجه داشت، حُسن بازی‌های قدیمی در این بود که تحرک زیادی را می‌طلبید. اما بچه‌های امروز اغلب کم تحرک شده‌اند و اغلب بازی‌های کامپیوتری کرده و اثرات خوزستان و ایلام (فنگ یا گلوله یا گوله) می‌گویند. در این بازی تفریحی و دسته جمعی باید با غلتاندن و متفاوتی را بر روی آنان دارد. تیلِه بازی به عنوان یک بازی از نوع سرگرمی و تفریحی و با تعداد بازیکنان گروهی و اغلب با تیلِه‌های شیشه‌ای رنگی در یک فضای باز می‌تواند حس همکاری، رقابت مثبت، کمک و یاری، اتحاد، همدلی و مشارکت تیمی را برای کودکان فراهم سازد (توانا، ۱۳۹۴، ص. ۴).

در این پژوهش، اقدام به ۲ شیوه بازی با تیلِه^۱ شده است. برای آموزش جمع، بازی نَگر در زبان‌ها و لهجه‌های مختلف ایرانی (حارس، مات، خان، کُل) و برای آموزش تفریق، بازی آرته در مورد اعداد یک رقمی استفاده شده و سپس سنجش و ارزشیابی هر دو انجام گرفته است. این نکته باید مورد توجه قرار گیرد که تیلِه بازی^۲ برای تمامی سنین بالای ۵ سال قابل اجرا است.

روش شناسی

این پژوهش از نظر نوع هدف جز تحقیقات کاربردی و بصورت شبه آزمایشی و در میدان عمل بود. برای جمع‌آوری داده‌ها از جدول ثبت فعالیت‌های مربوط به یادگیری مهارت‌های تربیتی و اجتماعی کسب شده در روش بکارگیری شیوه آموزش و نحوه سنجش و ارزشیابی تیلِه‌ای استفاده شده است.

شرایط اولیه (بیان وضعیت موجود و شناسایی مسئله)

روش‌های سنتی نحوه آموزش، سنجش و ارزشیابی، همواره به عنوان عوامل تهدید کننده برای نحوه درک و فهم میزان واقعی فرایند یاددهی - یادگیری برای معلمان و دانش‌آموزان بوده است که امروزه نیز در بسیاری از مدارس به دلایل گوناگونی نظیر: عدم پذیرش تغییر در روش‌های آموزش، سنجش و ارزشیابی توسط برخی از معلمان، عدم امکانات و تجهیزات لازم و کافی در مدارس، عدم آگاهی و دانش کافی علمی و به روز در حوزه چگونگی آموزش صحیح و نحوه سنجش و ارزشیابی توسط برخی از معلمان و عدم همکاری دانش‌آموزان و اولیاء در حال اجرا می‌باشد. این مسئله در درس مهم و زیربنایی ریاضی در پایه اول ابتدایی بسیار مهم تر جلوه می‌نماید.

^۱ Marble

^۲ Marble Game

کتاب ریاضی^۱ پایه اول ابتدایی که اکنون در مدارس کشور تدریس و آموزش داده می شود، در سال ۱۳۹۰ پس از سه دهه تغییر کرده است و اولین نمونه آن در سال تحصیلی ۹۰/۹۱ وارد کلاس های درس شد. این کتاب دارای ۲۵ بخش است. هر بخش ۷ صفحه و کل کتاب ۱۷۵ صفحه است. هر بخش کتاب، با تصویر موضوعی (تم) شروع شده که کل بخش را شامل می شود و با نگاه کل به جزء شروع می شود. مولفین کتاب آقای دکتر وحید عالمیان، آقای خسرو داودی و آقای آرش رستگار هستند (عزیزی، ۱۳۹۶، ص. ۷۲).

در مورد درک و فهم مفاهیم عدد، جمع و تفریق در پایه ی اول ابتدایی سه دیدگاه وجود دارد: دیدگاه اول مربوط به عدد، جمع و تفریق در برنامه درسی دنیا که بر شناخت و کاربرد عدد، جمع و تفریق تکیه دارد. دیدگاه دوم عدد، جمع و تفریق در برنامه درسی ایران که بر مفهوم سازی و درک درست تاکید می کند و دیدگاه سوم عدد، جمع و تفریق در پرتو نظریه های علمی روانشناسی و آموزش تاکید دارد که بر کاربرد انواع نظریه های یادگیری در شرایط و موقعیت های متفاوت در هر کلاس، آموزش در زمینه اعداد و عملیات جمع و تفریق تکیه دارد (دری، ۱۳۹۶، ص. ۷۱).

آموزش فهم عدد و عملیات جمع و تفریق بر روی عدد، مشکلات ریاضی مربوط به فهم عدد را در دانش آموزان پایه اول کاهش می دهد و در نتیجه فهم عدد، موجب بالا رفتن عملکرد دانش آموزان در فهم عدد و عملیات آن می شود (غباری بناب و همکاران، ۱۳۹۷، ص. ۱۴۰).

در کلاس، من به عنوان یک محقق- معلم، همواره در فکر این مسئله بودم که در آموزش از مطالب یکنواخت کتاب ریاضی در مبحث جمع و تفریق اعداد یک رقمی فراتر روم و روشی جدید همراه با جذابیت، انعطاف پذیری، خلاقیت، تنوع، سادگی و در عین حال مورد علاقه دانش آموزان اجرا کنم. در طی چند سالی که در پایه اول دبستان های مختلف در منطقه موسیان مشغول به تدریس بودم، متوجه شدم که دانش آموزان پایه اول در یادگیری مبحث مهم و زیربنایی جمع و تفریق اعداد یک رقمی، اکثر مطابق روال عادی کتاب درسی باید در اکثر موارد با انگشتان و یا وسیله رسم چوب خط انجام دهند که این کار با ایجاد خستگی، یکنواختی و عدم جذابیت، علاقه و انگیزه دانش آموزان مواجه خواهد شد. لذا تصمیم گرفتم که با حداقل امکانات موجود، روش جدیدی در حوزه آموزش، سنجش و ارزشیابی خارج از روند عادی تدریس کتاب درسی اجرا کنم. شرایط اولیه کلاس نشان داد که دانش آموزان آمادگی پذیرش و اجرای روش جدید را دارا بودند و من بعد از بحث و تبادل نظر صمیمی با آنها، اطلاعات لازم و کافی در مورد شرایط روش جدید را آموزش داده و شرایط اولیه و ارزشیابی آغازین را مهیا نمودم. در این مرحله با توجه به ماهیت روش جدید سنجش و ارزشیابی، دانش آموزان را در قالب گروه های ۳ نفره طبق میوه های مورد علاقه آنان یعنی گروه های (انار، سیب، موز، پرتقال، هلو، زردآلو، هندوانه، خیار) تقسیم بندی نمودم. تعداد کل دانش آموزان ۱۸ نفر و مختلط بودند (۱۱ پسر و ۷ دختر). آنان مشارکت فعالی در فعالیت ها و گروه بندی ها داشتند. با توجه به مبحث جمع و تفریق دریافتیم که آنان در ارزشیابی آغازین با اعداد مختلف و شمارش آنها آشنا شده بودند و تکالیف درسی را حل کرده و اولیاء آنان نیز در این امر مشارکت داشتند و مطالب درس قبلی را به خوبی به درس جدید مرتبط کرده بودند. بعد از اینکه درک کردم که دانش آموزان آماده درس جدید هستند و مباحث درس قبلی را می دانند به آن ها بازخورد دادم که به صورت گروهی بود و بیشتر به صورت کلامی و استفاده از کلمات تحسین آمیز و محبت آمیز صورت گرفت.

انتخاب و اجرای روش ابتکاری جدید و نظارت بر آن

¹ Mathematic Book

مبحث جمع و تفریق^۱ در کتاب ریاضی پایه اول یکی از موضوعات پایه و زیربنایی برای دانش آموزان مطرح بوده و پایه ای برای سایر مباحث درس ریاضی^۲ است. محتوای آموزشی در زمینه تدریس مبحث جمع و تفریق در کتاب ریاضی پایه اول بیشتر تاکید بر استفاده از اشکال مختلف و شمارش به وسیله انگشتان و یا به شیوه رسم چوب خط به شکل سنتی که برای دانش آموزان سخت همراه با استرس و درک پایین بوده ادامه دارد. من تصمیم گرفتم یک ابتکار خلاقانه جدید به شکل بازی و سرگرمی و مورد علاقه برای دانش آموزان فراهم سازم و در نهایت بعد از تجزیه و تحلیل روش های متعدد، روشی را بوجود آوردم که آن را روش آموزش، سنجش و ارزشیابی تیله ای^۳ نام نهادم. لذا برخلاف عرف که تیله بازی یک بازی پسرانه بود، تصمیم گرفتم دختران را هم درگیر این امر کنم و آنها را علاقه مند سازم و این تابو را در حد توانم بشکنم. بنابراین برخی از دختران را در گروه پسران قرار دادم. در زمینه ارزشیابی تشخیصی^۴ دریافتم که دانش آموزان درک درستی از شمارش اعداد در دروس قبل و جمع و تفریق در حد متوسطی داشتند و آشنایی اولیه را هم دارا بودند. سپس روش تیله ای (به لهجه محلی لری و کردی دهلران و موسیان: فنگ بازی و زبان عربی دهلران و موسیان: فنگه لَعَب) را به دو شکل بازی (نگر و آرته) را شروع کردم. در روش نگر یا حارس که به زبان محلی استان های دیگر به اسامی دیگری نظیر: کُل، مات و خان معروف است به این صورت بود که هم در داخل کلاس و هم بیرون از فضای کلاس و در حیاط مدرسه اقدام به چاله (گودال) کردن زمین بصورت چندین چاله (۵ تا ۶ چاله) با همکاری دانش آموزان نمودیم. این چاله ها با قطر ۱۰ سانتی متری و عمق ۵ سانتی متری بودند که بازی در آنها بصورت دو نفری و یا چند نفری و حتی تیمی هم صورت می گرفت. در این بازی که من همراه با دانش آموزان در گروه های مختلف خود مشغول بازی بودیم بدین صورت بود که هر گروه باید بتواند تعداد تیله ها را در گودال (نگر) مختص گروه خود بیندازد و در این صورت برنده بازی میشد. در این بازی ملاک شروع بازی، خطی مشخص بود که هر کدام از اعضای تیم باید تیله را نزدیک خط و یا بروی خط بیندازد که بازی را شروع کند و در صورت فاصله از خط و یا بیرون رفتن تیله از خط باید منتظر می ماند و شروع کننده بازی نمیشد. فاصله این خط تا گودال نزدیک ۸ متر بود. سپس هر گروه تیله های خود (۹ تیله) را در زمین دایره ای شکل (نزدیک ۴ متر قطر) پخش کرده و با انداختن تیله هدف (اصلی) به گودال می توانست سایر تیله ها را از داخل گودال، مورد هدف و زدن قرار دهد و طی حرکاتی که بصورت سلسله وار ادامه دارد، می بایست تمامی تیله ها را باید در گودال بیندازند. در این بازی من با هر حرکت هر گروه بوسیله تیله به سمت گودال و همچنین با هر تیله که به گودال می افتاد، اعداد را بوسیله تیله ها شمارش کرده و سپس با صدای بلند و جمع بستن تیله ها و بالا بردن آنان و نشان دادن آنها به دانش آموزان، جمع بستن اعداد یک رقمی را از ۱ تا ۹ آموزش می دادم. برای تعمیق یادگیری جمع اعداد یک رقمی با هم، این بازی با تکرار و تمرین زیاد برای دانش آموزان به شکل گروهی همراه بود.

در بازی آرته که برای تفریق بستن اعداد یک رقمی به کار می رود هم کلیه دانش آموزان را هم در داخل کلاس و هم به حیاط مدرسه می آوردم. در این بازی یک مثلث بزرگ (۴ متر طول و ۲ متر عرض) کشیدم. سپس یک خط به اندازه ۲۰ سانتی متر در وسط مثلث کشیدم. در ادامه ۹ تیله بر روی خط مرتب صف دادم و هر گروه از دانش آموزان در قالب گروه های دو نفره و به بالا، برای شروع بازی آرته، مثل بازی نگر باید با پرتاب کردن تیله هدف (اصلی) بر روی خط مشخصی که از آرته نزدیک ۴ متر فاصله دارد انداخته و سپس اگر هر کدام از گروه هایی که تیله آنها نزدیک خط و یا روی خط بیفتد می توانند شروع کننده بازی باشند. سپس از روی خط باید با پرتاب تیله و جلو آمدن به سمت خطی که تیله های ۹ گانه بر روی آن هستند، با هدف گیری بوسیله تیله اصلی، این تیله های ۱۰ گانه را شکل مثلث خارج کنند. در این صورت گروهی که زودتر تیله های ۹ گانه را از روی خط وسط مثلث به بیرون مثلث بیندازد و خارج کند برنده بازی است. من در این بازی، با کم شدن تیله های ۹ گانه بر روی خط

¹ Addition & Subtraction

² Mathematic Lesson

³ Marble Instruction, Evaluation & Assessment

⁴ Diagnostic Evaluation

وسط مثلث، تیله ها را با صدای بلند شمارش کرده و عمل تفریق را از تیله های ۹ گانه به طرف عدد ۱ را برای یادگیری تفریق اعداد یک رقمی انجام می دادم.

در هر دو بازی نگر و آرتی همه دانش آموزان در گروه های خود، فعال بوده و همگام با صدای من، اعداد را بوسیله تیله های خود، جمع و یا تفریق می کردند. سپس برای درک و اجرا ارزشیابی تکوینی^۱ از دانش آموزان خواستم ابتدا به صورت فردی (با توجه به تفاوت های فردی دانش آموزان) با تیله های خود عملیات جمع و تفریق را انجام دهند. سپس در گروه های خود هم این روند را ادامه دهند و در جدول محاسبه جمع و تفریق اعداد یک رقمی که برایشان طراحی کردم ثبت کنند. نکات اصلاحی من در این مرحله به عنوان راهنما این بودند که از دانش آموزان خواستم در جمع کردن و تفریق کردن تیله ها عجله نکنند، رقابت بیجا با هم نداشته باشند، توجه، دقت و تمرکز خود را در بازی بالا ببرند، مشارکت فعال گروهی با بقیه اعضای گروه داشته و از بازی با تیله ها لذت ببرند. برای تشویق و بازخورد به دانش آموزان، پس از هر عملکرد مثبت دانش آموزان به آنان جایزه می دادم. از همه دانش آموزان خواستم که هر کدام از آنان در منزل ضمن تمرین با دوستان، اطرافیان، اعضای خانواده و والدین، فضا و تمهیدات سنجش و ارزشیابی تیله ای را درست و یا فراهم کرده و همیشه در کیف خود تیله ها را همراه داشته باشند. برای افزایش علاقه و انگیزه دانش آموزان از آنان خواستم که به دلخواه تیله ها را در اندازه و رنگ های مورد علاقه خود خریداری کنند. سپس در زمینه آموزش نهایی جمع و تفریق استفاده از کتاب درسی به عنوان مهمترین ابزار و وسیله آموزشی در کلاس درس استفاده نمودم و ضمن حل تکالیف درسی کتاب، در پایان برای بازخورد به دانش آموزان و همچنین اولیاء دانش آموزان و همچنین سنجش و ارزشیابی مهارت های تربیتی و اجتماعی حاصل از تیله بازی، جدولی تهیه کردم و علاوه بر این یادداشت هایی برای هر کدام از دانش آموزان تهیه کردم و عملکرد دانش آموزان را در مورد پیشرفت مبحث جمع و تفریق به اطلاع اولیاء دانش آموزان گزارش دادم.

نتایج و یافته های حاصل از اجرای روش ابتکاری جدید (بیان وضعیت مطلوب)

بعد از اجرای روش سنجش و ارزشیابی تیله ای که با استقبال و علاقه دانش آموزان و استقبال سایر همکاران و تشکر والدین روبرو شده بود، از این امر بسیار خوشحال شدم. دانش آموزان هر کدام تیله ها را در کیف شان و در کنار سایر وسایل شان گذاشته بودند و در موقع بازی کردن با تیله ها در حیاط مدرسه و تدریس و یا دوره کردن مطالب کتاب ریاضی مربوط به مباحث جمع و تفریق بصورت فردی و گروهی از آنها استفاده می کردند. به عنوان یک معلم در ارزشیابی پایانی^۲ دریافتم که دانش آموزان از این روش جدید که به شکل بازی و سرگرمی بود، بسیار لذت می بردند و به آن به طرز عجیبی علاقه و اشتیاق نشان می دادند و منتظر بودند تا من به آنها بگویم که جمع و تفریق را به شیوه تیله ای در حیاط مدرسه اجرا کنند. آنها از این کار ساده، بدون هزینه و وقت زیاد و به شیوه فردی و براساس علاقه خود و بصورت مشارکتی و گروهی هم لذت می بردند و شاد بودند. استرس آنها در زمینه درس ریاضی و مباحث جمع و تفریق به طور کلی کاهش یافته بود. آنها علاقه مند به درس ریاضی شده بودند. آنها بوسیله بازی با تیله ها، جمع و تفریق را یاد گرفته بودند. رقابت بیجا آنان به رفاقت و همدلی تبدیل شده بود. آنها دانش، درک و فهم، همراه با کاربرد خوبی از اهمیت جمع و تفریق در زندگی واقعی خود متوجه شده بودند. آنها به تحلیل، ترکیب (خلاقیت) و ارزشیابی (قضاوت) خوبی از بازی با تیله ها دست یافته بودند. کارشناس آموزش ابتدایی اداره، مدیر، همکاران و والدین دانش آموزان از این روش ابداعی خلاقانه و تجربیات حاصل از آن برای دانش آموزان و من خوشحال شده بودند و مرا تحسین می کردند و در نهایت خودم هم از درک و اجرای این روش و تجربیات حاصل از آن نهایت لذت و علاقه را می بردم و خوشحال بودم که

^۱ Formative Evaluation

^۲ Summative Evaluation

توانستم در این زمینه موفق باشم و یک نوع رضایت درونی کسب کرده بودم و از این ابتکار خاص به خود ارزیابی و روحیه مسئولیت پذیری در قبال میزان یادگیری دانش آموزان دست یافته بودم. نتایج این تجربه همچنین نشان داد که تیله بازی باعث بهبود هماهنگی چشم ها و دست ها، ایجاد و تقویت حرکات ظریف، ایجاد مهارت حرکات انگشتی (گرفتن سه انگشتی تیله)، توزیع نیرو در قسمت های بدن، افزایش سرعت عمل و تقویت ادراکی-دیداری، تحرک زیاد، شور و نشاط وصف ناپذیر، برانگیختگی حسی-حرکتی و افزایش دقت، تمرکز و توجه در دانش آموزان هم شد. برای بازخورد نهایی هم دانش آموزان از کلمات تحسین آمیز استفاده نمودم و آنان را به صورت فردی و گروهی تشویق کردم. برای بازخورد نهایی در مورد مبحث جمع و تفریق به اولیاء هم، عملکرد پیشرفت ریاضی دانش آموزان را به صورت کتبی از (خیلی خوب به طرف نیاز به تلاش بیشتر) بصورت گزارش کوتاه در تکه برگه هایی که به دانش آموزان دادم که تحویل اولیاء خود دهند، ارائه دادم. همچنین عملکرد دانش آموزان را در بازی با تیله ها، در پوشه ارزشیابی توصیفی-کیفی در قسمت آزمون عملکردی مربوط به مبحث جمع و تفریق ثبت نمودم. برای بررسی عملکرد نهایی دختران که با این بازی آشنایی کمتری داشتند هم بطور ویژه عملکرد شان را در گروه پسران جداگانه بر اساس جدول فعالیتها و مهارتهای اجتماعی و تربیتی بررسی نمودم و عملکرد مقایسه ای را انجام دادم که نتایج رضایت بخشی نسبت به قبل داشت.

امروز نحوه آموزش، نظام سنجش و ارزشیابی در تمامی مراحل خود به عنوان موضوع مهم و اساسی در زمینه بررسی، کاربرد، اجرا، نتایج و یافته های انواع روش ها و رویکردهای یاددهی-یادگیری قلمداد شده و تجربیات حاصل از آن برای معلمان به منزله گنج و ابزاری برای تغییر و یا اصلاح روش ها و رویکرد ها در جهت بهبود فرآیند یاددهی برای خود و فرآیند یادگیری برای دانش آموزان در جهت تغییر رفتار به سمت مطلوبیت آن و در نهایت تثبیت رفتار می باشد. سنجش و ارزشیابی آموزشی نیز مانند بسیاری از مفاهیم پُرکاربرد در حوزه های مختلف علوم، در گذر زمان متحول شده است. ارزشیابی کیفی-توصیفی در سالهای اخیر با تحولات نظام آموزشی کشور ما به بحث روز ارزشیابی پیشرفت تحصیلی به عنوان یکی از مهمترین انواع ارزشیابی آموزشی مبدل شده است که این امر بیانگر اهمیت حرکت از رویکرد کمی (نمره محوری) به کیفی است و یکی از این موارد، بحث ایجاد ابتکارات و خلاقیت های متنوع و جذاب توسط معلمان و دانش آموزان با همکاری اولیاء، نظیر استفاده از روش بازی و بازی کردن بویژه در دوره ابتدایی در درس ریاضی است.

با توجه به اینکه در یادگیری های مبتنی بر بازی محوری، نظیر تیله بازی که بر پرورش مهارتهای سطوح بالای یادگیری نظیر حل مسئله، تصمیم گیری، قضاوت، تفکر خلاق و کار گروهی در خلال فرایند بازی رخ می دهد، استفاده از روش های سنجش و ارزشیابی نتیجه مدار سنتی ناکارآمد بوده و لذا نیاز به رویکرد متفاوت و متناسب با ویژگیهای نهفته در این شیوه آموزشی و کارآمد در سنجش صلاحیت های دانش آموزان دارد. در این تجربه بر رویکرد سنجش و ارزشیابی در حین روش آموزش (یعنی بازی) تکیه شده بود.

در این پژوهش، بنده به عنوان یک محقق-معلم، به همراه همکارم خانم کریمی نیا، تجربیات حاصل از نحوه آموزش، سنجش و ارزشیابی جدید خود در پایه اول ابتدایی در قالب طرح آموزش، سنجش و ارزشیابی تیله ای (درمورد آموزش جمع: تعداد حرکات هر تیله و تعداد تیله ها در گودال بازی (نگر) و آموزش تفریق: کم شدن تیله ها در داخل مثلث در بازی آرتی) که روشی جدید، جذاب، پرتنوع، پر تحرک، شاداب و همه گیر برای دانش آموزان در همه زمان ها و مکان ها (داخل کلاس و قسمت هایی از حیاط مدرسه) بود را تنظیم و اجرا نمودیم و نتایج بسیار مطلوبی در همه ابعاد مربوط به بهبود فرآیند یاددهی-یادگیری به دست آورده و از این بابت احساس خوشحالی می کنم. تنها محدودیتی که با آن مواجه شدم این بود که چون این روش بیشتر بصورت گروهی اجرا میشد، در اوایل انجام این روش، با شلوغی و همهمه دانش آموزان با توجه به میزان تعداد دانش آموزان (۱۸ نفر)، میزان سن، تحرک و کنجکاوی دانش آموزان در پایه اول در کلاس و حیاط مدرسه مواجه شدم که با راهنمایی های لازم و کافی و تعیین سر گروه و همچنین سازماندهی و هدایت منظم گروه ها، از این امر کاسته شد. در پایان پیشنهاد می شود با توجه

به حساسیت و تاثیرات مهم روش های جدید آموزش، سنجش و ارزشیابی برای بهبود کار معلمان، یادگیری دانش آموزان و رصد بهتر و آگاهانه والدین از نتایج یادگیری فرزندانشان، کلاس ها و کارگاه هایی به صورت مداوم، علمی، منظم با مدرسانی مجرب و کارآموده که با انواع روش ها و ابتکارات علمی، عملی و به روز آشنا باشند برگزار گردد تا از تجارب مشترک و غنی همگان در حوزه آموزش، سنجش و ارزشیابی برای بهبود و اصلاح روند کار استفاده شود.

سپاسگزاری

جا دارد از همکاران عزیزم و همکار گرامی خانم نسرین کریمی نیا که در تمامی مراحل همراه بنده بودند و دانش آموزان عزیزم که همراه صمیمی بنده در اجرای این کار بودند تشکر و تقدیر نمایم .

منابع

- ابراهیمی ، لقمان، احمدی، محمد سعید، امیری، محسن و افسون، محبوبه (۱۳۹۵)، بررسی مشکلات یادگیری ریاضی دانش آموزان مقطع ابتدایی، دومین همایش روانشناسی مدرسه.
- ایزدی، مهدی، نمرادی ویس، اصغر، خادمیان، حکیمه سادات (۱۳۹۴)، آموزش جمع و تفریق: مطالعه مقایسه ای درباره اهداف برنامه و محتوای کتب درسی ریاضی پایه اول ابتدایی کشورهای ایران، ژاپن و آمریکا، فصلنامه پژوهش در برنامه ریزی درسی، دوره دوازدهم، شماره ۱۹، ۷۴-۵۵.
- توانا، صدیقه (۱۳۹۴)، از تیله تا تبلت، (گزارش روز)، روزنامه کیهان، کد خبر: ۵۲۶۴۹.
- ثانی، فرشته (۱۳۹۵)، تعیین تاثیر بازی های آموزشی بومی بر یادگیری مفهوم جمع و تفریق اعداد در پایه اول دبستان، دومین کنفرانس ملی روانشناسی، علوم تربیتی و اجتماعی، مازندارن - بابل، موسسه علمی تحقیقاتی کومه علم آوران.
- حاجی حسینی، اعظم (۱۳۹۷)، بررسی مشکلات ریاضی در یادگیری دانش آموزان دوره ی ابتدایی، چهارمین همایش علمی پژوهشی استانی از نگاه معلم (هرمزگان).
- دری، فاطمه (۱۳۹۶)، درک مفاهیم عدد و جمع و تفریق در پایه اول ابتدایی (مروری بر پیشینه)، همایش کشوری آموزش ریاضی در ابتدایی، سمنان، دانشگاه فرهنگیان.
- عبداللهی، سید حسین؛ ریحانی، ابراهیم؛ احمدی؛ غلامعلی (۱۳۹۶)، بازی های آموزشی و نقش آن ها در آموزش ریاضیات مدرسه ای، اولین کنفرانس آموزش و کاربرد ریاضی، کرمانشاه، انجمن علمی آموزشی معلمان ریاضی کرمانشاه.
- عزیزی، عبدالله (۱۳۹۶)، تحلیل و بررسی ریاضی پایه ی اول ابتدایی در نظام آموزشی ۶-۳-۳، اولین کنفرانس آموزش و کاربرد ریاضی، کرمانشاه، انجمن علمی آموزشی معلمان ریاضی کرمانشاه.
- غباری بناب، باقر، نصرتی، فاطمه، ملا حسینی، مزده و مظاهری، محمد علی (۱۳۹۷)، تاثیر آموزش فهم عدد بر کاهش مشکلات یادگیری ریاضی دانش آموزان پایه اول ابتدایی، مجله ناتوانایی های یادگیری، دوره هشتم، شماره ۲ (پیاپی ۲۹)، ۱۶۶-۱۴۰.
- یادگار زاده، رضا؛ فرهادیان، محمود (۱۳۹۵)، بررسی تاثیر رویکرد سنجش برای یادگیری بر عملکرد ریاضی دانش آموزان پایه هشتم ناحیه یک شهر همدان، فصلنامه مطالعات اندازه گیری و ارزشیابی آموزشی، دوره ششم، شماره ۱۴، ۱۱۱-۱۴۲.

Knight, Jim (2008). *The assessment for learning strategy*, **DCSF Publications**, Sherwood Park Annesley Nottingham NG150DJ.

پیوست:

جدول ثبت فعالیت های مربوط به یادگیری مهارت های تربیتی و اجتماعی کسب شده در روش آموزش، سنجش و ارزشیابی
تبله ای برای دانش آموزان

مهارت های تربیتی و اجتماعی کسب شده در روش آموزش، سنجش و ارزشیابی تبله ای در دانش آموزان							تعداد
انتخاب گزینی و نقش پذیری	پاسخگویی و مسئولیت مداری گروهی	احترام به قوانین و مقررات	مشارکت فعال و کارگروهی	رعایت نظم و نوبت	کمک و همکاری جمعی	احترام به حقوق رقیبان، تحمل پذیری شکست و تلاش خستگی ناپذیر	
خیلی زیاد	زیاد	متوسط	کم	خیلی کم	هیچ	-	میزان کسب جوایز توسط دانش آموزان در بازی با تبله ها
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		

آماده سازی مقدمات با هدف جذاب کردن فضای بازی و افزایش دقت، انگیزه و علاقه دانش آموزان به موضوع درس و گروه بندی



شور و نشاط در بین دانش آموزان و بازی با تپله ها برای جمع و تفریق اعداد





روش های فراشناخت ،همیاری ،بازی و بارش فکری در آموزش ریاضی ابتدایی

پریا محمدیان^{*۱}

۱ و * - نویسنده مسوول: دانشجوی کارشناسی رشته آموزش ابتدایی دانشگاه فرهنگیان اهواز. Parsa4809@gmail.com

چکیده

ریاضی ابتدایی پایه ای برای ریاضیات مقاطع بالاتر به شمار می آید بنابراین ضعف دانش آموز در این پایه سبب افت دانش آموز در سایر مقاطع تحصیلی می شود. یکی از علل عدم علاقه به این درس و افت دانش آموزان ، استفاده از راهکار ها و روش های سنتی و معلم محور است و آنچه را که می تواند باعث ترغیب دانش آموز به این درس دانست ، استفاده از روشهای نوین و خلاق است که دانش آموز همواره نقش فعال در آموزش و حل مسائل دارد و معلم بیشتر نقش تسهیل گر را ایفا می کند. از این رو استفاده از روش ها و راهکار های جدید تدریس مفاهیم ریاضی را باید از اولویت های هر نظام آموزشی دانست . در این مقاله هدف از ارائه روش های فراشناخت ، همیاری ، بازی و ریاضی ، بارش مغزی در آموزش ریاضی این است که معلم با توجه به محتوای درسی، فضا و جمعیت کلاس و دیگر عوامل، مناسب ترین روش را برای تدریس خود برگزیند.

واژگان کلیدی: ریاضی ، ابتدایی، نوین ، فعال

مقدمه

کسانی که می‌خواهند در این عصر، یعنی عصر حاکمیت علم، فعالیت کنند، لازم است ایده‌های تازه را جذب، طرح‌های نو را درک و مسائل غیر سنتی را حل کنند. ریاضیات کلید مناسبی برای آمادگی جهت انجام این فعالیت‌هاست. بر این اساس، علوم ریاضی تنها لازمه کار متخصصان آینده نیست، بلکه جزء لاینفک تعلیم و تربیت عموم مردم به شمار می‌رود. پس ما معلمان وظیفه داریم که در مورد گسترش و جذاب کردن این علم در بین دانش‌آموزان و حتی مردم بیشتر تلاش کنیم و به بررسی علل ضعف‌ها و ارائه راهکارهای لازم در این خصوص بپردازیم.

امروزه آموزش ریاضی در جهان به عنوان یک موضوع اصلی و محوری در برنامه‌ریزی تحصیلی مدارس در دوره‌های مختلف مطرح شده و در حکم وسیله‌ای نیرومند برای پرورش نظم فکری، درست اندیشیدن، تقویت دقت، تأمل، ابتکار، قوه نوآوری و خلاقیت در دانش‌آموزان مورد توجه قرار گرفته است. به همین دلیل، شناسایی روش‌ها و راهکارهای بهتر و جدیدتر آموزش و تدریس مطالب و مفاهیم ریاضی از اولویت‌های هر نظام آموزشی است.

در این میان، افت تحصیلی دانش‌آموزان در درس ریاضی در کشور ما به یکی از معضلات و آفت‌های نظام آموزشی تبدیل شده است؛ به گونه‌ای که با وجود تلاش آموزگاران و معلمان و حتی افزایش ساعات ریاضی، بیشتر معلمان و دانش‌آموزان از نتیجه یادگیری این درس رضایت چندانی ندارند و همواره این سؤال مطرح بوده است که چرا دانش‌آموزان در یادگیری ریاضی ضعیف‌اند، توانایی حل مسائل را ندارند و از این درس متنفرند. (بوداگی، ۱۳۹۷). یکی از دلایل افت دانش‌آموزان می‌تواند روش‌های تدریس سنتی و غیرفعال باشد که در این مقاله قصد داریم به روش‌های فعال تدریس مانند فراشناخت، همیاری، بازی و بارش مغزی بپردازیم.

روش فعال

در این روش، هدف این است که دانش‌آموزان در فرایند آموزش و پرچنب و جوش باشند. البته، هیچ روشی به طور محض غیرفعال نیست. برای مثال، در روش سخنرانی، معلم فعال و دانش‌آموزان ظاهراً غیرفعالند اما در حقیقت، به طور ذهنی فعالند؛ زیرا به سخنان معلم گوش می‌کنند و درباره مطالب آن می‌اندیشند و یادداشت برمی‌دارند.

برخلاف روش‌های منفعل که «معلم محور» است روش فعالی «دانش آموز محور» است. دانش‌آموز در امر یادگیری شرکت فعال دارد، با مسایل مواجه می‌شود، راجع به حل آنها فکر می‌کند و با راهنمایی معلم به حل آنها می‌پردازد. در اثر کارهای آموزشی خودش، به مفاهیم پی می‌برد. در این صورت است که دانش‌آموز به حل مساله‌ها علاقه مند می‌گردد. موفقیت این روش، به مهارت معلم و تسلط او به درس همبستگی دارد.

در آموزش به روش فعال هر دانش‌آموز مطالب را به سرعت خود یاد می‌گیرد و فرصت دارد که به مطالب فکر کند. دانش‌آموز از طریق حل مساله، طی فرایندی به تدریج به مفاهیم پی می‌برد و به جای آنکه شاهد راه رفتن معلم باشد خود قدم به قدم راه رفتن را تمرین می‌کند و می‌آموزد. با پی بردن به توانایی‌های خود، در او حس اعتماد به نفس تقویت می‌شود چون در به دست آوردن نتیجه‌ها و کشف قواعد سهیم است و نسبت به مطالب احساس علاقه و مالکیت می‌کند و میل به دانش‌افزایی در او باور می‌شود، در جریان کار فعال، دانش‌آموز رشد می‌کند و تفکر منطقی را تقویت می‌کند. در این روش وظایف معلم عبارتست از توجه به کار یکایک دانش‌آموزان و دادن راهنمایی در موارد لازم، علاقه مند کردن آنها به کار و فعالیت درسی، شناخت دانش‌آموزان و پی بردن به توانایی آنها و از همه مهمتر قدم به قدم پیش بردن دانش‌آموز برای یادگیری یک مطلب درسی جدید طی مراحل مختلف آن. وظیفه دانش‌آموز هم فعالیت و کارآموزی و کاوشگری در حد توانایی خود می‌باشد. (سایت پایان نامه رشته علوم تربیتی، بی تا). چهار نمونه از روش‌های فعال: ۱. فراشناخت ۲. همیاری ۳. بازی و ریاضی ۴. بارش مغزی

۱. آموزش ریاضی مبتنی بر روش فرایند شناختی

یکی از متغیرهای شناختی پیشایند رشد عملکرد ریاضی، دانش فراشناختی است که مربوط به دانش کودکان و درک آنها از فرایندهای شناختی مرتبط به آن می‌شود (زاهدی دهوئی ۱۳۹۰) به نقل از عریضی، عابدی و تاجی، ۱۳۸۴). نقص مهارت‌های فراشناختی، یکی از عوامل مهم شکست یادگیرندگان در انجام دادن تکالیف است. در تحقیقی که فولاد چنگ (۱۳۸۴) انجام

داد به این نتیجه رسید که برنامه آموزش مهارت های فراشناختی بر پیشرفت تحصیلی درس ریاضی تأثیر مثبت دارد (زاهدی دهوئی، ۱۳۹۰) به نقل از فولاد چنگ، ۱۳۸۴). نتیجه ی پژوهشی دیگر نیز حاکی از آن بود که پردازش فراشناختی بر حل مسئله تأثیر مثبت دارد. (زاهدی دهوئی، ۱۳۹۰) به نقل از فولادچنگ و دیگران، ۱۳۸۶). همچنین دانش آموزانی که مهارت های فراشناختی بالاتری دارند، نسبت به دیگر دانش آموزان عملکرد ریاضی بهتری دارند (زاهدی دهوئی، ۱۳۹۰) به نقل از عریضی و همکاران، ۱۳۸۴).

مونتاگو (۱۹۹۲) در پژوهشی که بر روی ۶ دانش آموز دارای ناتوانی های یادگیری انجام داد به این نتیجه رسید که دانش آموزانی که با روش های شناختی و فرا شناختی آموزش می بینند در حل مسائل ریاضی نسبت به گروه شاهد عملکرد بهتری دارند (زاهدی دهوئی، ۱۳۹۰) به نقل از مونتاگو، ۱۹۹۲).

اصطلاح فراشناخت، به دانش ما درباره فرایندهای شناختی خودمان و چگونگی استفاده بهینه از آن ها برای رسیدن به هدف های یادگیری گفته می شود. به سخن دیگر فراشناخت دانش یا آگاهی فرد از نظام شناختی خود او یا دانستن درباره دانستن است. دانش فراشناختی ما را یاری می دهد، تا به هنگام یادگیری و دانستن امور، پیشرفت خود را زیر نظر بگیریم. همچنین این دانش به ما کمک می کند تا نتایج تلاشهایمان را ارزیابی کنیم و میزان تسلط خود را بر مطالبی که خوانده ایم بسنجیم. می توان به گونه ای دیگر به فراشناخت نگریست، بدین صورت که آن را شناختِ شناخت دانست. اگر شناخت را به دانستن و یادگیری معنی کنیم، پس می توانیم فراشناخت را به دانستن درباره نحوه یادگیری و تفکر خود معنی کنیم. به همین سبب یکی از تعابیر بسیار نزدیک به فراشناخت یادگرفتن یادگیری است (زاهدی دهوئی، ۱۳۹۰) به نقل از سیف، ۱۳۷۹).

فراشناخت شامل برنامه ریزی، هدایت، نظارت و اصلاح فرایندها و فعالیت های شناختی است. ساده ترین معنای فراشناخت، شناخت شناخت یا شناخت درباره شناخت است. مقایسه شناخت با فراشناخت درک بهتری از آن فراهم می آورد. شناخت به معنای عام آن یعنی دانستن و شامل فرایندهای عالی ذهنی مانند: حل مسئله، خلاقیت، درک مطلب، ربط دهی و استدلال می گردد، در حالیکه فراشناخت دانش نسبت به تمام فرایندهای شناختی است (زاهدی دهوئی، ۱۳۹۰) به نقل از کارشکی، ۱۳۸۱). فراشناخت بر دانش فرد درباره فرایندهای شناختی خود، فرایند عمل، سازماندهی و هماهنگی مجموعه ای از جریان ها و نیز هر گونه دانش یا کنش شناختی که موضوع آن شناخت یا تنظیم شناخت باشد اطلاق می گردد (همان منبع)

بسیاری از دانش آموزان دارای نقص فراشناختی هستند، یعنی دانش پایه و موضوعی یک رشته را دارند، اما نمی دانند که از آن دانش چگونه استفاده کنند (زاهدی دهوئی، ۱۳۹۰) به نقل از فولادچنگ، ۱۳۸۴).

استفاده از راهبردهای فراشناختی در یادگیری مطالب مربوط به دروس مختلف موثر است (زاهدی دهوئی، ۱۳۹۰) به نقل از عباساف، ۱۳۸۷). پیشنهاد می گردد به معلمان آموزش داده شود که راهبرد های فراشناختی را آموزش دهند و به دانش آموزان بیاموزند که در یادگیری دروس و انجام دادن کارها به صورت فرا شناختی عمل کنند (زاهدی دهوئی، ۱۳۹۰) به نقل از طالب زاده ثانی و کدیور)

لوکانجلی، کوی و بوسکو (۱۹۹۷) در پژوهش خویش روی دانش آموزان پنجم ابتدایی دریافتند که کودکانی که دانش فراشناختی اندکی دارند در حل مسائل ریاضی، از دانش آموزانی که دانش فراشناختی بالاتری دارند، کمتر اثر بخش هستند (زاهدی دهوئی، ۱۳۹۰) به نقل از عریضی و همکاران، ۱۳۸۴). پژوهش های آوانیان (۱۳۷۷) و صمدی (۱۳۸۳) نیز به نقش آموزش راهبردهای فراشناختی بر درک مطلب و سرعت یادگیری و حل مسائل ریاضی اشاره کرده اند (زاهدی دهوئی، ۱۳۹۰) به نقل از عریضی، عابدی و تاجی، ۱۳۸۴).

راهبردهای فراشناختی و ویژگی های آن

راهبردهای شناختی راه های یادگیری هستند. راهبردهای فراشناختی در قیاس با آن ها تدبیرهایی هستند برای نظارت بر راهبردهای شناختی و کنترل و هدایت آن ها. راهبردهای فراشناختی عمده را می توان در سه دسته قرار داد: راهبردهای برنامه ریزی، راهبردهای نظارت و ارزشیابی و راهبردهای نظم دهی.

برنامه‌ریزی: راهبردهای برنامه‌ریزی شامل تعیین هدف برای یادگیری و مطالعه، پیش‌بینی زمان لازم برای مطالعه، تعیین سرعت مناسب مطالعه، تحلیل چگونگی برخورد با موضوع یادگیری و انتخاب راهبردهای یادگیری مفید است. دانش‌آموزان موفق آن‌هایی نیستند که فقط سر کلاس حاضر می‌شوند، به درس گوش می‌دهند، یادداشت برمی‌دارند و منتظر می‌مانند تا معلم، تاریخ امتحان را اعلام کند، بلکه دانش‌آموزان موفق کسانی هستند که زمان مورد نیاز برای انجام تکالیف را پیش‌بینی می‌کنند، درباره‌ی تحقیقاتی که باید انجام دهند اطلاعات لازم را به دست می‌آورند و هنگام ضرورت گروه‌های کاری تشکیل می‌دهند. نظارت و ارزشیابی: منظور از نظارت و ارزشیابی این است که یادگیرنده برای آگاهی یافتن از چگونگی پیشرفت خود، بر کارش نظارت آگاهانه داشته باشد و همواره به ارزشیابی از آن بپردازد. نظارت بر توجه هنگام خواندن یک متن، طرح سؤال هنگام مطالعه و بررسی زمان و سرعت مطالعه از جمله‌ی این نظارت‌هاست. این راهبردها به یادگیرنده کمک می‌کند تا هر گاه به مشکلی برخورد می‌کند به سرعت آن را تشخیص دهد و در رفع آن بکوشد. یکی دیگر از راهبردهای نظارت و ارزشیابی، پیش‌بینی نمونه‌سؤال‌هایی است که ممکن است در امتحان طرح شوند. این مهارت هم به یادگیری کمک می‌کند و هم باعث جلب توجه خواننده می‌شود. نظم‌دهی: راهبردهای نظم‌دهی یا سازمان‌دهی موجب انعطاف‌پذیری در رفتار یادگیرنده می‌شود و به او کمک می‌کند تا هر زمان که برایش ضرورت دارد روش و سبک یادگیری‌اش را تغییر دهد. یکی از ویژگی‌های یادگیرندگان موفق، توانایی اصلاح کردن راهبردهای شناختی است. راهبردهای نظم‌دهی با راهبردهای نظارت و ارزشیابی به طور هماهنگ عمل می‌کنند؛ یعنی وقتی یادگیرنده از راه نظارت و ارزشیابی متوجه می‌شود که در یادگیری موفقیت لازم را به دست نمی‌آورد و این مشکل ناشی از سرعت کم یا زیاد مطالعه یا راهبردهای غیر مؤثر یادگیری است، بلافاصله سرعت خود را تعدیل می‌کند یا راهبردهای بهتری را انتخاب می‌کند؛ بنابراین یادگیرنده‌ی بهره‌مند از راهبردهای نظم‌دهی به روش‌های ناموفق یادگیری و مطالعه ادامه نمی‌دهد و همواره از راه نظارت بر کار خود نواقص روش‌ها و راهبردهای یادگیری‌اش را شناسایی کرده و به اصلاح آن می‌پردازد. (سایت کانون قلمچی، ۱۳۹۳)

هدف اساسی آموزش فراشناختی، خودکنترلی و خودآموزی است تا دانش‌آموزان یادگیرندگان مستقلی گردند که بتوانند فرایند های شناختی و یادگیری‌شان را در جهت اهداف تعیین شده‌ی خود هدایت، نظارت و اصلاح کنند (کارشکی، ۱۳۸۱). راهبردهای فراشناختی بر راهبرد های شناختی اعمال کنترل می‌کنند و به آن‌ها جهت می‌دهند. بنابراین برای موفقیت در یادگیری لازم است راهبردهای شناختی و فراشناختی را با هم به کار برد (زاهدی دهوئی به نقل از عباغاف، ۱۳۸۷).

روش همیاری

به نقل از اسلاوین (۱۹۸۷)، ویلر و رایان در سال ۱۹۷۳، در یک تحقیق آموزشی به مقایسه عملکرد دانش‌آموزان در کلاسهای آموزشی همیاری و انفرادی در درس ریاضی پرداختند، آنها در تحقیق خود گزارش دادند در دروس مربوط به مسایل نظریه مجموعه‌ها « دانش‌آموزان در شرایط و موقعیت همیاری تکالیف را با دقت بیشتر و بهتر و در زمان کمتری نسبت به دانش‌آموزان شیوه انفرادی انجام می‌دادند، در مسایل مربوط به نظریه اعداد به دانش‌آموزان در شرایط همیاری خطای کمتری نسبت به دانش‌آموزان در شرایط آموزش انفرادی داشتند و در درس الهندسه و دانش‌آموزان در موقعیت همیاری نسبت به آموزش انفرادی کاملتر و دقیق‌تر و سریع‌تر بودند (خدادادنژاد، ۱۳۸۸)

رأس و رافائل (۱۹۹۰) رابطه بسیار با ثباتی بین روش همیاری با پیشرفت تحصیلی به دست آورده‌اند، آنها در توضیح این نتیجه اظهار می‌دارند: دانش‌آموزان از طریق گفتگو با یکدیگر مواد آموزشی را مرور می‌کنند، ملاک و بازخوردی برای چگونگی و میزان درک و فهم‌شان بدست می‌آورند و اطلاعاتی را که ممکن است فاقد باشند و یا ناقص یاد گرفته باشند، به دست آورده و تکمیل می‌نمایند، از این رهگذر دانش‌آموزان قادرند مطالب یاد گرفته را به طور بازسازی شده، به دیگران منتقل نمایند. (خدادادنژاد، ۱۳۸۸)

مراحل روش همیاری

- ۱- ابتدا گروه ها شکل می گیرند. گروه های ناهمگن که دارای اطلاعات و توانایی های مختلف، گوناگون و متنوع هستند، مؤثرتر خواهند بود. در یادگیری از طریق همیاری، تفاوت افراد گروه باعث کارآمد شدن یادگیری می شود. توجه داشته باشید که یکی از هدف های یادگیری از طریق همیاری این است که دانش آموزان یادگیرند با هر کسی کار کنند.
- (اگر هدف تسلط در مهارت های خاصی باشد، می توان از گروه همگن استفاده کرد) پس از تشکیل گروه ها معلم به کمک دانش آموزان قوانینی را تدوین می کنند که بهتر است تعداد آن ها محدود باشد (حدود ۳ تا ۵ قانون). کلاس باید در مورد این قوانین توافق کند. این قوانین را می توان در تابلوی کلاس نصب کرد.
- ۲- در این مرحله معلم حدود ۱۵ دقیقه درباره ی هدف های مهم درس، انتظاراتی که از دانش آموزان در پایان جلسه وجود دارد و مطالب اصلی درس که نیاز به توضیح دارد صحبت می کند (اهداف را بهتر است به طور غیرمستقیم مثلاً از طریق پرسش، فعالیت و یا حتی عکس مطرح نمود)
- ۳- در مرحله ی سوم به دانش آموزان فرصت داده می شود که در یک زمان مشخص روی مطالب و یا فعالیت هایی که در اختیار آن ها گذاشته شده در گروه های خود تمرین و کار کنند. تنظیم و کنترل وقت در این مرحله لازم است و معلم با حضور در گروه های مختلف ضمن ارزشیابی غیر محسوس از کار گروه ها در صورت ضرورت راهنمایی های لازم را انجام می دهد.
- ۴- در این مرحله نتایج کار گروه ها به نمایش گذاشته خواهد شد. برای نمایش کار گروه ها روش های مختلفی وجود دارد مثلاً "می توان از مدیر هر گروه خواست تا در یک زمان مشخص و کوتاه نتایج کار گروه خود را ارائه دهد و سپس معلم یا سایر گروه ها می توانند پرسش هایی از وی یا سایر اعضای گروهش داشته باشند. روش دیگر این است که هر گروه نتایج کار خود را روی یک برگه یا مقوا به صورت نوشته، نمودار یا نقاشی به تصویر در آورده و این برگه ها روی تابلو یا دیوار کلاس نصب شده و در معرض دید و نقادی سایر گروه ها قرار گیرد.
- ۵- در آخرین مرحله که مرحله ی ارزشیابی است معلم کار گروه ها را مورد ارزشیابی قرار می دهد. در این مرحله معلم می تواند از چک لیست هایی که در اختیار دارد استفاده کند و اهداف دانشی، مهارتی و نگرشی را مورد نظر قرار دهد. همچنین برای ارزشیابی می توان از گروه ها کمک گرفت و با کمک گروه ها معیارهایی برای ارزشیابی تدوین نمود و براساس این معیارها حتی خود گروه ها می توانند به ارزشیابی از کار خود (خودارزشیابی) بپردازند. (فروزان کیا، ۱۳۹۱)

روش بارش مغزی در آموزش ریاضی

آموزش دادن دانش آموزان با روش بارش مغزی حل مساله را به نحو خلاقانه ای در آنان بالا میبرد. "روش بارش مغزی می تواند به عنوان وسیله ای برای یادآوری مفاهیم و اصول مورد نیاز برای حل مساله به یادگیرندگان کمک می کند. " بارش مغزی در تدریس و یادگیری کارکردهای مفیدی نشان می دهد و به تسهیل برقراری ارتباط بین راه حل ها و ایده ها می انجامد. در گروههای بارش مغزی، مشارکت اعتلا می یابد انتقاد و ایرادگیری کاهش می یابد، حمایت اجتماعی افزوده می شود و توانایی دانش آموزان برای "انتقال" اطلاعات برای حل مساله تعیین شده، افزایش و بهبود می یابد. یعنی دانش آموز به راحتی می تواند اطلاعات ذخیره شده در حافظه بلند مدت خود را بازیابی کرده و برای حل مساله به کار گیرد. روش تدریس بارش مغزی در عمل به تفکر واگرا و حل مساله خلاق یاری می رساند. این روش اعتماد به نفس فراگیران را افزایش داده و باعث می شود تا فراگیران به یک خودباوری مثبتی نایل شوند. خودباوری احتمالاً "اثرگذارترین حالت بر تمام رفتار های انسانی است. با اطمینان می توان گفت بدون خودباوری و بدون داشتن اعتماد به نفس و شناخت کافی از خود و بدون باور کردن توانایی هایمان برای انجام عملی خاص نمی توانیم آن عمل را چه عملکرد عاطفی باشد و چه شناختی، با موفقیت به انجام برسانیم (نصرتی، ۱۳۹۷) به نقل از اچ داگلاس براون، (۱۳۸۱). تکنیک بارش مغزی تکنیکی مبتنی بر مذاکره تحت عنوان به معنای بارش مغزی وجود دارد؛ به این صورت که همه افراد دور هم می نشینند و در مورد یک موضوع، به بحث و مناظره می پردازند و هر فرد، موردی و با راه حلی به ذهنش رسید به جمع مطرح می کند، همه می توانند صحبت کنند. معلم که نقش هدایتگر جمع را به عهده دارد، همه مطالب و صحبت ها را یادداشت می کند. به این ترتیب با یک مشارکت گروهی و تلبار کردن افکار روی هم در یک جمع

می توان راه حل هایی برای مشکلات پیدا کرد. علاوه بر آن چون همه باید در بحث شرکت کنند، خود موجب افزایش خلاقیت می شود. | لذا یک معلم در این گونه جمع ها، در این تکنیک بسیار حساس است. چرا که دانش آموزان می خواهند بدانند معلم بسیار با درایت عمل می کند. (نصرتی، ۱۳۹۷ به نقل از اقا زاده، ۱۳۸۸)

تلفیق بازی و ریاضی

بازی: آدم آهنی (تعداد بازیکنان: کل دانش آموزان کلاس، یادگیری مفهوم: آشنایی با اشکال، وسایل مورد نیاز: بدون وسیله)
شرح بازی: دانش آموزان به صورت تصادفی به طور مجزا و جدا از هم در حیاط پخش می شدند. با فرمان من و اعلام یک شکل، آن ها باید با در کنار هم قرار گرفتن، آن شکل را می ساختند؛ مثلاً اگر من اعلام می کردم بچه ها شکل دایره، دانش آموزان باید چند تا چند تا کنار هم قرار می گرفتند و آن شکل را به بهترین شکل می ساختند. دانش آموزان یاد گرفتند که مثلاً برای ساختن مربع به ۴ گوش نیاز دارند که هر کدام از گوش ها را خودشان و ضلع ها را دستانشان تشکیل می دهد. به همین ترتیب، مثلث احتیاج به ۳ گوش، ۳ نفر و... گروهی که نمی توانست شکل مورد نظر را بسازد، یک امتیاز منفی می گرفت و گروهی که ۳ امتیاز منفی پشت سر هم می گرفت، باید از بازی کنار می رفت. (نصرتی، ۱۳۹۷ به نقل از اقا زاده، ۱۳۸۸)
بازی: جمع شین، کم شین! (تعداد بازیکنان: کل دانش آموزان کلاس، یادگیری مفهوم: جمع و تفریق، وسایل مورد نیاز: بدون وسیله)

شرح بازی: این بازی تا حدودی شبیه به بازی جورشین است؛ با این تفاوت که دانش آموزانی که در عملیات جمع و تفریق ضعیف اند، در این بازی باید سرگروه شوند و باقی دانش آموزان در حیاط به طور تصادفی بایستند. با فرمان من و اعلام یک عدد، سرگروه با در کنار هم قرار دادن بچه ها، آن عدد را می سازد؛ مثلاً اگر من اعلام کردم بچه ها ۴ بسازید، سرگروه ها باید بلافاصله ۳ دانش آموز را در کنار خود قرار دهند تا با خودشان بتوانند عدد ۴ را بسازند. سپس من اعلام می کردم «حالا بشه ۲»، سرگروه ها باید سریع ۲ تا از دانش آموزان را از جمع خود دور می کردند. بعد می گفتم «حالا ۵ بشه» و سرگروه ها دوباره ۳ تا به خودشان اضافه می کردند. به همین ترتیب من با اعداد بازی می کردم و جمع و تفریق را با این فعالیت ادامه می دادم. به ترتیب که بچه ها راه می افتادند، سرعت عملیات را بالا می بردم. سرگروهی که عقب می ماند یک امتیاز منفی می گرفت و با ۳ امتیاز منفی پشت سر هم باید از بازی کنار می رفت. (بوداگی، ۱۳۹۷)

نتیجه گیری

در همه زمینه های اقتصادی، سیاسی، فرهنگی نیاز است تا افرادی خلاق و دارای سطح علمی بالا تصمیماتی را به درستی اتخاذ نمایند و برنامه ای مدون و دقیق طراحی کنند که این خود منوط به آموزش و پرورشی فعال است در نتیجه هر رشدی که کار آمد و صحیح باشد ریشه در آموزش و پرورش دارد که دست یافتن به این امر مهم نیازمند تغییری اساسی در شیوه ها و الگوهای تدریس و بهره گیری از روش های نوین می باشد. (نوروزوند و شفیعی، ۱۳۹۹ به نقل از شیخی فینی و همکاران، ۱۳۹۲).
ریاضی وسیله ای برای افزایش قدرت خلاقیت، ابتکار، حل مسئله و تقویت دقت و درست اندیشیدن است بنابر این ما معلمان با استفاده از روش های نوین در تدریس ریاضیات می توانیم دانش آموزانی خلاق و مبتکر را در جامعه تربیت کنیم؛ افرادی که می توانند در برخورد با مسائل روزمره به خوبی فکر کنند و به راه حل های مناسب دست یابند.
روش های نوین زیادی برای تدریس ریاضی وجود دارد که در این مقاله به روش های فرایند شناختی، همیاری، بازی و ریاضی، اکتشافی و بارش مغزی اشاره کردیم. معلمان باید با توجه به محتوای درس، شرایط محیطی کلاس درس و ویژگی های فردی و روحیات دانش آموزان از روش مناسب تدریس استفاده کند. بنابراین تنها از یک روش منحصر به فرد نباید استفاده کرد و با در نظر گرفتن شرایط میتوان ترکیبی از روش های نوین تدریس ریاضی را استفاده کرد.

با توجه به اهمیت ترغیب دانش آموزان به درس ریاضی و آسیب شناسی روش های تدریس و علت ضعف دانش آموزان لازم است کارگاه های آموزشی روش های نوین تدریس ریاضیات برگزار شود و با آگاهی بیشتر معلمان در این امر شاهد پیشرفت درس ریاضی در بین دانش آموزان عزیز کشورمان باشیم .

منابع

بوداغي ، ندا. (۱۳۹۷). بازی و ریاضی .مجله رشد آموزش تربیت بدنی ، شماره ۶۶، ص ۵۸-۶۲.

خدادادنژاد ، علی (۱۳۸۸). تاثیر روش تدریس همیاری بر نگرش و پیشرفت تحصیلی درس ریاضی دانش آموزان پایه پنجم ابتدایی شهرستان گچساران. فصلنامه اندیشه های تازه در علوم تربیتی ، سال پنجم ، شماره اول

زاهدی دهوئی، فضل اله . (۱۳۹۰). استفاده از راهبردهای فراشناختی در بهبود عملکرد درس ریاضی . [یادداشت وبلاگ]. بازیابی شده از <http://olumetarbiati.blogfa.com>

سایت پایان نامه رشته علوم تربیتی ، انواع روش های تدریس ریاضی .(بی تا). [یادداشت وبلاگ]. بازیابی شده از <http://lists.blog.ir>

سایت کانون قلمچی ، (۱۳۹۳). راهبردهای فراشناختی و ویژگی های آن. بازیابی شده از <http://www.kanoon.ir/Article>

مریم فروزان کیا (تابستان ، ۱۳۹۱). یادگیری از طریق همیاری. بازیابی شده از <https://www.google.com/amp/s/article.tebyan.net>

نصرتی ، سکینه (پاییز، ۱۳۹۷). اثر بخشی روش بارش مغزی برای افزایش یادگیری ریاضی دانش آموزان .فصلنامه آموزشی و پژوهشی اورمزد ، شماره ۴۶



بررسی اثربخشی آموزش درس ریاضی به کمک بازی بر عملکرد تحصیلی دانش آموزان حساب نارسای پایه پنجم دوره دوم ابتدایی در درس ریاضی

مهدی ولی نژاد*

۱ و * - نویسنده مسوول: کارشناسی ارشد علوم تربیتی، دبیر آموزش و پرورش، mvalinejad_6534@yahoo.com

چکیده

بسیاری از دانشمندان بازی در آموزش کودکان را مطالعه کرده و متوجه شدند که بازی برای یادگیری و رشد کودکان ضروری است. این پژوهش از نوع آزمایشی با طرح پیش آزمون-پس آزمون با گروه کنترل است. جامعه آماری پژوهش شامل کلیه دانش آموزان دختر و پسر حساب نارسای پایه پنجم شهرستان دهلران است. نمونه پژوهش شامل ۱۵ نفر گروه آزمایش و ۱۵ نفر گروه کنترل است که با استفاده از روش نمونه گیری تصادفی ساده انتخاب شدند و آموزش از طریق بازی بر روی گروه آزمایش انجام شد. داده ها با استفاده از آزمون ریاضی محقق ساخته جمع آوری شد. نتایج تحلیل کوواریانس نشان داد که آموزش از طریق بازی باعث بهبود عملکرد تحصیلی ریاضی شده است؛ بنابراین آموزش از طریق بازی بر بهبود عملکرد ریاضی دانش آموزان حساب نارسا مؤثر است.

واژگان کلیدی: آموزش از طریق بازی، عملکرد ریاضی، حساب نارسا.

مقدمه

کودکان همیشه به بازیهای مختلف علاقه‌مند هستند. آنها بازی کردن را قبل از راه رفتن یا صحبت کردن شروع می‌کنند. آنها به بازی به عنوان یک کار نگاه می‌کنند و وقتی که مشغول بازی کردن هستند، توجه زیادی به آن دارند. همچنین علاقه و انگیزه برای یادگیری بسیار مهم است. بنابراین بازی می‌تواند به عنوان یک ابزار عملکردی در یادگیری آنها استفاده شود. از سوی دیگر کودکان با ریاضیات در زندگی روزانه خود زندگی می‌کنند، آنها با ریاضیات رشد می‌کنند و از فرآیندهای ریاضی زیادی هنگام بازی استفاده می‌کنند (اوزدوگان، ۲۱۰۰). ارتباط بین بازی‌های کودکان و گسترش درک و تفکر ریاضی پدیده جدیدی نیست. فعالیت‌های دوران کودکی مانند بازی با آب، بلوک‌ها و اسباب بازی‌های ساخت و سازی مانند لگو فرصت‌هایی برای تحریک فکر ریاضی هستند (لوریا^۱ و جورجنسون^۲، ۲۰۱۱). از نظر لچ و لین^۳ (۲۰۰۴) استفاده از بازی‌ها در کلاس درس به منظور تسهیل یادگیری، سالها میان معلمین متداول بوده است. پژوهش‌های آموزشی بر اهمیت هیجانات در یادگیری و رشد دانش آموزان تأکید کرده‌اند. بازی‌ها می‌توانند این هیجانات را برانگیزند و به عنوان مؤلفه‌ی مهم فرایند یادگیری در نشان دادن پیچیدگی‌های واقعی موقعیت بیرون از کلاس مهم باشند (هانی کات^۴، ۲۱۱۰).

به طور کلی رابطه‌ی بین توانایی حرکتی و رشد شناختی مورد توافق قرار گرفته است (وستندروپ^۵ و همکاران، ۲۰۱۱). پولوس و اشنایدر^۶ (۱۹۹۴) دریافتند بازی آموزشی که درست انتخاب شده باشد، به بچه‌ها برای یادگیری مفاهیم و مهارت‌های جدید ریاضی کمک می‌کند. شورای ملی معلمان ریاضی در آمریکا و کانادا مطالعات متعددی در آموزش ریاضیات انجام داده‌اند و تأکید کرده‌اند که بهترین روش آموزش ریاضی آن است که دانش‌آموزان خودشان به ساخت مفاهیم ریاضی بپردازند. همچنین، شورای ملی معلمان ریاضی، در آموزش ریاضی به کودکان دبستانی و پیش‌دبستانی، بر بازی به عنوان روش مؤثر تأکید کرده‌اند من (۲۰۰۹). دراکمن (۱۹۹۵) نیز پیشنهاد کرده است که برای به حداکثر رساندن یادگیری دانش‌آموزان و افزایش رفتارهای عاطفی، باید بازی‌های آموزشی انجام گیرد (به نقل از مونگیلو، ۲۰۰۶) که (۲۰۰۸) دریافت که بازی‌ها، بیشتر از فعالیت‌های مداد و کاغذی در یادگیری ریاضی به ایجاد انگیزه کمک می‌کند (به نقل از دیمیریلک و تامر، ۲۱۰۱).

تحقیقات نشان داده که توانایی حرکتی درشت، عملکرد شناختی، مخصوصاً توانایی علمی در خواندن، زبان و ریاضیات را تسهیل می‌کند. دیدگاه عصب‌شناسی تبیین‌هایی را برای این ارتباط فراهم می‌کند. یکی از این تبیین‌ها ساختار عصبی یکسان برای حرکت و عملکردهای شناختی است (وستندروپ و همکاران، ۲۰۱۱).

مطالعات فراوانی نشان می‌دهد که ۷-۴٪ از کودکان سن مدرسه دارای معلولیت ریاضی هستند که مشکلات شدید دستیابی به مهارت‌های پایه ریاضی را دارند (آندرسون و اوسترگرن، ۲۱۰۲). ماسن (۲۰۰۹) بیان کرد وقتی معلمان در سطحی بالاتر از سطح فراگیران تدریس می‌کنند، دانش‌آموزان فقط مجبورند مطالب را برای گذراندن دوره حفظ کنند و هرگز آن گونه یاد نمی‌گیرند که بتوانند آن مطالب را در دنیای واقعی به کار گیرند. به نظر مونتاگو (۱۹۹۶) نقص پایه یادگیرندگان در راهبردهای یادگیری و انگیزشی مناسب، به نقص عملکرد یادگیرندگان در ریاضی مربوط می‌شود. در همین راستا هم بلوم و یاکوم (۱۹۹۶) اعتقاد دارند که بازی، راهبردهای انگیزشی دانش‌آموزان را جهت تمرین مهارت‌ها بهبود می‌بخشد و پایه‌ای قوی برای یادگیری آنها بنا می‌سازد. بازی‌ها به عنوان ابزار تدریس، به دانش‌آموزان کمک می‌کند که مسائل را حل کنند، انجام بازی به آنها شانس سروکله زدن با مسائل و تدوین راهبردهایی را برای حل مشکلات در محیطی به دور از تهدید فراهم می‌سازد. ناتوانایی یادگیری ریاضی، اشاره به ناتوانایی خاص یادگیری مؤثر در کسب مهارت‌های طبیعی ریاضی دارد. مشکلات این کودکان تنها به این زمینه محدود

¹ Lowrie

² Jorgensen

³ Lach, & Lynae

⁴ Honeycutt

⁵ Vanderswalmen

⁶ Pulos, S. Shneider,

نمی‌شود، بلکه آنها در ادراک بصری و مهارت‌های حرکتی و یکپارچه‌سازی دیداری - حرکتی به طور قابل توجهی از همسالان خود پایین‌تر هستند (پیترز^۱ و همکاران، ۲۰۱۲) تحقیقات نشان می‌دهد که دستیابی به مهارت‌های پایه ریاضی نه تنها برای موفقیت آینده تحصیلی و حرفه‌ای فرد، بلکه همچنین به منظور مدیریت کارهای مشترک بسیاری در زندگی روزمره مانند پرداخت فیش‌ها، توسعه بودجه ماهانه و یا خرید یک مکان برای زندگی مهم است (اندرسون^۲، اوسترگون^۳، ۲۰۱۲) روی هم رفته باید شرایطی را در مدرسه فراهم نماییم که در آن کودکان بتوانند بازی‌هایی را انجام دهند که دربرگیرنده مفاهیمی از اندازه‌گیری، اعداد و مقادیر باشد. بازی آنها پایه‌ای برای یادگیری ریاضی در یک رویکرد طبیعی است و روش مطمئنی می‌باشد (امامی‌ریزی و همکاران، ۲۰۱۱)

بنابراین هدف این پژوهش بررسی اثربخشی آموزش ریاضی از طریق بازی، بر عملکرد ریاضی دانش‌آموزان حساب‌نارسای مقطع پنجم ابتدایی شهر دهلران می‌باشد.

روش

در این پژوهش از روش آزمایشی با طرح پیش‌آزمون - پس‌آزمون با گروه کنترل و جایگزینی تصادفی استفاده شد. گروه آزمایش که ۱۵ نفر می‌باشد آموزش ریاضی از طریق بازی دریافت نمودند و یک گروه کنترل که آموزش متداول مدارس را دریافت کردند.

آزمودنی‌ها: جامعه آماری شامل کلیه دانش‌آموزان پسر و دختر حساب‌نارسای پایه پنجم ابتدایی در سال ۹۶-۱۳۹۵ شهرستان دهلران بود. نمونه تحقیق با استفاده از روش نمونه‌گیری تصادفی ساده انتخاب شدند. به این صورت که از بین مراکز اختلالات یادگیری موجود در شهرستان دهلران یک مرکز از طریق قرعه کشی انتخاب گردید. سپس در مرکز منتخب گروه آزمایش (۱۵ نفر) و کنترل (۱۵ نفر) به صورت تصادفی از بین دانش‌آموزان انتخاب شدند.

ابزار پژوهش

آزمون پیشرفت تحصیلی ریاضی

به منظور سنجش میزان پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان در ارتباط با مفاهیم اندازه‌گیری، حجم، وزن و زاویه، آزمونی چهارگزینه‌ای بر اساس محتوای آموزشی کتاب ریاضی پنجم دبستان ساخته شد. برای تدوین سؤال‌های این آزمون جدول مشخصات تهیه و برای این منظور هدف‌ها و محتوای کتاب درسی پایه پنجم دبستان آماده شد. با استفاده از اطلاعات جدول مشخصات و منابع موجود، ۲۰ سؤال مقدماتی طراحی شد. این سؤال‌ها با استفاده از نظرات معلمان ریاضی کلاس پنجم ابتدایی مدرسه دهخدا و روان‌شناسان تربیتی شاغل در مدارس بررسی و ویرایش شدند. با توجه به تهیه جدول مشخصات و تدوین سؤال‌های آزمون پیشرفت تحصیلی ریاضی براساس هدف‌های آموزشی و همچنین محتوای برنامه این درس، می‌توان گفت این آزمون از روایی محتوایی برخوردار است. پایایی برای بررسی پایایی از ضریب پایایی آلفای کرونباخ استفاده شد که ضریب پایایی آلفای کرونباخ برای کل سؤالات عملکرد ریاضی ۰/۷۸ می‌باشد. بنابراین می‌توان گفت ابزار اندازه‌گیری عملکرد ریاضی دارای پایایی لازم می‌باشد.

روش اجرا

¹ Pieters

² Andersson

³ Östergren

روند اجرای پژوهش به این صورت است که ابتدا محقق پایایی و روایی ابزار اندازه‌گیری تحقیق را تعیین کرد. بعد با استفاده از روش نمونه‌گیری تصادفی، نمونه تحقیق در دو گروه (آزمایش و کنترل) انتخاب شد و قبل از اینکه جلسات آموزش شروع شود از هر یک از گروه‌ها با استفاده از ابزار پژوهش پیش‌آزمون به عمل آمد. سپس آموزش به صورت گروهی توسط معلم با همکاری پژوهشگر در هشت جلسه، هفته‌ای یک جلسه و هر جلسه یک و نیم ساعت صورت گرفت. پس از اتمام جلسات آموزش، پس آزمون از هر یک از گروه‌ها به عمل آمد.

خلاصه جلسات آموزشی

جلسه اول: برقراری ارتباط و ایجاد انگیزه و سپس توضیح اهداف آموزش ریاضی از طریق بازی. جلسه دوم: مفهوم اندازه، طول، متر و سانتی متر؛ کودکان به گروه‌های سه نفری تقسیم شدند و با راهنمایی معلم برای اندازه‌گیری قد از نوار کاغذی و قیچی استفاده کردند و با مقایسه اندازه‌ها مفاهیم بلندتر و کوتاه‌تر را آموختند. تخمین زدن و اندازه‌گیری طول با مقیاس‌های اختیاری مانند مقیاس‌های بدنی (وجب کردن) و در نهایت اندازه‌گیری طول به متر از طریق مسابقه پرش.

جلسه سوم: تغییرناپذیری و بقای طول و تبدیل مقیاس‌های متر به سانتی متر و میلی متر. از دانش‌آموز خواسته شد روی یک خط کش یک متری فاصله‌های ۲۰، ۳۰، ۴۲ و ... را نشان دهند. دانش‌آموزان به گروه‌هایی تقسیم شدند. از آنها خواسته شد نوارهایی به طول ده سانتی متر درست کنند و آنها را به یکدیگر بچسبانند و با خط کش‌های یک متری اندازه بگیرند تا یک متر درست کنند و درباره تعداد نوارهای ده سانتی متری معادل یک متر با یکدیگر صحبت کنند.

جلسه چهارم: تبدیل مقیاس‌های متر به سانتی متر و میلی‌متر را می‌توان از طریق بازی با کارت‌های فهرست‌نویسی تمرین کرد. کارت‌های فهرست‌نویسی ۲ سری کارت با رنگ‌های آبی و قرمز هستند که روی کارت‌های آبی سؤالات و روی کارت‌های قرمز جواب‌ها نوشته شده بود. بازیکن شماره ۱، یک کارت سؤال را برمی‌گرداند و سپس به سؤال پاسخ می‌دهد. سایر بازیکنان ممکن است این جواب را قبول کنند و یا نپذیرند.

در این صورت به یادداشت‌ها یا کتاب درسی مراجعه کنند. اگر پاسخ بازیکن ۱ درست بود یک کارت جواب را برمی‌گرداند. اگر کارت جوابش با جواب مطابقت داشت، هر دو کارت را برمی‌دارد و نوبت دوم را شروع می‌کند. اگر پاسخ بازیکن ۱، درست نبود حریف او یک کارت جواب را برمی‌گرداند. اگر کارت جواب درست بود، او هر دو کارت را برمی‌گرداند و بازی به ترتیب عادی خود برمی‌گردد. بازی ادامه می‌یابد تا زمانی که همه کارت‌ها دوتا دوتا (کارت سوال یا جواب) باهم جور شوند. بازیکنی که بیشترین کارت را دارد، برنده است.

جلسه پنجم: آشنایی با مفاهیم بقاء، برگشت‌پذیری و هم‌ظرفیتی که مبانی یادگیری حجم و وزن اعداد هستند. ساختن، شکل دادن و تغییر شکل دادن برای آشنایی با فضاهایی که در اشیاء سه بعدی وجود دارد. آشنایی با مفهوم حجم تخمین زدن و اندازه‌گیری حجم، آزمایش نگهداری ذهنی حجم بازی با آب و شن ابزارهایی مانند لگن، سطل، قوری، فنجان که کودکان با ریختن، پر کردن و خالی کردن به مقایسه ظرفیت‌ها می‌پردازند. ظرف برای ماسه، بیلچه، قوطی حلبی، قاشق، ظروف قالب‌گیری برای پرکردن و خالی کردن ظرف‌ها، روی هم ریختن ماسه و فشردن آنها و مقایسه مظروف‌های مختلف.

جلسه ششم: اندازه‌گیری حجم از طریق وسایلی مانند آب رنگی، ظرف مانند لیوان بستنی، شیشه نوشابه. مظروف مانند شن و ماسه، غلات، انواع مداد و قلم و کاغذ. جلسه هفتم: آشنایی با مفهوم زاویه. معلم زاویه را ابتدا با نمادهای حرکتی مانند حرکت دادن اعضای بدن، عقربه‌های ساعت و باز کردن کتاب یا پنجره و سپس با نمادهای غیرحرکتی مانند گوشه‌های اتاق، لبه‌های میز معرفی خواهد کرد. معلم ابتدا از دانش‌آموزان می‌خواهد که با استفاده از نمادهای حرکتی و غیر حرکتی زوایای مختلف را

نشان دهند. پس از اینکه مفهوم زاویه به خوبی تفهیم شد، با فعالیت‌هایی مانند ساختن زاویه چرخان، بازی با کارت‌ها می‌توان زوایای مختلف را آموزش داد. جلسه هشتم: آشنایی با مفهوم وزن، آزمایش نگهداری ذهنی وزن. گلوله‌های خمیری به اندازه‌های مختلف یک ترازو که دانش آموزان خودشان می‌توانند درست کنند، می‌توان مفاهیم وزن و بقای وزن را آموزش داد. جلسه نهم: جمع بندی جلسه آموزشی پیشین و اجرای پس‌آزمون.

یافته ها

قبل از انجام تحلیل کوواریانس یک متغیره مفروضه‌های آن مورد بررسی قرار گرفت، برای این منظور ابتدا از فرض همگنی واریانس‌ها استفاده شد. برای بررسی این فرض داده‌ها با آزمون لون تحلیل شدند که تحلیل داده‌ها با استفاده از تست لون برای تعیین همگنی واریانس‌ها تفاوت معنی‌داری نشان نداد چرا که سطح معنی‌داری مقدار F بالاتر از $0/05$ است. ($P > 0/05$)، بنابراین فرض همگنی واریانس‌ها پذیرفته می‌شود. سپس فرض همگنی شیب‌های رگرسیون انجام شد. این فرض به معنی یکسان بودن رابطه همبستگی نمرات پیش‌آزمون و پس‌آزمون عملکرد ریاضی در دو گروه کنترل و آزمایش است. به این معنی که تفاوت معنی‌داری در رابطه آنها در دو گروه یادشده وجود نداشته باشد. برای این منظور از تحلیل واریانس یکطرفه برای بررسی فرض همگنی شیب‌های رگرسیون استفاده شد که سطح معنی‌داری مقدار F بدست آمده بالاتر از $0/05$ است بنابراین شیب‌های رگرسیون پیش‌آزمون و پس‌آزمون نمرات عملکرد ریاضی در دو گروه آزمایش و کنترل تفاوت معنی‌داری نداشته و فرض همگنی شیب‌های رگرسیون تأیید می‌شود.

بنابراین نتایج تحلیل داده‌ها حاکی از این است که میانگین نمرات پیشرفت ریاضی در پس‌آزمون گروه کنترل نسبت به پیش‌آزمون این گروه افزایش پیدا کرده است. میانگین نمرات پیشرفت ریاضی در پیش‌آزمون گروه کنترل $6/73$ بوده است که این مقدار در پس‌آزمون این گروه به 7 افزایش یافته است. میانگین نمرات پیشرفت ریاضی در پیش‌آزمون گروه آزمایش 6 بوده است که در پس‌آزمون به 10 افزایش یافته است. بنابراین نتایج تحلیل داده‌ها حاکی از این است که میانگین نمرات پیشرفت ریاضی در پس‌آزمون گروه کنترل نسبت به پیش‌آزمون این گروه کاهش پیدا کرده است. میانگین نمرات پیشرفت ریاضی در پیش‌آزمون گروه کنترل $6/73$ بوده است که این مقدار در پس‌آزمون به 7 کاهش افزایش یافته است. میانگین نمرات پیشرفت ریاضی در پیش‌آزمون گروه آزمایش 6 بوده است که در پس‌آزمون به 10 افزایش یافته است.

جدول ۱ میانگین نمرات پیشرفت ریاضی در گروه کنترل و آزمایش

گروه ها آزمونها	گروه کنترل			گروه آزمایش		
	تعداد افراد میانگین	میانگین	انحراف معیار	تعداد افراد	میانگین	انحراف معیار
پیش آزمون	۱۵	$6/73$	$1/57$	۱۵	۶	$1/41$
پس آزمون	۱۵	۷	$1/46$	۱۵	۱۰	$1/06$

همان طور که در جدول ۲ در قسمت اثر گروه مشاهده میشود، مقدار F به دست آمده $54/06$ است که سطح معنی‌داری این مقدار با درجه آزادی ۱ و ۲۷ کمتر از $0/05$ می‌باشد ($P < 0/001$)، $F(1, 27) = 54/06$) بنابراین می‌توان گفت تفاوت میانگین نمرات پیشرفت ریاضی در دو گروه کنترل و آزمایش معنی‌دار است، به طوری که آموزش ریاضی از طریق بازی به طور معنی‌داری باعث افزایش پیشرفت دانش آموزان حساب‌نارسا در درس ریاضی می‌شود. با توجه به مجذور اتا مقدار این تأثیر 66 درصد است ($0/66 -$

(Partial Eta Squared)

جدول ۲. نتایج تحلیل کوواریانس برای بررسی تأثیر آموزش ریاضی از طریق بازی بر پیشرفت

شاخص‌های آماری	مجموع مربعات	درجه آزادی	مربع میانگین	F مقدار	سطح معنی داری	Partial Eta Squared
اثر گروه (آموزش ریاضی از طرق بازی)	۷۵/۲۷	۱	۷۵/۲۷	۵۴/۰۶	۰/۰۰۱	۰/۶۶
خطا	۳۷/۵۹	۲۷	۱/۳۹			
کل	۲۲۸۱	۳۰	-			

بحث و نتیجه گیری

در این پژوهش نتایج تحلیل داده‌ها نشان داد که آموزش ریاضی از طریق بازی در گروه آزمایش، به طور معنی‌داری باعث بهبود عملکرد ریاضی دانش‌آموزان حساب‌نارسا می‌شود. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که آموزش از طریق بازی می‌تواند موجب بهبود عملکرد ریاضی شود. این نتایج با یافته‌های پژوهش پولوس و اشنایدر (۱۹۹۴)، سالی (۱۹۹۸)، لولان (۲۰۰۵) و بون هید (۲۰۰۶) و نکوس (۲۰۰۸) و اسماعیلی و رنجگر (۱۳۸۷) خاکباز و موسی پور (۱۳۸۷) اخواست، بهرامی، تجریشی و بیگلریان (۱۳۸۸) پویامنش و رمضان (۱۳۹۰) امینی‌فر، صالح صادق پور و زاده دباغ (۱۳۹۱) بهرامی‌سنا (۱۳۹۱) همسو است. تحقیق فنگ فنگ و باربارا (۲۰۰۷) نشان داد که بازی کردن نسبت به آموزش صرف، در ارتقا عملکرد ریاضی مؤثرتر است. یافته‌های پژوهش بهرامی سنا (۱۳۹۱) نیز نشان می‌دهد آموزش ریاضی به طریق بازی سبب بهبود نگرش و بهبود مؤلفه‌های آن و پیشرفت تحصیلی ریاضی می‌شود.

کودکان دارای اختلال یادگیری ریاضی مشکلات زیادی را در کنار آمدن با یادگیری ریاضیات دارند. معلمان آنان نیز در فرآیند یاددهی به این کودکان متحمل مشکلات فراوانی هستند. اگر معلمان بتوانند چگونگی استفاده از ریاضیات را در حل مسائل واقعی زندگی روزمره به آنان نشان بدهند، می‌توانند در بهبود عملکرد ریاضی آنها مؤثر واقع شوند.

منابع

اخوست، آسیه. بهرامی، هادی. پور محمد، معصومه. بیگلریان، اکبر (۱۳۸۸) بازی‌های آموزشی و تأثیر آن بر فرایند یاددهی-یادگیری دانش‌آموزان کم توان ذهنی آموزش پذیر، تعلیم و تربیت استثنایی، شماره ۹۱، ۱۰، صص ۸-۱۸.

اسماعیلی، عبدالله. رنجگر، بابرامعلی (۱۳۸۷). تأثیر بازی ستاره بر سرعت یادگیری جمع، منها، و ضرب در پایه‌های اول، دو و سوم دبستان، اندیشه و رفتار، دوره دوم، شماره ۸، صص ۴۵-۵۴.

امینی‌فر، الهه. صالح صادق پور، بهرام. زاده دبا، حسین (۱۳۹۱) تأثیر بازی‌های رایانه‌ای بر انگیزه و پیشرفت ریاضی دانش‌آموزان، نشریه علمی و پژوهشی فناوری آموزش، سال ششم، جلد ۶، شماره ۳، صص ۱۸۵-۱۷۷.

بهرامی‌سنا، فرشته. (۱۳۹۱) بررسی تأثیر آموزش ریاضی از طریق بازی بر بهبود نگرش و پیشرفت ریاضی در دانش‌آموزان دختر سال پنجم ابتدایی شهرستان همدان، پایان نامه ی کارشناسی ارشد، دانشگاه بوعلی سینای همدان.

پویامنش، جعفر. رمضان، راضیه (۱۳۹۰). بررسی تأثیر بازی در میزان یادگیری درس ریاضی دوره ابتدایی، معرفت، سال بیستم، شماره ۱۶۳، صص ۱۶۷-۱۷۴.

خاکباز، عظیمه‌سادات. موسی‌پور، نعمت‌اله (۱۳۸۷). بهره‌گیری از ریاضیات غیررسمی برای طراحی فرصت‌های یادگیری در برنامه‌ی درسی ریاضی، فصل‌نامه‌ی مطالعات برنامه‌ی درسی، سال سوم، شماره ۱۱، صص ۴۴-۶۵.

Andersson, U. Östergren, R (2012). Number magnitude processing and basic cognitive functions in children with mathematical learning disabilities, Learning and Individual Differences 22, pp 701–714.

Blum, H, T.Yocom, D.J (1996).A Fun Alternative: Using Instructional Games to Foster Student Learning, www.eric.edu.gov.

Burenheide B.J (2006).Instructional gaming in elementary schools.[Ph.D.dissertation], Kansas state university.

Demirbilek, M.Tamer, S, L (2010).Math teachers' perspectives on using educationalcomputer games in math education, *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 9,pp 709–716.

Emami Rizi, C.Gholami, A.koulaynejad, J (2011).The compare the affect instruction in experimental and practical approach (with emphasis on play) to verbal approach on mathematics educational progress, *Procedia Social and Behavioral Sciences* 15, pp 2192–2195.

Fengfeng K, Barbara G (2007).Gameplaying for maths learning.Br J Educ Technol, 38(2): pp 249-259.

Honeycutt, B.T (2005).Student,s perceptions and experiences in a learning environment that uses an instructional games as a teaching strategy.Doctoral dissertarion, united states north Carolina.

Lach, T.Lynae, S.(2004).The role of playing games in developing algebraic reasoning, spatial sense, and problem-solving.Center for teaching-learning of mathematics.

Lau Whelan D (2005).Let the games begin.School Library Journal, 51(4): pp 40-43.

Lowrie, T.Jorgensen, R (2011).Gender differences in students' athematics game playing, *Computers & Education* 57 .pp 2244–2248.

Mann, R .(2009).About Teaching Children Mathematics.The National Council of Teachers of Mathematics, 1906 Association Drive, Reston, VA 20191-1502.

Mason, M.M.(2009).The Van Hiele model of geometric understanding and mathematically talented students.*Journal for the Education of the Gifted*, 21(1) pp 39-53.

Mongillo G (2006).Instructional games: scientific language, concept uderstanding, and attitudinal development of middle school learners.[Ph.D.dissertation], United States-New York, fordham university., P: 27.

Montague, M (1996).Assessing mathematical problem solving.*Learning disabilities: research & practice*.11,pp 238-248.

Özdoğan, E (2011).Play, mathematic and mathematical play in early childhood education, *Procedia Social and Behavioral Sciences* 15,pp 3118–3120.

Pieters, s.Desoete, A.Roeyers, H.Vanderswalmen, R.Van Waelvelde, H (2012).Behind mathematical learning disabilities: What about visual perception and motor skills? *Learning and Individual Differences* 22,pp 498–504.

Pulos, S.Shneider, C (1994)."Designing and Evaluating Effective Games for Teaching Science and Mathematics",An Illustration for Coordinate



ضرورت ترکیب مبحث کارآفرینی و علم ریاضیات در دروس دوره ابتدایی

حبیب شریف^{۱*}

۱ و * - نویسنده مسوول: دکترای تخصصی بخش ریاضی، دانشگاه شیراز، شیراز، ایران، sharif@susc.ac.ir

چکیده

ترکیب کارآفرینی و ریاضیات در حین آموزش آن، هر دو قابلیت را ارتقا می بخشد. پرورش نیروهای مستعد، خلاق، ایده پرداز و اثر گذار موتور محرکه یک جامعه پویا است. آموزش صحیح علوم ریاضی به افراد، زمینه تربیت نیروهای توانمند برای هدایت کشور را فراهم می نماید. جهان با سرعت در حال پیشرفت است و روش های سنتی می بایست جای خود را به فناوری های نوین دهد تا دانشگاه های نسل پنجم شکل بگیرد. تشکیل دانشگاه نسل پنجم در فضای انقلاب صنعتی چهارم راحت تر شکل خواهد گرفت. انقلابی که بر مبنای رشته های میان رشته ای از جمله زیست شناسی، فیزیک، هوش مصنوعی و به ویژه ریاضیات شکل می گیرد. در این مقاله ابتدا نتایج حاصل از چند تحقیق علمی که در سال های اخیر انجام شده است را مرور کرده و سپس با اشاره به بعضی از اجزای یک زیست بوم نوع ارزش آفرینی (یا اکوسیستم کارآفرینی) لزوم ضرورت ترکیب کارآفرینی با رشته ریاضیات را مورد مطالعه قرار می دهیم.

واژه های کلیدی: آموزش ریاضی، زیست بوم نو ارزش آفرینی.

۱. پیش‌گفتار

در مقاله ای که در سال ۲۰۱۸ با عنوان **با ترکیب مبحث کارآفرینی و علم ریاضیات در دروس دوره ابتدایی چه اتفاقی رخ می‌دهد؟** به چاپ رسیده است (Palmer, 2016)، مولف ۸ واحد از مدارس ابتدایی سوئد که محققین و آموزگاران با همکاری یکدیگر درس‌ها را برنامه‌ریزی، اجرا و ارزشیابی کردند مورد تجزیه و تحلیل قرار داد. نتایج نشان می‌دهد که ترکیب قابلیت‌های مبحث کارآفرینی و ریاضیات می‌تواند یک شرایط بُرد - بُرد را ایجاد کند. قابلیت‌های کارآفرینی زمانی می‌تواند ارزشمند باشد که دانش‌آموزان در حال یادگیری ریاضیات آن را فرا گیرند. در این صورت است که دانش‌آموزان هر دو قابلیت را به طور همزمان ارتقا می‌بخشند.

در آن مقاله محقق در پی کشف عوامل بالقوه ترکیب آموزش فعالیت‌های کارآفرینی و ریاضیات می‌باشد. قابلیت‌های کارآفرینی و ریاضیات دو قابلیت اصلی در جوامع اروپایی است. اروپا بر قابلیت‌های کارآفرینی تاکید نموده و گرایش به این قابلیت‌ها در سرتاسر جهان نیز افزایش یافته است. این گرایش به قابلیت‌های کارآفرینی در **یا درباره مفاهیم کارآفرینی نیست**. در تغییراتی که در چند سال اخیر در چند کشور اروپایی انجام شده است (Dal et al, 2016) بر این مطلب تاکید دارد که آموزش کارآفرینی امری مثبت است و باید برای آن آموزش داده شود و نه **درباره آن**.

در اینجا ابتدا به کارگیری یک مسئله آموزشی «**درباره**»، «**در**» یا «**برای**» کارآفرینی را شرح می‌دهیم.

آموزش درباره کارآفرینی: بر مطالعه و نظر کارآفرینی به عنوان یک پدیده دلالت دارد.

آموزش در کارآفرینی: بر آموزش عملی و نظری درباره چگونگی پایه‌ریزی شرکتها دلالت دارد.

آموزش برای کار آفرینی: بر یادگیری این امر دلالت دارد که دانش‌آموزان یا دانشجویان در کدام یک از فعالیت‌های اجتماعی مشارکت نمایند تا به آنها این اجازه را بدهند که بر روی فرآیند کارآفرینی و مسئولیت‌های آن موثر واقع شوند.

۲. نتایج

اهمیت و نقش ریاضیات در پیشرفت علمی در همه زمینه‌ها بر کسی پوشیده نیست. پیشرفت و توسعه پایدار جوامع بر اساس فناوری‌های نوین و اقتصاد دانش بنیان ریشه در بنیادهای علوم ریاضی دارد.

آموزش صحیح علوم ریاضی برای کلیه نوجوانان و جوانان ضروری است، زیرا این آموزش به ایجاد ساختار تفکر منطقی برای درک دقیق و صحیح از زندگی منجر می‌شود. انقلاب صنعتی چهارم با همگرایی فناوری‌های فیزیکی دیجیتالی و بیولوژیکی روی می‌دهد و اثراتی فراتر از انقلاب فناوری اطلاعات و ارتباطات را در حوزه‌های گوناگون فرود می‌آورد. این فناوری‌ها شامل هوش مصنوعی، رباتیک پیشرفته، اینترنت اشیا، چاپ سه بعدی، میانجی‌های انسان - ماشین و فناوری‌های داده‌های بزرگ می‌باشد.

دانشگاه‌های نسل اول آموزش محور و دانشگاه‌های نسل دوم پژوهش محور هستند. اما دانشگاه‌های نسل سوم بر اساس مأموریت سوم خود، یعنی کارآفرینی شکل می‌گیرد، که کارآفرینی در اجزای انقلاب صنعتی چهارم ساده‌تر و سریع‌تر رخ خواهد داد، زیرا موانع پیاده‌سازی ایده‌ها و خلاقیت‌های بلندپروازانه به واسطه فناوری‌های پیشرفته به آسانی انجام می‌پذیرد (اتحادیه انجمن‌های ایرانی ریاضی).

در این قسمت به بعضی از اجزای یک زیست بوم نو ارزش آفرینی یا یک اکوسیستم کارآفرینی، اشاره می‌کنیم که توجه، دقت و اقدام عملی در رابطه با آنها قسمتی از رسالت ریاضیدانان عصر حاضر است.

تصور خلاق، خلاقیت و انواع آن، تفکر و انواع آن، تصمیم‌گیری و کنترل ایده، تجزیه و تحلیل داده‌ها، حل مسئله، کار گروهی و مهارت‌های محاسباتی و ... اجزای نرم افزاری تشکیل دهنده یک زیست بوم نو ارزش آفرینی است.

خلاقیت و تفکر منطقی به معنی یافتن تازه‌ها و از لحاظ فردی به معنی یافتن راه حل‌های جدید برای مشکلات نو یا قدیمی است. اگر به توسعه پایدار کشور می‌اندیشیم، ضروری است که نیروهای مستعد برتر شناسایی، هدایت و تربیت شوند که

در آینده سکان هدایت در اختیار مسئولینی بوده که قدرت اندیشیدن و استدلال منطقی داشته و توان برنامه ریزی و تفکر خلاق داشته باشد. بروز این توانمندی ها در برخورد منطقی و موثر در تعاملات از ابعاد مختلف از طریق ترویج و گسترش اندیشه ریاضی در جامعه حاصل می شود .

افراد با تفکر عمیق و تصمیم سازی منطقی در حل بهینه مسائل و درک صحیح از زندگی برای پرهیز از ناهنجاری ها و شناخت بهتر طبیعت و جامعه و بهره مندی هوشمندانه از آن می کوشند (نبی پور، ۱۳۹۶)

حل مسئله با دوستی و ممارست در حل مسائل ریاضی علاوه بر تمرین صبور بودن برای حصول نتایج مورد علاقه و منطقی و با پشتکار در نحوه برخورد با مسائل، قبول و پذیرش نتایج بعد از فهم اطلاعات و تحلیل مسائل روزمره در جامعه تقویت می شود. از این طریق افراد به ویژه نوجوانان و جوانان با روش های حل مناسب مسائل جامعه آشنا می شوند.

مراجع

اتحادیه انجمن های ایرانی ریاضی، نقش ریاضیات در پیشرفت علمی و توسعه کشور (ارسال برای چاپ)
نبی پور، ایرج. انقلاب صنعتی چهارم، ترجمه، انتشارات دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی بوشهر، بوشهر، چاپ اول تابستان ۱۳۹۶

Dal, M., Elo, J., Leffler, E., Svedberg, G. and Westerberg, M. Research on pedagogical entrepreneurship: A literature review based on studies from Finland, Iceland and Sweden, Education Inquiry, 7 (2016) 159-182
Palmer, H. Johnsson, M., and Karlsson, L. Teaching for entrepreneurial and mathematical competences - Teachers stepping out of their comfortzone. Selected papers from the 22nd MAVI conference (pp. 13-24), New York, Springer



نقش کارورزی و کارآموزی در رشد حرفه‌ای آموزش ریاضی ابتدایی

مریم الهی زاده^۱، مریم حجت دوست^{۲*}، عفت پیکانی^۳

۱- عضو هیئت علمی دانشگاه فرهنگیان، پردیس کوثر یاسوج، m.elahizadeh@cfu.ac.ir

۲ و ۳- نویسنده مسوول: دانشجوی کارشناسی آموزش ابتدایی، دانشگاه فرهنگیان، پردیس کوثر یاسوج

maryamhojatdoust@gmail.com.

۳- دانشجوی کارشناسی آموزش ابتدایی، دانشگاه فرهنگیان، پردیس کوثر یاسوج. efatpaykani@gmail.com

چکیده

هدف پژوهش حاضر مطالعه نقش کارورزی و کارآموزی در رشد حرفه‌ای آموزش ریاضی ابتدایی می‌باشد. در این پژوهش به بررسی کارورزی و اهمیت آن در رشد حرفه‌ای، تدریس، روش‌های تدریس، عوامل موثر بر رشد و موانع، برای تدریس موفقیت‌آمیز ریاضی ابتدایی پرداخته شد. نتایج پژوهش نشان داد که کارورزی باعث تلفیق هرچه بیشتر نظریه و عمل می‌شود که مهم‌ترین ثمره آن، انتقال تجارب معلم راهنما به دانشجومعلم می‌باشد. ایجاد مدارس کارورزپذیر، انتخاب معلمان باتجربه به عنوان معلم راهنما از جمله مواردی می‌باشند که توجه و تاکید بر آنها در حین اجرای برنامه‌های کارورزی می‌تواند منجر به بهبود کیفیت دوره‌های کارورزی و افزایش قابلیت و توانایی‌های دانشجو معلمان شود. همچنین توسعه حرفه‌ای اطمینان می‌دهد که معلمان محتوا، فرایند، دانش، مهارت‌ها، اختیار و صلاحیت لازم را کسب کرده و آمادگی دارند که به فراگیران آموزش اثربخشی ارائه دهند. با توجه به بررسی‌ها و تحلیل‌های روایتی دانشجویان می‌توان نتیجه‌گیری کرد که کارورزی تاثیر بسیار مهم و سازنده‌ای در ایجاد مهارت‌های و صلاحیت‌های معلمی دارد.

کلید واژه: معلم، کارورزی، رشد حرفه‌ای، تدریس ریاضی.

مقدمه

معلم، کلیدی‌ترین و موثرترین عامل و عنصر نظام تعلیم و تربیت است؛ به گونه‌ای که توفیق یا شکست برنامه‌ها و فعالیت‌های آموزشی و پرورشی این نظام، مستقیم یا غیرمستقیم معطوف به معلمان آن می‌باشد. اهمیت، جایگاه و نقش معلم در تعلیم و تربیت تا حدی است که می‌توان گفت معلم، کارایی و کفایت او، آیینی تمام‌نمای کفایت و کارایی هر نظام آموزش و پرورش می‌باشد و مهم‌ترین وسیله رسیدن جامعه به غایات و هدف‌های آموزش و پرورش، معلم صاحب صلاحیت است (رئوف، ۱۳۷۹؛ تقی‌پور ظهیر، ۱۳۸۱). معلم واقعی کسی است که می‌تواند راهی به سوی دل‌ها بگشاید و علم را با ایمان و عقل را با دل پیوند زند، از این رو راز موفقیت معلمان را نخست باید در جذب دانش‌آموزان دانست؛ یعنی این که معلم بتواند رابطه روحی و معنوی با آنها برقرار کند تا آنجا که حتی نگاه‌ها و اشاره‌ها و حالت‌های معلم نیز در آنها تأثیر عمیقی بگذارد و در تربیت شخصیت آنان منشأ اثر شود (جوکار، ۱۳۹۲).

مسلط بودن و استفاده از روش‌های یادگیری مختلف در حین تدریس نیز می‌تواند در تعمیق یادگیری دانش‌آموزان موثر باشد. مثلاً اگر روش پرسش و پاسخ با طرح پرسش‌های هنرمندانه، هدفمند، منطقی، واضح و روشن مبتنی بر زمینه‌های علمی شاگردان، واگرا و برانگیزاننده از سوی معلم همراه شود، می‌تواند به پرورش و تقویت قدرت تفکر، استدلال و اظهارنظر، تفکر انتقادی، خلاقیت، اعتماد به نفس و انگیزه‌ی مطالعه و تحقیق در دانش‌آموزان کمک نماید (جاودانی، ۱۳۹۱). توسعه حرفه‌ای معلمان به فرآیندها و فعالیت‌های طرح ریزی شده به منظور افزایش دانش، مهارت و نگرش‌های حرفه‌ای معلمان تا این که بتوانند موجب بهبودی یادگیری دانش‌آموزان شود، گفته می‌شود (Gusky, 2000). این تعریف، دامنه وسیعی برای توسعه حرفه‌ای معلمان قائل است، با این حال رویکردهای جدید نسبت به توسعه حرفه‌ای، طرفدار یادگیری مادام‌العمر بوده و یادگیری حرفه‌ای را مداخله‌ای کوتاه مدت نمی‌دانند، بلکه توسعه حرفه‌ای معلمان را فعالیتی بلند مدت می‌دانند که دامنه آن در برگیرنده آموزش معلمان در دانشگاه تا دوره‌های ضمن خدمت در هنگام اشتغال و مطالعه فردی معلمان است (Richter et al, 2000).

ریاضیات امروزه شاخه‌ای از علوم اساسی به شمار می‌رود که در نظر بسیاری از مردم وقتی از آن سخنی به میان می‌آید احساسی نادرست به وجود می‌آورد آنچه که این احساس را به وجود می‌آورد بستگی به عوامل مختلفی دارد که شاید مهم‌ترین آنها روش‌های کسل‌کننده‌ی آموزشی ریاضی بوده است اما اگر این آموزش با روش‌های جدید که نتایج بسیار مهمی دربرداشته‌اند همراه شود ریاضیات بسیار لذت بخش خواهد بود. کار ریاضیدانان استدلال است نه محاسبه. محاسبه را ماشین هم می‌تواند انجام دهد. در حقیقت بسیاری از مسائل روزمره که با عبارات و جملات بیان می‌شوند الگوهای ریاضی هستند که به استدلال نیاز دارند و با تشخیص این الگوها و شناختن محتوای ریاضی آنها را حل کرد. لازمه درک واقعی مفاهیم ریاضی نیز جز کاربرد آنها در حل مسائل روزمره نیست. ریاضیات، علمی با مفاهیم ذهنی و انتزاعی است، یعنی بسیاری از مفاهیم ریاضی، تصوّراتی از اشیا هستند که ترجمان آنها به همان صورت ذهنی در دنیای واقعی میسر نیست. انتزاعی بودن علم ریاضیات امکان احساس مفاهیمش را دشوار و در نتیجه آموزش و یادگیری آن را سخت کرده است به طوری که روش‌های آموزشی خاصی را می‌طلبد. روش‌های آموزشی در ابتدا باید حالت کاربردی داشته باشند تا دانش‌آموزان بتوانند توانایی لازم برای درک آنها را در خود ایجاد نمایند. با توجه به بررسی‌ها می‌توان گفت که وابستگی شدیدی بین روندهای یادگیری و روش‌های یاددهی وجود دارد اما دقیقاً نمی‌توان مشخص کرد که ریاضیات چگونه یاد گرفته می‌شود. مشکلات آموزشی درس ریاضی مربوط به محتوای کتاب‌های درسی شامل محدودیت زمان، محدود کردن معلم در انتخاب محتوا و فعالیت مناسب و عدم هماهنگی در ارائه مطالب محتوای درس می‌باشد. همچنین مشکلات مربوط به ضعف دانش‌آموزان شامل نارسایی در حساب کردن و در ریاضیات گاهی به نوعی نارسایی دیگر در ارتباط است مثل دریافت شنیداری، دیداری، گفتاری، نارسایی در تفکر کمی می‌باشد. همچنین از عوامل ضعف آموزشی معلمان می‌توان به عدم علاقه و حوصله برای مطالعه کتاب‌های روان‌شناسی و روش‌های جدید تدریس، عدم توجه به نظریات و پیشنهادات دیگران در خصوص تدریس ریاضی و در امر کلاس‌داری، شرکت نکردن در کلاس‌های ضمن خدمت ریاضی، معلمان باید در امر بررسی محتوای کتاب‌های درس ریاضی پیش‌قدم شوند و نواقص آن را به مسئولین انعکاس دهند. چون هیچ کس به اندازه معلم نمی‌تواند در امر تدوین کتب درسی ریاضی مؤثر باشد و هیچ مسئولی به اندازه خود معلم عوامل ضعف کتاب‌های ریاضی را

نمی‌داند، یادگیری علم روانشناسی جهت برخورد صحیح با دانش‌آموزی که ریاضی را خوب درک نمی‌کند، سخت‌گیری‌های بی‌مورد نسبت برخورد صحیح با دانش‌آموز را از جذابیت‌های این درس دور می‌کند، بعضی از معلمان یک نوع نگرش سنتی نسبت به روش تدریس خود دارد و به هیچ‌وجه در این خصوص انعطاف‌پذیر نیستند و بعضی از معلمان (مخصوصاً سرباز معلمان و معلمان حق‌التدریس) هیچ‌گونه دوره‌ای در خصوص چگونگی تدریس درس ریاضی را نگذرانده‌اند همین امر گاه باعث ضعف‌های ریشه‌ای در درس ریاضی می‌شود (عزیزی نژاد و همکاران، ۱۳۹۵). این پژوهش به دنبال پاسخ‌گویی این سوال است که آیا کارورزی و کارآموزی در رشد حرفه‌ای آموزش ریاضی ابتدایی موثر می‌باشد یا نه؟

روش پژوهش

با توجه به هدف این پژوهش روش مورد استفاده توصیفی باشد و جمع‌آوری اطلاعات با استفاده از اسناد، تحقیقات انجام شده و نظر کارشناسان است.

ادبیات و پیشینه پژوهش

کارورزی

کارورزی به مجموعه فعالیت‌هایی گفته می‌شود که دانشجو معلمان را آماده می‌کند تا با دانشی که کسب کرده اند، فعالیت‌های علمی و کاربردی معلمی را به مرحله اجرا در آورند. به این منظور فرایند کارورزی باید به گونه‌ای طراحی شود که دانشجو معلمان بتوانند تجارب زیادی را کسب و روش‌های تدریس مختلف را مشاهده کنند و بیاموزند که خود، چگونه روش‌های جدید تدریس خلق کنند و در مواجهه با مشکلات، نسبت به برطرف کردن آنها اقدام مؤثر انجام دهند (Darling, 1990). کارورزی یک تجربه آموزشی است که در آن دانشجو در یک دوره زمانی معین در یک موقعیت کاری به سر می‌برد و در آن دانش و نظریه‌های دانشگاهی با کاربرد و مهارت در محیط کار تلفیق می‌گردد (Ruhanen, 2013). ترابی (۱۳۹۳) کارورزی را از عوامل مهم در به حرکت درآوردن دانشجویان برای آماده شدن در شغل موردنظر می‌داند. در حقیقت این فعالیت باعث تقویت علم دانشجویان می‌شود و در این راستا آمادگی لازم برای وارد شدن به بازار کار و پذیرفتن مسئولیت می‌شود (ترابی، ۱۳۹۳). تاریخ شروع کارورزی به اوایل ۱۹۰۰ میلادی در آمریکا بر می‌گردد که با تاریخ یادگیری تجربی و آموزش و پرورش تجربی گره خورده است. کارورزی در آمریکا شامل تجربیات آموزشی مبتنی بر کار بود که می‌توان به برنامه‌هایی مانند از مدرسه تا کار، در جست و جوی کار، آکادمی مشاغل و سایر برنامه‌های یادگیری ضمن خدمت اشاره کرد (Merrit, 2008).

اهمیت و اهداف کارورزی

در مراحل آموزش معلمی، کارورزی یکی از مهم‌ترین مراحل است که دانشجو از مرحله نظری وارد مرحله عملی شده و خود را در نقش یک معلم آینده احساس می‌کند. همچنین هر چه دانشجو معلمان با آمادگی بهتری چه از نظر علمی و چه از نظر عملی وارد این مرحله شوند به نحو بهتری خواهند توانست وظایف محوله خود را در مسیر تربیت دانش‌آموزان به انجام رسانند (تلخابی و فقیری، ۱۳۹۳). کارورزی یکی از مهم‌ترین بخش‌های برنامه‌های تربیت معلم است. فرض بر این است که کارورزی نوعی مشارکت برای یادگیری حرفه‌ای دانشجو معلمان است. فرایند کارورزی در تربیت معلم بر حسب کشورها، زمینه‌ها و سیستم سازماندهی‌های متفاوتی به خود می‌گیرد (Helgevold et al, 2015). در تدوین برنامه‌های درسی دوره کارشناسی دانشگاه فرهنگیان کارورزی با نقشی محوری در این عرصه پا گذاشته است و مفاهیم، موضوعات و اصول نوین را برای ادغام آکادمیک نظریه و کاربرد با توجه به دیدگاه‌های تربیتی پایه‌ریزی شده است (میرحیدری، ۱۳۹۵). ضرورت این برنامه تا حدی مهم است که فارغ‌التحصیلان دانشگاه‌های تربیت معلم تا وقتی که واحدهای مربوطه را نگذرانند قادر به دریافت تأییدیه صلاحیت تدریس نبوده و اجازه تدریس در کلاس را ندارند. کارورزی در دوره جدید در دانشگاه فرهنگیان، با رویکردی متفاوت از دوره ی قبل مد نظر قرار گرفته است.

در برنامه پیشنهادی دانشگاه فرهنگیان، تربیت معلم فکور بر پایه یادگیری، از طریق انجام دادن کارورزی و تأمل بر عمل تأکید شده است. در این راستا، تقویت حس اعتماد به نفس و تقویت مهارت‌های حرفه‌ای در کارورزان را می‌توان از جمله اهداف کارورزی برشمرد که دانشجومعلم را قادر می‌سازد تا در کلاس درس دانش خود را به فراگیران انتقال دهند (مشفق آرانی، ۱۳۹۵). طراحی و تدوین برنامه‌های درسی جدید تربیت معلم ایران، که از سال ۱۳۹۳ به اجرا گذاشته شده‌اند، متکی بر پنج رویکرد است: شایستگی محوری، تربیت محوری، تلفیقی بودن، انعطاف پذیری و عملی گرایی (موسی پور و احمدی، ۱۳۹۳). موارد زیر را می‌توان به عنوان اهداف کارورزی مورد توجه قرار گیرد:

شناخت توانمندی‌های حرفه‌ای فردی، تشخیص ضعف‌ها و قوت‌های تدریس، آشنایی با اصول یادگیری و مهارت در دانش افزایی در رشته مورد تدریس، آشنایی با روش‌های مختلف تدریس و نقش معلم یا مربی در عمل، شناختن هدف‌های آموزش و پی‌بردن به نقش معلم در دستیابی به آنها، تقویت و گسترش مهارت‌های تدریس و کلاس‌داری، مهارت در استفاده جذاب‌تر، گویاتر و مؤثرتر از منابع، مواد و کارافزای‌های آموزشی، مهارت در اجرای وظایف و مسئولیت‌های اداری روزانه از قبیل حفظ و نگهداری پرونده‌ها و اسناد موردنیاز و هم‌چنین استفاده و ارائه به موقع آن‌ها (رئوف، ۱۳۷۱). فراهم نمودن تجارب متوالی تدریس، فراتر از کلاس، که در آن دانشجویان به تدریج کفایت مسئولیت‌پذیری تدریس در کلاس را به دست می‌آورند. فراهم نمودن تجاربی برای افزایش آگاهی در ارتباط بین نظر و عمل. تدارک تجاربی در راستای افزایش فهم دانشجومعلم از روش‌های عملی و مدیریت موقعیت‌ها. دریافت حمایت از یک معلم همکار و مشاور دانشگاهی در راستای کمک به تقویت پیوسته دانشجو معلم و تحلیل نمودن و دریافت بازخورد از مهارت‌های تدریس دانشجومعلم. فراهم نمودن فرصت‌هایی برای کاربردی‌ترین راهبردهای عملی تدریس در موقعیت‌های آموزشی. فراهم نمودن فرصت‌هایی برای درگیری با زندگی روزانه و فعالیت‌های مشارکتی مدارس (Saint Joseph's University, 2013).

نقش معلم راهنما

یکی از مهمترین ویژگی‌های برنامه درسی کارورزی نقش بنیادین معلم راهنما در آن است. معلم راهنما در این برنامه درسی دارای نقش بی‌بدیل است. او نماینده عرصه عمل و دارنده تجربه‌های نادر معلمی کردن است. بنیادین بودن نقش معلم راهنما از آن جهت است که او هدایتگر تجربه‌اندوزی دانشجومعلم در میدان عمل مدرسه است. این یک امر محتوایی در اجرای برنامه کارورزی است و به همین علت انتخاب معلم راهنما دارای بیشترین حساسیت است. بنابراین وقتی معلم در نقش معلم راهنما قرار گرفت و دانشجومعلمی برای کسب تجربه به دستگیری او سپرده شد، او دارای اختیار برای هدایت دانشجو-معلم خواهد بود. از جمله این نقش‌ها: تسهیل گر بودن، احترام متقابل، انتقال تجارب به کارورز و کمک به دانشجو معلم جهت درک فلسفه کارورزی (موسی پور، ۱۳۹۷).

رشد حرفه‌ای تدریس

لازمه توسعه حرفه ای مداوم معلمان، داشتن صلاحیت های حرفه ای است. صلاحیت های معلمی، مجموعه شناختها، گرایش ها و مهارتهایی است که معلم با کسب آنها می تواند در جریان تعلیم و تربیت به پرورش جسمی، عقلی، عاطفی، اجتماعی و معنوی فراگیران کمک کند. صلاحیت های معلمی در سه حیطه شناختی، عاطفی و مهارتی طبقه بندی می شود. منظور از صلاحیت های شناختی، مجموعه آگاهی ها و مهارت های ذهنی است که معلم را در شناخت و تحلیل مسائل و موضوعات مرتبط با تعلیم و تربیت توانا می سازد. صلاحیت های عاطفی، مجموعه گرایش ها و علائق معلم نسبت به مسائل و موضوعات مرتبط با تعلیم و تربیت است و صلاحیت های مهارتی به مهارت ها و توانایی های علمی معلم در فرآیند یادگیری مرتبط می شود. از مجموعه صلاحیت های سه گانه، صلاحیت تاثیر گذاری بر دانش آموز حاصل می شود (ملکی، ۱۳۸۴). مدارس که برای توسعه آموزش و یادگیری و ایجاد ارزش افزوده در دانش و توانمندی های دانش آموزان بناشده اند (Grogan, 2013). بدون رشد حرفه ای معلمان قادر به انجام چنین رسالتی نخواهند بود (Ambrose et al, 2000). از این رو بهسازی مدارس باید از رشد حرفه ای معلمان آغاز نمود. رشد حرفه ای همکارانه معلمان نقش مهمی در بهبود کیفیت معلمان، برنامه ی آموزشی، تدریس و یادگیری دانش آموزان دارد، اما همواره چالش ها و مسائلی وجود دارد که ممکن است مانع اجرای موفق آن شود، از قبیل حجم کاری سنگین معلمان،

ابهام در سیاست‌های مربوطه و ساختارهای کاری سلسله مراتبی (Hairon, 2016). لذا باید در مسیر حل مشکل، کانون توجه را روی عناصر اساسی و تأثیرگذار، که از مقیاس وزنی نسبتاً بالاتری برخوردارند، متمرکز کرد. یکی از این عناصر کلیدی که در گسترش آموزش و پرورش نقش اساسی دارد، معلمان هستند. بنابراین تمرکز اصلی رشد حرفه‌ای همکاران بر روی معلمان قرار دارد تا عملکرد آن‌ها را در مدرسه افزایش دهد (Artora et al, 2006).

روش‌های نوین آموزش ریاضی

مشکلاتی که در روش‌های آموزش ریاضیات وجود دارد، ما را ملزم می‌سازد که به دنبال روش‌های نوین آموزشی باشیم، به طوری که بتوانیم با به کار گیری این روش‌های جدید، مفاهیم ریاضیات را آن طور که باید، در سطح ابتدایی به دانش‌آموزان یاد دهیم. از روش‌هایی استفاده کنیم که با تفهیم همراه باشد و اندیشه‌ها را بیاموزد. همچنین از روش‌هایی استفاده کنیم که انواع فعالیت‌ها و کارهای عملی در آن‌ها لحاظ شده است. دانش‌آموزان ابتدایی، باید از همان ابتدا ریاضیات را درک کرده و بفهمند. فهمیدن ریاضیات به معنای انجام دادن آن است و انجام دادن ریاضی، توانایی حل مسائل آن محسوب می‌شود. توانایی حل مسائل ریاضی، محدود به مسئله‌های ساده نمی‌شود، کودکان باید مهارت‌های لازم را کسب کنند و با تکنیک‌های حل مسئله آشنا شوند و به طور کلی بتوانند به حل مسئله بپردازند (عزیزی نژاد و همکاران، ۱۳۹۵).

۱- حل مسئله‌ها و تمرین‌ها: بعد از این که آموزش و تدریس هر مبحث یا مفهوم ریاضی در کلاس درس انجام شد. حل تمرین‌ها و مسئله‌ها علاوه بر آن که به توسعه‌ی مفهوم یاری می‌رساند و ابعاد گوناگون آن مفهوم را بیش‌تر آشکار می‌سازد، به تثبیت یادگیری نیز کمک می‌کند (همان).

۲- کشف راه‌حل‌ها در مسائل توسط دانش‌آموزان: تعاریف در ریاضیات اهمیت فوق‌العاده دارند. اما باید تجارب با اکتشافات قبلی دانش‌آموز استوار باشد تا او بتواند با آن‌ها ارتباط برقرار کند. در غیر این صورت همه چیز در ذهن دانش‌آموز به طور مغشوش و بی ارتباط جای خواهد گرفت. اگر دانش‌آموز مطلبی را کشف کند احتمال فراموش کردنش بسیار کم خواهد شد. زیرا مطلب کشف شده برایش معنا خواهد داشت. از سوی دیگر، بسیاری از متخصصان تربیتی معتقدند که برای جذب بهتر و عمیق‌تر محتوای آموزشی، لازم است دانش‌آموز، دیده‌ها و شنیده‌ها و تجربه‌هایش را درباره‌ی محیط به فعال تنظیم کند تا یافته‌ها و اطلاعاتی را که از این طریق کسب می‌کند جزیی از ساخت شناختی پایدار او شود (عزیزی نژاد و همکاران، ۱۳۹۵).

۳- توجه کردن به کیفیت: از جمله عواملی که در بهبود و پیشرفت درس ریاضی موثر است توجه به کیفیت به جای کمیت است. به عبارت دیگر اگر یک مسئله با دقت حل شود و چگونگی رسیدن به پاسخ بررسی شود، بسیار با ارزش‌تر از اصل چند مسئله و صرفاً نوشتن پاسخ آن‌هاست (عزیزی نژاد و همکاران، ۱۳۹۵).

۴- کاربرد حواس در آموزش ریاضی: در مراحل آموزش ریاضیات سه حس لامسه، بصره و سامعه به کار گرفته می‌شود. با در نظر گرفتن وضع کلاس ریاضی و موقعیت‌های آموزشی در تدریس مفاهیم، مهارت‌ها و مسائل ریاضی از هر یک از حواس مذکور استفاده می‌گردد. در یک زمان، هرچه از حواس بیشتری استفاده شود، کارایی درس بیشتر خواهد بود. دانش‌آموزان در موقع یادگیری، حواس مختلف را به کار می‌گیرند و هر یک از آن‌ها، از یکی از حواس خود بیشتر استفاده می‌کنند به عبارت دیگر، هر یک برای خود روش خاصی دارند (عزیزی نژاد و همکاران، ۱۳۹۵).

۵- انتخاب مواد و منابع آموزشی: تدارک فعالیت‌های تدریس یادگیری مستلزم انتخاب مواد آموزشی مناسب برای ایجاد انگیزه در دانش‌آموزان و توضیح و تشریح محتوای درسی است. این منابع شامل انواع مواد چاپی، رسانه‌های سمعی و بصری و سایر مواد برای آموزش‌های انفرادی یا گروهی است (عزیزی نژاد و همکاران، ۱۳۹۵).

جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

برنامه درسی کارورزی به عنوان یکی از عرصه‌های مهم مواجهه دانشجوی معلمان با واقعیت‌های اجرا در موقعیت مدرسه طراحی و جهت تربیت معلمان به اجرا گذاشته شده است. این برنامه با زمان ۵۱۲ ساعت بیش از ۱۲ درصد زمان آموزش دانشجوی معلمان را به خود اختصاص داده است. منظور اصلی این برنامه، فراهم کردن فرصت برای عمل بر اساس نظریه در موقعیت واقعی به عنوان معلم فکور است. به همین علت، برنامه کارورزی شامل فعالیت‌های متعددی است که دانشجوی معلم برای اقدام به آن‌ها نیازمند گذراندن دروس نظری یا عملی مربوط است. همچنین، این برنامه به گونه‌ای طراحی شده است که انجام آن بدون راهنمایی که بر نظریه‌ها تسلط داشته باشند و با موقعیت‌های اجرا آشنا باشند، ممکن نیست.

در کنفرانس‌های جهانی آموزش و پرورش، به ویژه در سال‌های اخیر، آموزش کلید عبور از قرن بیست و یکم قلمداد شده است. راهبردهای مهمی که در سطح بین‌المللی برای بازنگری و اصلاح ساختار آموزش و پرورش است، در تمام سطوح آموزشی، بر بخش کلیدی و وابسته به هم، که سنگ بنای آموزشی را می‌سازد، تاکید شده است: برنامه درسی، کیفیت تدریس، و تاثیر تعلم و تربیت و روش‌های کاری. موفقیت هر نظام آموزشی تا حدی تعیین کننده به دانش و مهارت‌های حرفه‌ای معلمان بستگی دارد. پروفیسور گیج (۱۹۷۸) استاد برجسته تعلیم و تربیت در کتاب «مبانی علمی هنر تدریس» می‌گوید: بدون تردید هیچ فرد دیگری جز معلم نمی‌تواند تاثیر بیشتری بر آنچه در مدارس می‌گذارد داشته باشد. معلم می‌تواند تعلیم و تربیت را فرایندی توأم با لذت و کامیابی، یا فرآیندی بی ثمر کند (ملکی و مهمرمحمدی، ۱۳۹۵).

نقش و اهمیت معلم در نظام آموزشی و تاثیر بسیار آن در موفقیت تحصیلی فراگیران، باعث شده تا در زمینه توسعه حرفه‌ای معلمان در سطح جهانی بحث‌های زیادی مطرح شود و الگوها و روش‌های متنوعی چون: الگوی کارورزی، مشاهده یا ارزیابی، گروه‌های مطالعاتی، نظارت، فعالیت‌های هدایت‌شده و پژوهش عملیاتی برای آن ارائه گردید. در آموزش‌های قبل، بدو و ضمن و خدمت می‌باشند که خود نیز به روش‌های گوناگونی چون کارگاه‌های آموزشی، سمینارها، کنفرانس‌ها، و ... اجرا می‌شوند. توسعه حرفه‌ای باید به عنوان یک فرایند مداوم در نظر گرفته شود و بتواند تمام کارکنان را در بر بگیرد، رشد فردی و انگیزه، فراگیران را در فرایند تدریس درگیر کند و از پیشرفت شغلی معلمان حمایت نماید. توسعه حرفه‌ای اطمینان می‌دهد که معلمان محتوا، فرایند، دانش، مهارت‌ها، اختیار و صلاحیت لازم را کسب کرده و آمادگی دارند که به فراگیران آموزش اثربخشی ارائه دهند. با توجه به بررسی‌ها و تحلیل‌های روایتی دانشجویان می‌توان نتیجه‌گیری کرد که کارورزی تاثیر بسیار مهم و سازنده‌ای در ایجاد مهارت‌های و صلاحیت‌های معلمی دارد و تنها راه تربیت معلم حرفه‌ای ایجاد فرصت‌های برای کارورزی است که در کنار دروس تئوریک کمک شایانی بر توسعه مهارت‌ها می‌نماید. کارورزی در مهارت بکارگیری روش‌ها و فنون تدریس، مدیریت کلاس، مدیریت زمان، مدیریت بحران در کلاس، توجه به تفاوت‌های فردی و شیوه‌های ارزشیابی نقش بی‌بدیلی را دارد. دوره‌ی ابتدایی به لحاظ رشد، تربیت و تکوین شخصیت دانش‌آموز، دوره بسیار مهمی است. این دوره را دوره اطاعت، تادیب، خلاقیت و بروز استعدادهای عمومی هم گفته اند. به دانش‌آموز باید نشان داد درسی مانند ریاضی، باعث ایجاد توسعه تفکر منطقی او می‌گردد. پس لازمه این که دانش‌آموزان علاقه و رابطه عاطفی خود را با محتوای کتاب قطع نکنند این است که معلم نسبت به امر تدریس و یادگیری نگرش مثبت داشته باشد و معلمی که نگرش مثبت نسبت به ریاضی نداشته باشد معلمی او ناقص است و نمی‌تواند به یادگیری مؤثر کمک کند پس شناخت و آگاهی معلم از شیوه‌های تدریس و انگیزه قوی او و فعالیت مستمر دانش‌آموزان لازم و ملزوم یکدیگرند و با همسو کردن عوامل مختلف می‌توان در بهبود درس ریاضی با سرمایه‌گذاری جدی و تبلیغات وسیع و حمایت از انجام تحقیقات بسوی آینده‌ای امیدوار قدم برداریم (عزیزی نژاد و همکاران، ۱۳۹۵).

ارائه راه‌کارها و پیشنهادات

راه‌کارهایی که درباره محتوای برنامه درس ریاضی در مقطع ابتدایی در طراحی کتاب‌های ریاضی به آن توجه نمود: دانش‌آموز گام به گام پیش برود یعنی ابتدا دانش‌آموز را درگیر مشاهده کردن، توضیح دادن، ثابت کردن، رد کردن و تفسیر بکند. از بازی‌های ریاضی که تنوع و جذابیت این درس را بیشتر می‌کند، بیشتر مورد استفاده قرار گیرد. برای شناخت اهمیت ریاضی از مثال‌هایی استفاده گردد که در حال حاضر در وجود دارند. در تدریس هر مفهوم ریاضی قبل از معرفی آن مفهوم لازم است یک مسئله برای

دانش آموزان مطرح شود تا آنان را به تفکر وا دارد چون یکی از مهم ترین اهداف ریاضی به فکر واداشتن کودکان و انسان ها می باشد. حداقل در هر پایه تحصیلی در درس ریاضی مانند درس فارسی یک یا دو مبحث آزاد که معلم آن را انتخاب کند، گنجانده شود. کم کردن محتوای کتاب های ریاضی، چون معلمان با توجه به زمانی که در اختیار دارند مجبور می شوند برای اتمام کردن درس ها از روش های سنتی استفاده کنند (عزیزی نژاد و همکاران، ۱۳۹۵). استفاده از کامپیوتر در کلاس های درس ریاضی، با توجه به تنوعی که برنامه های کامپیوتر دارد بدون شک دانش آموزان ابتدایی را در یادگیری مفاهیم ریاضی کمک خواهد کرد. مجهز کردن مدارس به وسایل کمک آموزشی مناسب، اما بهتر است که در حین کار معلم با دانش آموزان وسایل را بسازد و البته بعضی وسایل ضروری حتماً در کلاس موجود باشد. توجه اولیاء دانش آموزان برای کمک کردن به بچه ها در حین انجام تمرینات ریاضی که با برنامه های مدرسه و کلاس هماهنگی بیشتری داشته باشند. دانش آموزان را به شرکت در کلاس های خصوصی تشویق نکنند چون دانش آموز در حین آموزش ریاضی در کلاس بی توجه خواهد بود چون امید به یادگیری را در کلاس خصوصی دارد. توجه معلمان به پیش نیاز مطالبی که می خواهد تدریس کنند باید مطمئن باشند که مطالبی را می خواهند آموزش دهند دانش آموزان پیش نیاز آن مطلب را به خوبی آموخته اند یا خیر. از دادن تکالیف و تمرین های خیلی دشوار و طولانی خود داری شود. در درس ریاضی ابتدایی بهتر است مسائل را به صورت عینی ارائه داد و از مسائل ذهنی، کمتر استفاده نمود. چون روش های شهودی و عینی دانش آموزان در مقطع ابتدایی را بیشتر و بهتر به حل مسئله نزدیک می کند و آن ها را از سر در گمی نجات می دهد.

منابع

- ترابی، مهدی. کارورزی در خدمت آمادگی شغلی دانشجویان، سایت ویستا مرجع، پنجشنبه ۱۳ آذر ۱۳۹۳، به آدرس <http://vista.ir/article>
- تلخایی، محمود. فقیری، محمد. (۱۳۹۳). تحلیل گفتمان کارورزی آموزشنامه دانشگاه فرهنگیان، سال اول، شماره راهنمای عملی برنامه کارورزی دانشگاه فرهنگیان، ۱(۵): صص: ۱۳-۸.
- جاودانی، محمد. (۱۳۹۱). استراتژی های تدریس و مدیریت کلاس. قم: انتشارات نفیس ماندگار.
- جوکار، رمضان. (۱۳۹۲). نقش مدرسه در تشویق دانش آموزان، برگرفته از وبسایت اینترنتی به آدرس <http://rjokar71.blogfa.com/post/53>
- رئوف، علی. (۱۳۷۱). تربیت معلم و کارورزی. چاپ اول. تهران: انتشارات فاطمی.
- رئوف، علی. (۱۳۷۹). جنبش جهانی برای بهسازی تربیت معلم. ایران، وزارت آموزش و پرورش، پژوهشکده تعلیم و تربیت، واحد انتشارات.
- عزیزی نژاد، بهاره. عبدالله زاده بالانچی، محمد. حداد، صمد. (۱۳۹۵). بررسی موانع و مشکلات تدریس ریاضی در دوره ابتدایی و ارائه راه حل ها. پنجمین همایش ملی علوم مدیریت نوین، استان گلستان، گرگان، شهریور ۱۳۹۵
- مشفق آرانی، بهمن. (۱۳۹۵). راهنمای عملی برنامه کارورزی دانشگاه فرهنگیان با رویکرد تربیت معلم فکور. تهران: دانشگاه فرهنگیان.
- ملکی، حسن. (۱۳۸۴). صلاحیت های حرفه ای معلمی، تهران، انتشارات: مدرسه، ص ۱۵۸
- ملکی، صغری. مهرمحمدی، محمود. (۱۳۹۵). روایت نگاری ابزار تامل و بالندگی حرفه ای، مجموعه مقالات دومین همایش ملی تربیت معلم: صص: ۲۱۷-۱۹۹.
- موسی پور، نعمت الله. احمدی، آمنه (۱۳۹۳). طراحی کلان برنامه درسی تربیت معلم ایران، دانشگاه فرهنگیان، تهران.
- موسی پور، نعمت الله. (۱۳۹۷). مطالعه تجربیات حاصل از اولین دوره اجرای برنامه کارورزی به منظور شناسایی نقاط قوت و ضعف برای بازنگری برنامه کارورزی در دانشگاه فرهنگیان. گزارش پژوهشی، تهران: دانشگاه فرهنگیان.
- میرحیدری، اشرف (۱۳۹۵). ارزیابی برنامه درسی کارورزی از تئوری تا عمل، دومین همایش ملی تربیت معلم، اصفهان، دانشگاه فرهنگیان، دانشگاه اصفهان.

Ambrose, S, Bridges, M, DiPietro, M, Lovett, M, Norman, M, Mayer, R. (2010), *How Learning Works: Seven Research-Based Principles for Smart Teaching*,
 Artora, D., Cameron, A. Lovett, M (2006), *Collaborative leadership: Building relationships, handling conflict, and sharing control*. New York, NY: Routledge

- Darling-Hammond, L. (1990). *The Teaching Internship*. Practical Preparation for a Licensed Profession. The Rand Corporation.
- Grogan, M. (2103), *The Jossey-Bass Reader on Educational Leadership*, John Wiley Sons Inc, United States
- Gusky, T.R.(2000). Evaluating professional development: Thiused Oaks. CA: Corwin Press,p.63.
- Hairon, S., Tan, C. (2016), Professional Learning Communities in Singapore and Shanghai: Implications for Teacher Collaboration. *Compare: A Journal of Comparative and International Education*, 47(1): 91-104
- Helgevold, N., Næsheim-Bjørkvik, G., & Østrem, S. (2015). Key focus areas and use of tools in mentoring conversations during internship in initial teacher education *Teaching and Teacher Education*, 49.
- Merrit, R. (2008). *Student internship*. EBSCO Research Starters. EBSCO publishing Inc.Richter, D., Kunter, M., Klusmann, U., O., & Baumert, J.(2011). Professional development Across the teaching career: Teachers` uptake of formal and informal learning opportunities .*Teaching and Teacher Education*, 27(6), 666-626.
- Ruhanen, L. a. (2013). A foreign assignment: internships and international students. *Journal of hospitality and tourism management*, 20, 1-4.
- Saint Joseph's University (2013). Student/ Intern Teaching Handbook. Department of Education.



راهبردهای تدریس مؤثر در آموزش ریاضی پایه اول ابتدایی

فاطمه باقری^{۱*}، فرخنده امیری^۲، مهر مریم الهی زاده^۳

۱- دانشجوی کارشناسی پیوسته علوم تربیتی، دانشگاه فرهنگیان. Fatemehbagheri2022@gmail.com

۲- دانشجوی کارشناسی پیوسته علوم تربیتی، دانشگاه فرهنگیان farkhondehamiri1377@gmail.com

۳- دکتری زبان و ادبیات فارسی، عضو هیئت علمی دانشگاه فرهنگیان. M.elahizadeh@cfu.ac.ir

چکیده

پژوهش حاضر با هدف بیان راهبردهای تدریس مؤثر در آموزش ریاضی پایه اول ابتدایی است که به روش کتابخانه‌ای و فیش‌برداری انجام شده است. منطق ریاضی در نظام آموزشی، جایگاه بسیار والایی دارد زیرا تأکیدی بر روش‌های استدلالی منطق ریاضی می‌شود باعث می‌گردد که فراگیرنده در سایر موضوعات نیز همواره با دیدی منطقی و استدلالی به مسائل بنگرد. با توجه به این مسئله، کار معلمان که نقش مهمی در پرورش و تفهیم این منطق دارند اهمیت می‌یابد و با به این اهمیت معلم باید به انواع راهبردهای تدریس ریاضی آشنا باشد که در مقاله حاضر سعی در بررسی این موارد شده است. در مجموع هدف مقاله حاضر معرفی انواع راهبردهای تدریس ریاضی پایه اول ابتدایی است. از آن جا که هدف ریاضی در پایه اول ابتدایی تقویت فکر کودک می‌باشد لذا یافتن روش‌های مناسب تدریس در ریاضی سبب تقویت توانایی تفکر در دانش‌آموزان این پایه می‌شود. آنچه در این مقاله آمده، نگاهی کوتاه و گذرا به روش‌های تدریس در ریاضی اول دبستان می‌باشد. از جمله این روش‌ها می‌توان به استفاده از فناوری‌های آموزشی مانند نرم‌افزارها، کار با انگشتان که باعث می‌شود جمع و تفریق راحت‌تر تدریس شود، استفاده از ابزارهای شمارش مانند چوب خط و چینه، استفاده از رسم شکل برای آموزش بهتر حل مسائل، استفاده از نمایش‌های متنوع برای یادگیری بهتر شمارش اعداد، استفاده از مربع شگفت‌انگیز و... اشاره کرد که استفاده از این روش‌ها باعث می‌شوند تا دانش‌آموز تفاوت میان اعداد را به خوبی بیاموزد و مفاهیم ریاضی ملکه ذهن آن‌ها شود.

واژگان کلیدی: تدریس، حل مسائل، ریاضی، راهبرد.

مقدمه

ریاضیات یکی از درس‌های مهم و ضروری برای پیشرفت و توسعه همه‌ی انسان‌هاست زیرا که باعث تقویت ذهن و حافظه شده و به کاربرد مهارت‌ها در عمل و یادآوری مفاهیم در آینده کمک می‌کند (Erden and akgul, 2010). از آن جا که پیشرفت روز افزون صنعت و تکنولوژی در جهان پهناور، رو به افزایش است نیاز و ضرورت و جایگاه ریاضیات ابتدایی بیشتر احساس می‌گردد. آموزش ریاضی در دوره‌ی ابتدایی در شکل‌گیری مفاهیم ریاضی در دانش‌آموزان نقش اساسی ایفا می‌کند. حال چگونه باید این مفاهیم در اذهان آنان نهادینه شود، به شرایط و موقعیت یاددهی و یادگیری بستگی دارد. آموزش سنتی ریاضی ابتدایی جوابگوی نیازهای دانش‌آموزان کم توان ذهنی نخواهد بود. تغییر و دگرگونی در برنامه‌های دوره ابتدایی و کتب ریاضی و هم چنین تغییر اساسی روش‌های تدریس در دوره ابتدایی نقش بسزایی در آموزش و فراگیری مفاهیم ریاضی برای این گروه از دانش‌آموزان دارد (کتاب معلم ریاضی اول ابتدایی).

معلمان و دست‌اندرکاران نظام آموزشی باید مفاهیم ریاضی را ملکه ذهن کودکان سازند. به محض اینکه کودک به مدرسه پا می‌گذارد با درسی به نام ریاضی آشنا می‌شود و معلم می‌گوید: «درس ریاضی را جدی بگیرید و برای فهمیدن آن احتیاج به تمرین بیشتری دارید». همین کلمه‌ی جدی بگیری برای دانش‌آموز مشکل‌آفرین است، زیرا یادگرفته است که کارهای سخت را جدی بگیرد در نتیجه با ترس به مسائل آن نگاه کرده و ترس از این دارد که ممکن است آن را خوب یاد نگیرد و این امر مقدمه‌ای است برای دوری کردن و حتی به وجود آمدن نفرت از درس ریاضی در کودکان در صورتی که روزه گورسانی در مورد ریاضی می‌گوید: "نخستین وظیفه ریاضیات، ساختن و تحول دادن چیزی به جامعه است که امروزه کمتر کسی خواستار آن است، یعنی «انسان» انسانی که بیاندیشد، انسانی که درست را از نادرست تشخیص دهد، انسانی که شناخت و انتشار حقیقت را بر بسی چیزها از جمله یک تلویزیون برتری دهد، انسان آزاد نه آدم‌واره‌ای آهنی. کسانی که می‌خواهند در این عصر یعنی عصر حاکمیت علم فعالیت کنند، لازم است ایده‌های تازه را جذب، طرح‌های نو را درک و مسائل غیر سنتی را حل کنند. ریاضیات کلید مناسبی برای آمادگی جهت انجام این فعالیت‌هاست لذا علوم ریاضی تنها لازمه‌ی کار متخصصان آینده نیست، بلکه جزء لاینفک تعلیم و تربیت عموم مردم به شمار می‌رود (مرتاضی مهربانی و غلامزاده، ۱۳۹۴).

ریاضیات بر خلاف تصور برخی، مجموعه‌ای از فرمول‌ها نیست، بلکه ریاضیات فهم و درک مسئله است که از آن طریق بتوان جواب منطقی به مسئله داد. برای به دست آوردن توانایی در زمینه ریاضیات، دانش‌آموزان باید دارای پشتکار و صبر باشد، چرا که بتواند برای حل یک مسئله زمان مناسبی را اختصاص دهد و در نهایت با خلاقیت و تفکر به حل آن بپردازد (رضاپور و دیگران، ۱۳۹۵). این در حالیست که متأسفانه عوامل زیادی از جمله آزمون‌های ورودی مدارس نمونه دولتی و تیزهوشان و امثال این‌ها باعث شده است که روش‌های تدریس به سمت فرمول‌گویی و سطحی‌نگری مطالب برود و از هدف اصلی که فهم و درک مسئله، ایجاد تفکر و خلاقیت است دور شود. با مطالعه تاریخ آموزش و پرورش، ملاحظه می‌کنیم که همواره دو نوع آموزش در مقابل هم قرار داشته‌اند. نوع اول روش‌های تدریس سنتی که در گذشته‌های دور به کار می‌رفتند و نوع دوم روش‌های مبتنی بر یافته‌های روان‌شناسی می‌باشد که به‌طور عمده از قرن بیستم به بعد تکوین یافته‌اند و به روش‌های جدید یا همان روش‌های فعال شهرت دارند. باید بپذیریم که امروزه دیگر روش‌های سنتی تدریس پاسخگوی یادگیری دانش‌آموزان حداقل در درس ریاضی نیست (صلواتی نژاد و دیگران، ۱۳۹۴).

هدف اصلی ریاضیات در پایه اول ابتدایی، تقویت فکر کودک می‌باشد. و هر چه زودتر حاصل شود، احتمال موفقیت او در زندگی آینده بیشتر است کودک از زمانی که به دنیا می‌آید، ریاضیات را در اثر تجربه محیط اطراف خود می‌آموزد، زیرا کلیه اشیا اطراف کودک به نوعی با ریاضیات ارتباط دارد و او بدون آنکه از ریاضیات و مفهوم کلی آن اطلاعاتی داشته باشد، روابط ریاضی و موارد استفاده علمی آن را فرا می‌گیرد. سوال کودک درباره اشیا اطراف خود به روابط ریاضیات موجود بین اشیا مربوط می‌شود (رستمی و دیگران، ۱۳۹۷).

به نظر می‌رسد کودکان برای یادگیری نگرش‌ها، پیش‌داوری‌ها و ارزش‌های اخلاقی والدین و معلمان خود آمادگی دارند. گرچه مطمئناً نمی‌دانیم که نگرش‌های والدین در مورد ریاضیات تا چه حد در کودکان تأثیر می‌گذارد با این وجود بسیاری از

دانش‌آموزان درس ریاضی را یک درس دشوار می‌دانند. مفاهیم و مهارت‌های ریاضی در درون خود با هم یک ارتباط نزدیک و شبکه‌ای دارند. لذا برنامه‌ریزی و آموزش باید به شکلی باشد که دانش‌آموزان این ارتباطات و روابط درونی را درک کنند و ریاضیات را به صورت یک پارچه یاد بگیرند.

تدریس و آموزش از نظر ماهیت، یک نظام ارتباطی متقابل هستند و مدرسه به عنوان یک گروه پویا، در صدد آماده کردن افراد برای ورود به جامعه در سطح بسیار گسترده‌تر است. مفهوم اثربخشی تدریس؛ یعنی اینکه تعیین کنیم آموزش‌های انجام شده تا چه حد به ایجاد مهارت‌های مورد نیاز سازمان به صورت عملی و کاربردی منجر شده است. ارزیابی از اثر بخشی آموزش به معنای تعیین میزان تحقق اهداف آموزشی؛ تعیین نتایج قابل مشاهده از دانش‌آموزان در اثر آموزش‌های داده شده؛ تعیین میزان انطباق رفتار دانش‌آموزان با انتظارات آموزش و پرورش و همچنین تعیین میزان توانایی‌های ایجاد شده در اثر تدریس برای دستیابی به اهداف مورد نظر است (اصلاحی، ۱۳۹۵).

اما چه زمانی یادگیری دانش‌آموزان موثر و مفید خواهد بود؟

در پژوهش رستمی و دیگران (۱۳۹۷) آمده بود مهم‌ترین بخش تعلیم و تربیت دانش‌آموزان روش تدریس معلمین است. تدریس را می‌توان به فعالیت‌های دو جانبه‌ای که بین معلم و شاگردان جریان دارد و هدفش یادگیری است تعریف کرد. چنانچه نتیجه این فعالیت منجر به یادگیری شاگرد شود موثر و مفید خواهد بود. روزن‌شاین (۱۹۹۱) بیان می‌کند که تدریس خوب را می‌توان در چشمان مخاطبان مشاهده نمود. تدریس موفقیت‌آمیز در عملکرد دانش‌آموزان پدیدار می‌گردد. ملاک‌های تدریس از یادگیری فراگیران به دست می‌آید و ظاهراً تعیین و اندازه‌گیری این ملاک‌ها آسان‌تر است (به نقل از؛ اصلاحی ۱۳۹۵). اما یکی از مشکلات بزرگی که در دوران دبستان وجود دارد، عدم توجه کادر آموزشی بر آموزش کافی در حوزه ریاضیات است. این موضوع زمانی آشکار می‌شود که تعداد بسیاری از دانش‌آموزان وقتی به سطوح بالاتر تحصیلی راه می‌یابند، هنوز مشکل درک یک مسئله ساده ریاضی را دارند. دوره ابتدایی دوره حساسی است که در صورت عدم توجه کافی به مسائل آموزشی در آن، می‌توان منجر به ضعف در درک و یادگیری شود (رضا پور میرصالح و دیگران، ۱۳۹۵)

روش تحقیق

هدف اصلی این پژوهش، راهبردهای تدریس موثر در آموزش ریاضی پایه اول ابتدایی است. در این مقاله سعی گردیده است با روش کتابخانه‌ای-مطالعاتی با استفاده از فیش‌برداری هدف پژوهش بخوبی محقق شود. برای تدوین اطلاعات جامع و موثر تلاش شده است تا مطالب بروز و تاثیر گذار در زمینه تدریس ریاضی اول ابتدایی از کتاب‌ها، مقالات تخصصی و پایگاه‌های معتبر علمی استفاده شده و پژوهش حاضر در تبیین راهبردهای تدریس موثر در آموزش ریاضی پایه اول ابتدایی همراه با پیشنهادات سازنده تدوین گردید.

یافته ها

درس ریاضی با توجه به اینکه نیاز به شیوه‌های خاص آموزشی دارد و در این راستا باید از آموزش به شیوه عملی همراه با مثال‌های متنوع و مرتبط استفاده کرد، اگر معلم یا سیستم آموزشی نتواند این امر را محقق کند خود می‌تواند منشا اصلی مشکلات ریاضی در مدارس شود... داشتن روابط خوب و مناسب بین اولیا و فرزندان نیز باعث تقویت روحیه دانش‌آموز شده، و دانش‌آموز را به زندگی و آینده امیدوار می‌کند (ابراهیمی و دیگران، ۱۳۹۵).

راهبردهای تدریس موثر در آموزش ریاضی پایه اول ابتدایی

۱- استفاده از فناوری آموزشی در تدریس ریاضی

فناوری‌های آموزشی نقش معلم ریاضی را از سخنرانی و استفاده از روش گچ و تخته‌ای و محوریت کلاس درس، به نقش تسهیل‌کننده و یادگیری تغییر می‌دهند. آن‌ها کلاس‌های درس دانش‌آموز محور را به وجود می‌آورند و موجب کاهش فعالیت‌های آموزشی به شیوه یک طرفه (انتقالی) خواهد شد و بستری مناسب برای ایجاد فضای یادگیری تعاملی (دوطرفه) به وجود می‌آید. همچنین فناوری زمانی قادر به اصلاح آموزشی است که به معلمان ریاضی اجازه نوآوری و خلاقیت داده شود، به آن‌ها آزادی عمل داده شود و مشوق‌های مناسبی برای آنان تدارک دیده شود. و باید برای ایجاد اصلاح آموزشی و نوآوری، برای معلمان ریاضی ابزارهای فناوری (هم نرم افزار و هم سخت افزار رایانه‌ای) تهیه شود (گرجی و دیگران، ۱۳۹۴).

استفاده از نرم‌افزارهای آموزشی برای دانش‌آموزان بسیار جذاب‌تر است. نرم‌افزارهای آموزشی بیشتر حالت بازی دارند و به دانش‌آموزان با بازی و شعر و ترانه مفاهیم درس ریاضی را آموزش می‌دهند. از نمونه‌های پرکاربرد نرم‌افزارهای آموزش ریاضی اول ابتدایی که امتحان خود را پس داده‌اند و با استقبال زیادی هم مواجه شده‌اند، مانند:

- نرم افزار میشا و کوشا
- نرم افزار مداد

۲- کار با انگشتان

کار با انگشتان به عنوان یک ابزاری است که همیشه در دسترس دانش‌آموزان قرار دارد. کار با انگشتان: مورد تأکید است. استفاده از انگشتان فقط به عنوان یک ابزاری برای درک شمارش اعداد زیر پنج انجام می‌پذیرد. آموزگار باید به اندازه کافی این مهارت را در دانش‌آموز ایجاد کند تا توانایی نمایش‌های مختلف اعداد با انگشتان را داشته باشد.

در نظام آموزشی پیشین استفاده از انگشتان به شدت مورد تقبیح قرار گرفته بود. اما در این نظام آموزشی کار با انگشتان به عنوان یک ابزار که همیشه در دسترس دانش‌آموزان قرار دارد مورد تأکید است. البته این به معنی آن نیست که دانش‌آموز با شمارش مستقیم از انگشتان در جمع و تفریق استفاده کند، بلکه انگشتان ابزاری برای درک تعداد زیر پنج بدون شمارش، و جمع و تفریق با انتقال از یک دست به دست دیگر و بستن انگشتان باز و بدون شمارش انجام پذیرد. برای این کار لازم است دانش‌آموزان به اندازه کافی با دستان خود دست‌ورزی کنند تا آمادگی لازم برای نمایش‌های مختلف اعداد با انگشتان خود را داشته باشند. برای جمع کردن با باقیمانده‌های اعداد در مبنای ۵ کار می‌کنند و بقیه دسته‌های ۵ تایی را به ذهن خود می‌سپارند. مثلاً می‌گوییم عدد ۷ را با ۲ انگشت و یک دسته‌ی ۵ تایی که روی شانه دانش‌آموز قرار دارد می‌توان نمایش داد. این به رشد حافظه‌ی عدد دانش‌آموزان نیز کمک می‌کند (عارفی، ۱۳۹۸).

۳- کار با ابزارهای شمارش

ابزارهای شمارش مختلفی که بر مبنای ۵ تکیه دارند به جز انگشتان در کتاب ریاضی اول ابتدایی بکار رفته است. مثل ماشین که ۵ سرنشین دارد و اتوبوس که دو طبقه دارد و در هر طبقه ۵ صندلی نمایش داده شده است و یا چوب خط که در آن شمارش ۵ تا ۵ تا مورد تأکید است و یا چین‌های ۵ تایی که به صورت افقی و عمودی مورد استفاده قرار می‌گیرند. چین‌ها از جهتی نسبت به سایر ابزارها اهمیت بیشتری دارند و آن اینکه به درک عدد به عنوان طول کمک می‌کنند، چرا که چین چهارتایی بلندتر از چین‌های سه تایی است و مانند آن که به درک کوچک‌تر و بزرگ‌تر و مفهوم بین کمک می‌کند. ابزار چوب خط از لحاظ درک آماری و جمع‌آوری داده اهمیت پیدا می‌کند و ماشین و اتوبوس هم از لحاظ حل مسئله ابزار مناسبی برای شکل کشیدن و حل مسئله با رسم شکل هستند. محور نیز در نهایت برای شمارش و جمع و تفریق استفاده خواهد شد.

۴- تدریس ریاضی با رسم شکل

راهبرد رسم شکل یکی از پایه‌ای‌ترین راهبردهای آموزشی برای حل مسئله است. این راهبرد مسائل کلامی را برای دانش‌آموزان تصویری و دانش‌آموزان دست ورز ملموس می‌نماید. ملموس کردن مسئله به کمک ابزارها نیز می‌تواند به نوعی استفاده از راهبرد رسم شکل تصویر شود. تنوع پاسخ‌ها و مدل‌های تصویری حل مسائل به کمک رسم شکل مورد تأکید است. با این کار خلاقیت ذهنی دانش‌آموزان در بسیاری از ابعاد مورد تشویق قرار خواهد گرفت. رسم الگوهای ساده‌ای مثل ماشین، اتوبوس، یک آدم ایستاده یا پشت میز نشسته به مهارت دانش‌آموزان در حل مسائل با کمک راهبرد رسم شکل کمک می‌کند. اگر دانش‌آموزان توانستند خودشان با ساده‌سازی تصویر ساده‌ای از اشیاء مورد نظر را در صورت مسئله طراحی کنند معلم می‌تواند در این طراحی دانش‌آموزان را کمک کند، این مدل‌سازی می‌تواند بسیار ساده باشد. مثلاً ۵ نفر که در یک ماشین نشسته‌اند.

۵- تدریس با استفاده از نمایش‌های متنوع

تنوع کاربرد نمایش‌های مختلف اعداد از جمله انگشتان، چینه، چوب خط و... از این لحاظ مورد تأکید است که به دانش‌آموزان کمک می‌کند تا به یک ابزار خاص وابسته نشوند و کم کم بتوانند محاسبات را به صورت ذهنی و بدون استفاده از ابزارها انجام دهند. البته این اتفاق که دانش‌آموز از ابزارها بی‌نیاز شود مورد تشویق است، اما نباید به دانش‌آموزان فشار آورد تا به زور ابزارها را کنار بگذارند. بلکه باید به آن‌ها فرصت داد تا این اتفاق به طور طبیعی بیفتد. از طرف دیگر بعضی از ابزارهای یادگیری شمارش به بعضی دیگر برتری موضوعی دارند که باید از این برتری در جای خود استفاده شود. برخی از ابزارها هم ممکن است برای یک سبک شناختی مناسب‌تر از سایر ابزارها باشند. لذا از جایی به بعد دانش‌آموزان را باید برای استفاده از ابزار دلخواه آزاد گذاشت تا ابزاری که با آن راحت‌تر هستند را انتخاب کنند. اگر معلم بتواند از ابزارهای ملموس دیگری مثل مهره، لوبیا، دکمه و مانند آن استفاده کند و آن‌ها را در اختیار دانش‌آموز نیز قرار دهد در جهت برآورده شدن اهداف کتاب کمک کرده است.

۶- تدریس با مربع شگفت‌انگیز (حدس و آزمایش)

در مربع شگفت‌انگیز در هر سطر، ستون یا مربع (مستطیل) کوچک که پررنگ رسم شده است باید عدد (رنگ یا شکل) تکراری وجود نداشته باشد. قبل از آموزش نماد عدد از مربع‌های شگفت‌انگیز رنگی یا شکلی استفاده شده است. تعداد رنگ‌ها یا شکل‌ها باید مساوی تعداد درایه‌های یک ضلع مربع شگفت‌انگیز باشد. درجه سختی این مربع‌ها به دقت تعیین شده است و از مطرح کردن مربع‌های شگفت‌انگیزی که در روزنامه‌ها و مجلات پیدا می‌شود باید به شدت احتراز کرد. می‌توانید برای تمرین بیشتر از مربع‌های شگفت‌انگیز مطرح شده در کتاب کار کمک بگیرید.

ابتدا از جاهای خالی که با در نظر گرفتن سطر یا ستون هر دو قابل پر شدن است شروع شده است. بعد به سطر یا ستون و یا درجه سخت‌تر یا سطر یا ستون یا مربع (مستطیل) تعمیم داده شده است. در قسمتی به این درجه سختی می‌رسیم که باید بعضی از جاهای خالی پر شوند تا به پر شدن جاهای خالی دیگر کمک کنند. در نهایت به راهبرد حدس و آزمایش ختم می‌شود. در این حالت داده‌ها تنها می‌توانند بگویند که در خانه خالی در یک سطر یا در یک ستون یا در یک مربع (مستطیل) کدام دو عدد می‌توانند باشند سپس به کمک حدس و آزمایش و مقایسه با دیگر سطر و ستون و مربع (مستطیل) مربوطه می‌توان جواب درست را پیدا کرد.

۷- تدریس با استفاده از مسائل کلامی یک مرحله‌ای

ساده‌ترین مسائل کلامی که مطرح شده‌اند مسائل یک مرحله هستند. با این که جواب این مسائل یکی است و نمی‌توان در آن اختلاف نظر کرد با این حال باید به دانش‌آموزان اجازه داد که با ذوق و سلیقه خود و با توجه به شخصیت حل مسئله خود به حل این مسائل بپردازند. مثلاً اگر دوست دارند از رسم شکل و یا اگر دوست دارند از ابزارها مثل چینه و یا اگر دوست دارند از محور اعداد استفاده کنند. لازم نیست مسئله حتماً به زبان یک عبارت حسابی ترجمه شود. نوشتن جواب مسئله کافی است. اما اگر دانش‌آموز پاسخ خود را بتواند توضیح دهد و توضیح خود را بنویسد به اهداف حل مسئله نزدیک‌تر است. مسلماً تنها در پایان سال تحصیلی دانش‌آموز به چنین سطحی از توانایی می‌واند برسد. سعی شده تا در متن مسائل کلامی از کلماتی استفاده شود

که دانش‌آموزان قادر به خواندن آن‌ها باشند. اگر دانش‌آموزان به سطحی از مهارت برسند که بتوانند خودشان مسائل کلامی را طرح کنند و سپس حل کنند به سطح بالایی از توانایی حل مسئله در حد خودشان رسیده‌اند. به خصوص اگر بتوانند مسائلی را طرح کنند که احتیاج به حل زیرمسئله‌ها دارد. مسلماً دانش‌آموزان را باید در طی کردن این مسیر هدایت و حمایت کرد.

۸- تدریس با استفاده از مسائل کلامی چند مرحله‌ای (زیرمسئله)

مسائل چند مرحله‌ای در دو قالب مطرح شده‌اند. یکی دستورالعمل‌های چند مرحله‌ای که مقدمه‌ای برای آموزش تفکر الگوریتمی است و دیگری مسائل کلامی چند مرحله‌ای که راه را برای به کار بردن راهبرد زیر مسئله باز می‌کند. حتی در بعضی از مسائل کتاب اطلاعات اضافی در صورت مسئله آورده شده است تا دانش‌آموزان بتوانند مسائلی را که حل می‌کنند با تحلیل اطلاعات داده شده و حذف داده‌های نامربوط حل کنند. این به حل زیر مسئله کمک می‌کند چرا که برای حل یک زیرمسئله ممکن است تنها بعضی اطلاعات مسئله مربوط باشند سپس با اطلاعات تولید شده توسط زیرمسئله و اطلاعات موجود در صورت مسئله باید بتوان مسئله را حل نمود. حتی مسائلی طرح شده‌اند که اطلاعات موجود برای حل مسئله کفایت نمی‌کنند تا دانش‌آموز به این سطح از تحلیل برسد که برای حل یک مسئله و پاسخ به یک سؤال چه داده‌هایی لازم است و چه داده‌هایی مربوط یا چه داده‌هایی نامربوط هستند. در کلاس اول سعی شده از طرح مسئله‌هایی که چند زیرمسئله دارند احراز شود، زیرا انتظار نمی‌رود دانش‌آموزان به سطح مهارتی لازم برای حل چنین مسئله‌هایی برسند. صورت مسائل چند مرحله‌ای باید کوتاه باشد تا دانش‌آموزان بتوانند آن را تحلیل کنند.

نتیجه‌گیری و پیشنهادات آتی

یکی از اهداف مهم درس ریاضی ایجاد توانایی‌های ذهنی و نظم فکری دانش‌آموزان است پس منظور اصلی آموزش ریاضی عبارت است از توسعه‌ی قدرت درک و فهم استدلال، پرورش تفکر عقلی و به‌وجود آوردن روش استدلال و تفکر منطقی و ایجاد آفرینش‌های فکری و خلاقیت‌پروری از دیگر اهداف آموزش ریاضی در فراگیران به حساب می‌آید. به طور کلی دو نوع تفکر وجود دارد: تفکر نقاد و تفکر خلاق که این دو گروه از تفکر رابطه ویژه‌ای با هم دارند. این درس یکی از پایه‌های بنیادین در سطح تحصیلی و از ارکان تدریس به شمار می‌آید. می‌توان گفت ریاضیات یک شیوه‌ی تفکر است که ما را به داشتن راهبردی در سازمان‌دهی و تجزیه و ترکیب داده‌ها مجهز می‌کند. هنری است که با نظم و سازگاری درونی توصیف می‌شود.

در پژوهش حاضر راهبردهای تدریس موثر در ریاضی پایه اول ابتدایی مورد تحقیق قرار گرفت و این راهبردها شامل استفاده از نرم‌افزارهای آموزشی، کار با انگشتان، کار با ابزارهای شمارش (مانند استفاده از چوب خط، چینه، رسم شکل)، رسم شکل، استفاده از نمایش‌های متنوع و... می‌باشد. نتیجه این پژوهش مؤید آن است که روش‌های تدریس سنتی به خصوص در درس ریاضی فرایند و جریان تدریس و یادگیری به گونه‌ای است که مانع از فعالیت و درگیری دانش‌آموز در تجارب یادگیری می‌شود. این در صورتی است که استفاده از راهبردهای ذکر شده در پژوهش حاضر می‌تواند از مشکلات آموزشی ریاضی و چالش‌هایی که مربوط به روش‌های سنتی می‌باشد را از بین برده، علاقه و انگیزه دانش‌آموزان را به درس ریاضی بیشتر کرده و آن‌ها را نسبت به یادگیری ریاضی کنجکاو و علاقمند کرد. همچنین با به کارگیری راهکارهایی که در پژوهش مطرح گردیده می‌توان هوش ریاضی فراگیران را قوت بخشید. از جمله مهمترین لوازم آموزش در تعلیم و تربیت تدریس می‌باشد مسئله مهم دیگر این است که معلم باید تدریس موثر را در کلاس درس پیاده کند به عنوان مثال ابزار و وسایل آموزشی و فناوری‌های مختلف آموزش در یک مدرسه موجود بوده و برنامه‌ریزی درسی دقیق و عملی انجام شود، در صورت عدم استقبال معلمان ریاضی از آن‌ها به هر دلیل، برنامه‌ریزی منجر به شکست خواهد بود و قطعاً تدریس موثری صورت نمی‌گیرد. بدین سبب در این پژوهش معلم و تدریس دو عنصر حیاتی و تاثیرگذار و به عنوان مهمترین عامل در امر یادگیری اثربخش مطالب در درس ریاضی معرفی شده است. به منظور داشتن تدریس موثر فعال و پویا در آموزش ریاضی دوره ابتدایی و با توجه به یافته‌های پژوهش حاضر پیشنهادات زیر از سوی نگارندگان ارائه می‌گردد.

- از بازی ریاضی که تنوع و جذابیت این درس را بیشتر کند استفاده شود که در کتاب اول ابتدایی این بازی‌ها مشاهده نمی‌شود.
- دانش آموزان دیدگاه‌های متفاوت و مختلفی از نحوه تدریس معلم دارند، دیدگاه اکثریت دانش آموزان به ویژه در مقطع ابتدایی بر این است که در دروسی مثل ریاضی تمرینات بیشتری به آن‌ها داده شود و آنان در آرامش کامل مباحث ریاضی را فرا بگیرند. بنابراین، امر بسیار مهمی است که باید معلمان نسبت به آن اهتمام کافی داشته باشند
- برگزاری کارگاه‌های آموزشی در زمینه نحوه کار با رایانه برای معلمان در جهت تسهیل استفاده از رایانه برای تدریس.

منابع

- ابراهیمی، لقمان. احمدی، محمد سعید. امیری، محسن. افسون، محبوبه. (۱۳۹۵). بررسی مشکلات یادگیری ریاضی دانش آموزان مقطع ابتدایی. دومین همایش ملی روانشناسی مدرسه. دانشگاه محقق اردبیلی. دانشکده علوم تربیتی.
- اصلاحی، علیرضا. (۱۳۹۵). روش‌های تدریس اثر بخش با تاکید بر فناوری‌های نوین. انتشارات آوای نور.
- رستمی، مرتضی. مظفر، رضا. ابراهیمی، محمد حسین. (۱۳۹۷). روش‌های موثر در تدریس کتاب‌های دوره ابتدایی. انتشارات جالیز. چاپ اول.
- رضا پور میر صالح، یاسر. دلاوری، مهدی. سلیمانی، مجید. (۱۳۹۵). اثربخشی آموزش تفکر ریاضی بر عملکرد ریاضی دانش آموزان پسر پایه دوم ابتدایی. پژوهش در نظام‌های آموزشی. دوره ۱۰. شماره ۳۵. ص ۱۸۶-۱۶۳.
- صلواتی نژاد، نغمه. علم الهدایی، سید حسین. (۱۳۹۴). آموزش بر اساس استعاره، روشی موثر در آموزش ریاضیات ابتدایی. مجموعه مقالات همایش ملی آموزش ابتدایی، ص ۷۶-۶۶.
- عارفی، علی. (۱۳۹۸). الگوهای نوین در آموزش محتوای ریاضیات در دوره ابتدایی، اولین کنفرانس بین المللی پژوهش‌های نوین در روان‌شناسی، مشاوره و علوم رفتاری. تهران.
- کتاب معلم (راهنمای تدریس) ریاضی اول دبستان.
- گرچی، درون کلایی. علی منش، عارف. (۱۳۹۴). نقش فناوری و بسته‌های آموزشی در آموزش ریاضیات. همایش ملی آموزش ریاضی دوره اول متوسطه.
- مرتضی مهربانی، نرگس. غلام زاده، سهیلا. (۱۳۹۴). دانش مورد نیاز آموزگاران برای تدریس ریاضی. دو فصلنامه مطالعات برنامه درسی آموزش عالی. سال ۶، شماره ۱۲. ص ۱۱۲-۱۳۵.

Erden, m. & s, akgul. (2010). Predictive power of mathematics anxiety and perceived social support from teacher for primary students mathematics achievement, journal of theory and practice in education, vol.6, no.1.



ارزشیابی در آموزش ریاضی ابتدایی

ابراهیم حیدری لقب^۱، پریرسا خواریان^{۲*}، نگین تبیان^۳

۱- عضو هیأت علمی دانشگاه فرهنگیان سمنان Heydarilaghab@gmail.com

۲ و * - نویسنده مسوول، دانشجوی کارشناسی آموزش ابتدایی، پردیس الزهرا سمنان Parisa.khariyan97@gmail.com

۳ - دانشجوی کارشناسی آموزش ابتدایی، پردیس الزهرا سمنان Negin.tebyan@gmail.com

چکیده

معلم توانمند در راستای تحقق اهداف آموزش و پرورش در مدارس نیازمند تسلط بر مهارت هایی است که ارزشیابی از جمله این مهارت هاست که نه تنها به بررسی نقاط قوت می پردازد بلکه ضعف های موجود در مدارس را برای پیشبرد اهداف شناسایی می نماید تا افراد بتوانند در جهت بهبود و حل مسائل مربوط به آن گام بردارند. پژوهش حاضر با هدف بررسی نوع ارزشیابی در ریاضیات دوره ابتدایی انجام گرفته است که در این راستا کلیت ارزشیابی در دوره ابتدایی مورد بررسی قرار گرفته است. روش تحقیق در این پژوهش به صورت کتابخانه ای و جمع آوری اطلاعات است و با تحلیل موضوعات مختلف و تجزیه و تحلیل سعی در ارائه مطالب جدیدتری بوده است. در آخر نتایج حاصل به اهمیت ارزشیابی و لزوم آشنایی هر چه بیشتر معلمان با ابزارهای ارزشیابی و نکات موثر در ارزشیابی پرداخته شده است و اهمیت ارزشیابی در تمامی محورهای آموزشی احساس می گردد. با توجه به نوع ارزشیابی در درس ریاضی دوره ابتدایی، می توان گفت در درس ریاضی نیز مانند سایر دروس ابتدایی از ارزشیابی توصیفی (کیفی) استفاده می شود که این ارزشیابی با هدف نگاه فرایند محورانه در تلاش است تا محیطی به دور از استرس را برای دانش آموزان در درس ریاضی به ارمغان آورد که مشخصه اصلی آن قیاس دانش آموزان با عملکرد خودشان در درس ریاضی است که در تقابل با رتبه بندی دانش آموزان است.

واژگان کلیدی: ارزشیابی، ریاضی، ابتدایی، توصیفی

مقدمه

ارزشیابی در آموزش و پرورش یکی از اصول جدایی‌ناپذیر در آموزش است به گونه ای که پیشرفت و ترقی زمانی شناسایی خواهد شد که ارزشیابی های درست و سنجیده در آن وجود داشته باشد.

ارزشیابی جزئی جدایی‌ناپذیر از فرآیند یادگیری است و نمی‌توان گفت آخرین حلقه از جریان یادگیری است بلکه در طول تمام مراحل آموزش نقش دارد. درس ریاضی به عنوان یکی از دروس مهم و تاثیرگذار در پیشرفت تحصیلی دانش آموزان نیز از این قاعده مستثنا نیست.

در بیان حساسیت و اهمیت ارزشیابی در برنامه درسی می توان گفت که همه فعالیت‌های انسانی خصوصا آن دسته از فعالیت‌هایی که دارای پیچیدگی و ظرافت خاصی هستند نمی‌توانند خارج از بررسی کیفی و بهبود مستمر باشند این امر در مورد ارزشیابی برنامه درسی ریاضی هم صادق بوده و اهمیت بیشتری دارد چراکه ریاضی همیشه در برنامه درسی جایگاه ویژه داشته و حجم ، روش ها و محتوا و ... دائم در حال تغییر هستند ولی آنچه که ثابت مانده است حضور موثر و همیشگی ریاضی در برنامه‌های درسی است و یکی از دروس تاثیرگذار در زندگی افراد مختلف درس ریاضی است به گونه‌ای که پیشرفت و ترقی دانش آموز در آن نیازمند شناسایی نقاط قوت و ضعف است که در اثر ارزشیابی آشکارتر می گردد. (بازدار، ۱۳۹۷)

بدون شک ارزشیابی از مولفه‌های اصلی جریان یادگیری به شمار می‌رود که از طریق بازخوردهایی که در ابتدا و حین و پایان جریان یادگیری به دست می‌آید می‌توان جریان یادگیری را به مسیر درست هدایت کرد از نظر آیزنر (۱۹۷۹) ارزشیابی فرایندی است که می تواند به سه موضوع مطالب درسی، تدریسی که تهیه و تدارک دیده می شود و نتایج ختم گردد بنابراین موضوعات ارزشیابی از نظر را آیزنر در سه مقوله مطالب درسی تعیین شده، مطالب درسی تکامل یافته و مطالب درسی اکتسابی جای می گیرد.

بول (۱۹۷۹) ترکیبی از تعاریف در نظر دارد و ارزشیابی را فعالیتی می‌داند که از تجربیات گذشته پنج گرفته و برای بهتر کردن حال آینده به طراحی می پردازد.

سیلور و همکارانش (۱۳۷۸) سه نقش مهم برای ارزشیابی بیان کردند : ارزشیابی پیشرفت تحصیلی دانش آموزان ، تعیین ارزش خود برنامه درسی ، نظام آموزشی . همچنین ارزشیابی تحصیلی فعالیتی است که معلم در جریان تدریس خود انجام می‌دهد این فعالیت شامل جمع آوری اطلاعات و داوری در مورد وضعیت یادگیری و پیشرفت دانش آموز است. (تربتی نژاد ۱۳۹۲)

از آنجایی که ارزش و شایستگی یک برنامه تنها با ارزشیابی مشخص می‌شود ؛ و ارزشیابی از برنامه درسی ریاضیات ضرورت می یابد اما چگونه می توان به ارزشیابی برنامه درسی ریاضی اقدام کرد؟ یافتن پاسخ این پرسش مسئله اصلی این پژوهش است.

روش تحقیق

روش تحقیق به صورت کتابخانه‌ای و جمع آوری اطلاعات است که با بررسی مقالات مرتبط و کتب مختلف و با تکیه بر دانسته های خود با تجزیه و تحلیل بسته ای به ارائه محتوای تلفیقی پرداخته شده است در این روش به رویکرد تلفیق مطالب توجه شده است.

ارزشیابی صحیح و نوین ریاضی

ارزشیابی مطلوب، ارزشی فراتر از موفقیت در جلسه امتحان دارد، محدود به امتحانات پایانی نمی‌شود ، برای هدایت مستمر یادگیری فراگیران کارآمد می باشد. تنها به نتیجه عملکرد فراگیران در پاسخ به سوالات اکتفا نمی‌کند. جزئی از طبیعت آموزش است نه پایان قالبی فراتر از آزمون های مداد کاغذی دارد. (حمیدی ، ۱۳۹۸)

تعریف ارزشیابی

ارزشیابی عین آموزش است. جزئی از آموزش است و جدایی آموزش و ارزشیابی ممکن نیست. اگر از آموزش بدون ارزشیابی صحبت کنیم، درباره مفهوم ناقصی سخن گفته ایم. چرا که ارزشیابی از هر نوعی که باشد بر گرفته از نوعی روش تدریس است. از طرف دیگر ارزشیابی محکی است که با آن میزان یادگیری دانش آموز را می سنجد. اگر معلم متوجه نشود که بچه ها چه قدر یاد گرفته اند و چه قدر به اهداف تعیین شده رسیده اند، نمی تواند قدم های بعدی را بردارد. ارزشیابی، هم وسیله ای است برای تعیین اهداف معلم، به منظور تدریس و هم وسیله ای برای ایجاد انگیزه ی بیشتر دانش آموزان. وقتی بچه ها آگاه شوند که چقدر یاد گرفته اند و چه قدر تسلط دارند، آماده می شوند بهتر و بیشتر یاد بگیرند. ارزشیابی عبارت است از " فرایندی منظم و منسجم برای مشخص نمودن میزان پیشرفت دانش آموزان در مسیر رسیدن به اهداف آموزشی و پرورشی (جعفری، ۱۳۸۱)

بررسی عوامل موثر در ارزشیابی در آموزش ریاضی ابتدایی

در ارزشیابی آموزش ریاضی عوامل مختلفی نقش دارند که هر کدام از آنها نیازمند بررسی های مختلف و متفاوتی هستند اما می توان از میان عوامل مختلف عواملی که دخالت بیشتری در امر ارزشیابی دارند را شناسایی کرد از جمله این عوامل می توان به معلم، دانش آموزان، اولیا دانش آموزان و محتوای درسی اشاره نمود.

معلم

معلم نقش کلیدی را در ارزشیابی ایفا می کند آشنایی معلم با روش های ارزشیابی کاربرد به موقع آن در دست ریاضی و شناسایی به موقع نقاط ضعف و پرداختن به این ضعف ها و قوت بخشید و نقاط قوت دانش آموزان از مهمترین کارکرد معلم در ارزشیابی است معلم باید تا حد امکان در ارزشیابی از روش های متنوع به تناسب موقعیت استفاده نماید و از هیچ رفتار و کنش دانش آموزان با بی تفاوتی نمی گذرد معلم در مرکز محور ارزشیابی قرار دارد و تمامی عوامل احاطه گر معلم دانش آموزان هستند که ارتباط متقابل و مستقیم و محسوسی میان همه عوامل وجود دارد به گونه ای که نمی توان هیچ عاملی را حذف نمود. از طریق ارزشیابی معلمان می توانند :

الف : از میزان اثر بخشی و کارایی تدریس خود مطلع شوند

ب : از میزان تحقق اهداف آموزشی اطلاع حاصل نمایند

ج : از میزان آمادگی و آگاهی دانش آموزان برای شروع مطالب جدید اطمینان پیدا کنند

د: با تفاوت های فردی دانش آموزان خود بیشتر آشنا شوند

دانش آموزان

دانش آموزان نیز در ارزشیابی نقش دارند همکاری آنها با معلم، اعتماد آنها به ارزشیابی، آشنایی دانش آموزان با روش های ارزشیابی و علاقه نشان دادن به ارزشیابی با دیدگاه پیشرفت درست و برطرف کردن نقاط ضعف حائز اهمیت است. دانش آموزان به همراه معلم در محور ارزشیابی قرار دارند که لزوم همکاری معلم و دانش آموز در آموزش و پرورش کاملاً محسوس است. از طریق ارزشیابی دانش آموزان می توانند :

الف : از نقاط ضعف و قوت خود آگاهی می یابند

ب : از تواناییها و استعداد های خود درک نسبتاً درستی به دست خواهند آورد

ج : اطلاعات نسبتاً جامعی از میزان دانش و مهارت های کسب شده خود به دست می آورند

اولیای دانش آموزان

عامل دیگری که در ارزشیابی تأثیر دارد اولیای دانش آموزان هستند. گاه شاهد این هستیم که اولیا با همکاری های مداوم سعی در نهادینه کردن ارزشیابی در مدارس دارند و گاه با این امر مخالفت دارند. باید توجه داشته باشیم اولیا نباید مانعی برای ارزشیابی دانش آموزان باشند و دانش آموزی با سخنان اولیا نادیده گرفته شود و یا با سخنان اولیا نمرات بالاتری کسب نماید

معلم با عدالت تمام آموخته های دانش آموزان را مورد ارزیابی قرار می دهد و بدون هیچ گونه تاثیرات مثبت و منفی از اولیای دانش آموزان و سوگیری ها سلامت ارزشیابی را تامین می نماید.

از طریق ارزشیابی والدین می توانند :

الف : آگاهی از وضعیت تحصیلی فرزندان خویش

ب : انجام اقدامات لازم برای رفع نقاط و تقویت نقاط مثبت

ج : شناسایی استعداد های فرزندان خود و فراهم نمودن زمینه لازم برای رشد و شکوفایی آن

محتوا

اهداف کلی با توجه به سیاست های کشورهای مختلف متفاوت است. در هر کشور متناسب با سیاست های کلی موجود در آن، محتوای درسی ارائه می گردد و در کشور ایران به صورت متمرکز ارائه می گردد به گونه ای که اهداف از پیش تعیین شده اند و باید تحقق این اهداف مورد ارزیابی قرار گیرد و نقش محتوا هدفی از میان اهداف کلی و غایی است که متناسب با کتب تعریف شده در دروسی مختلف است. این محتوا های ارائه شده و چارچوب های آن شیوه های ارزشیابی را تعیین می کند. (صادق زاده بلبل، ۱۳۹۹)

اشکالات شیوه های فعلی ارزشیابی

۱- ارزشیابی فعلی، عمدتاً به یک روش (کتبی) متکی است. این روش برای رویکردهای فعال و فرایند محور پاسخگو نیست. ارزشیابی باید به فرایندها نیز توجه داشته باشد. ارزشیابی فرایند روشها و ابزار خاص خود را می طلبد.

۲- ارزشیابی فعلی در انتهای فرایند آموزش قرار دارد و به همراه آن تکوین می یابد. وجود ارزشیابی مستمر به همین علت است. قضاوت در مورد خصوصیات دانش آموز به طور مستمر و با ارزشیابی تمام فعالیتهای او باید انجام شود نه با یک امتحان کتبی و پایانی.

۳- ارزشیابی مرسوم تمام تواناییهای دانش آموز را مورد ارزیابی قرار نمی دهند. برای مثال دانش آموزی که توانایی انجام عملیات و محاسبات ذهنی را دارد، یا دانش آموزی که توانایی ساخت وسیله را دارد، باید زمینه ای بیابد تا تواناییهای خود را ارزیابی و باز خورد مناسب دریافت کند.

۴- ارزشیابی فعلی بیشتر بر نمایان کردن ضعف ها و کاستی ها و نا توانایی های دانش آموز تاکید دارد. در رویکرد جدید سعی بر برجسته کردن نقاط مثبت، قوت و تواناییهای دانش آموز است. پس ارزشیابی با هدف مچ گیری انجام نمی شود و بازخوردهای ارزشیابی با هدف کامل کردن و در مسیر بهتر قرار گرفتن به دانش آموز ارائه می شود.

۵- در حال حاضر ارزشیابی با تاکید بر مقایسه فرد با دیگران انجام می شود. تفاوت های فردی در نظر گرفته نمی شود. اما در ارزشیابی های نوین تا حد امکان زمینه ای را برای مقایسه هر فرد با خودش فراهم می سازد.

۶- معمولاً دانش آموزان بر اساس این که چند کتاب و چه قدر اطلاعات داده شده توسط ما را به خاطر دارند ارزشیابی می شوند نه بر این اساس که چه قدر درک می کنند، و با چه زیرکی مطالب را تعمیم می دهند و به کار می برند. یا به چه خوبی به تدوین فرضیه می پردازند و مفاهیم نو می سازند.

۷- ارزشیابی فقط برای این به کار می رود که چه کسی ضعیف است و چه کسی قوی و چه کسی می تواند به پایه بالاتر برود. قضاوت کردن تنها یکی از کاربردهای ارزشیابی است. دهها مفهوم دیگر نیز با ارزشیابی تطابق پیدا می کند که در ارزشیابی کنونی به چشم نمی خورد.

۸- از ارزشیابی دانش آموزان جهت شناخت معلمان استفاده می گردد. به این ترتیب که اگر در کلاسی بیشترین قبولی وجود داشته باشد معلم آن کلاس بهترین خواهد بود. متأسفانه این دیدگاه در بین مسئولان آموزش و پرورش نیز وجود دارد. به طوری که همچنان به نمودار دروس پایه های مختلف در یک مدرسه تاکید دارند. و هنگامی که برای بازدید به مدارس تشریف می آورند اول از همه در جستجوی نمودارند.

ارزشیابی توصیفی

توصیف یعنی اینکه پدیده‌ها چگونه هستند و در مورد چگونگی پدیده‌ها حرف بزنیم. ارزشیابی توصیفی نیز آن گونه ارزشیابی است که چگونگی عملکرد کودک را بیان می‌کند. ارزشیابی پیشرفت تحصیل به نمره دادن و صدور گواهینامه خلاصه نمی‌شود بلکه یکی از اهداف اصلی آن کمک به معلم در بهبود شیوه‌های آموزشی خود و رفع نواقص یادگیری دانش‌آموزان است، در صورتی که ارزشیابی صحیح و مناسبی صورت نگیرد تبعاتی همچون کاهش علاقه به یادگیری، افزایش اضطراب امتحان، بروز رفتارهای منفی در دانش‌آموزان، هدر رفتن سرمایه‌های مادی و انسانی، افزایش نرخ مردودی و تکرار پایه، اختلال در رشد عاطفی دانش‌آموزان، از میان رفتن خلاقیت و... رادر پی خواهد داشت، بنابراین مشاهده دانش‌آموزان در کلاس درس، آزمایشگاه و سایر موقعیت‌های پرورشی، استفاده از گفتگوهای غیر رسمی و مصاحبه، بررسی کارهای علمی دانش‌آموزان، اجرای آزمونهای مختلف و... از مهمترین فعالیتهای آموزشی معلمان در ارزشیابی توصیفی قلمداد می‌شود.

ارزشیابی تحصیلی، فعالیتی است که معلم، در جریان تدریس خود انجام می‌دهد. این فعالیت، شامل جمع‌آوری اطلاعات و داوری درباره وضعیت یادگیری و پیشرفت دانش‌آموز است. جمع‌آوری این اطلاعات از طریق شیوه‌های مختلف صورت می‌پذیرد و نیازمند کسب مهارت و دانش کافی در این زمینه است. معلم باید با استفاده از نتایج حاصل از سنجش و ملاحظه اهداف و انتظارات آموزشی درباره وضعیت فرد، داوری کرده، ضعفها و قوت‌های دانش‌آموز را مشخص کند و برای بهبود فعالیتهای یادگیری به او توصیه‌هایی را ارائه دهد.

متأسفانه فرآیند سنجش و ارزشیابی در کشور ما، مطابق عرف، فقط شامل ارزیابی مجموعی یا نهایی است که در پایان دوره آموزشی به منظور تشخیص پیشرفت تحصیلی و رتبه‌بندی صورت می‌گیرد. در این روش تمامی تلاش معلم، دانش‌آموز، والدین و کل نظام آموزشی معطوف به آزمونهای نهایی و نمره آنهاست و ماحصل همه زحمتهای در یک عدد یک یا دو رقمی خلاصه می‌شود. این نمره، نه تنها ملاک قضاوت و تصمیم‌گیری در خصوص دانش‌آموز است، بلکه به نوعی ارزشیابی از عملکرد معلم، مربی، مدیر و والدین و نظام آموزشی، تلقی می‌شود. تردیدی نیست که نتایج حاصل از این گونه تصمیم‌گیری‌ها دقیق نبوده، ممکن است عواقب ناگواری به همراه داشته باشد؛ به عبارت دیگر به جای آنکه نظام ارزشیابی و اندازه‌گیری در خدمت آموزش و رشد و توسعه دانش فراگیران و معلمان قرار گیرد، فرآیند تدریس و یادگیری در خدمت نظام سنجش و آزمون در آمده است و ملاک قضاوت در مورد عملکرد نظام و دانش‌آموز در یک مقیاس صفر تا بیست خلاصه می‌شود.

مهمترین ویژگیهای ارزشیابی توصیفی عبارت است از:

- ۱- توجه به تنوع و تغییر مقیاس سنجش
- ۲- توجه به یادگیری دانش‌آموز
- ۳- توجه به نوع و تغییر ابزارهای ارزشیابی
- ۴- توجه به انتظارات برنامه درس
- ۵- توجه به اهمیت سازگاری اجتماعی در کنار پیشرفت تحصیلی
- ۶- توجه به اهمیت بهداشت روانی در فرآیند یاددهی - یادگیری
- ۷- توجه به حیطه‌های مختلف یادگیری

این طرح با مد نظر قرار دادن ویژگیهای فوق، همراه با ایجاد تغییری بنیادی در نظام موجود ارزشیابی تحصیلی تهیه شد.

این تغییر

تغییر مقیاس فاصله‌ای (۲۰ - ۰) به مقیاس ترتیبی (در حد انتظار - نزدیک به انتظار - نیازمند به تلاش بیشتر) است. در طول سالیان دراز، نمره ۲۰ بسیار مورد احترام و توجه بوده است و معلمان ما نتایج آزمونها را براساس آن به دانش‌آموزان و والدین بازخورد داده‌اند. که همین امر باعث رقابت نامطلوب شده است. مقیاسهای ترتیبی کمتر ایجاد رقابت می‌کند و مشکلات نمره‌های کمی را ندارد؛ زیرا با مقیاسهای ترتیبی و بازخوردهای توصیفی دانش‌آموزان، دیگر نگران کسب نمره نیستند. آنها به دنبال شناخت اشتباه خود در فعالیتهای یادگیری هستند. والدین نیز از فرزندانشان نمره نمی‌خواهند و به جای اینکه از آنان

بپرسند امروز چند گرفته ای؟ می پرسند: امروز چه یاد گرفته ای؟ تغییر مقیاس فاصله ای به مقیاس ترتیبی، یعنی حذف یکی از عوامل استرس آور در کلاس درس .

نتیجه گیری

میان یادگیری و ارزشیابی رابطه عمیقی وجود دارد اندازه گیری میزان یادگیری توسط ارزشیابی تعیین می گردد که این یادگیری به صورت بالقوه و بالفعل است عواملی در ارزشیابی در خریدن از جمله معلم دانش آموز اولیا دانش آموز و محتوای درسی در طرح درس روزانه طراحی واحد یادگیری و طراحی آموزشی ارزشیابی نقش اساسی دارد که در های مراحل آن به صورت مستقیم و غیر مستقیم وجود دارد.

چتری که بر ارزشیابی ریاضی دوره ابتدایی سایه گسترانده است ، ارزشیابی توصیفی یا کیفی است که در تقابل با ارزشیابی کمی است ، پس بسته به محتوای تمامی کتب دوره ابتدایی کلیت ارزشیابی ، ارزشیابی توصیفی است که همانند یک مجموعه در شکل گیری پیشرفت تحصیلی دانش آموزان نقش دارد.

پیشنهادهات

- ۱-معلمان می توانند با شناسایی روش های مناسب سعی در تحقق اهداف آموزشی داشته باشند .
- ۲- در ارزشیابی توصیفی درس ریاضی، تلاش و پشتکار دانش-آموز مد نظر قرار گیرد و مبنای ارزشیابیها؛ خودسنجی باشد نه دگر سنجی
- ۳- با توجه به اهمیت درس ریاضی، برگزاری کارگاه هایی برای معلمان درباره اهمیت ارزشیابی درآموزش درس ریاضی مؤثر خواهد بود
- ۴- از عناوین نفرات برتر و سوق دادن دانش آموزان به آزمون های رقابتی در درس ریاضی خودداری شود.(بازدار،۱۳۹۷)

منابع

- بازدار ، معصومه و علیمردادی ، ناصر ، (۱۳۹۷)، ارزشیابی در ریاضیات دوره ابتدایی ، ص . ۴
- صادق زاده بلبل ، نیما، (۱۳۹۹)، ارزشیابی در آموزش ریاضی ابتدایی ، ص . (۴-۲)
- حمیدی ، نادره و ناندوست کناری ،امینه ، (۱۳۹۸)، ارزشیابی صحیح و نوین ریاضی ، ص . ۲
- عزیزی محمودآباد ، مهران ونیلی ، محمدرضا، (۱۳۹۸)، ارزشیابی برنامه درسی ریاضی دوره ابتدایی ، ص . (۱۸-۱۹)



اضطراب ریاضی و برخی از عوامل موثر بر آن

منصوره موسی پور^{۱*}، آمنه تقی پور^۲، بهاره پورتقی کوهینه^۳

۱ و * - نویسنده مسوول: استادیار گروه علوم پایه، دانشگاه فرهنگیان، تهران، ایران. m.mosapour@cfu.ac.ir

۲ - دانشجوی کارشناسی رشته آموزش ابتدایی، دانشگاه فرهنگیان، ایران، Ameneh.taghipour79@gmail.com

۳ - دانشجوی کارشناسی رشته آموزش ابتدایی، دانشگاه فرهنگیان، ایران، Baharehpourtaghi@gmail.com

چکیده

یکی از عواملی که مانع از یادگیری اثر بخش ریاضی توسط دانش آموزان می شود، اضطراب ریاضی است. اضطراب ریاضی می تواند روند یادگیری ریاضی را در فراگیران، کند و یا مختل کند. بنابراین مطالعه درباره اضطراب ریاضی و عوامل موثر بر آن و چگونگی رفع آن از اهمیت خاصی برخوردار است چون با شناسایی عوامل ایجاد اضطراب و اندیشیدن راه هایی برای رفع آن ها، می توان این مانع یادگیری را برطرف کرد. در این مقاله به بررسی تاثیر عامل های موثر شناخته شده توسط پژوهشگران بر اضطراب ریاضی می پردازیم و راهکارهایی برای رفع آن ها پیشنهاد می کنیم. نشان می دهیم که روش تدریس معلم بر ایجاد اضطراب ریاضی و یا برطرف کردن اضطراب ریاضی تاثیرگذار است و برخی از روش ها همانند یادگیری مشارکتی برای رفع اضطراب ریاضی فراگیران سودمند است. همچنین در این مقاله به بررسی اضطراب ریاضی با توجه به جنسیت می پردازیم. یکی دیگر از عوامل موثر در اضطراب ریاضی، موانع ذهنی دانش آموزان است. در این مقاله شرح می دهیم که والدین، معلمان و متصدیان امر آموزش، چگونه می توانند در رفع این موانع ذهنی، موثر باشند.

کلمات کلیدی: اضطراب ریاضی، یادگیری ریاضی، عوامل موثر

مقدمه

در دنیای امروز، ریاضیات برای دانش‌آموزان، به شکل یک اولویت مهم جهانی درآمده است، چرا که زندگی روزانه آن‌ها، از حساب کردن در فروشگاه مدرسه گرفته تا پرداخت وجوه نقدی، با ریاضیات سروکار پیدا کرده و از فن‌آوری تا کاربرد آن در صنعت، امور زندگی روزانه هر فرد را تحت تأثیر قرار داده است، به گونه ای که شایستگی در ریاضیات پیش‌بینی کننده نیرومندی برای موفقیت‌های اقتصادی فرد در آینده محسوب می‌شود. با این وجود، در علوم اجتماعی و حتی علوم رفتاری، بسیاری از دانش‌آموزان از ریاضی اجتناب می‌کنند و یا حتی قادر به نشان دادن ظرفیت‌ها و توانایی‌های مناسب خود نیستند، به عبارت دیگر آن‌ها با اضطراب ریاضی مواجه می‌شوند (برزگر بفرویی و دیگران، ۱۳۹۴، ص. ۲).

در واقع ریاضی یکی از مهارت‌های پایه‌ای و اساسی در زندگی افراد جامعه است. اما یکی از عواملی که می‌تواند روند تحصیل ریاضی و عوامل مثبت مرتبط با آن را با اشکال مواجه کند اضطراب ریاضی است (ایمانی و دیگران، ۱۳۹۴، ص. ۴۸). در متون روانشناسی اضطراب با معانی گوناگونی به کار رفته است. به طور کلی اضطراب بیانگر حالت هیجانی نامطلوبی است که محصول فشار و کشمکش‌های روانی افراد می‌باشد و مشخصه بارز آن، ترس و بیم از بروز حوادث آینده است (استات^۱، ۱۹۹۰ به نقل از علم الهدایی، ۱۳۷۹، ص. ۱۰۱ و ۱۰۲).

اضطراب به منزله بخشی از زندگی هر انسان در همه افراد در حد اعتدال وجود دارد و در این حد به عنوان پاسخی سازش یافته قلمداد می‌شود. سطح پایینی از اضطراب برای بقای حیات انسان لازم است و می‌تواند عادی قلمداد شود. اضطراب در پاره‌ای از مواقع، سازندگی و خلاقیت را در فرد ایجاد می‌کند، امکان تجسم موقعیت‌ها و سلطه بر آن‌ها را فراهم می‌آورد و یا آنکه وی را بر می‌انگیزد تا به طور جدی با مسئولیت مهمی مانند آماده شدن برای یک امتحان یا پذیرفتن یک وظیفه اجتماعی مواجه شود. اما در شکل مرضی آن به منزله شکست، سازش ناپافتگی و استیصال گسترده‌ای تلقی می‌شود که فرد را از بخش عمده‌ای از امکاناتش محروم می‌کند (ترابی و دیگران، ۱۳۹۲، ص. ۱۹۹).

در کلیه زمینه‌های تحصیلی از جمله ریاضیات، همان‌طور که بی‌تفاوتی و خونسردی بیش از حد دانش‌آموز می‌تواند او را از عملکرد مناسب در این درس باز دارد، نگرانی و اضطراب بیش از حد نیز انرژی روانی و توانایی‌های شناختی وی را به خود معطوف می‌دارد و به کاهش عملکرد وی منجر می‌شود. شناسایی متغیرهای عاطفی و هیجانی دانش‌آموزان در مواجهه با تکالیف به منظور دستیابی به روش‌های درمان و مهار آنها می‌تواند در بهبود عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان در درس ریاضی موثر باشد. در این خصوص اضطراب و فشار روانی و تعامل آنها با یادگیری که تحت عنوان اضطراب ریاضی از آن یاد می‌شود، جایگاه ویژه‌ای در آموزش و یادگیری ریاضیات مدرسه و حتی دانشگاهی به خود اختصاص داده است (قاضی عسگر و دیگران، ۱۳۸۸، ص. ۳۱۰). با توجه به اهمیت درس ریاضی و نقش بازدارنده اضطراب ریاضی در یادگیری موثر این علم توسط دانش‌آموزان، در این مقاله به بررسی اضطراب ریاضی دانش‌آموزان می‌پردازیم و روش‌هایی برای کاهش اضطراب آن‌ها ارائه می‌نماییم.

اضطراب ریاضی چیست؟

اضطراب ریاضی وضعیتی روانی است که به هنگام رویارویی با محتوای ریاضی، چه در موقعیت آموزش و یادگیری، چه در حل مسائل ریاضی و یا سنجش رفتار ریاضی در افراد پدید می‌آید. این وضعیت معمولاً توأم با نگرانی زیاد، اختلال و نابسامانی فکری، افکار تحمیلی و تنش روانی و در نتیجه، ایست تفکر می‌باشد (علم الهدایی، ۱۳۷۹، ص. ۱۰۳). اضطراب ریاضی احساس تنش و ترسی است که در کار با اعداد به حل مسائل ریاضی رخ می‌دهد و منجر به کاهش اتکا و اعتماد به نفس در فرد می‌شود (توبیاس^۲، ۱۹۹۳، به نقل از یارمحمدی واصل، ۱۳۸۹، ص. ۲۱).

^۱ Statt

^۲ Tobias

اغلب اضطراب ریاضی را به صورت ناراحتی عمومی که یک فرد هنگام خواندن و حل مسائل ریاضی تجربه می‌کند، در نظر گرفته و آن را به صورت احساس تنش، بی‌یاوری و به هم ریختگی ذهنی که یک فرد هنگام کار با عدد دارد، تعریف کردند (ریچاردسون و سویین^۱، ۱۹۷۲ به نقل از احمدی و احمدی، ۱۳۹۰، ص. ۹۰). بنابراین اضطراب ناشی از درس ریاضی، یک واکنش از سوی دانش‌آموزان نسبت به عناصر وابسته به موضوع است که شامل مواردی از قبیل گوش دادن به یک سخنرانی، آموزش مفاهیم ریاضی حل مسائل ریاضی در یک کلاس درس یا امتحان ریاضی می‌شود. این اضطراب توسط چندین عامل به وجود آمده که متداول‌ترین آن تجربیات منفی در آموزش ریاضی است. دانش‌آموزانی که با اضطراب ناشی از درس ریاضی دست و پنجه نرم می‌کنند احساس می‌کنند که تنها خودشان درگیر این اضطراب هستند (احمدی و احمدی، ۱۳۹۰، ص. ۹۰).

اسپیلبرگر^۲ اضطراب را به طور کلی به صورت صفت، حالت یا فرایند مفهوم پردازی کرده است. او اضطراب حالت را به (حالت، یا شرایطی که در آن سیستم عصبی خودمختار برانگیخته می‌شود) تعریف کرده است. اضطراب، صفت وابسته به زمان و موقعیت خاصی نیست و بیشتر به تفاوت‌های فردی اشاره دارد تا تجارب محیطی و به صورت یک ویژگی پایدار شخصیتی دیده می‌شود. اضطراب به عنوان فرآیند، به توالی پاسخ‌های شناختی، عاطفی و رفتاری که به عنوان واکنش به برخی از انواع فشار روانی رخ می‌دهد، اشاره دارد (یزدانی ورزنه، ۱۳۹۰، ص. ۵۱).

اضطراب ریاضی ممکن است به علت ترس از شکست‌های تحصیلی و کاهش عزت نفس فرد ایجاد شود. به گونه‌ای که با ایجاد مشکلاتی در زمان شروع فراگیری به صورت مانعی در به کار بستن مهارت‌ها و توانمندی‌های ریاضی و یا استفاده از دانش لازم به هنگام تلاش برای نشان دادن معلومات، عمل می‌کند (قاضی عسگر و دیگران، ۱۳۸۸، ص. ۳۱۱).

اضطراب ریاضی را احساس ناخوشایندی که دانش‌آموزان هنگام انجام محاسبات ریاضی در برنامه روزانه تجربه می‌کنند، تعریف کرده‌اند (غلامعلی لواسانی و دیگران، ۲۰۱۱، به نقل از برزگر بفرویی، ۱۳۹۴، ص. ۳). این مشکل پدیده‌ای است که با واکنش منفی در موقعیتی که نیاز به استفاده از دانش ریاضی است مشخص می‌شود. این امر به ویژه در زمینه مدرسه وجود داشته، و به طور مستقیم به تجارب آموزشی ناکافی از موضوع ریاضی مربوط می‌شود (سانتوس کارمو و سیموناتو^۳، ۲۰۱۲، به نقل از برزگر بفرویی و دیگران، ۱۳۹۴، ص. ۳).

کازلسکیس^۴ و همکاران (۲۰۰۰) معتقدند که میان پژوهشگران تعریف واحدی از اضطراب ریاضی نمی‌توان یافت. برخی بر واکنش‌های فیزیکی در هنگام انجام تکالیف ریاضی و عده‌ای بر احساس نگرانی و ترس در برخورد با موقعیت‌های مرتبط با ریاضیات تأکید می‌ورزند. دیدگاه معاصر نیز به واکنش‌های عاطفی منفی و نگرانی در مورد ریاضیات اشاره می‌کند (به نقل از یزدانی ورزنه، ۱۳۹۰، ص. ۴۷).

لئون^۵ (۱۹۹۲) اضطراب ریاضی را به مثابه عاملی می‌داند که موجب اجتناب از ریاضی می‌شود و معتقد است که میزان اضطراب ریاضی با زمینه دانش ریاضی و پیشرفت ریاضی فرد، ارتباطی معکوس و با اجتناب از ریاضی ارتباطی مستقیم دارد. به علاوه، او خاطر نشان می‌سازد که موفقیت در یک درس ریاضی، لزوماً موجب کاهش اضطراب ریاضی در فرد یادگیرنده نخواهد شد (به نقل از علم الهدایی، ۱۳۷۹، ص. ۱۰۴).

الیس^۶ (۱۹۹۳) و ولز^۷ (۱۹۹۴) معتقدند که در سطح شناختی اضطراب در تقابل با نقش موثر حافظه قرار می‌گیرد؛ به طوری که فراگیران می‌کوشند تا یک مفهوم ریاضی یا یک ایده کلیدی را در حل معادلات درجه ی دوم و... به خاطر بسپارند.

¹ Recharadson & Suinn

² Santos Carmo & Simiona

³ Santos Carmo & Simionato

⁴ Kazelskis

⁵ Leon

⁶ Ellis

⁷ Wells

ولی هنگامی که فراگیر دچار اضطراب غیرمعمول ریاضی باشد، این یادگیری و به خاطر سپاری را به مراتب دشوار تر می‌یابد. در حقیقت فراگیران در موقعیت‌های آموزشی، تحت فشار قرار می‌گیرند تا مطالب را بفهمند (یادگیری معنادار) یا یادگیری طوطی وار (غیر معنادار) را دنبال کنند (به نقل از علم الهدایی، ۱۳۷۹، ص. ۱۰۷).

عوامل مرتبط با اضطراب ریاضی و راهکارهای رفع آن

ترس از ریاضیات به ایجاد موانعی هیجانی و ذهنی می‌انجامد که پیشرفت در ریاضیات را در آینده بسیار دشوار می‌سازد. بر این مبنا دانش‌آموز یک نگرش تقدیرگرایانه را برگزیده و انتظار دارد امروز در موقعیت ریاضی بد عمل کند. این شرایط به یک چرخه معیوب و پیشگویی کام بخش تبدیل می‌شود. به این صورت عملکرد در درس ریاضی تحت تأثیر اضطراب ریاضی قرار می‌گیرد. کاهش در اضطراب با بهبود پیشرفت درسی در ریاضیات همراه است (ترابی و دیگران، ۱۳۹۲، ص. ۲۰۱). در کلیه زمینه‌های تحصیلی از جمله ریاضیات، همان طور که بی تفاوتی و خونسردی بیش از حد دانش‌آموز می‌تواند او را از عملکرد مناسب در این درس باز دارد، نگرانی و اضطراب بیش از حد نیز انرژی روانی و توانایی‌های شناختی وی را به خود معطوف می‌دارد و به کاهش عملکرد وی منجر می‌شود (قاضی عسگر و دیگران، ۱۳۸۸، ص. ۳۱۰). پس باید عوامل موثر بر ایجاد اضطراب ریاضی را شناخت و برای رفع آن‌ها اقدام کرد. در ادامه به بررسی برخی از عوامل موثر بر ایجاد اضطراب ریاضی و بیان راهکارهایی برای رفع آن‌ها می‌پردازیم.

۱- روش تدریس

به کارگیری شیوه آموزشی مناسب می‌تواند در شکل دهی رفتار ریاضی فراگیران به گونه‌ای موثر عمل کند و از آنجایی که رفتار ریاضی مثبت، محصول تعامل و تقابل موثر عامل‌های برونی و درونی‌اند، بنابراین شیوه آموزشی مفاهیم و مهارت‌های ریاضی بدون توجه به عامل‌های درونی به ویژه تفاوت‌های فردی فراگیران، امری غیرعلمی است و طبعاً بهره‌وری مطلوب را در یادگیری ریاضیات به همراه نخواهد داشت. در این میان آگاهی و بینش معلمان و مربیان ریاضی نسبت به حالت‌های هیجانی و روحی شاگردانشان در خور اهمیت است تا با انتخاب روش مناسب آموزشی و فعالیت‌های کلاسی شایسته، زمینه مشارکت بیشتر و مطلوب تر مخاطبان خود را فراهم آورند (علم الهدایی، ۱۳۹۵، ص. ۱۱۹).

در روش‌های سنتی که امروزه از آن‌ها به عنوان روش‌های غیرفعال یاد می‌شود، معلم نقش فعالی در تدریس دارد و مطالب را در کلاس بیان می‌کند و دانش‌آموزان بدون نقشی فعال، فقط باید به صحبت‌های او گوش دهند و مطالب مورد نظر را حفظ کنند. در چنین شرایطی زمینه‌های لازم برای رشد اجتماعی شخصیت فراگیران فراهم نمی‌شود و حتی پیشرفت تحصیلی و رشد فکری آن‌ها نیز تحت تأثیرات نامطلوب این شرایط قرار می‌گیرد. به همین دلیل امروزه موضوع روش‌های آموزشی فعال و یادگیرندگان فعال جایگاه ویژه‌ای در مباحث تربیتی پیدا کرده است. البته عوامل متعددی مانع رشد اجتماعی و پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان می‌شود که روش‌های آموزشی غیرفعال یکی از این عوامل است (کرامتی، ۱۳۸۱، به نقل از یادپاری، ۱۳۸۷، ص. ۱۴۶).

یکی از روش‌های آموزشی فعالی که امروزه مورد توجه صاحب نظران تعلیم و تربیت قرار گرفته است، یادگیری مشارکتی است. اصطلاح یادگیری مشارکتی مربوط به روشی است که طبق آن دانش‌آموزان در سطوح مختلف عملکرد، در گروه‌های کوچک برای رسیدن به اهداف مشترک فعالیت می‌کنند. این دانش‌آموزان به همان اندازه که در برابر یادگیری خودشان مسئول هستند، نسبت به یادگیری دیگران نیز تعهد دارند (یادپاری، ۱۳۸۷، ص. ۱۴۷).

حاج حسینی و همکاران (۱۳۹۵) در پژوهش خود به این نتیجه دست یافتند که دانش‌آموزانی که به روش یادگیری مشارکتی، آموزش درس ریاضی را دریافت کرده بودند نسبت به دانش‌آموزانی که به روش سنتی تحت آموزش قرار گرفته بودند، اضطراب ریاضی کمتری دارند. ضمن آنکه پیشرفت تحصیلی بیشتری نیز در درس ریاضی داشتند. در یادگیری مشارکتی، دانش‌آموزان می‌توانند از دوستان و همسالان خود کمک بگیرند و از حمایت آن‌ها برخوردار شوند. همچنین با مشاهده فعالیت بقیه، آن‌ها نیز بیشتر تلاش کنند و انگیزه می‌گیرند. مطابق با روش یادگیری مشارکتی، فرایند یادگیری از نتیجه آن مهم‌تر است و دانش‌آموزان هیچگاه به خاطر اینکه جواب آخر مساله‌ها را پیدا نکرده‌اند، مورد مواخذه و سرزنش قرار نمی‌گیرند. دانش‌آموزان این فرصت را دارند که به صورت گروهی با یکدیگر کار کنند و به جای رقابت از همکاری دیگران بهره‌مند گردند و این منجر به عدم شکل‌گیری اضطراب و یا حداقل کاهش اضطراب و نگرانی در آنان می‌شود. ضمن آنکه دانش‌آموزان در این روش، فرصت بیشتری دارند تا با سوال پرسیدن و توضیح خواستن از اعضای گروه، مفاهیم سخت‌تر ریاضی را بهتر بیاموزند و از این طریق اعتماد به نفس قوی‌تری کسب نموده و به کمک آن اضطراب ریاضی خود را مهار کنند (حاج حسینی و دیگران، ۱۳۹۵، ص. ۱۲۷).

وینسون (۲۰۰۲) در پژوهش خود بر روی دانش‌آموزان پایه پنجم دبستان به این نتیجه رسید که یادگیری مشارکتی، تاثیر مثبتی روی نگرش‌های دانش‌آموزان نسبت به درس ریاضی و پیشرفت تحصیلی آنان در این درس دارد (به نقل از یادگیری و دیگران، ۱۳۷۸، ص. ۱۴۹) که این امر به نوبه خود در کاهش اضطراب ریاضی دانش‌آموزان، اثرگذار خواهد بود.

۲- عوامل سه گانه

کورنو (۱۹۹۱)، به نقل از علم الهدایی، (۱۳۷۹، ص. ۱۰۶) سه دسته از موانع را در یادگیری ریاضی، شناسایی کرده است که عبارتند از:

۱- موانع ژنتیکی و روان شناختی که محصول ساختمان ذهنی سنی خاص است و با تحول شناختی و تغییر مراحل، قابل رفع است.

۲- موانع آموزشی که در نتیجه طبیعت شیوه آموزشی و شخصیت معلم و برنامه های درسی رخ می‌دهند.

۳- موانع معرفت شناسی که در نتیجه طبیعت خود مفاهیم و مقوله های ریاضی روی می‌دهند.

معلمان، برنامه ریزان آموزشی و والدین با شناخت این مشکلات می‌توانند موانع ذهنی را که در یادگیری دانش‌آموزان وجود دارند، شناسایی و رفع کنند. اضطراب را هم می‌توان نتیجه برخی از عوامل فوق دانست.

اضطراب ریاضی دانش‌آموزان با رفتارهای معلم رابطه مستقیمی دارد و از آن اثر می‌پذیرد؛ این اثرپذیری به دلیل اثر قوی معلم بر عادت‌های ذهنی (فکری) است که در دانش‌آموزان ایجاد می‌کند (یزدانی ورزنه، ۱۳۹۰، ص. ۵۴). معلمان با انتخاب روش‌های آموزشی مناسب و ارتباط موثر با دانش‌آموزان می‌توانند این موانع ذهنی و اضطراب ناشی از آن را کاهش دهند. وقتی معلم تنها بر پاسخ‌های درست تاکید کند، دانش‌آموزان به دلیل ترس از دادن پاسخ نادرست، در بحث مشارکت نمی‌کنند و خود نیز سوالی نمی‌پرسند. در مقابل آموزگاری که فضای آرامی ایجاد می‌کند و بر پاسخ‌های درست تاکید ندارد، دانش‌آموزان را به مشارکت بیشتری در کلاس بر می‌انگیزد (یزدانی ورزنه، ۱۳۹۰، ص. ۵۳).

معلمان باید دانش‌آموزان را آگاه سازند که اضطراب ریاضی یک پاسخ هیجانی است که آن را یاد گرفته‌اند. به عبارت دیگر آن‌ها راهبردهای منفی نظم‌جویی شناختی هیجان (ملاطمت خویش، فاجعه سازی، ملاطمت دیگران و نشخوارگری) را آموخته‌اند و هدف معلم باید آموزش راهبردهای جایگزین به منظور کاهش این عوامل در دانش‌آموزان باشد تا نهایتاً منجر به کاهش اضطراب آن‌ها شود. گام دوم درخواست معلمان از دانش‌آموزان است تا تجارب قبلی خود در درس ریاضی و نیز احساس مربوط به آن تجربیات را روی کاغذ بنویسند. سپس روی کاغذ دیگری دلایل تمایل به موفقیت در درس ریاضی را نوشته و بدین ترتیب به

آن‌ها در فراموش کردن تجارب منفی قبلی کمک کنند و نهایتاً به عنوان آخرین گام معلمان باید برای دانش‌آموزان تجارب موفقیت آمیز را طراحی کنند تا بدین وسیله زمینه ساز ایجاد اعتماد، توانایی حل مسئله و نگرش مثبت نسبت به حل مسئله در دانش‌آموزان گردند (برزگر بغروی و دیگران، ۱۳۹۴، ص. ۸).

والدین نیز با حمایت از دانش‌آموزان و حذف توقعات بیش از اندازه می‌توانند از ایجاد فشارهای روانی بر دانش‌آموزان بکاهند. همچنین والدین با آموزش مهارت‌هایی همانند مهارت مطالعه و برنامه‌ریزی می‌توانند در پیشرفت تحصیلی فرزندان خود، موثر باشند.

بسیاری از متخصصان تعلیم و تربیت معتقدند که معلمان و والدینی که از ریاضی هراس دارند، چه بسا اضطراب ریاضی خود را از طریق الگو دهی، به فرزندان و دانش‌آموزانشان منتقل می‌کنند. رقابتی بودن یا نبودن فضای کلاس می‌تواند در میزان اضطراب ریاضی فرد نقش داشته باشد (یزدانی ورزنه، ۱۳۹۰، ص. ۵۳).
برنامه ریزان آموزشی با استفاده از منابع کمک آموزشی که آموزش مفاهیم ریاضی را ساده‌تر و سهل‌تر نماید می‌توانند در کاهش موانعی که ناشی از طبیعت مفاهیم ریاضی است، سهیم باشند.

۳- جنسیت

زنان غالباً از ریاضیات اجتناب نموده یا دارای اضطراب ریاضی بیشتری بوده‌اند اما تفاوت‌های موجود بین مردان و زنان را در تجربه اضطراب ریاضی نمی‌توان به توانایی فطری آن‌ها نسبت داد. چنانکه مطالعه فریدمن نیز نشان داد که شکاف جنسیتی در ریاضیات در اوایل کودکی و مدرسه ابتدایی بسیار فاحش نیست و این شکاف در مراحل بالاتر بیشتر می‌شود (ترابی و دیگران، ۱۳۹۲، ص. ۲۰۱).

به نظر می‌رسد بتوان عدم تفاوت بین دو جنس در اضطراب ریاضی را به چند صورت توجیه نمود، این موارد عبارتند از: نگرش‌های یکسان معلمان ریاضی نسبت به دو جنس، نگرش‌های حمایتی والدین، تدریس ریاضیات به نحوی که فهم آن را برای دانش‌آموزان دختر و پسر آسان می‌کند، طراحی تجربیات مثبت در کلاس‌های ریاضی دانش‌آموزان، خودداری از ایجاد همبستگی میان عزت نفس دانش‌آموزان دختر با موفقیت آنان در ریاضیات (ترابی و دیگران، ۱۳۹۲، ص. ۲۰۴).

از طرف دیگر، در بعضی از پژوهش‌ها همانند پژوهش سلیمانی و همکاران (۱۳۹۸) این نتیجه به دست آمده است که میزان اضطراب ریاضی دختران، بیشتر از پسران است. در واقع، بسیاری از محققان استدلال کرده‌اند که عوامل اجتماعی و فرهنگی ممکن است اضطراب دختران را در ریاضی تشدید و عملکرد آن‌ها را در ریاضی ضعیف کند (استیت و همکاران، ۲۰۱۶، به نقل از سلیمانی، ۱۳۹۸، ص. ۶۶).

سلیمانی و همکاران (۱۳۹۸) بیان می‌دارند که اضطراب ریاضی دختران در یک چرخه معیوب شناختی قرار گرفته است. به این معنی که همه از آن‌ها انتظار دارند عملکرد ریاضی مطلوبی نسبت به پسران نداشته باشند که این امر باعث این باور در دختران می‌شود که پسران نسبت به دختران در ریاضیات قوی‌ترند. به همین دلیل تلاشی برای پیشرفت در ریاضیات نمی‌کنند. در هر حال اگر بپذیریم که زنان به لحاظ ساختارهای شخصیتی و ویژگی‌های روانی و عاطفی، بیشتر در معرض ابتلای به هیجان‌ها از جمله فشارهای روانی و اضطراب هستند، طبیعی است که ابتلای زودهنگام آنان را به اضطراب ریاضی و تردیدشان نسبت به اطمینان ریاضی را در مقایسه با مردان بپذیریم. هرچند که این امر نیازمند مطالعات بیشتری است تا ملاحظه شود که چگونه پیشرفت در ریاضیات تحت تاثیر اضطراب ریاضی و جنسیت قرار می‌گیرد (علم الهادی، ۱۳۹۵، ص. ۱۲۲).

نتیجه گیری

با توجه به اینکه تمامی تلاش‌های دست اندرکاران امر آموزش، معلمان و والدین، تسهیل یادگیری دانش‌آموزان و آموزش موثر آن‌ها است، شناسایی موانع تحقق این امر ضروری به نظر می‌رسد. یکی از دروس پایه در دوره ابتدایی، درس ریاضی است و یکی از موانع یادگیری در این درس، اضطراب ریاضی است. اضطراب بیش از اندازه برای درس ریاضی، می‌تواند یادگیری آن را مختل کند. بنابراین باید عوامل موثر بر آن را شناسایی و رفع کنیم تا مانع از به هدر رفتن منابع انسانی و مالی جامعه شویم. در این مقاله تعدادی از عوامل موثر بر ایجاد اضطراب ریاضی شامل عامل‌های روش تدریس، مانع‌های ذهنی و جنسیت بیان گردید و روش‌هایی برای رفع این موانع نیز مطرح گردید. با توجه به اینکه در دوره ابتدایی، سنگ بنای یادگیری ریاضی گذاشته می‌شود، توجه بیشتر به موانع یادگیری موثر ریاضی در این دوران و رفع آن‌ها باعث می‌شود تا ساختمان ریاضیات در ذهن دانش‌آموزان مستحکم تر بنا گردد. بنابراین لزوم پژوهش‌های بیشتر در این زمینه برای ارتقای یادگیری دانش‌آموزان، ضروری به نظر می‌رسد.

منابع

- احمدی، سعید، و احمدی، مجید (زمستان ۱۳۹۰). رابطه میان اضطراب ریاضی و سبک‌های یادگیری دانش‌آموزان. پژوهش در برنامه ریزی درسی، سال هشتم، شماره ۳۱، ص ۸۹-۱۰۲.
- ایمانی، صدف، ویسی کهره، سعید، کردنوقایی، رسول، ویسی پور، مسلم، طهماسبیان، هادی، و ربیعی مصباح، عباس (۱۳۹۴). اثربخشی آموزش حل مسئله بر کاهش اضطراب ریاضی دانش‌آموزان با سبک شناختی وابسته به زمینه در سال تحصیلی ۱۳۹۱-۱۳۹۲. پژوهش در برنامه ریزی درسی، سال دوازدهم، شماره ۲، ص ۴۷-۵۴.
- برزگر بفرویی، کاظم، کاووسیان، جواد، بیابانی علی آباد، حلیمه، و خانی، رضیه (۱۳۹۴). نقش نظم جویی شناختی هیجان و توانایی حل مسئله در اضطراب ریاضی دانش‌آموزان. روانشناسی شناختی، شماره ۷، ص ۳۰-۴۲.
- ترابی، سید سعید، محمدی فر، محمد علی، خسروی، معصومه، شایان، نسرم، و محمد جانی، هیوا (۱۳۹۲). بررسی نقش اضطراب ریاضی بر عملکرد در درس ریاضی و نقش جنسیت. نشریه علمی پژوهشی فناوری آموزش، دوره هفتم، شماره ۳، ص ۱۹۹-۲۰۴.
- حاج حسینی، منصوره، کوشه، طیبه، لواسانی، مسعود غلامعلی، و مرسلی، محمد حسن (۱۳۹۵). اثر یادگیری مشارکتی بر اضطراب، نگرش و پیشرفت تحصیلی در ریاضی. فصل نامه پژوهش‌های کاربردی روانشناختی، سال هفتم، شماره ۴، ص ۱۱۷-۱۳۲.
- سلیمانی، مجید، دهقان، مریم، بهرامی رزاقی، حسین، و جماعتی اردکانی، راضیه (۱۳۹۸). بررسی رابطه بین اضطراب ریاضی و آگاهی فراشناختی از رویکردهای مطالعه در دانش‌آموزان دبیرستان‌های استعداد درخشان. رویش روان شناسی، سال هشتم، شماره ۶، ص ۵۹-۶۸.
- علم الهدایی، سید حسن (۱۳۹۵). اصول آموزش ریاضی. مشهد: انتشارات نما.
- علم الهدایی، سید حسن (۱۳۷۹). اضطراب ریاضی. مجله روانشناسی و علوم تربیتی، سال پنجم، شماره ۱، ص ۹۹-۱۱۹.
- قاضی عسگر، نجمه، ملک پور، مختار، مولوی، حسین، و امیری، شعله (۱۳۸۸). تاثیر آموزش ایمن سازی در مقابل استرس بر میزان اضطراب و عملکرد ریاضی دانش‌آموزان دختر با ناتوانی یادگیری ریاضی. پژوهش در حیطه کودکان استثنایی، سال نهم، شماره ۴، ص ۳۰۹-۳۲۰.
- یارمحمدی واصل، مسیب (۱۳۸۹). عوامل پیش بینی کننده‌های اضطراب ریاضی و رابطه آن با افت تحصیلی ریاضی. فصلنامه ی روانشناسی تربیتی، سال پنجم، شماره ۱۴، ص ۱۹-۳۸.
- یارباری، فریدون، کدیور، پروین، و میرزاخانی، محمد (۱۳۸۷). بررسی تاثیر روش تدریس یادگیری مشارکتی بر عزت نفس، مهارت‌های اجتماعی و عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان (دبیرستان). فصلنامه علمی-پژوهشی روانشناسی دانشگاه تبریز، سال سوم، شماره ۱۰، ص ۱۴۵-۱۶۶.
- یزدانی ورزنه، محمد جواد (۱۳۹۰). اضطراب ریاضی، عامل عاطفی فراموش شده در آموزش ریاضیات. فصلنامه علمی-ترویجی ترویج علم، سال اول، شماره ۱، ص ۴۶-۵۷.



تحلیل محتوای کتاب‌های ریاضی دوره دوم ابتدایی براساس مؤلفه‌های سواد علمی

زینب بابائی فرا^{۱*}، زهره طاهری^۲

۱ و * - نویسنده مسوول: دانشجوی کارشناسی رشته آموزش ابتدایی، دانشگاه فرهنگیان، پردیس الزهرا (س) سمنان.

zeinab.bfr@gmail.com

۲ - دانشجوی کارشناسی رشته آموزش ابتدایی، دانشگاه فرهنگیان، پردیس الزهرا (س) سمنان. z.taheri00@gmail.com

چکیده

هدف از پژوهش حاضر تحلیل محتوای کتاب‌های ریاضی دوره دوم ابتدایی از نظر توجه به مؤلفه‌های سواد علمی است. جامعه مورد مطالعه، کتاب‌های ریاضی پایه‌های چهارم، پنجم و ششم ابتدایی چاپ سال ۱۳۹۹ بوده است. به دلیل محدود بودن جامعه تمام صفحات هر سه کتاب به عنوان نمونه در نظر گرفته شده‌اند. این پژوهش از نوع توصیفی، در گروه تحقیقات کاربردی است و روش آن تحلیل محتوا می‌باشد. روش جمع‌آوری داده‌ها از طریق بررسی و تحلیل فعالیت‌ها (شامل تمرین، حل مسئله، فعالیت، آیا می‌دانید، فرهنگ نوشتن، فرهنگ خواندن، معما و سرگرمی و محاسبه کن) بوده و واحد تحلیل، براساس تعداد این فعالیت‌ها است. برای تجزیه و تحلیل اطلاعات از آمار توصیفی (شامل جدول فراوانی و رتبه درصدی) استفاده شده است. نتایج نشان می‌دهد از میان سه کتاب مورد مطالعه، کتاب ریاضی پایه ششم با ۳۵ درصد و کتاب ریاضی پایه پنجم با ۳۱ درصد، به ترتیب بیشترین و کمترین محتوای مرتبط با سواد علمی را ارائه داده‌اند. هم‌چنین بیشترین و کمترین مؤلفه‌های مطرح شده در این سه کتاب به ترتیب سواد علمی عملی و سواد علمی شهروندی بوده است.

واژگان کلیدی: تحلیل محتوا، ریاضی، سواد علمی، دوره دوم ابتدایی.

مقدمه

نظام آموزش و پرورش یکی از نظام‌های مهم اجتماعی است که رسالت آن علاوه بر انتقال میراث فرهنگی و تجارب بشری به نسل جدید، ایجاد تغییرات مطلوب در شناخت‌ها و در نهایت رفتار کودکان، نوجوانان و جوانان است (یوسفی و دیگران، ۱۳۹۵). کودکان و نوجوانان، سرمایه‌های فکری و آینده‌سازان هر کشور هستند و ذهن و روح این سرمایه‌ها در اختیار نظام آموزش و پرورش قرار می‌گیرد تا به رشد و بالندگی برسند. بنابراین تعلیم و تربیت صحیح دانش‌آموزان و به‌کارگیری معلمان شایسته، امکانات کافی و محتوای مفید از وظایف خطیر نظام آموزش و پرورش است.

یکی از دروسی که دانش‌آموزان از آغاز تا پایان تحصیلات مدرسه با آن سروکار دارند و ساعات زیادی از آموزش را به خود اختصاص می‌دهد، ریاضیات است. امروزه جایگاه و اهمیت برنامه درسی ریاضیات در زندگی و مشاغل مختلف، بر کسی پوشیده نیست. ریاضیات در زندگی روزمره، برای علم، تجارت و صنعت مفید است. زیرا اولاً یک وسیله ارتباطی قدرتمند، معتبر و بدون الهام است، ثانیاً ابزاری برای تعیین و پیش‌بینی است. قدرت آن در علائم (سمبل‌های) آن، که گرامر و تجزیه و ترکیب‌های خاص خود را دارد، نهفته است. ریاضیات باعث توسعه تفکر منطقی می‌شود و از جاذبه زیبایی‌شناسانه نیز برخوردار است (دواچی، ۱۳۹۴).

در برنامه درسی ملی جمهوری اسلامی ایران، ریاضیات به عنوان علم مطالعه الگوها و ارتباطات، هنری دارای نظم و برخوردار از سازگاری درونی، زبانی دقیق برای تعریف دقیق اصطلاحات و نمادها و ابزار کار در بسیاری از علوم و حرفه‌ها تعریف شده‌است. هم‌چنین در سند مذکور آمده است: ریاضیات و کاربردهای آن بخشی از زندگی روزانه، و در جهت حل مشکلات زندگی در حوزه‌های مختلف به شمار می‌آید که دارای کاربردهای وسیع در فعالیتهای متفاوت انسانی است. توانایی به‌کارگیری ریاضی در حل مسائل روزمره و انتزاعی، از اهداف اساسی آموزش ریاضی می‌باشد (وزارت علوم، تحقیقات و فناوری، ۱۳۹۵).

یکی از جنبه‌های مهم برنامه درسی ریاضیات که در هر نظام آموزشی می‌بایست به آن توجه شود، جنبه مفیدبودن ریاضی است. این جنبه ایجاب می‌کند که برنامه‌ریزان آموزشی توجه بیشتری به کاربرد ریاضی در مسائل واقعی و زندگی یادگیرندگان، به ویژه با در نظر گرفتن اهداف و استانداردهای خاص این برنامه درسی، داشته باشند (شاهورانی، ۱۳۸۸). ایجاد ارتباط بین ریاضیات و مسائل واقعی زندگی مستلزم درک عمیق مفاهیم و روش‌هاست. درواقع دانش‌آموزان باید یاد بگیرند هنگام مواجهه با موقعیتهای حقیقی، با درک موقعیت، بهره‌گیری از آموخته‌های خود و تجزیه و تحلیل آن‌ها، به ارائه راه‌حل مناسب بپردازند.

سواد علمی^۱ یکی از مفاهیمی است که به درک دانش اشاره دارد و ما را به سمت تدریس کاربردی سوق می‌دهد. سواد علمی یعنی توانایی درک و فهم ماهیت علم و فناوری، استفاده از دانش علمی و فناوریانه در زندگی برای حل مسائل و امور، داشتن روحیه کاوشگری و انجام پژوهش علمی، توانایی برقراری ارتباط با دنیای علم و درک ارتباط بین علم و جامعه (عبدالملکی و دیگران، ۱۳۹۲). سواد علمی مجموعه‌ای از مفاهیم، تاریخ و اندیشه‌هایی است که به ما کمک می‌کند موضوع‌های علمی زمان‌مان را درک کنیم (Hazen, 2002). درواقع دانش علمی نه فقط نیاز دانشمندان، بلکه نیاز شهروندان است. وارد ساختن سواد علمی به عنوان قابلیت عمومی برای زندگی، بازتاب محوریت رشد مسائل علمی و فناوری قرن ۲۱ است (OECD, 2007).

در فرآیند آموزش سواد علمی تأکید بر این است که دانش‌آموزان مانند دانشمندان و متخصصان علمی فکر کرده و با مسائل جامعه و زندگی برخورد کنند؛ نه اینکه دانش‌آموزان را فقط برای دانشمندان آموزش دهیم (عبدالملکی و ملکی، ۱۳۹۴). دانش‌آموزی که دارای سواد علمی است، مسائل علمی و فناوریانه را به خوبی درک می‌کند، مسائل جامعه را به طور علمی نقد می‌کند و زیر سوال می‌برد، به صورت منطقی تصمیم‌گیری می‌کند و دارای زندگی مسئولانه و رضایت بخشی است (عبدالملکی و دیگران، ۱۳۹۲). باتوجه به اینکه ضرورت و کارکرد حوزه ریاضیات در برنامه درسی ملی، حل مشکلات زندگی در حوزه‌های مختلف، تربیت افرادی که در برخورد با مسائل بتوانند به طور منطقی استدلال کنند، قدرت تجزیه و انتزاع داشته باشند و درباره پدیده‌های پیرامونی تئوری‌های جامع بسازند، معرفی شده است، لازم است در کتب ریاضیات به پرورش ابعاد و مؤلفه‌های سواد علمی توجه شود.

^۱ Scientific Literacy

سنگ بنا و شالوده دانش و مهارت‌های دانش‌آموزان، در پایه‌های ابتدایی بنا نهاده می‌شود و آموزش آن‌ها در تمام سال‌های مدرسه ادامه می‌یابد. برای اینکه دانش‌آموزان بتوانند در زمینه‌های متفاوت و در موقعیت‌های گوناگون به‌خوبی عمل کنند، باید سواد با برنامه‌ای دقیق و اصولی، به آن‌ها آموزش داده‌شود (دانای طوسی و کیامنش، ۱۳۸۸). یکی از این زمینه‌های مهم که عملکرد مناسب در آن، نیازمند برخورداری از سواد علمی‌ست، درس ریاضیات است. لذا پژوهش حاضر سعی دارد با بررسی محتوای کتب ریاضی دوره دوم مقطع ابتدایی، میزان توجه به مؤلفه‌های سواد علمی را سنجیده و نتایج را ارائه دهد. زهره‌وند و طباطبایی (۱۳۹۹) در پژوهش خود با عنوان «بررسی رابطه تفکر انتقادی و مهارت‌های سواد علمی-فناورانه بر مهارت زندگی دانش‌آموزان متوسطه» دریافتند که بین تفکر انتقادی و مهارت‌های سواد علمی-فناورانه با مهارت زندگی، رابطه معنی‌داری وجود دارد. همچنین، بین تفکر انتقادی و مهارت‌های سواد علمی-فناورانه با مؤلفه‌های مهارت زندگی نیز رابطه معنی‌داری وجود دارد.

سده زیدآبادی و دیگران (۱۳۹۶) در پژوهشی با عنوان «بررسی عوامل موثر در یاددهی و یادگیری ریاضیات در دوره‌ی پیش‌دبستانی و دبستان» نشان دادند که یاددهی و یادگیری ریاضی مسئله‌ای اساسی در دوره‌های مختلف بوده است و عوامل و راهبردهای خاص خود را می‌طلبد. همچنین یاددهی و یادگیری ریاضی در دوره پیش‌دبستانی و دبستان، بسترسازی مناسبی جهت رسیدن به کمال است.

ادیب و دیگران (۱۳۹۵) در تحقیق خود با عنوان «ارزیابی میزان توجه به سواد فناورانه در آموزش و پرورش عمومی» به تحلیل محتوای کتب درسی از نظر حضور عناصر سواد فناورانه پرداختند. نتایج این تحلیل حاکی از آن بود که در مجموع می‌توان پتانسیل برنامه درسی ملی جدید را برای پرورش سواد فناورانه در همه ابعاد آن ناکافی و ضعیف توصیف نمود. حسینی‌زاده و دیگران (۱۳۹۶) در پژوهشی با عنوان «تبیین ماهیت سواد علمی: مفاهیم و ضرورت آموزش آن در جامعه» بیان کردند که سواد علمی منجر به رشد شناخت علم در جامعه می‌شود. بنابراین شناخت و برنامه‌ریزی برای افزایش آن، یکی از کارهایی است که برای توسعه‌ی علم در جامعه می‌توان انجام داد. سواد علمی که در جامع‌ترین اصول علمی و دانش عمومی ریشه دارد، گامی برای افزایش فهم عامه از علم است. لذا لازم است که نهاد، ساختار یا نظام مناسبی تشکیل شود که چگونگی این ارتباط را تنظیم و مدیریت کند.

روش تحقیق

هدف از پژوهش حاضر تحلیل محتوای کتاب‌های ریاضی دوره دوم ابتدایی از نظر توجه به مؤلفه‌های سواد علمی است. جامعه مورد مطالعه، کتاب‌های ریاضی پایه‌های چهارم، پنجم و ششم ابتدایی چاپ سال ۱۳۹۹ بوده است. به دلیل محدود بودن جامعه تمام صفحات هر سه کتاب به عنوان نمونه در نظر گرفته شده‌اند. این پژوهش از نوع توصیفی، در گروه تحقیقات کاربردی، است و روش آن تحلیل محتوا می‌باشد. روش جمع‌آوری داده‌ها از طریق بررسی و تحلیل فعالیت‌ها (شامل تمرین، حل مسئله، فعالیت، آیا می‌دانید، فرهنگ نوشتن، فرهنگ خواندن، معما و سرگرمی و محاسبه کن) بوده و واحد تحلیل، براساس تعداد این فعالیت‌ها است. برای تجزیه و تحلیل اطلاعات از آمار توصیفی (شامل جدول فراوانی و رتبه درصدی) استفاده شده است. دسته‌بندی‌های متفاوتی برای ابعاد و مؤلفه‌های سواد علمی وجود دارد. در پژوهش حاضر از تقسیم‌بندی شن^۱ (۱۹۷۵) که با کتب مقطع ابتدایی هم‌خوانی بیشتری دارد، استفاده شده است. به منظور آگاهی از روایی این مؤلفه‌ها، ابعاد موردنظر در اختیار استاد و صاحب‌نظر آشنا به اصول تحلیل محتوا قرار داده شد و ایشان چهارچوب مؤلفه‌ها و انطباق آن‌ها با کتب ریاضی مقطع ابتدایی را تأیید کردند. مؤلفه‌هایی که بر اساس آن‌ها اطلاعات جمع‌آوری شده است، در جدول شماره ۱ ارائه گردیده‌اند.

^۱ Shen

مؤلفه	توصیف
سواد علمی عملی	در اختیار داشتن آن نوع دانش علمی که می‌توان آن را برای حل مسائل عملی هم‌چون سلامت و درمان استفاده کرد. این نوع از سواد اهمیت ویژه‌ای برای توسعه کشورها دارد. در کشورهای صنعتی این نوع سواد در راستای تلاش‌هایی که به‌منظور حفظ بازار مصرف انجام می‌شود، بسیار مفید است. توانا ساختن شهروندان برای آگاهی یافتن از مسائل علمی و عمومی به منظور شرکت در فرآیند تصمیم‌گیری درباره این مسائل. این سواد برای فرآیندهای مردم سالارانه و کارکردشان در جامعه‌های وابسته به فناوری، ضروری است.
سواد علمی شهروندی (مدنی)	انگیزه و محرک این نوع سواد علاقه و اشتیاق به دانستن چیزی در مورد علم به عنوان یک موفقیت بزرگ و دستاورد انسان (همانند درک هنر) است. دانشمندان این مقوله را تنها برای معدودی از افراد جامعه قابل دستیابی می‌دانند؛ زیرا فراتر از افراد هوشمند جامعه را در بر نمی‌گیرد.
سواد علمی فرهنگی	

شکل شماره ۱: مؤلفه‌های تحلیل و جمع‌آوری اطلاعات

یافته‌ها

داده‌های حاصل از بررسی کتب ریاضی پایه‌های چهارم، پنجم و ششم مقطع ابتدایی در جدول شماره ۲ شرح داده شده است.

جدول شماره ۲: فراوانی و درصد فراوانی مؤلفه‌های سواد علمی در فعالیت‌های کتاب‌های ریاضی دوره دوم ابتدایی

محتوای کتاب‌های ریاضی مؤلفه‌های سواد علمی	چهارم ابتدایی	پنجم ابتدایی	ششم ابتدایی	مجموع فراوانی	درصد فراوانی
سواد علمی عملی	۱۸	۱۵	۱۸	۵۱	٪۴۰
سواد علمی شهروندی	۹	۱۱	۱۶	۳۶	٪۲۸
سواد علمی فرهنگی	۱۶	۱۴	۱۱	۴۱	٪۳۲
مجموع فراوانی	۴۳	۴۰	۴۵	۱۲۸	
درصد فراوانی	٪۳۴	٪۳۱	٪۳۵		٪۱۰۰

مطابق این جدول، کتاب‌های ریاضی دوره دوم ابتدایی، از نظر توجه به مؤلفه‌های سواد علمی متفاوت هستند. از ۱۲۸ واحد مرتبط با سواد علمی در کتب ریاضی دوره دوم ابتدایی، ۳۴ درصد در کتاب پایه چهارم، ۳۱ درصد در کتاب پایه پنجم و ۳۵ درصد در کتاب پایه ششم ارائه شده است. هم‌چنین ۴۰ درصد این محتواها مربوط به سواد علمی عملی، ۲۸ درصد مرتبط با سواد علمی شهروندی و ۳۲ درصد در حوزه سواد علمی فرهنگی است.

جدول شماره ۳: درصد فراوانی هریک از مؤلفه‌های سواد علمی در فعالیت‌های کتاب‌های ریاضی دوره دوم ابتدایی

محتوای کتاب‌های ریاضی مؤلفه‌های سواد علمی	چهارم ابتدایی	پنجم ابتدایی	ششم ابتدایی
سواد علمی عملی	٪۴۲	۳۷/٪۵	٪۴۰
سواد علمی شهروندی	٪۲۱	۲۷/٪۵	٪۳۶
سواد علمی فرهنگی	٪۳۷	٪۳۵	٪۲۴

جدول شماره ۳ نشان می‌دهد، از مجموع ۴۳ واحد شمرده شده در کتاب ریاضی پایه چهارم، ۴۲ درصد به سواد علمی عملی، ۲۱ درصد به سواد علمی شهروندی و ۳۷ درصد به سواد علمی فرهنگی اشاره داشته است. در کتاب پایه پنجم، از مجموع ۴۰ واحد مرتبط با سواد علمی، ۳۷/۵ درصد به سواد علمی عملی، ۲۷/۵ درصد به سواد علمی شهروندی و ۳۵ درصد به سواد

علمی فرهنگی توجه نموده است. در پایه ششم نیز از مجموع ۴۵ واحد مرتبط، ۴۰ درصد به سواد علمی عملی، ۳۶ درصد به سواد علمی شهروندی و ۲۴ درصد به سواد علمی فرهنگی پرداخته است.

نتیجه‌گیری و پیشنهادات آتی

ساختار کتاب درسی ریاضی متشکل از بخش‌هایی مانند فعالیت، تمرین و حل مسئله است. آنچه در هر فعالیت به‌طور عمده مدنظر بوده، آشنایی دانش‌آموزان با مفهوم درس و سهمیم بودن آنان در ساختن دانش موردنظر است. فعالیت‌ها شامل مراحل مانند درک کردن، کشف کردن، حل مسئله، استدلال کردن، بررسی کردن، حدس و آزمایش، توضیح راه‌حل، مرتب کردن، قضاوت در مورد یک راه‌حل و مقایسه راه‌حل‌های مختلف است. در رویکرد سنتی آموزش ریاضی هدف و تاکید بر انجام محاسبات بود اما با تغییر کتب درسی و در رویکرد جدید علاوه بر توجه به محاسبات تاکید اصلی بر پرورش قوه تفکر و تعقل و رشد توانایی حل مسئله است (سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی، ۱۳۹۵). رسیدن به این هدف، نیازمند بهره‌گیری از اصول و قواعد سواد علمی در کنار عوامل دیگر می‌باشد.

باتوجه به تحلیل و بررسی انجام شده در کتب ریاضی دوره دوم ابتدایی، کمترین میزان توجه به مؤلفه‌های سواد علمی در کتاب پایه پنجم بوده است. کتاب‌های پایه‌های چهارم و ششم با درصدهای نزدیک به هم به این موضوع پرداخته‌اند. اما انتظار می‌رود در پایه‌های پنجم و ششم، با توجه به رشد سطح شناختی دانش‌آموزان و کسب توانایی‌های بیشتر در زمینه تفکر و استدلال، به صورت گسترده‌تری به مبحث سواد علمی پرداخته شود.

هم‌چنین مشخص شد از بین مؤلفه‌های در نظر گرفته شده برای تحلیل، به‌طور کلی کمترین میزان توجه به مؤلفه سواد علمی شهروندی و بیشترین میزان توجه به سواد علمی عملی بوده است. بیشترین و کمترین توجه به این مؤلفه‌ها در پایه چهارم و پنجم به ترتیب به سواد علمی عملی و علمی شهروندی و در پایه ششم به سواد علمی عملی و علمی فرهنگی بوده است. پایین‌ترین سطح سواد علمی، «سواد علمی یا عملکردی» نامیده شده است که بیانگر توانایی یک شخص برای انتخاب و استفاده درست از محصولات علمی- فناوریانه و فعالیت مطلوب در زندگی روزانه است. بالاترین سطح نیز سواد شهروندی (مدنی) یا سواد نماد قدرت است که بیانگر بالاترین توانایی یک شخص برای فعالیت خردمندانه در جامعه و بهره‌گیری خلاقانه از علم و فناوری برای حل مسائل جامعه و خویشتن است (بدریان، ۱۳۹۴). همان‌گونه که ذکر شد در کتب ریاضی دوره دوم ابتدایی به مؤلفه سواد علمی شهروندی، کمترین میزان توجه تعلق گرفته است. با توجه به اهمیت این مؤلفه در پرورش شهروندانی خردمند و توانا در عرصه‌های علمی، پیشنهاد می‌شود فعالیت‌های بیشتری در راستای رشد این سواد مهم، طراحی گردند.

منابع

- ادیب، یوسف، و عزتی، محمدرضا، و فتحی آذر، اسکندر، و محمودی، فیروز (۱۳۹۵). ارزیابی میزان توجه به سواد فناورانه در آموزش و پرورش عمومی. فصلنامه آموزش و ارزشیابی، دوره ۹، شماره ۳۵. ص ۱۲۵-۱۵۴.
- بدریان، عابد (۱۳۹۴). مفهوم و جایگاه سواد علمی در پیشرفت و توسعه پایدار کشور. نشریه نشاء علم، سال ششم، شماره اول. ص ۳۱-۳۷.
- حسینی‌زاده، فاطمه، و معمار، نسیم، و فولادی‌نژاد، سرور (۱۳۹۶). تبیین ماهیت سواد علمی: مفاهیم و ضرورت آموزش آن در جامعه. کنفرانس بین‌المللی پژوهش در علوم و تکنولوژی.
- دانای طوسی، مریم، و کیامنش، علیرضا (۱۳۸۸). رویکردهای نظری زیربنای تعریف سواد: شواهدی از برنامه درسی کشورهای آمریکا، کانادا، انگلستان، سنگاپور، سنگال، اندونزی و ایران. نشریه نوآوری‌های آموزشی، دوره ۸، شماره ۳۱. ص ۷۵-۱۰۰.
- دفتر برنامه‌ریزی و تألیف کتاب‌های درسی (۱۳۹۹). ریاضی پنجم دبستان. اداره کل چاپ و توزیع کتاب‌های درسی.
- دفتر برنامه‌ریزی و تألیف کتاب‌های درسی (۱۳۹۹). ریاضی چهارم دبستان. اداره کل چاپ و توزیع کتاب‌های درسی.
- دفتر برنامه‌ریزی و تألیف کتاب‌های درسی (۱۳۹۹). ریاضی ششم دبستان. اداره کل چاپ و توزیع کتاب‌های درسی.
- دواجی، رفعت (۱۳۹۴). ضرورت آموزش ریاضی در دوره ابتدایی. اولین کنفرانس بین‌المللی روانشناسی و علوم تربیتی. شیراز.

زهره‌وند، مصطفی، و طباطبایی، مینو (۱۳۹۹). بررسی رابطه تفکر انتقادی و مهارت‌های سواد علمی _ فناوریانه بر مهارت زندگی دانش‌آموزان متوسطه. دومین کنفرانس ملی یافته‌های نوین یاددهی _ یادگیری در دوره ابتدایی. بندرعباس.

سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی (۱۳۹۵). راهنمای تدریس ریاضی پایه ششم دبستان. تهران: اداره کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی.

سیدی زیدآبادی، نجمه، و پاریزی، فرزانه، و صباحی‌زاده، محمود (۱۳۹۶). بررسی عوامل مؤثر در یاددهی و یادگیری ریاضیات در دوره‌ی پیش‌دبستانی و دبستان. اولین کنفرانس آموزش و کاربرد ریاضی. کرمانشاه.

سند برنامه درسی ملی ایران. وزارت آموزش و پرورش.

شاهورانی، احمد (۱۳۸۸). اهمیت کاربرد ریاضی و جایگاه آن در برنامه درسی ریاضی در ایران. نشریه علوم پایه، دوره ۱۹، شماره ۷۴/۲. ص ۶۵-۷۸.

عبدالملکی، صابر، و عباس‌زاده، ناصر، و تنها، حدیث (۱۳۹۲). درک مفهوم، سطوح و مؤلفه‌های سواد علمی؛ ضرورت تغییر در برنامه درسی آموزش علوم. همایش ملی تغییر در برنامه درسی دوره‌های آموزش و پرورش. بیرجند.

عبدالملکی، صابر، و ملکی، حسن (۱۳۹۴). واکاوی سواد علمی: کاربرد در برنامه درسی آموزش علوم. فصلنامه ترویج علم، سال هفتم، شماره ۹. ص ۳۹-۱۵.

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری (۱۳۹۵). برنامه درسی دوره کارشناسی پیوسته رشته آموزش ریاضی.

یوسفی، زهرا، و یوسفی، وجیهه، و قاسمی، منزه (۱۳۹۵). بررسی نظام آموزش و پرورش ایران. سومین همایش ملی راهکارهای توسعه و ترویج علوم تربیتی، روانشناسی، مشاوره و آموزش در ایران. تهران.

Hazen, Robert M. (2002). Why Should You Be Scientifically Literate? <http://www.actionbioscience.org/education/hazen.html#primer> (accessed June. 10, 2014).

OECD.(2007). PISA 2006: Science Competencies for Tomorrow's World: Volume 1: Analysis. Paris: OECD.

Shen, B.S. P. (1975). Scientific literacy and the public understanding of science. In S. B. Day (Eds), Communication of scientific information. Pp 44-52.



شناسایی و اصلاح بدفهمی های رایج موجود در مبحث کسر ریاضی دوره ابتدایی

سجاد جعفری زارع^{۱*}، هادی جعفری زارع^۲، افتخار لطفی^۳

۱ و * - نویسنده مسوول: دانشجو کارشناسی علوم تربیتی دانشگاه علامه طباطبائی اردبیل، sajadjafaryzare@gmail.com

۲ - دانشجو کارشناسی علوم تربیتی دانشگاه علامه طباطبائی اردبیل، jafarizarehadi@gmail.com

۳ - استاد دانشگاه فرهنگیان علامه طباطبائی اردبیل، elotfi382@gmail.com

چکیده

مقاله حاضر تحت عنوان، شناسایی و اصلاح بدفهمی های رایج در مبحث کسر ریاضی دوره ابتدایی می باشد. روش استفاده شده برای جمع آوری اطلاعات این مقاله از نوع کتاب خانه ای و با مراجعه به کتاب ها، مقالات، اسناد و مدارک علمی معتبر مربوط با این زمینه می باشد. شناسایی بدفهمی ها و دانستن راهکارهایی برای رفع آنها می تواند به معلمان کمک کند تا برای بهبود یادگیری دانش آموزان، گام هایی سازنده بردارند. بدفهمی ها در ریاضی، باعث ایجاد مشکل در یادگیری دانش آموزان می شوند. کسرها یکی از مفاهیم پر کاربرد ریاضیات دوره ابتدایی هستند. در این مقاله به بررسی بدفهمی هایی می پردازیم که دانش آموزان دوره ابتدایی در یادگیری کسرها با آن بدفهمی ها مواجه می شوند. نتایج حاصل از بررسی ها نشان داده است که استفاده از روش های نوین تدریس و الگو های آموزشی می تواند تاثیر چشمگیری در حل این موضوع داشته باشد.

واژه های کلیدی: بدفهمی، ریاضی ابتدایی، کسرها، الگوهای آموزشی

مقدمه

یکی از عواملی که منجر به بروز مشکلات جدی در یادگیری ریاضیات می شود، بدفهمی هایی هستند که بر اثر یاددهی های نامناسب، تفکر غیر رسمی یا یاد آوری ضعیف گذشته ایجاد می شوند. شناخت بدفهمی ها و ریشه های ایجاد آنها در حوزه های مفهومی و در سطوح مختلف تحصیلی، می تواند موجب ارتقا یادگیری گردد.

بدفهمی ها از عواملی هستند که منجر به بروز مشکلات جدی در یادگیری ریاضیات می شوند. بدفهمی ها به طور مستقل وجود ندارند بلکه در یک چارچوب مفهومی خاص بروز می کنند و می توانند با تغییرات چارچوب تغییر کنند یا ناپدید شوند. شناخت بدفهمی ها و ریشه های ایجاد آن ها در حوزه های مفهومی و در سطوح مختلف تحصیلی، می تواند موجب ارتقای یادگیری گردد؛ زیرا بدفهمی ها بخشی از ساختار مفهومی ذهن دانش آموز را تشکیل می دهند که با مفهوم جدید در تعامل است. به دلیل اینکه بدفهمی ها منشأ بروز خطا هستند، این تأثیرات اغلب منفی هستند.

در آموزش ریاضی همچون علوم دیگر، هدف نهایی از آموزش، یادگیری است. یادگیری به فراگیران کمک می کند تا مسائل مطرح شده در عرصه دانش مورد نظر را حل کنند. در آموزش همان قدر که شناخت چگونگی یادگیری ریاضی توسط دانش آموزان اهمیت دارد، فهمیدن خطاها و بدفهمی های دانش آموزان نیز از اهمیت بالایی برخوردار است، چون بدفهمی ها و خطاها مانع یادگیری درست و کامل مفهوم، توسط دانش آموزان می شود. آگاهی و شناخت ریشه های بدفهمی های دانش آموزان در ریاضیات به معلمان کمک می کند تا با استفاده از طراحی های آموزشی مناسب در کلاس درس، از بروز این بدفهمی ها جلوگیری نموده و در صورت مشاهده، آنها را اصلاح نمایند. (گرزین نژاد، ۱۳۹۶). اگر بدفهمی ها در سال های اولیه تحصیل برطرف نگردند، منجر به بروز مشکلاتی در مقاطع تحصیلی بالاتر و در زندگی روزمره افراد خواهند شد. با توجه به اهمیت بدفهمی ها در ریاضی و آشنا شدن بیشتر با این مفهوم، ابتدا به تعریف بدفهمی می پردازیم. بدفهمی ها، برداشت های غلط و ناقص افراد از یک مفهوم است که باعث تولید اشتباهات نظام مندی در ساخت شناختی فرد می شود (اسکندری، ۱۳۹۲)، در برخی مطالعات خطا و بدفهمی به صورت نادرستی به جای یکدیگر به کار برده می شوند. خطاها و بدفهمی ها اگرچه به هم مرتبط هستند، اما با هم متفاوت بوده و نباید آنها را یکسان دانست.

خطا به عنوان یک اشتباه، خطای سهوی و بی دقتی تعریف میشود. بدفهمی ها خطاهای نظام مندی هستند که دارای یک ساختار محکم اند و به راحتی اصلاح نمیشوند. فردی که دچار خطا میشود، با اندکی تذکر، میتواند به خطای خود پی ببرد و آن را اصلاح کند، اما کسی که دچار بدفهمی است، اشتباه را توجیه میکند. بدفهمی ها به صورت مستقل وجود ندارند و در قالب یک چارچوب مفهومی خاص بروز می کنند. پژوهش ها نیز نشان می دهند درک معلمان از چگونگی درک و تفکر دانش آموزان، بسیار محدود است. این آگاهی، معلم را در فرایند طراحی آموزشی و اجرای آن یاری می دهد و معلمان میتوانند برای جلوگیری از بروز بدفهمی ها یا مواجهه با آنها، آمادگی لازم را در خود ایجاد نمایند.

بیان مسئله

کسر ها یکی از پرکاربردترین و اساسی ترین مفاهیم ریاضیات دوره ابتدایی هستند. اما یافته های پژوهشی نشان می دهند که در تمام دوره های تحصیلی، بسیاری از دانش آموزان تمایلی به کارکردن با کسرها را ندارند و در صورتی که بتوانند ترجیح می دهند با استفاده از روش های هر چند طولانی تر، مخرج ها را از بین ببرند و با عبارت های غیر کسری کار کنند. یافته های تحقیقی موید این هستند که بیشتر مشکلات دانش آموزان در کار با کسرها در پایه های متوسطه، ناشی از عدم درک مفهومی کسر در پایه های ابتدایی و زمان شروع آموزش کسرها است.

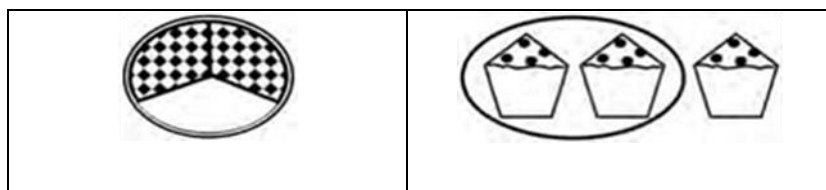
تحقیقات مختلفی دلایل عدم یادگیری صحیح کسرها توسط دانش آموزان را منعکس کرده اند. غالب شدن زمینه های محدود در معرفی اولیه کسرها (مانند مدل های پیوسته، کسره های معرف نصف و واحد)، مداخله طر حواره های اعداد صحیح (مانند در نظر گرفتن یک کسر به عنوان دو عدد صحیح مستقل) و بی تأثیر بودن روش های یاددهی کنونی و هم چنین انواع جدید واحدها، شیوه نمادگذاری جدید، معانی جدید از عملیات و مداخله معنایی با اعداد صحیح از جمله دلایل مشکلات دانش آموزان

در یادگیری کسرها است. کسر از مفاهیمی است که کودکان قبل از ورود به مدرسه با آن آشنایی دارند. مثلاً کودکان در انواع مقایسه‌هایی که انجام می‌دهند به نوعی از تفکر کسری جزئی از کل استفاده می‌کنند. گاهی همین درک شهودی باعث می‌شود که در شروع آموزش رسمی، این دو درک شهودی و رسمی، در تقابل با یکدیگر قرار می‌گیرند و یادگیرنده را دچار مشکل می‌کنند. بدین سبب انجام تحقیقات در حوزه کسر و تفکر نسبیتی برای آشنایی با نوع تفکر دانش‌آموزان و بدفهمی‌های احتمالی آنان کمک می‌کند تا بتوان برای توسعه تفکر نسبیتی و کاهش آن بدفهمی‌ها نسبت به کسر، راهکارهای موثری در این زمینه پیشنهاد داد (استیوارت،). بیش تعمیمی، یکی دیگر از علتهای بدفهمی ریاضی دانش‌آموزان در کسرها است. برای نمونه، دانش‌آموزان خواص جمع، خواص ضرب کسرها یا برعکس تعمیم نابجا دهند

کسر یکی از انتزاعی‌ترین مفاهیم ریاضی است که دانش‌آموزان در دوره ابتدایی با آن مواجه می‌شوند. برخی از محققان عقیده دارند که کسرها ساختار چند لایه‌ای دارند و درک مفهوم کسر به درک پنج زیرساختار، جزء به کل، نسبت، عملگر، خارج قسمت و اندازه وابسته است. (نوروزی لری و دیگران، ۱۳۸۹) شرح مختصری از این زیرساختارها در ادامه ارائه شده است.

رابطه جز-کل: تقسیم یک کل به چند قسمت و انتخاب مقداری از این قسمت‌ها

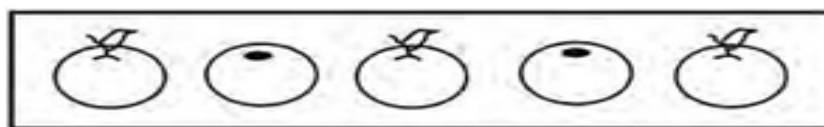
زمانی که کسرها را به کودکان معرفی می‌کنیم، خوب است همیشه کل را نام ببریم. توجه کنید که ما از کلمه کل فقط برای یک شی واحد استفاده نمی‌کنیم بلکه به آنچه که می‌خواهیم به کسر درآوریم، اطلاق می‌کنیم. ممکن است کل، یک شی واحد یا مجموعه باشد. (مارتین و دیگران ۱۳۹۱) در زیر ساختار جز به کل، کسر $\frac{2}{3}$ ، به عنوان ۲ تکه کیک از یک کیک که به سه قسمت تقسیم شده است، یا به عنوان ۲ عدد کیک کشمش از سه عدد کیک کشکشی در نظر گرفته می‌شود.



شکل ۱- نمایش کسر $\frac{2}{3}$ در زیرساختار جز - کل

اگرچه مطالعات نشان داده‌اند که دانش‌آموزان با درکی غیررسمی از رابطه جزء به کل به کلاس درس می‌آیند، زیرساختار جزء به کل، نباید به تنهایی برای بیان مفهوم کسر تدریس شود. دانش‌آموزانی که تنها با زیرساختار جزء به کل در کسرها آشنا می‌شوند، به اندازه کافی نمی‌توانند دیگر مفاهیم کسر را توسعه دهند.

زیرساختار نسبت: در زیرساختار نسبت، کسر مقایسه بین دو کمیت را بیان می‌کند و به عنوان یک شاخص مقایسه‌ای در نظر گرفته می‌شود. بنابراین، کسر در این زیرساختار، عدد نیست. برای مثال، نسبت تعداد مثلث‌ها به تعداد لوزی‌ها یا نسبت تعداد پرتقال‌ها به تعداد سیب‌ها در یک ظرف میوه.



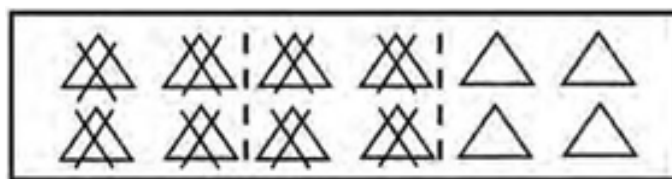
شکل ۲- نمایش نسبت ۲ به ۳، به شکل کسر $\frac{2}{3}$ در زیرساختار نسبت

اندازه: در این زیرساختار، به تعبیر کسر، به عنوان مکان یک عدد روی محور اعداد ارجاع داده می‌شود.



شکل ۳ - نمایش $\frac{2}{3}$ در زیر ساختار اندازه روی محور اعداد

عملگر: لامون عملگر را به عنوان یک تبدیل تعریف می کند که پاره خط ها را کوتاه یا بلند می کند، تعداد را در یک مجموعه از اشیاء، کاهش یا افزایش می دهد یا شکل ها را در صفحه هندسی و نقشه بزرگ نمایی می کند. مفهوم عملگر می تواند در بردارنده تفکری جبری باشد. به عنوان مثال $\frac{2}{3}$ میتواند به عنوان، دو-سوم از کمیتی درک شود. $\frac{2}{3}$ از ۱۲ تا مثلاً، ۸ تا مثلاً می شود.



شکل ۴ - نمایش $\frac{2}{3}$ در زیر ساختار عملگر

خارج قسمت: در زیرساختار خارج قسمت، کسر میتواند به عنوان نتیجه یک تقسیم در نظر گرفته شود

نتیجه گیری

به طور طبیعی، انتظار می رود که هر معلم ریاضی، علاقه مند به ایجاد فهم و درک صحیح ریاضی در دانش آموزان است. با این حال، پژوهش های انجام شده نشان می دهد که تنها علاقه مندی معلمان به این موضوع و تدریس مطالب ریاضی به طور صحیح این انتظار را برآورده نمی کند. این یافته ها، تاییدی بر ادعای ساخت گرایان است که معتقد هستند هر شخص، دانش منحصر به فرد خویش را می سازد. به قول اولیویر (۱۹۹۲) اشتباهات دانش آموزان اگر چه غلط هستند اما از نظر روانشناختی، از دیدگاه خود آنها بسیار با معنی می باشند. از این رو شناخت بد فهمی های دانش آموزان می تواند به عنوان ابزاری مفید برای ارزیابی فهم و درک آنها بکار گرفته شود. از این گذشته، وجود بد فهمی ها، حل مسئله دانش آموزان را با مشکل مواجه کرده و آنچنان که یافته های پژوهش های انجام شده نشان می دهد، باعث می گردد تا حتی در حل برخی از مسائل معمولی که دانش آموزان، دانش مورد نیاز را برای حل آن مسائل در اختیار دارند، باز هم به نتیجه نرسند و تلاش آنها با شکست مواجه گردد.

منابع

اسکندری، ناصر. (۱۳۹۲). مطالعه بدفهمی دانش آموزان در رابطه با اعداد کسری و تبیین راهکارهایی برای رفع آنها. پایان نامه کارشناسی ارشد. بخشعلی زاده، شهرناز و بروجردیان، ناصر. (۱۳۹۶). شناسایی بدفهمی های رایج دانش آموزان پایه چهارم ابتدایی در حوزه هندسه و اندازه گیری و مقایسه عملکرد آنها با میانگین عملکرد در سطوح بین الملل. فصلنامه نوآوری های آموزشی: سال شانزدهم، شماره ۶۴. دوستی، ملیحه و ریحانی، ابراهیم. (۱۳۹۴). شناسایی بد فهمی ها، راهبرد ها و استدلال های دانش آموزان پایه ششم در حل مسائل کسر. نشریه پژوهش در آموزش: جلد ۱، شماره ۴. گرزین نژاد، مرتضی. (۱۳۹۶). آشنایی با سوالات مفهومی در شناخت بدفهمی های ریاضی دانش آموزان پایه ششم، الگویی برای درس پژوهی. پویش در آموزش علوم پایه: دوره سوم، شماره ۴.

نوروزی لر کی، فرزانه، بخشعلی زاده، شهرناز و قربانی سی سخت، زینب. (۱۳۸۹). بازنمایی های چندگانه: فرایندی مهم در یاددهی و یادگیری کسرها، نشریه علمی پژوهشی فناوری آموزش، سال پنجم، جلد ۵، شماره ۱.

موسی پور، منصوره، بهاره، پور تقی کوهینه و تقی پور، آمنه. (۱۳۹۹). بررسی بدفهمی های موجود در مبحث کسر ریاضی دوره ابتدایی و راهکار هایی برای رفع آنها. فصلنامه پویش در آموزش علوم پایه: دوره ششم، شماره ۲۰.

مارتین جی ال و همکاران. (۱۳۹۱). ریاضیات برای معلمان، ترجمه: شهرناز بخشعلی زاده، چاپ سوم، انتشارات مدرسه، تهران.



تاثیر روش تدریس معکوس در درس ریاضی بر پیشرفت تحصیلی دانش آموزان از نظر معلمان ابتدایی استان سمنان سال تحصیلی ۱۳۹۹- ۱۴۰۰

فائزه جلالی^{۱*}، قدرت الله محمدی^۲

۱ و * - نویسنده مسوول: دانشجوی کارشناسی آموزش ابتدایی/ پردیس الزهرا سمنان faezehjalali079@gmail.com

۲ - دانشجوی کارشناسی آموزش ابتدایی/ پردیس شهید رجایی سمنان ghodratmohammed@gmail.com

چکیده

پژوهش حاضر به منظور تاثیر استفاده از روش کلاس معکوس بر یادگیری دانش آموزان ابتدایی در درس ریاضی انجام گرفته است. روش پژوهش از نوع توصیفی- پیمایشی می باشد. جامعه پژوهش کلیه معلمان ابتدایی استان سمنان بوده است که به طور تصادفی به منظور گردآوری اطلاعات پرسشنامه الکترونیکی در اختیار ۷۷ معلم ابتدایی گذاشته شد. درس ریاضی در دوره ابتدایی از اهمیت ویژه ای برخوردار است و معلمان این دوره لازم است که از روش ها و راهبردهای نوینی برای آموزش دانش آموزان استفاده کنند یکی از روش های آموزش به شیوه معکوس می باشد که رویکردی نسبتا جدید در دنیاست که دانش آموزان را در یادگیری درگیر می کند و دانش آموزان در فرایند یادگیری مشارکت داده می شوند. از برتری های این روش می توان گفت که دانش آموزان می توانند چندین بار فیلم های آموزشی را طی هفته مشاهده نمایند و در مواقع لازم که نیاز به تمرین بیشتری هست فیلم را نگه دارند، این در حالی است که در رویکرد سنتی این امکان وجود ندارد، در نتیجه در بسیاری از مواقع دانش آموزان بدون اینکه مفهومی را به خوبی متوجه شده باشند مجبور می شدند به مطالب بعدی ارائه شده توسط معلم توجه کنند و در این صورت به دلیل پیوستگی مطالب در درس ریاضی مفاهیم جدید را نیز به خوبی یاد نمی گرفتند اما رویکرد کلاس درس معکوس، این امکان را برای دانش آموزان فراهم کرد که با متوقف کردن فیلم و تمرین بیشتر درک عمیق تری از مفاهیم ریاضی کسب کنند. نتایج به دست آمده حاکی از اثربخشی آموزشی و کیفیت یادگیری در تدریس روش معکوس بر یادگیری دانش آموزان ابتدایی در درس ریاضی بوده است.

واژگان کلیدی: ریاضی ابتدایی، روش تدریس معکوس، پیشرفت تحصیلی

در سال‌های اخیر با پیشرفت فناوری در جهان، روش‌های سنتی آموزشی دیگر پاسخگوی نیازهای دانش‌آموزان نیست، در همین راستا تلاش‌های زیادی صورت گرفته تا روش‌های سنتی آموزش به جای خود را به روش‌های بدیع و مبتنی بر نیازهای فردی و اجتماعی دانش‌آموزان دهد. (شریفی و کرمی، ۱۳۹۳)

ریاضیات مانند یک اقیانوس بیکران است که هرکس بر حسب نیازش بایستی از این اقیانوس بهره‌مند شود وظیفه نظام آموزشی این است که فرایند یادگیری ریاضیات را تسهیل کند. (بنی طالبی، ۱۳۹۷) ریاضی دارای ماهیت دوگانه است یعنی در حالی که به شدت انتزاعی است، به شدت ملموس و محسوس است و این دوگانگی، آموزش ریاضی را با چالش‌های جدی مواجه کرده است به خصوص آن که این ماهیت دوگانه، احساسات متضادی را نسبت به ریاضی برمی‌انگیزد که تقریباً در هیچ حوزه‌ی معرفتی دیگری قابل مشاهده نیست. مثلاً بارها و بارها می‌شنویم که دانش‌آموزان، احساسات خود را نسبت به ریاضی با واژه‌هایی نظیر لذت و نفرت ابراز می‌کنند یعنی ریاضی بصورت بالقوه هم توانایی ایجاد لذت و هم توانایی ایجاد نفرت را در انسان‌ها دارد و این یکی از جدی‌ترین چالش‌های آموزش ریاضی است. (زاهدی و بهمنی، ۱۳۹۸)

آموزش ریاضی، عبارت است از: «توسعه قدرت درک و فهم و استدلال، ایجاد طرز فکر صحیح، به وجود آوردن روش استدلال و تفکر منطقی و ایجاد آفرینش‌های فکری، در متعلم است.» (پولیا، ۱۳۸۹)

از مفهوم آموزش ریاضی در ابتدایی نخستین مسئله‌ای که به ذهنمان خطور می‌کند این است که به چه نحوی ریاضی را آموزش دهیم که موجب پیشرفت تحصیلی به دانش‌آموزان شود؟ زمانی که از طریقه‌ی انجام تدریس سخن به میان می‌آوریم، طبعاً این سوال پیش می‌آید که چه نوع روش تدریسی برای درس ریاضی موثر می‌باشد؟

درس ریاضی دوره ابتدایی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. معلمان این دوره لازم است از روش‌ها و راهبردهای نوینی برای آموزش دانش‌آموزان استفاده کنند. یکی از روش‌های آموزشی در کلاس‌ها حضوری و پیش از کرونا، روش تدریس سنتی توسط معلم در زمان کلاس ریاضی بوده است.

در روش تدریس سنتی نمی‌توان از دانش‌آموزان انتظار داشت در کلاس‌هایی که در آن ابزار و وسایل نوین آموزشی به کار گرفته نمی‌شود و به علت به کارگیری روش‌های سنتی تدریس محیط خشکی دارند به سطح بالای یادگیری دست یابند، چنین کلاس‌هایی دانش‌آموزان بی‌علاقه به درس خواهند ماند، زیرا که نیازهای یادگیری آنان مرتفع نشده و کسالت‌آوری برای معلم و دانش‌آموز می‌باشد. (صفاریان و همکاران، ۱۳۸۹)

در نظام آموزشی غیر فعال (سنتی) تمام کوشش و فعالیت معلمان و استادان تنها در انباشتن ذهن متعلمان از مشتی محفوظات و اطلاعات خشک و بی‌حاصل خلاصه می‌گردد. پژوهش‌ها نشان می‌دهد که ۸۰ درصد از اطلاعات و یا فراگرفته‌های معلمان در فاصله دو ماه از پایان درس به فراموشی سپرده می‌شوند این فراموشی نه در مورد فراگیران ضعیف یا متوسط است بلکه کسانی که در کلاس بهترین شاگرد بوده‌اند نیز صدق می‌کند. (حسینی، ۱۳۶۲). در روش تدریس رسمی که در آموزش و پرورش مرسوم است معلم با استاد کنترل‌کننده و سخنگو می‌باشد، و همچنین سالانه هزینه بسیار زیادی جهت تحصیل دانش‌آموزان صرف می‌شود و نتیجه مناسبی هم گرفته نمی‌شود، افت تحصیلی و عدم بکارگیری معلومات در جامعه نمونه عینی این ادعاست، در صورتی که روش‌های آموزش فعال و نوین برای شاگردان جذابیت بیشتری دارد و رابطه نزدیکتر بین معلم و دانش‌آموز بوجود می‌آورد و دانش‌آموزان بدون ترس ابراز عقیده می‌کنند و مطالب درسی را بهتر می‌فهمند. (سپهری منش، ۱۳۸۱)

در روش‌های سنتی رویکردهای رقابتی و انفرادی ضعف و کاستی‌های زیادی دارند. فرصت کردن و خلاقیت و ... را از او می‌گیرد و تمام تلاش خود را در جهت برنده شدن و فائق آمدن بر دیگری با دیگران متمرکز می‌سازد، ولی در یادگیری مشارکتی و فعال و نوین، که در آن دانشجویان با کمک و یاری یکدیگر باعث پیشرفت و یادگیری بهتر آنها می‌شود. و در واقع یادگیری مستلزم مشارکت فعال و سازنده یادگیرنده است. (آقازاده، ۱۳۸۸). یکی از این روش‌های فعال، روش یادگیری معکوس است، که اکنون با وجود ویروس کرونا و مجازی شدن آموزش، به نوعی روش تدریس معکوس در سیستم آموزشی ما رواج یافته است.

شیوه کلاس معکوس، یک ایده ساده در خود دارد و اساس آن این دو مرحله است:

(الف) دور شدن از آموزش مستقیم (اغلب سخنرانی) است در یک فضای آموزش گروهی این معمولاً به این معنی است که دانش‌آموز قبل از آمدن به کلاس فیلم‌های آموزشی (فیلم معکوس) را می‌بیند و با آن تعامل دارند.

(ب) درگیر کردن در انواع متنوعی از فعالیت‌ها که به دانش‌آموزان اجازه می‌دهد تا مفاهیم یاد گرفته شده را تمرین کنند و مهارت‌های سطح بالای تفکر را به کار گیرند. (برگمن و سمز، ۱۳۹۸)

در این روش معلم محتوای آموزشی را پیش‌تر در اختیار دانش‌آموزان قرار می‌دهد. دانش‌آموزان باید در خانه یا فضایی به غیر از کلاس درس، به صورت انفرادی محتوای آموزشی موردنظر را با دیدن فیلم یا آزمایش، فایل متنی و یا هر آنچه معلم برای یادگیری بهتر محتوای آموزشی در اختیار آنها قرار داده، بیاموزند و سپس در کلاس درس حاضر شوند. (فیلیپس^۱ و افلاهرتی^۲، ۲۰۱۵)

آموزش به روش معکوس رویکردی نسبتاً جدیدی در دنیاست. (فیلیپس و افلاهرتی، ۲۰۱۵). که دانش‌آموزان را در یادگیری درگیر می‌کند و اگر دانش‌آموزان در فرایند یادگیری خود و ارزشیابی آن به طور معناداری مشارکت داده شوند، در ساخت ذهنی دانش نیز موفق ترند. (کنا، ۲۰۱۴). در کلاس‌های معکوس کمتر شاهد کمبود زمان خواهیم بود و معلمان به راحتی می‌توانند راهبردهای یادگیری فعال را پیاده سازی نمایند. همچنین مشاهده پیوسته دانش‌آموزان، برای ثبت بازخورد مناسب از فعالیت‌هایش به راحتی امکان پذیر خواهد شد. اگر معلم به هر دلیلی نتواند در کلاس درس حاضر شود، یادگیری دانش‌آموزان متوقف نخواهد شد و آنها می‌توانند فرایند یادگیری را تحت چنین شرایطی ادامه دهند. (ترکلسن، ۲۰۱۲). از سوی دیگر، عدم حضور دانش‌آموز در کلاس درس نیز نمی‌تواند بر یادگیری تاثیر چندانی بگذارد، زیرا دانش‌آموزان با استفاده از کتاب درسی، فیلم آموزشی، اسلاید، پادکست و نظایر آن قادر خواهند بود، خود را با شرایط موجود وفق دهند. (لیچ، پلات و تراگلیا، ۲۰۰۰)

پژوهش‌های فراوانی در حوزه مشارکت قبل از یادگیری دانش‌آموزان و ارتباط آن با یادگیری دانش‌آموزان وجود دارد. از جمله واگهان (۲۰۱۴) به دنبال این بود که آیا تغییر شیوه کلاس باعث افزایش مشارکت دانش‌آموزان در کلاس درس و پیشرفت آنان می‌شود. وی به این نتیجه رسید که تماشای ویدئوهای درسی قبل از کلاس و بحث و تبادل نظر در طول کلاس درس، مشارکت فعال دانش‌آموزان را به همراه دارد و باعث رضایت دانش‌آموزان از کلاس درس و در نتیجه پیشرفت آنان می‌شود. همچنین دیویس، دین و بل (۲۰۱۳) در پژوهشی مشابه به این نتیجه رسید که آمادگی دانش‌آموزان، یادگیری و انگیزه آنها را افزایش می‌دهد. جارویس و همکاران (۲۰۱۴) بر اساس نتایج تحقیق خود به این نتیجه رسیدند که آموزش معکوس می‌تواند یک ابزار مهم برای یادگیری عمیق‌تر دانش‌آموزان باشد و مشارکت آنان را در محیط یادگیری ارتقا می‌دهد. واگهان^۳ (۲۰۱۴) بر اساس تجزیه و تحلیل گزارش‌های هفتگی، نامه‌های الکترونیکی به همکاران و مشاهده غیررسمی کلاس دانش‌آموزان، گزارش داد که دانش‌آموزان به‌طور فعالانه‌تری در یادگیری‌ها مشارکت داشتند و نگرش آنها به یادگیری و مدرسه بهبود یافت.

پیرسون (۲۰۱۳) در گزارشی از یک مدرسه که در آن از روش یادگیری معکوس استفاده شده بود عنوان کرد که این روش دارای تأثیر مطلوبی بر روی یادگیری دانش‌آموزان بوده است. این مدرسه با نام کلینتولیا بود که میانگین گذراندن دروس ریاضیات ۵۶ درصد، انگلیسی ۴۸ درصد، علوم ۵۹ درصد و مطالعات اجتماعی ۷۲ درصد بود. با استفاده از نرخ گذراندن دروس به عنوان یک شاخص پیشرفت تحصیلی، این مدرسه کلاس معکوس مطالعات اجتماعی را آزمایش کرد و در پایان دوره به عدد ۱۰۰ درصد قبولی در این درس دست یافت. سپس برای تمامی دروس در ترم پاییز از روش معکوس استفاده کردند. نتایج نشان دهنده افزایش ۹ تا ۱۹ درصدی قبولی نسبت به سال قبل بود. مدرسه دیگری که روش یادگیری معکوس را برای پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزانش به کار گرفت دبیرستان بارون در حومه شهر مینستو بود که فقط ۳۰ درصد از دانش‌آموزان در درس ریاضیات عملکرد خوبی داشتند. همه پنج معلم ریاضی این مدرسه با استفاده از مودل (یک سیستم رایگان مدیریت آنلاین یادگیری)

¹ Phillips

² Oflaherty

³ Vaughan

ویدئوهای خود را در اختیار دانش‌آموزان می‌گذاشتند. این مدرسه با یک سال استفاده از کلاس معکوس موجب افزایش ۱۲ درصدی تسلط دانش‌آموزان در درس جبر شد و با پرسشنامه‌ای که برای والدین و دانش‌آموزان درگیر در کلاس معکوس فرستاد، به رضایت ۹۵ درصدی آنان از شیوه معکوس نسبت به کلاس سنتی دست یافت. گلزاری و عطاران (۱۳۹۵) در پژوهش خود به این نتیجه رسیدند که یادگیری عمیق تری در تدریس به روش معکوس برای یادگیرندگان رخ می‌دهد.

کاویانی و همکاران (۱۳۹۶) با تحلیل پژوهش‌های انجام‌شده به این نتیجه رسیدند که یادگیری معکوس دارای بیشترین بازده‌های تحصیلی در بخش حیطه‌های زمانی، تعامل، مهارت فردی، گروهی، تحصیلی و تدریس هستند. در میان دروس دوره ابتدایی، ریاضیات از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. از سویی تارویس و روچ (۲۰۱۴) به این نتیجه رسیدند که این درس دارای تأثیر زیادی بر روی خود پنداره تحصیلی و اعتماد به نفس دانش‌آموزان است. همچنین درتاج در تحقیق خود نشان داده که معمولاً بهبود عملکرد در این درس می‌تواند عملکرد دانش‌آموز را در دروس دیگر بهبود دهد. علیرغم این اهمیت نتایج تحقیقات درتاج (۱۳۹۲) بیانگر این بود که بیشتر دانش‌آموزان دوره ابتدایی در این درس دارای عملکرد نامناسب و نگرش منفی به این درس هستند.

اهداف ما از انجام این پژوهش به شرح زیر می‌باشد:

۱. بررسی میزان یادگیری دانش‌آموزان با روش تدریس معکوس در درس ریاضی
 ۲. بررسی میزان افزایش توجه دانش‌آموزان با استفاده از روش تدریس معکوس
 ۳. بررسی میزان کاهش زمان تدریس با استفاده از روش تدریس معکوس
 ۴. بررسی میزان مشارکت دانش‌آموزان در کلاس با استفاده از روش تدریس معکوس
- لذا با توجه به خلا مطالعاتی در این زمینه، این پژوهش درصدد پاسخگویی به سوالات اساسی زیر است:
۱. آیا روش تدریس معکوس تأثیری بر یادگیری دانش‌آموزان در درس ریاضی داشته‌است؟
 ۲. آیا روش تدریس معکوس باعث توجه بیشتر دانش‌آموزان شده است؟
 ۳. آیا روش تدریس معکوس موجب کاهش زمان تدریس شده است؟
 ۴. آیا روش تدریس معکوس باعث مشارکت بیشتر دانش‌آموزان و بیشتر شدن فعالیتشان در درس ریاضی شده‌است؟

روش تحقیق

از آنجا که نقش تحقیق حاضر تأثیر روش تدریس معکوس در درس ریاضی بر پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان از دیدگاه معلمان ابتدایی استان سمنان می‌باشد. روش تحقیق این مقاله از نوع توصیفی-پیمایشی و به لحاظ هدف از نوع کاربردی می‌باشد، گفتنی است در تحقیق حاضر ابتدا به منظور گردآوری منابع نظری مرتبط با موضوع تحقیق از روش مطالعه کتابخانه‌ای استفاده شده‌است. در تحقیق حاضر ۷۷ معلمان زن و مرد شاغل در مدارس ابتدایی استان سمنان مجری استفاده از روش تدریس معکوس در درس ریاضی در سال تحصیلی ۱۳۹۹-۱۴۰۰ هستند که تشخیص کارآمدی این روش با استفاده از پرسشنامه الکترونیکی صورت گرفته است.

یافته ها

جدول ۱: داده‌های به دست آمده از پرسش نامه

شماره	پرسش ها گزینه ها	کم	نسبت کم	متوسط	نسبت زیاد	زیاد	مجموع
۱	میزان یادگیری دانش آموزان	۸/۱۱	۱۷/۳۹	۱۷/۵۷	۲۸/۳۸	۲۸/۳۷	۱۰۰٪
۲	خستگی معلم در تدریس درس ریاضی	۶۰/۸۱	۲۰/۲۷	۱۰/۸۱	۶/۷۶	۱/۳۵	۱۰۰٪

۳	نیاز داشتن به امکانات آموزشی	۱۵/۵۷	۲۸/۳۸	۳۷/۲۷	۱۱/۶۷	۷/۱۱	۱۰۰٪
۴	انسجام در بیان مطالب درسی	۲/۷	۱/۳۶	۴۰/۵۳	۲۵/۶۸	۲۹/۷۳	۱۰۰٪
۵	جلوگیری از توضیح مجدد درس	۲۰/۸۳	۱۳/۸۳	۴۷/۲۲	۱۱/۶۳	۶/۹۴	۱۰۰٪
۶	رضایت مندی دانش آموزان از نوع تدریس	۴/۰۵	۲/۷	۳۷/۸۴	۳۶/۴۹	۱۸/۹۲	۱۰۰٪
۷	سطح نمرات دانش آموزان در امتحانات پایانی	۱/۳۷	۵/۴۸	۴۳/۸۴	۳۱/۵۱	۱۷/۸۱	۱۰۰٪
۸	تنوع در نوع تدریس	۲/۷	۸/۱۱	۳۹/۱۹	۳۲/۴۳	۱۷/۵۷	۱۰۰٪
۹	بهبتر شدن دید دانش آموزان نسبت به درس ریاضی	۴/۱۱	۱۲/۳۳	۳۴/۲۵	۳۱/۵۱	۱۷/۸	۱۰۰٪
۱۰	پرسیدن سوالات متفاوت دانش آموزان از درس	۹/۴۶	۱۴/۸۶	۴۱/۸۹	۲۷/۰۳	۶/۷۶	۱۰۰٪
۱۱	میزان توجه دانش آموزان	۴/۱۱	۱۹/۱۸	۲۱/۹۲	۲۴/۶۵	۳۰/۱۴	۱۰۰٪
۱۲	علاقه مندی دانش آموزان به درس	۶/۷۶	۹/۴۶	۴۸/۶۴	۱۷/۵۷	۱۷/۵۷	۱۰۰٪
۱۳	صرفه‌جویی در زمان برای تدریس	۸/۱۱	۱۰/۸۱	۴۷/۳	۱۶/۲۱	۱۷/۵۷	۱۰۰٪
۱۴	پیشرفت تحصیلی دانش آموزان	۶/۷۶	۹/۴۶	۴۸/۶۵	۱۴/۸۶	۲۰/۳۷	۱۰۰٪
۱۵	هدفمند بودن تدریس	۱/۳۵	۵/۴	۲۵/۶۸	۳۲/۴۳	۳۵/۱۴	۱۰۰٪
۱۶	مدیریت کلاس	۱/۲	۴/۴	۲۶/۵۵	۳۲/۲۳	۳۵/۶۲	۱۰۰٪
۱۷	یادگیری دانش آموزان در درازمدت	۲/۷	۹/۴۶	۴۳/۲۴	۱۶/۲۲	۲۸/۳۸	۱۰۰٪
۱۸	یادگیری دانش آموزان در حین تدریس درس ریاضی	۱/۴۱	۳/۹۹	۳۵/۱۴	۳۲/۴۳	۲۷/۰۳	۱۰۰٪
۱۹	انجام فعالیت های گروهی در دانش آموزان	۹/۵۹	۱۵/۰۷	۳۹/۳۴	۱۷/۸۱	۱۸/۱۹	۱۰۰٪
۲۰	راحتی در کنترل دانش آموزان	۸/۱۱	۱۳/۵۱	۴۰/۵۴	۱۶/۲۲	۲۱/۶۲	۱۰۰٪
۲۱	کار کردن با دانش آموزان بیشتر از سطح کلاس	۱۰/۸۱	۱۶/۲۲	۱۲/۱۶	۳۶/۴۹	۲۴/۳۲	۱۰۰٪
۲۲	میزان علاقه مندی و مشارکت دانش آموزان	۶/۸۵	۱۰/۹۶	۲۷/۴	۱۷/۸	۳۶/۹۹	۱۰۰٪
۲۳	آمادگی دانش آموزان برای پاسخگویی به سوالات در کلاس	۵/۴۱	۸/۱۱	۱۷/۵۷	۴۴/۵۹	۲۴/۳۲	۱۰۰٪
۲۴	خستگی و کسلی دانش آموزان در زمان کلاس درس ریاضی	۳۰/۱۴	۱۰/۹۶	۴۶/۵۸	۱۰/۹۶	۱/۳۷	۱۰۰٪
۲۵	میزان هزینه امکانات آموزشی لازم برای آموزش ریاضی	۱۰/۸۱	۲۹/۷۳	۳۷/۸۴	۱۳/۵۱	۸/۱	۱۰۰٪
۲۶	رغبت دانش آموزان در یادگیری درس ریاضی	۵/۴۸	۱۰/۹۶	۱۲/۳۲	۴۲/۴۷	۲۸/۷۷	۱۰۰٪
۲۷	میزان آگاهی شما از کج فهمی ها و بدفهمی های دانش آموزان در درس ریاضی	۵/۴۱	۵/۴۱	۳۷/۸۴	۳۳/۷۷	۱۷/۵۷	۱۰۰٪
۲۸	میزان زمان صرف شده در آموزش مجازی ریاضی نسبت به آموزش حضوری	۲۷/۴	۳۱/۵۱	۲۳/۲۹	۱۲/۳۲	۵/۴۸	۱۰۰٪
۲۹	میزان سختی آموزش مجازی نسبت به آموزش حضوری	۲/۷	۴/۰۵	۴۷/۳	۳۵/۱۴	۱۰/۸۱	۱۰۰٪
۳۰	میزان انرژی صرف شده از معلم در آموزش مجازی نسبت به حضوری	۱/۳۵	۵/۴۱	50	۳۱/۰۸	۱۲/۱۶	۱۰۰٪

تحلیل سوال‌های پرسشنامه نشان داد که یادگیری از طریق رویکرد کلاس درس معکوس به میزان زیادی در پیشرفت یادگیری دانش‌آموزان موثر است، زیرا می‌توانند چندین بار فیلم‌های آموزشی را طی هفته مشاهده نمایند و در مواقعی که برخی از مفاهیم ریاضی نیاز به تمرین بیشتری دارد فیلم را نگه دارند، این در حالی است که در رویکرد سنتی این امکان برای شما وجود ندارد چون که در روش تدریس سنتی دانش‌آموزان نمی‌توانند تدریس معلم را متوقف کرده و به تمرین بیشتر بپردازند، در نتیجه در بسیاری از مواقع دانش‌آموزان بدون اینکه مفهومی را به خوبی متوجه شده باشند مجبور می‌شدند، به مطالب بعدی ارائه شده توسط معلم توجه کنند و در این صورت به دلیل پیوستگی مطالب در درس ریاضی مفاهیم جدید را نیز به خوبی یاد نمی‌گرفتند. همچنین در صورتی که مطالب تدریس شده یادداشت‌برداری می‌کردند، ممکن بود مطالبی را از قلم بیندازند و یادداشت‌های منظمی برای ارجاع بعدی نداشته باشد، اما فیلم‌های آموزشی رویکرد کلاس درس معکوس، این امکان را برای دانش‌آموزان فراهم کرد که با متوقف کردن فیلم و تمرین بیشتر درک عمیق‌تری از مفاهیم ریاضی کسب کنند و یادداشت‌های منظم‌تری داشته باشند. در رویکرد کلاس درس معکوس، دانش‌آموزان در فرایند یادگیری و کشف مفاهیم درگیر می‌شوند و از حالت منفعل بودن در کلاس خارج می‌شوند و تحرک و پویایی دانش‌آموزان در کلاس درس معکوس نسبت به کلاس سنتی،

بیشتر دیده می‌شود. و همین طور برای دانش آموزان لذت بخش تر است. در راستای نظر معلمان ابتدایی استان سمنان، روش تدریس معکوس در درس ریاضی فواید و نتیجه خوبی به همراه داشته‌است زیرا در یادگیری به شیوه معکوس، دانش آموز با استفاده از ویدیو یا یک چند رسانه‌ای می‌تواند تدریس معلم را بارها و بارها تماشا کند، آن را عقب و جلو ببرد، مکث کند، روی بخش خاصی بیشتر تمرکز کند و مطالبی را تکرار و ذخیره کند. در این صورت، هر دانش آموز بر اساس ویژگی‌های شخصی و با توجه به تفاوت‌های فردی خود، به درک مطلب و یادگیری می‌پردازد. بنابراین، کلاس معکوس به دانش آموزان اجازه می‌دهد بر برخی از عناصر از جمله زمان، مکان، مسیر یادگیری و همین‌طور سرعت یادگیری کنترل داشته باشند، چرا که می‌توانند از طریق اینترنت، هر جا که بخواهند، محتوای آموزشی را دریافت و مسیر یادگیری را با سرعت مورد نظرشان طی کنند.

نتیجه گیری

اگرچه روش‌های سنتی و متداول آموزش و تدریس در خیلی مواقع از نظر اجرا ساده‌تر از روش‌های نوین است، لیکن هنگامی که اثربخشی آموزشی و کیفیت یادگیری مورد توجه باشد، لازم است از روش‌ها و فناوری‌های جدید استفاده شود. گرچه هر نوع فناوری جدید ضامن بهبود آموزش و افزایش کیفیت یادگیری نیست، اما بهره‌برداری از فناوری‌های جدید به شیوه‌ای مناسب و به صورت آگاهانه می‌تواند برخی از مشکلات آموزش سنتی را کاهش دهد.

یادگیری از اساساً از طریق فعالیت‌های صورت می‌گیرد که یادگیرندگان انجام می‌دهند. یادگیرنده چیزی را یاد می‌گیرد که خود انجام می‌دهد نه آنکه معلم انجام دهد و او فقط ناظر است، ارزش شیوه تدریس معکوس در تبدیل زمان کلاسی به یک کارگاه آموزشی است که در آن فراگیران می‌توانند در مورد محتوای آموزشی اظهار نظر کنند میزان یادگیری خود را ارزیابی کرده و با دیگر دانش آموزان از طریق فعالیت‌های عملی و گروهی در تعامل باشند. (کارشی و همکاران، ۱۳۹۳) روش تدریس معکوس با وجود تمامی آمادگی کامل است ضبط محتوای آموزشی نیازمند تلاش و صرف زمان است همچنین فعالیت‌های قبل و حین کلاس می‌بایست به دقت برای فراگیران تعیین شود تا آنها دچار سردرگمی نشوند و به درستی این شیوه آموزشی را درک کنند و برای آمادگی در کلاس ترغیب شوند در نتیجه تدریس شیوه معکوس زمان و انرژی بیشتری می‌گیرد و نیازمند یادگیری مهارت‌های جدید توسط مدرس است. (عبدخدایی و همکاران، ۱۳۷۸)

به ویژه در شرایطی که فناوری‌های جدید دانش آموزان را احاطه کرده‌اند و دسترسی آن‌ها به فناوری به مراتب بیش از گذشته است، بهره‌برداری از توان آموزشی فناوری‌های جدید و تلفیق آن با روش‌های دیگر می‌تواند نتایج سودمندتری داشته باشد. راهبرد کلاس معکوس از این فرصت استفاده می‌کند و با استفاده بهینه از فناوری‌های ارتباطی، هم زمان آموزش را بسط می‌دهد و هم دانش آموزان را فعال‌تر می‌کند. در این شرایط، معلم نیز فرصت بیشتری دارد تا بر مسائل و مطالب مهم درس تمرکز کند و بدین ترتیب یادگیری مؤثرتر و عمیق‌تری را شاهد باشد.

منابع

- آقازاده، محرم. (۱۳۸۸). روش‌های نوین تدریس، تهران: انتشارات اییز
- برگمن، جانانان و سمز، ارون. (۱۳۹۸). یادگیری معکوس در دوره ابتدایی، ترجمه سید حسین رضوی خوشی، چاپ دوم، انتشارات تیک، یزد.
- بنی طالبی دهکردی، مریم، ۱۳۹۷، اهمیت آموزش ریاضی به دانش آموزان ابتدایی، اولین همایش بین المللی روانشناسی، علوم تربیتی و مطالعات اجتماعی، همدان.
- جرج پولیا، خلاقیت ریاضی، ترجمه پرویز شهریاری، انتشارات فاطمی، تهران ۱۳۸۹.
- حسینی، سید علی اکبر. (۱۳۶۲). مباحثی چند پیرامون میانی تعلیم و تربیت اسلامی، تهران: دفتر نشر و فرهنگ اسلامی.
- درتاج، فریبرز. (۱۳۹۲). مقایسه تاثیر دو روش آموزش به شیوه بازی و سنتی بر انگیزه و پیشرفت تحصیلی ریاضی دانش آموزان. روانشناسی مدرسه، ۲(۴) (پیاپی ۸)، ۶۲-۸۰.

زاهدی، ابوالحسن و محبی بهمنی، بتول (۱۳۹۸). روش آموزش معکوس در درس ریاضی و بررسی میزان تاثیر آن در کلاس درس، کنفرانس ملی پژوهش های حرفه ای در روانشناسی و مشاوره با رویکرد دستاوردهای نوین در علوم تربیتی و رفتاری از نگاه معلم، میناب. سپهری منش، محمد مهدی. (۱۳۸۱) بررسی میزان کارایی روش تدریس همیاری در دروس فیزیک و شیمی سال اول دبیرستان نواحی آموزش و پرورش شیراز، شورای تحقیقات آموزشی سازمان آموزش و پرورش. شریفی، تینا و کرمی، خدیجه. (۱۳۹۳). یادگیری دانش آموز محور، مجله رشد مدرسه فردا، شماره ۵. صفاریان، سعید؛ فلاح، وحید و میرحسینی، سید حمزه. (۱۳۸۹). مقایسه تاثیر آموزش به کمک نرم افزارهای آموزشی و روش تدریس سنتی بر یادگیری درس ریاضی. فن آوری اطلاعات و ارتباطات در علوم تربیتی، ۱(۲)، ۲۱-۳۶. عبد خدایی، محمد سعید؛ سیف، علی اکبر؛ کرمی، یوسف؛ و بیابانگرد، اسماعیل (۱۳۸۷)، تدوین و هنجاریابی مقیاس انگیزش تحصیلی و بررسی اثر بخشی آموزش مهارت های مطالعه بر افزایش انگیزش، مطالعات تربیتی و روانشناسی، شماره ۳۳، ص ۵-۲۰. کارشکی، حسین؛ مؤمنی، حسین؛ و عزیزی فر، طاهره (۱۳۹۲)، نقش آگاهی معلمان از روش های نوین تدریس و انگیزش شغلی بر پیشرفت تحصیلی دانش آموزان، اولین کنفرانس سراسری توسعه پایدار در علوم تربیتی و روانشناسی. کلاویانی، حسن؛ لیاقت دار، محمد جواد؛ زمانی بی بی عشرت و عابدینی، یاسمن (۱۳۹۶). فرآیند یادگیری در کلاس معکوس: بازنمایی از برنامه درسی تجربه شده در آموزش عالی. دوفصلنامه مطالعات برنامه درسی آموزش عالی، دوره: ۸، شماره: ۱۵. گلزاری زینب، عطاران محمد. تدریس به روش معکوس در آموزش عالی: روایت های یک مدرس دانشگاه. نظریه و عمل در برنامه درسی. ۱۳۹۵؛ ۴ (۷): ۱۳۶-۸۱.

- Davies RS, Dean DL, Ball N. Flipping the classroom and instructional technology integration in a college-level information systems spreadsheet course. *Educational Technology Research & Development*; 2013; 61: 563-580.
- Flipped learning model dramatically improves pass rate for at risk students [case study]; 2013.
- Jarvis W, Halvorson W, Sadeque S, Johnston S. A large class engagement (LCE) model based on service-dominant logic and flipped classrooms. *Education Research and Perspectives*. 2014 ;41(1): 1-24.
- Kenna , D C.(2014). A study of the effect the flipped classroom model on student selfefficacy. NORTH DAKOTA SATE UNIVERSITY.
- Lage, M J., Pllatt, G. J., & Tregila, M (2000). Inverting the Classroom: A Gateway to Creating an Inclusive learning Environment. *The Journal of economic Educartion*, 31(1) , 30-43.
- Oflaherty , J. & Phillips, C.(2015). The use flipped classrooms in higher education A scoping review. *The internet and Higher Education*, Volume 25 , April 2015 , page 85-95
- Roach T. Student perceptions toward flipped learning: New methods to increase economics. *International Review of Economics Education Interaction*. 2014; 17(C): 74-84.
- Tucker, C. R (2012). *Blended learning in grades 4-12 : Leveraging the Power of technology to create student-centered class room* . Corwin Press .
- Vaughan M. Flipping the learning: An investigation into the use of the flipped classroom Model in an introductory teaching course. *Education Research and Perspectives*. 2014; 41(1): 25-41.



تحلیل محتوای ارتباطی تمرین های کتاب ریاضی پایه دوم ابتدایی با انواع اختلالات ریاضی

نجمه توده نشتیفانی^{۱*}، نسیم تشکری^۲

۱ و * - نویسنده مسوول: دانشجوی کارشناسی پیوسته، علوم تربیتی، دانشگاه فرهنگیان هاشمی نژاد مشهد
nt.nashtifani@gmail.com

۲ - دانشجوی کارشناسی پیوسته، علوم تربیتی، دانشگاه فرهنگیان هاشمی نژاد مشهد
nasim.tashakori97@gmail.com

چکیده

هدف پژوهش حاضر تحلیل محتوای ارتباطی تمرین های موجود در کتاب ریاضی پایه دوم ابتدایی با انواع اختلالات ریاضی است و روش پژوهش حاضر تحلیل محتوای کتب درسی از نوع ارتباطی است. در این راستا جامعه آماری تحقیق، یک جلد کتاب ریاضی دوم ابتدایی سال تحصیلی ۱۴۰۰-۱۳۹۹ چاپ کشور ایران انتخاب گردیده است و نمونه آماری، تمرین های موجود در ۸ فصل این کتاب است. روش شمارش مورد استفاده در این پژوهش (درصد - فراوانی) است. واحد محتوا در این پژوهش ۳ نوع اختلال کلی موجود در مبحث ریاضیات یعنی مشکلات در رشد شناختی، عملکرد در تکالیف پایه ای حساب و دشواری در مسائل حکایتی می باشند. یافته های پژوهش نشان داد ۲۲/۱۱ درصد تمرین کتاب در راستای رفع اختلال در مسائل حکایتی است و ۵۰ درصد تمرین موجود در کتاب مرتبط با اختلال در تکالیف پایه ای حساب و ۲۷/۸۹ درصد تمرین مرتبط با اختلال در رشد شناختی تدوین شده اند. امید است معلمان توانمند با مطالعه این مقاله به اهمیت توجه به دانش آموزان دارای اختلال و وجود واحدهای آموزشی مرتبط با آنان پی ببرند.

واژگان کلیدی: تحلیل محتوا، کتاب ریاضی دوم دبستان، اختلالات ریاضی

مقدمه

تأثیرگذارترین دوره نسبت به سایر دوره ها، دوره ابتدایی است. دوره ابتدایی، دوره ای از تحصیل است که اساس دوره های بالاتر آموزشی و تجربیات قبلی فراگیران به شمار میرود. (ملکی، ۱۳۹۵، ص. ۳۱). آل تباچ (۱۹۹۱) اعتقاد دارد کتابهای درسی همه روزه توسط معلمان و دانش آموزان به کار میرود و گاهی اوقات به عنوان تمام برنامه درسی مورد تأکید معلمان قرار میگیرد. کتاب درسی، وسیله اصلی یادگیری است که برای دستیابی به مجموعه خاصی از نتایج آموزشی طراحی شده و از متن، تصویر یا متن و تصویر، تشکیل شده است. و به طور سنتی، مجموعه چاپی مجلدی است که آسان سازی و توالی فعالیت های یادگیری را هدایت و راهنمایی میکند (نوریان ۱۳۹۷). کتاب درسی، در نظام آموزشی متمرکز ایران، اهمیت ویژه ای دارد، به طوری که اغلب فعالیت های آموزشی و پرورشی در چارچوب کتاب درسی و محتوای آن انجام میشود (یار محمدیان، ۱۳۹۰).

ریاضیات چون مبتنی بر مفاهیم انتزاعی است، درک آن به رشد عقلی سطح بالایی نیاز دارد و از آنجا که بسیاری از دانش آموزان علی رغم رشد جسمی و بالا رفتن سن به مرحله درک انتزاعی نرسیده اند، غالباً در درک مفاهیم ریاضی مشکل دارند (کریمی، ۱۳۸۷، ص. ۱۳۳). دانش آموزانی که دارای اختلال در ریاضیات هستند ناهمگون تر از آنند که بتوان آنها را به نوع یا تیپ خاص نسبت داد (فوکس و فوکس، ۲۰۰۵، ص. ۴۵).

اختلالات در ریاضیات به طور کلی به مشکلات در رشدشناختی، عملکرد حساب و دشواری در مسائل حکایتی تقسیم می شوند. تحقیقات در حوزه علوم شناختی حاکی از آن است که دانش آموزان باید درکی از واقعیت های ریاضی (دانش بیانی)، قواعد و روش ها (دانش رویه ای) و روابط (دانش مفهومی) داشته باشند تا بتوانند سواد ریاضی پیدا کنند. بعضی از دشواری های ریاضی که دانش آموزان دارای اختلالات یادگیری با آنها سروکار دارند مستقیماً مربوط به عملکرد تکالیف حساب است. اغلب دانش آموزان مبتلا به نارسایی محاسبه دارای مشکلاتی در مهارت های مقابل هستند: ۱) درست نوشتن شمارگان و نمادهای ریاضی ۲) یادآوری معانی نمادها و پاسخ های مربوط به واقعیت های پایه ای ۳) شمردن ۴) دنبال کردن گامها در یک راهبرد برای حل مسائل چند گامی. که از این مهارت ها با عنوان عملکرد در تکالیف پایه ای حساب یاد می شود. یکی دیگر از اختلالات موجود در حوزه ریاضیات دشواری در مسائل حکایتی است. مشکل داشتن در خواندن صورت مسئله عملکرد حل مسئله را نیز تحت تأثیر قرار می دهد. دشواری های دانش آموزان با این نوع تکالیف پیچیده تر از آن است که بتوان از روی نارسایی آنها در خواندن یا محاسبه به تنهایی، این دشواری ها را پیش بینی کرد (کریمی، ۱۳۸۷، ص. ۱۴۰-۱۴۷). در این پژوهش بیان می شود در تمارین موجود در کتاب ریاضی دوم دبستان تا چه میزان به انواع اختلالات ریاضی توجه شده است.

در این حیطه مطالعاتی، تاکنون پژوهش مستقیمی در مورد تحلیل محتوای کتاب انجام نشده است. نزدیکترین پژوهش به تحقیق حاضر را محدثه برزگرپور، مریم زارعشاهی و فاطمه برزگر در مقاله پژوهشی با عنوان "بررسی اختلالات یادگیری ریاضی در مقطع ابتدایی" انجام داده اند. پژوهش انجام شده حاکی از آن است که ناتوانی یادگیری ریاضیات یکی از اختلالات یادگیری ویژه است که به تأخیر بدون دلیل و معنادار در توانایی حساب مربوط می شود و همچنین باید به این نکته توجه داشت که اختلالات در ریاضی صرفاً منحصر در محاسبه نمی شود بلکه عبارت است از نقص در مهارت های ریاضیات و حتی وسیع تر از آن، کودکان مبتلا به اختلالات ریاضیات معمولاً در درک روابط فضایی دچار مشکلات شدند. همچنین سمانه رضایی ازغندی و محمدعلی محمدی فر در مقاله "نقد و بررسی ابزارها و روش های تشخیص اختلال ریاضی در ایران" بیان کرده اند که اولین گام در جهت درمان این اختلال، تشخیص درست و بهنگام آن می باشد، بنابراین در پژوهش خود به نقد و بررسی ابزارها و روش های تشخیص اختلال ریاضی پرداخته اند.

با توجه به پیشینه ای که از نظر گذشت و با توجه به اهمیت کتاب های ریاضی دوره ابتدایی در بهبود اختلالات، در پژوهش حاضر تلاش محققین بر این بوده است که بررسی کنند در چند درصد تمارین کتاب ریاضی پایه دوم دبستان، به هر کدام انواع اختلالات ریاضی توجه شده است؟

روش تحقیق

در روش تحقیق در این پژوهش تحلیل محتوا از نوع ارتباطی می باشد. تحلیل محتوای کتابهای درسی کاربرد روش های کمی و کیفی، عینی و نظامدار برای توصیف رسانه ی پنهان در فراگیران و شناخت واقعیتهای اجتماعی است و به سه نوع تقسیم میشود: تحلیل محتوای توصیفی، ارتباطی و استنباطی (نوریان، ۱۳۹۷، ص. ۲۰). تحلیل محتوا را روش مطالعه و تجزیه و تحلیل ارتباط ها به شیوه ی نظامدار، عینی و کمی برای اندازه گیری متغیرها میدانند (خنیفرو مسلمی، ۱۳۹۷، ص. ۷۷). تحلیل محتوا روش مناسبی برای تبدیل داده های کیفی به داده های کمی و پاسخ دادن به سؤال هایی درباره ی محتوای یک پیام است (سرمد و همکاران، ۱۳۹۵، ص. ۷۸).

در پژوهش حاضر از تحلیل محتوای ارتباطی استفاده گردید. تحلیل محتوای ارتباطی به بررسی چگونگی ارتباط بین اجزا و عناصر یک کتاب درسی میپردازد. اهداف، متن نوشتاری، تصاویر و تمرینها چهار بخش اصلی هر کتاب تمرین های موجود در کتاب برای تثبیت یادگیری در نظر گرفته شده اند (نوریان، ۱۳۹۷، ص. ۶۳).

در این پژوهش جامعه آماری کتاب ریاضی دوم ابتدایی سال تحصیلی ۱۴۰۰-۱۳۹۹ چاپ در کشور ایران انتخاب گردیده است و نمونه ی آماری پژوهش برابر است با تمرین های کتاب ریاضی پایه ی دوم. واحد ثبت در این تحقیق ۳ نوع اختلال بیان شده (مشکلات در رشدشناختی، عملکرد در تکالیف پایه ای حساب و دشواری در مسائل حکایتی) است. وجود یا عدم وجود ارتباط میان هر تمرین و نوع اختلال شمارش میشود. (نوریان، ۱۳۹۱، ص. ۶۳). پس روش شمارش «وجود یا عدم وجود» است.

یافته ها

جدول ۱: بررسی وجود ارتباط میان انواع اختلالات و تمرین کتاب

ردیف	شماره درس	شماره تمرین	شماره صفحه	تمرین در راستای تحقق رفع اختلال در مسائل حکایتی		تمرین در راستای تحقق رفع اختلال در تکالیف پایه ای حساب		تمرین در راستای تحقق رفع اختلال در رشد شناختی	
				است	نیست	است	نیست	است	نیست
۱	۱	۱	۴	*	*	*	*	*	*
۲	۱	۲	۴	*	*	*	*	*	*
۳	۱	۳	۴	*	*	*	*	*	*
۴	۱	۱	۷	*	*	*	*	*	*
۵	۱	۲	۷	*	*	*	*	*	*
۶	۱	۳	۷	*	*	*	*	*	*
۷	۱	۴	۷	*	*	*	*	*	*
۸	۱	۵	۷	*	*	*	*	*	*
۹	۱	۱	۱۲	*	*	*	*	*	*
۱۰	۱	۲	۱۲	*	*	*	*	*	*
۱۱	۱	۳	۱۲	*	*	*	*	*	*
۱۲	۱	۱	۱۵	*	*	*	*	*	*
۱۳	۱	۲	۱۵	*	*	*	*	*	*
۱۴	۱	۳	۱۵	*	*	*	*	*	*
۱۵	۱	۴	۱۵	*	*	*	*	*	*
۱۶	۱	۵	۱۵	*	*	*	*	*	*
۱۷	۱	۱	۱۶	*	*	*	*	*	*
۱۸	۱	۲	۱۶	*	*	*	*	*	*

ردیف	شماره درس	شماره تمرین	شماره صفحه	تمرین در راستای تحقق رفع اختلال در مسائل حکلایتی		تمرین در راستای تحقق رفع اختلال در تکالیف پایه ای حساب		تمرین در راستای تحقق رفع اختلال در رشد شناختی	
				است	نیست	است	نیست	است	نیست
۱۹	۱	۳	۱۶		*	*			*
۲۰	۱	۴	۱۶		*	*		*	
۲۱	۱	۵	۱۷	*		*			*
۲۲	۱	۶	۱۷		*	*			*
۲۳	۱	۷	۱۷		*	*			*
۲۴	۱	۸	۱۷	*		*			*
مجموع (درصد)				۶(۱۵/۳۸)	۱۸	۲۱(۵۳/۸۵)	۳	۱۲(۳۰/۷۷)	۱۲
۲۵	۲	۱	۲۲		*	*			*
۲۶	۲	۲	۲۲	*		*		*	
۲۷	۲	۳	۲۲		*	*			*
۲۸	۲	۱	۲۵	*		*			*
۲۹	۲	۲	۲۵		*	*			*
۳۰	۲	۳	۲۵	*		*			*
۳۱	۲	۱	۳۰		*	*		*	
۳۲	۲	۲	۳۰		*	*		*	
۳۳	۲	۳	۳۰		*	*		*	
۳۴	۲	۱	۳۳		*	*			*
۳۵	۲	۲	۳۳	*		*			*
۳۶	۲	۳	۳۳		*	*			*
۳۷	۲	۱	۳۴		*	*		*	
۳۸	۲	۲	۳۵		*	*			*
۳۹	۲	۳	۳۵	*		*			*
۴۰	۲	۴	۳۵		*	*			*
۴۱	۲	۵	۳۵	*		*			*
مجموع (درصد)				۹(۲۹/۰۳)	۸	۱۷(۵۴/۸۳)	۰	۵(۱۶/۱۳)	۱۲
۴۲	۳	۱	۴۰		*	*	*	*	
۴۳	۳	۲	۴۰		*	*	*	*	
۴۴	۳	۱	۴۳	*		*			*
۴۵	۳	۲	۴۳		*	*			*
۴۶	۳	۱	۴۸		*	*	*	*	
۴۷	۳	۲	۴۸		*	*	*	*	
۴۸	۳	۳	۴۸		*	*	*	*	
۴۹	۳	۱	۵۱		*	*	*	*	
۵۰	۳	۱	۵۲		*	*	*	*	
۵۱	۳	۲	۵۲		*	*	*	*	
۵۲	۳	۳	۵۳		*	*	*	*	
۵۳	۳	۴	۵۳	*		*			*
۵۴	۳	۵	۵۳	*		*	*		*
۵۵	۳	۶	۵۳		*	*	*	*	

ردیف	شماره درس	شماره تمرین	شماره صفحه	تمرین در راستای تحقق رفع اختلال در مسائل حکلایتی		تمرین در راستای تحقق رفع اختلال در تکالیف پایه ای حساب		تمرین در راستای تحقق رفع اختلال در رشد شناختی	
				است	نیست	است	نیست	است	نیست

ردیف	شماره درس	شماره تمرین	شماره صفحه	تمرین در راستای تحقق رفع اختلال در مسائل حکلایتی		تمرین در راستای تحقق رفع اختلال در تکالیف پایه ای حساب		تمرین در راستای تحقق رفع اختلال در رشد شناختی	
				است	نیست	است	نیست	است	نیست
۹۳	۵	۶	۸۹		*	*		*	
مجموع (درصد)				(۰)۰	۱۵	۱۰(۴۷/۶۲)	۵	۱۱(۵۲/۳۸)	۴
۹۴	۶	۱	۹۴		*	*		*	
۹۵	۶	۲	۹۴		*	*		*	
۹۶	۶	۳	۹۴		*	*		*	
۹۷	۶	۱	۹۷		*	*		*	
۹۸	۶	۲	۹۷	*		*		*	
۹۹	۶	۳	۹۷	*		*		*	
۱۰۰	۶	۱	۱۰۲		*	*		*	
۱۰۱	۶	۲	۱۰۲	*		*		*	
۱۰۲	۶	۳	۱۰۲		*	*		*	
۱۰۳	۶	۴	۱۰۲	*		*		*	
۱۰۴	۶	۵	۱۰۲		*	*		*	
۱۰۵	۶	۱	۱۰۵		*	*		*	
۱۰۶	۶	۲	۱۰۵	*		*		*	
۱۰۷	۶	۳	۱۰۵	*		*		*	
۱۰۸	۶	۴	۱۰۵	*		*		*	
۱۰۹۹	۶	۱	۱۰۷		*	*		*	
۱۱۰	۶	۲	۱۰۷		*	*		*	
۱۱۱	۶	۳	۱۰۷		*	*		*	
۱۱۲	۶	۴	۱۰۷		*	*		*	
مجموع (درصد)				(۲۴/۱۴)۷	۱۲	۱۸(۶۲/۰۷)	۱	۴(۱۳/۷۹)	۱۵
۱۱۳	۷	۱	۱۱۲		*	*		*	
۱۱۴	۷	۲	۱۱۲		*	*		*	
۱۱۵	۷	۳	۱۱۲		*	*		*	
۱۱۶	۷	۴	۱۱۲		*	*		*	
۱۱۷	۷	۱	۱۱۵		*	*		*	
۱۱۸	۷	۲	۱۱۵		*	*		*	
۱۱۹	۷	۳	۱۱۵		*	*		*	
۱۲۰	۷	۴	۱۱۵		*	*		*	
۱۲۱	۷	۱	۱۲۰		*	*		*	
۱۲۲	۷	۲	۱۲۰		*	*		*	
۱۲۳	۷	۱	۱۲۳		*	*		*	
۱۲۴	۷	۲	۱۲۳	*		*		*	
۱۲۵	۷	۱	۱۲۴		*	*		*	
۱۲۶	۷	۲	۱۲۴		*	*		*	
۱۲۷	۷	۳	۱۲۵		*	*		*	
۱۲۸	۷	۴	۱۲۵		*	*		*	
۱۲۹	۷	۵	۱۲۵		*	*		*	

ردیف	شماره درس	شماره تمرین	شماره صفحه	تمرین در راستای تحقق رفع اختلال در مسائل حکلایتی		تمرین در راستای تحقق رفع اختلال در تکالیف پایه ای حساب		تمرین در راستای تحقق رفع اختلال در رشد شناختی	
				است	نیست	است	نیست	است	نیست
				۱۶	۱(۴/۷۶)	۷(۳۳/۳۳)	۱۰	۱۳(۶۱/۹۱)	۴
مجموع(درصد)									
۱۳۰	۸	۱	۱۳۰	*		*			*
۱۳۱	۸	۲	۱۳۰	*		*			*
۱۳۲	۸	۱	۱۳۳	*		*			*
۱۳۳	۸	۲	۱۳۳	*		*			*
۱۳۴	۸	۱	۱۳۸	*		*			*
۱۳۵	۸	۲	۱۳۸	*		*			*
۱۳۶	۸	۱	۱۴۱	*		*			*
۱۳۷	۸	۲	۱۴۱	*		*		*	
۱۳۸	۸	۱	۱۴۲	*		*			*
۱۳۹	۸	۲	۱۴۳	*		*			*
۱۴۰	۸	۳	۱۴۳	*		*			*
مجموع(درصد)				۰	۱۱(۶۸/۷۵)	۴(۲۵)	۷	۱(۶/۲۵)	۱۰
مجموع کل				۹۴	۴۶	۱۰۴	۳۶	۵۸	۸۲
درصد کل				-	۲۲/۱۱	۵۰	-	۲۷/۸۹	-

یافته های حاصل از تحلیل محتوای ارتباطی تمرین های موجود در کتاب ریاضی پایه دوم ابتدایی با انواع اختلالات ریاضی مورد نظر یعنی مشکلات در رشد شناختی، عملکرد حساب و دشواری در مسائل حکایتی نشان می دهد که در فصل اول تمرین کتاب، بیشتر تلاش در جهت رفع اختلال تکالیف پایه ای حساب (۵۳/۸۵٪) بوده است و جایگاه دوم مختص به رفع اختلال رشد شناختی (۳۰/۷۷٪) می باشد و در نهایت رفع اختلال حکایتی با در صد ۱۵/۳۸ جایگاه سوم را به خود اختصاص داده است. در فصل دوم اولین جایگاه اختصاص دارد به رفع اختلال تکالیف پایه ای حساب با درصد ۵۴/۸۳ و رفع اختلال حکایتی و رفع اختلال رشد به ترتیب با درصد های ۲۹/۰۳ و ۱۶/۱۳ در جایگاه دوم و سوم قرار دارند. در فصل سوم بیشتر توجه طراحان کتاب به رفع اختلال رشد شناختی (۵۶/۲۵٪) است و اختلال حکایتی با درصد ۱۸/۷۵ کم ترین درصد را به خود اختصاص داده است. در فصل چهارم تمرین بیشتر در جهت رفع اختلال حساب (۶۵/۷۱٪) طراحی شده اند و رشد شناختی (۸/۵۷٪) کم ترین درصد را به خود اختصاص داده است. در فصل پنجم متأسفانه اختلال حکایتی هیچ گونه جایگاهی ندارد (۰٪) و تمرینی در جهت رفع این اختلال طراحی نشده است و بیشتر تمرین در جهت رفع اختلال شناخت (۵۲/۳۸٪) است و رفع اختلال حساب (۴۷/۶۲٪) دومین جایگاه را به خود اختصاص داده است. در فصل ششم رفع اختلال حساب با بالاترین درصد (۶۲/۰۷٪)، صدرنشین است و به ترتیب رفع اختلال حکایتی (۲۴/۱۴٪) و شناخت (۱۳/۷۹٪) در جایگاه دوم و سوم قرار دارند. در فصل هفتم بیشتر تمرین کتاب در جهت رفع اختلال شناخت (۶۱/۹۱٪) است و رفع اختلال حساب و حکایتی به ترتیب با درصد های ۳۳/۳۳ و ۴/۷۶ در جایگاه دوم و سوم قرار دارند. در فصل هشتم، رفع اختلال حکایتی با درصد ۶۸/۷۵ بیشتر مورد توجه طراحان کتاب درسی بوده است و رفع اختلالات حساب و شناخت به ترتیب با درصد ۲۵ و ۶/۲۵ در رده های بعدی قرار دارند.

نتیجه گیری

در فصل ۱ بیشترین توجه طراح به رفع اختلال تکالیف پایه ای حساب بوده است که با توجه به محتوای فصل ۱ (عدد و ارقام) به درستی تمرین توانسته اند این اختلال را نسبت به سایر اختلالات پوشش دهند و فصل دوم با موضوع جمع و تفریق

اعداد دو رقمی بیشتر تمارین در جهت رفع اختلال تکالیف پایه ای حساب طراحی شده است. در فصل سوم (اشکال هندسی) بیشتر تمارین در جهت رفع اختلال شناختی طراحی شده است که با توجه به محتوا انتخاب به جایی بوده است اما طراحین بهتر است در این فصل تمارین بیشتری برای رفع اختلال حکایتی طراحی کنند تا اختلال حکایتی در دومین جایگاه قرار گیرد. در فصل چهارم (عدد های سه رقمی) بیشتر تمارین در جهت رفع اختلال حساب طراحی شده است و به خوبی تمارین توانسته اند هدف محتوای فصل را پوشش دهند.

در فصل پنجم (اندازه گیری) بیشتر تمارین در جهت رفع اختلال رشد شناختی طراحی شده است طراحان باید در این فصل تمارینی جهت رفع اختلال حکایتی نیز طراحی کنند. فصل ششم با موضوع جمع و تفریق اعداد سه رقمی بیشتر تمارین در جهت رفع اختلال حساب طراحی شده است که با توجه به محتوای فصل، هدف اصلی را پوشش می دهد در فصل هفتم (کسر و احتمال) بیشتر تمارین در جهت رفع اختلال رشد شناختی است بهتر است با توجه به اهداف اصلی فصل طراحان تمارینی در جهت رفع اختلال حکایتی جایگزین کنند. در فصل هشتم (آمار و نمودار) بیشتر تمارین در جهت رفع اختلال حساب است که با توجه به هدف اصلی فصل طراحان به خوبی توانستند این اختلال را پوشش دهند

منابع

- برزگرپور، محدثه، زارعشاهی، مریم و برزگر، فاطمه. (۱۳۹۹). بررسی اختلالات یادگیری ریاضی در مقطع ابتدایی. دومین همایش ملی آموزش ریاضی ابتدایی. پردیس آیت ا... خامنه ای گرگان.
- خنیف، حسین، مسلمی، ناهید. (۱۳۹۷). اصول و مبانی روشهای پژوهش کیفی. تهران: انتشارات نگاه دانش.
- رضایی ازغندی، سمانه، محمدی فر، محمدعلی. (۱۳۹۹). نقد و بررسی ابزارها و روشهای تشخیص اختلال ریاضی در ایران. مجله مطالعات روانشناسی تربیتی، دوره ۱۷، شماره ۳۷، ص ۷۷-۹۸.
- سرمد، زهرا، بازرگان، عباس و حجازی، الهه. (بی تا). روشهای تحقیق در علوم رفتاری. تهران: انتشارات آگاه.
- کریمی، یوسف. (۱۳۸۷). اختلالات یادگیری. تهران: انتشارات ساوالان
- ملکی، حسن. (۱۳۹۵). مقدمات برنامه ریزی درسی. تهران: انتشارات سمت.
- نوریان، محمد. (۱۳۹۷). راهنمای عملی تحلیل محتوای کمی و کیفی کتاب های درسی دوره ابتدایی.
- یار محمدیان، محمدحسین. (۱۳۹۰). اصول برنامه ریزی درسی. تهران: انتشارات یادواره کتاب.

Fuchs, D., & Fuchs, L. D. (2005). Enhancing mathematical problem solving for student with disabilities. Journal of Special Education, 45-57



سودوکو، راهبردی موثر برای تقویت ذهنی دانش آموزان ابتدایی

الهام یوسفی^{۱*}، سمیه نصیرایی^۲

۱ و * - نویسنده مسوول: دبیر ریاضی استان خراسان جنوبی. شهرستان درمیان el_yosefi1361@yahoo.com

۲ - دبیر ریاضی استان خراسان جنوبی. شهرستان خوسف S_nasiraei@yahoo.com

چکیده

درس ریاضی درسی پایه برای درس های دیگر و نیاز جدی برای زندگی روزمره ی همه ی انسان ها می باشد. معلمان همه ی پایه ها باید در آموزش این درس جدیت لازم را برای یادگیری دقیق تر و بهتر دانش آموزان بکار گیرند. هر ساله معلمان پایه اول برای یاددهی و یادگیری جدول سودوکو به مشکلات جدی برخورد می کنند و دانش آموزان خیلی سخت و کند این فصل از کتاب را یاد می گیرند. بر این اساس تصمیم گرفتیم در این مقاله برای یادگیری بهتر دانش آموزان این مبحث را با راهکارهای نو و جدید همراه نماییم. کمک از این راهکارها علاوه بر تقویت حافظه و افزایش رشد ذهنی، مهارت های حرکتی کودک در کار با قیچی، شمارش، رنگ آمیزی و کشیدن شکل های هندسی را نیز افزایش می دهد و کودکان را تا اندازه ای با مفاهیم پیش نیاز علوم و ریاضی آشنا می سازد.

واژگان کلیدی: جدول سودوکو، یادگیری، مهارت های حرکتی، رشد ذهنی

مقدمه

مهارت حل مسئله یکی از مهارت های ده گانه زندگی است که در سال ۱۹۹۳ توسط سازمان بهداشت جهانی با هدف ارتقاء سطح بهداشت روان تدوین شد. این مهارت به عنوان یکی از مهم ترین مهارت های زندگی به دانش آموز می آموزد که هر مشکل به عنوان فرصتی جدید برای پیشرفت است و برای آن راه حلی عالی وجود دارد که باید به آن دست یافت. مهارت حل مسئله مهارتی است که هر دانش آموز باید در آن تبحر داشته باشد و در صورت عدم توانایی در این مهارت مشکلاتی اعم از کاهش اعتماد به نفس و فشار روحی گریبان گیر فرد می شود که افت تحصیلی و پرخاشگری را در پی خواهد داشت. فرآیند حل مسئله نوعی نگرش کلی به مسئله و مشکل است که به فرد کمک می کند به صورت ساختاریافته و هدفمند به رفع مباحث بپردازد و از راه حل های هیجانی و غیرمنطقی خودداری کند.

یادگیری مهارت های زندگی در سنین پایین باعث می شود که کودک به اندازه کافی فرصت آزمون و خطا را داشته باشد و به خوبی در استفاده از آن ماهر شود. بدین ترتیب در هنگام ورود به جامعه و برخورد با تناقضات می تواند رفتار سازگارانه و عاقلانه ای از خود نشان دهد و به خوبی با دیگران ارتباط برقرار کند. مدرسه اولین جامعه بزرگ هر کودک است که در آن علاوه بر درک دیگران و رفع مشکلات خود می بایست توانایی فعالیت به صورت گروهی را داشته باشد و در عین حال اعتماد به نفس و عزت نفس خود را حفظ کند.

در این مقاله تصمیم داریم تا در مورد ارتقای این مهارت با ارائه ی شیوه های نوین و روش های کاربردی در تدریس جدول شگفت انگیز مطالبی را بیان کنیم.

مربع های شگفت انگیز (سودوکو)

مربع های شگفت انگیز (سودوکو) جدولی است جذاب با ابعاد مختلف که امروزه یکی از سرگرمی های فکری مفید در کشورهای مختلف جهان به شمار می آید. سودوکو یا سادوکو مخفف یک عبارت ژاپنی "Suujiwadokushinnikagiru" به معنی « ارقام باید تنها باشند » است که امروزه یکی از سرگرمی های رایج در کشورهای مختلف جهان به شمار می آید. سودوکو فقط یکی از نام های این بازی است. در آمریکا این بازی به "number place" مشهور است (هاشمی چمگردانی و رزمی کندی، ۱۳۹۳).

نوع رایج جدول سودوکو یک جدول 9×9 می باشد؛ کل جدول هم به جداول کوچک تر 3×3 تقسیم شده است.

در هر خانه خالی یکی از اعداد ۱ تا ۹ را باید طوری قرار داد که سه شرط زیر برقرار باشند:

۱- در هر سطر هیچ عدد تکراری وجود نداشته باشد.

۲- در هر ستون هیچ عدد تکراری وجود نداشته باشد.

۳- در هر جدول هیچ عدد تکراری وجود نداشته باشد (عباسی کیا، ۱۳۸۸).

جداول سودوکو معمولاً از آسان تا سخت قابل تغییرند. به جدول سودوکو جدول اعداد متقاطع نیز گفته می شود.

حل جدول سودوکو چه فوایدی برای مغز دارد؟

حل جدول سودوکو، سبب افزایش فعالیت سلول های خاکستری و تقویت سلول های مغزی می شود و از آنجا که در این بازی فرد ترغیب می شود تا انتهای حل کامل جدول پیشروی کند، باعث درگیر شدن سلول های مغزی و جلوگیری از بروز زوال عقل و پیشگیری از ابتلا به آلزایمر می شود. حل کردن این جدول سبب افزایش و تقویت قدرت تمرکز و آرامش ذهنی در فرد می شود لذا به عنوان ورزشی مفرد و مفید برای مغز محسوب می شود.

کودک در حین بازی در معرض انواع محرکات قرار گرفته و ارتباطات فراوانی در ذهنش شکل می گیرد. رشد مهارت های ظریف و عمقی حرکتی، رشد تعاملات اجتماعی و برقراری ارتباط با اطرافیان، خلق آثار تازه از طریق دستکاری محیط پیرامون،

رشد زبان و عواطف و رشد هوش از جمله مزایای بازی کردن برای کودکان است. به عنوان مثال استفاده از مدارنگی‌ها، خمیربازی، گچ، خاک رس و کاموا برای ساخت کاردستی، موجب ارتقای خلاقیت در کودک می‌شود. جورچین‌ها، حل جدول کلمات متقاطع، جداول اعداد چون سودوکو و انواع پازل‌ها از جمله مهم‌ترین عوامل در تقویت مغز به حساب می‌آیند. سودوکو یکی از مصادیق حل مسأله است که از پیش دبستانی و به طور علنی در کلاس اول کودک با آن مواجه می‌شود. سودوکو یک بازی فکری بر مبنای جاگذاری اعداد در جدول بوده و به صورت مستقیم با توانایی ذهن و حافظه کودک در ارتباط است و روی عملکرد ذهن و حافظه اش تأثیر مثبتی می‌گذارد و در نتیجه باعث بهبود آن می‌شود. جداول سودوکو یکی از آن بازی‌هاست که می‌توان حتی سطح آنرا سخت‌تر کرد و ذهن کودک را یک محک جدی زد، به همین دلیل از این بازی در بسیاری از مسابقات به منظور سنجش قابلیت تعقل استفاده شده و در بسیاری از فستیوال‌ها، به عنوان مقام نخست جهانی در بین بازی‌های سرگرمی دست می‌یابد.

سودوکو و فواید آن برای کودکان

سودوکو فقط یک بازی جالب و سرگرم‌کننده نیست بلکه کودک را برای موفقیت بهتر در مدرسه و زندگی آماده می‌کند. در ابتدا برای کودک کمی اسرارآمیز و پیچیده به نظر می‌رسد اما بعد به شکل مسئله‌ای که فکر می‌کند می‌تواند حلش کند، تبدیل می‌شود و در نهایت وقتی او جواب را پیدا کرد، احساسی از پیروزی و غرور به او دست می‌دهد. برخی فواید سودوکو عبارتند از:

۱. بازی سودوکو به کودکان یاد می‌دهد فکر کنند و مهارت‌های استدلالی استقرایی یا قیاسی را حتی در سن کم فرا بگیرند.
۲. بازی سودوکو به کودکان کمک می‌کند تا با توجه بیشتر به جزئیات، متفکران ریزبین و با قاعده‌ای شوند.
۳. در سودوکو کودکان یاد می‌گیرند که سریع بین عملی که انجام می‌دهند با نتیجه ارتباط برقرار کنند. تنها هنگامی که آن‌ها مسأله را به درستی آنالیز کرده و استدلال دقیقی به کار برده باشند به جواب صحیح خواهند رسید.
۴. بازی سودوکو از لحاظ ذهنی بازی فعالی است و تمام مدتی که کودکان در حال بازی هستند، مغز آن‌ها در حال فعالیت و تمرین است. سودوکو یک ابزار آموزشی مناسب برای بهبود استدلال انتزاعی و به خاطر سپردن اطلاعات و تقویت حافظه است.
۵. بازی سودوکو ایده‌ی مناسبی است تا ما به کودکان صبر را بیاموزیم. زیرا این بازی بر پایه فکر کردن، تأمل و تصمیم‌گیری محتاطانه استوار است.

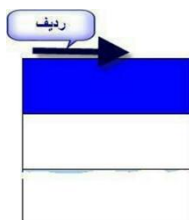
شیوه‌های نوین و گام به گام برای نهادینه سازی مفهوم سودوکو

مربع‌های شگفت‌انگیز از مصداق‌های حل مسئله هستند که از ابتدای کتاب تا انتهای کتاب به کرات آمده است. اگر از ابتدای سال به خوبی آموزش داده شود، دانش‌آموزان با مشکلی مواجه نخواهند شد و سودوکو‌های عددی مشکل را نیز به راحتی حل می‌نمایند. در ادامه به نمونه‌ای از آموزش‌های گام به گام به منظور تفهیم کامل‌تر این موضوع می‌پردازیم.

الف) آموزش مفهوم سطر و ستون

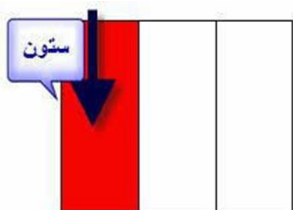
در ابتدا لازم است معلم دانش‌آموزان را با مفهوم سطر و ستون آشنا سازد، هر چند لزومی به استفاده از این اصطلاح نیست و می‌توان به جای آن از چپ به راست، بالا و پایین و یا هر اصطلاح دیگری به تشخیص معلم، استفاده کرد. معلم باید مفهوم ردیف و ستون را به دانش‌آموزان آموزش دهد طوری که آنها کاملاً قادر به درک این مفاهیم باشند.

- ۱- معلم می‌تواند بر روی تخته سیاه جدولی به شکل زیر رسم نماید و با رنگ کردن ردیف‌ها و شمارش ردیف‌های جدول این مفهوم را برای دانش‌آموزان جا بیندازد.

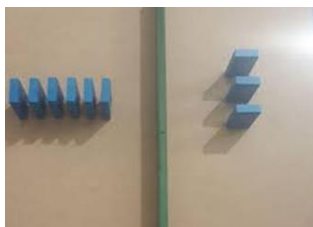


- در صورت داشتن کمد یا کتابخانه ی کلاسی به ردیف های آن اشاره کند .
- به ردیف های جدول حروف الفبا و برنامه ی کلاسی اشاره کند.

۲- معلم جدول روی تخته را پاک کرده و دوباره جدولی را رسم کند. این بار خطوط را عمودی کشیده و با رنگ کردن ستون ها و شمارش آنها مفهوم ستون را آموزش دهد.



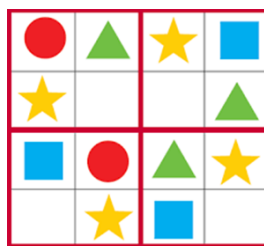
- ۳- او می تواند از چند نفر دانش آموز کلاس بخواهد در جلوی کلاس بر روی موزاییک های کلاس به شکل ردیفی بایستند.
- ۴- مجدد از آنها بخواهد به شکل ستونی بایستند.
- ۵- سپس از آنها بپرسد در صف کلاس به شکل ردیفی می ایستند یا ستونی؟



- ۶- معلم در مرحله ی بعد باید مطمئن شود دانش آموزان قادر به نگهداری ذهنی رنگها در ذهن خود هستند. برای این منظور می تواند سه قطعه گچ به رنگ های مختلف را به دانش آموزان نشان داده و از آنها بخواهد رنگ ها را به خاطر بسپارند. سپس دست ها را در پشت خود برده یکی از گچ ها را بردارد. از دانش آموزان بپرسد کدام رنگ نیست؟ او می تواند از مهره های رنگی چرتکه یا چینه های رنگی نیز استفاده کند. در آغاز آموزش سودوکو بهتر است از رنگها به جای اعداد استفاده شود.



دانش آموز باید علاوه بر توجه به رنگ، نوع شکل را هم مورد توجه قرار داده و توانایی رسم آن را داشته باشد.



ب) کاربرد خط کش در حل جدول سودوکو

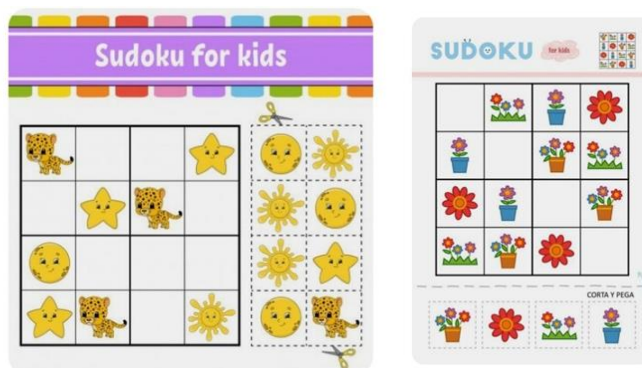
با استفاده از خط کش دانش آموزان خیلی راحت عدد مجهول سطر و ستون را پیدا می کنند. دانش آموزان باید برای حل جدول سودوکو ابتدا از مربع های قرمز رنگ شروع کنند. اگر یک خانه از اعداد داخل مربع یا پنجره ی قرمز مجهول بود ابتدا آن را حل کرده اما اگر دو یا سه خانه از اعداد داخل مربع قرمز مجهول باشد با استفاده از خط کش عدد سطر و ستون (ردیف افقی و عمودی) را پیدا کنند.

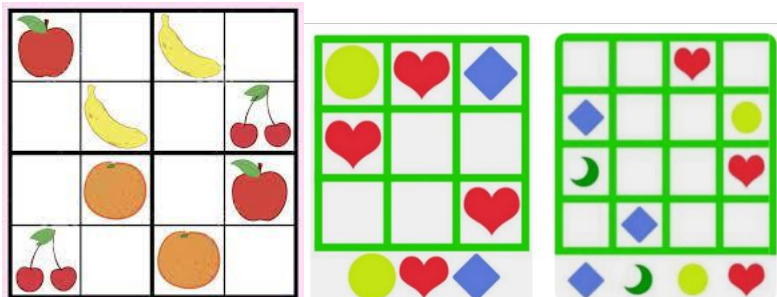


به عنوان مثال برای حل جدول 4×4 با استفاده از اعداد ۱ تا ۴ دیگر تنها اشاره به سطر و ستون کافی نخواهد بود، باید از فراگرفتن نماد اعداد توسط دانش آموز اطمینان حاصل کرد.

ج) ایجاد انگیزه با طراحی جدول های متنوع

معلم می تواند برای ایجاد انگیزه ی بیش تر و جالب تر شدن از تصاویر حیوانات، میوه ها، گل ها و همچنین کلمه ها در طراحی جدول استفاده نماید. حتی می تواند با برش دادن و چسباندن تصاویر توسط دانش آموز در محل مورد نظر، به تقویت عضلات دست او و افزایش هماهنگی چشم و دست او کمک کند.





همچنین برای حل سودوکو ۶×۶ با استفاده از اعداد ۱ تا ۶ نیز باید به دانش آموز یادآور شود که هر مربع از مستطیل های کوچکتر ۳×۲ که مانند نمونه های قبلی، هر کدام به وسیله خطوطی پرنگ گردیده اند، تشکیل شده است. در سودوکو هم در ردیف و هم در ستون نباید تکرار وجود داشته باشد.

معلم می تواند از فعالیت های تلفیقی جهت تثبیت و تعمیق این مفهوم در ذهن کودک کمک بگیرد.

انجام فعالیت های تلفیقی (ریاضی و فارسی)

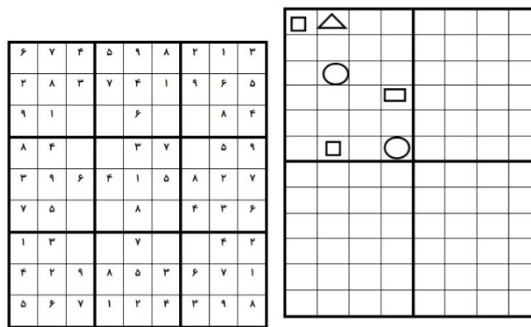
مربع های شگفت انگیز کودک را به سمت تفکر منطقی سوق می دهد. این بازی ضمن تقویت تفکر منطقی و سازمان یافته در کودکان، در تقویت حافظه ی دیداری نیز بسیار موثر است. از این رو، بسته به خلاقیت معلم، می توان از این بازی جذاب، در سایر دروس از جمله دیکته (بنویسیم) استفاده کرد. در این جدول به جای استفاده از اشکال هندسی و یا رنگ آمیزی می توان، از کلمات استفاده کرد. برای سهولت کار، ابتدا می توان کلمات را با رنگ از هم متمایز ساخت. در مراحل پیشرفته تر، کلمات را با یک رنگ و تعداد خانه ها را به سلیقه ی معلم و در حد توان دانش آموز افزایش داد.

	خورشید	نوک	خوش	خودکار	روشن
خوش			خودکار		نوک
خوش	خورشید	روشن	دو	خودکار	نوک
دو	خودکار	نوک		خوش	خورشید
خودکار		خورشید		دو	روشن
نوک	روشن	دو	خوش	خورشید	

این روش می تواند تلفیقی از درس ریاضی و فارسی باشد.

	آذر	لذت	می گذارد	گذشته	دلپذیر
گذشته			اذان	می گذارد	آذر
	می گذارد			دلپذیر	اذان
اذان			دلپذیر		می گذارد
	اذان	لذت	آذر		دلپذیر
دلپذیر	آذر	گذشته	اذان	لذت	

سودوکو و قرینه یابی هم یک فعالیت تلفیقی جذاب برای بچه ها محسوب می شود.



در نهایت باید دانش آموز بتواند جدول شگفت انگیز 9×9 را با استفاده از اعداد یک رقمی کامل کند. در این جا علاوه بر بررسی ردیف و ستون ها، بررسی ۹ مربع ۹ تایی توسط دانش آموز لازم است. اگر او جدول نه تایی را درست کار کند، مسلماً در جدول های بیشتر مشکل نخواهد داشت.

چند راهکار ساده و کم هزینه در کلاس درس

به کار بردن روش های مختلف و متنوع تدریس و آزمون ها در مدارس، ضمن اینکه در روحیات دانش آموزان بسیار تأثیر گذار است، باعث یادگیری مهارت های بیشتر توسط دانش آموزان نیز می شود. لذا با استفاده از راهکارهای ساده و با قابلیت اجرایی بالا، نوع تفکر دانش آموزان بسیار بازتر و آمادگی و علاقه مندی ایشان برای حل مسائل گوناگون، افزایش می یابد. آموزش جدول شگفت انگیز مبتنی بر بازی در یادگیری مسایل ریاضی موثرتر است (ابراهیم زاده سنو، ۱۳۹۶).

➤ معلم میتواند با استفاده از یک تابلوی فلزی کوچک در کلاس و تهیه اشکال هندسی رنگی و چسباندن آهن ربا پشت آنها به راحتی الگو یابی و جدول سودوکو را آموزش دهد.



➤ کار دیگری که معلم با هزینه بسیار پایین می تواند انجام دهد این است که با استفاده از گواش جدول سودوکو را در کف کلاس روی موزاییک ها مشخص کرده و از بشقاب های رنگی یکبار مصرف برای چیدن داخل جدول استفاده کند. برای بچه ها چیدن این بشقاب ها داخل جدول بسیار هیجان انگیز و همراه با نشاط بوده و این موضوع که بدون اینکه بچه ها متوجه باشند در قالب بازی یک مبحث ریاضی را به سادگی یاد می گیرند لذت بخش است.



➤ به عنوان یک راهکار ساده و کم هزینه می تواند با استفاده از شانه تخم مرغ و مهره به روش خلاقانه ای به دانش آموزان جدول شگفت انگیز (سودوکو) را آموزش دهد .



نتیجه گیری

جدول شگفت انگیز به افزایش دقت و هوش دانش آموزان کمک می کند و ذهن دانش آموز را با تشخیص رنگ ها ، اشکال و اعداد مختلف برای مباحث بعدی آماده می کند. از اهداف حل اینگونه جدول ها که در این مقاله به آن پرداخته شد می توان به آشنایی دانش آموزان با راهبرد الگویابی برای حل مسئله و درک کاربرد الگویابی و توانایی به کار گیری آن در حل مسئله اشاره نمود. حدس و گمان نقشی مهمی را در حل کردن مربع های شگفت انگیز دارد. بنابراین اگر دانش آموزی با چند بار پاک کردن (مخصوصاً در مراحل پایانی که اعداد جای رنگها و اشکال هندسی را می گیرند) جدول را کامل کردند، کاملاً منطقی بوده و حتی تمرین مناسبی برای حدس و گمان به عنوان یکی از راهبردهای حل مسئله است. باید اجازه داد دانش آموز با تکرار و تمرین در این فعالیت و به صورت تدریجی به سطح مورد انتظار در این مهارت دست یابد. بازی سودوکو جزء بازی هایی است که نسخه ی دیجیتالی آن هم به شدت محبوب است و بسیار توصیه می شود.

منابع

هاشمی افشین (۱۳۸۵)، سودوکو برای کودکان، انتشارات ابتکار نو.
ریخته گر مینا و جعفری عظمی و عباس پوربنهنگی عاطفه و مهرابی راد رقیه (۱۳۹۷)، کاربرد جدول سودوکو در یادگیری ریاضی دانش آموزان پایه اول ابتدایی، سومین کنفرانس ملی رویکردهای نوین در آموزش و پژوهش.
مصطفی عباسی کیا (۱۳۸۸)، الگوریتم های فرا اکتشافی جستجوی الگوریتم ژنتیک.
هاشمی چمگردانی الهام و رزمی کندی ابراهیم (۱۳۹۳)، ارائه یک روش بهینه برای تابع هزینه جهت به دست آوردن جدول سودوکو با استفاده از الگوریتم ژنتیک، همایش ملی الکترونیکي دستاوردهای نوین در علوم مهندسی و پایه.

ابراهیم زاده سنو، رضا (۱۳۹۶)، آموزش جدول شگفت انگیز با استفاده از بازی به دانش آموزان پایه اول ابتدایی شهرستان گناباد، کنفرانس سالانه پژوهش در علوم انسانی و مطالعات اجتماعی.



بررسی بدفهمی‌های موجود در مبحث تقارن ریاضی دوره ابتدایی و راهکارهایی برای رفع آنها

سجاد منصوری^{۱*}، امیر مالمیر^۲

۱ و * - نویسنده مسوول: دانشجوی کارشناسی آموزش ریاضی، دانشگاه فرهنگیان. s.mansouri@cfu.ac.ir

۲ - دانشجوی کارشناسی آموزش ریاضی، دانشگاه فرهنگیان amirmalmir0824@gmail.com

چکیده

بدفهمی، بخشی از فرآیند یادگیری دانش‌آموزان است که تصادفی یا ناشی از بی‌دقتی نبوده و دارای ساختارهای شناختی محکمی است که معمولاً به راحتی اصلاح نمی‌شوند و موجب بروز خطاهای نظام‌مند می‌گردند. هدف پژوهش حاضر، بررسی و تحلیل بدفهمی‌های مبحث تقارن پایه چهارم ابتدایی براساس الگوی تطبیقی-پیمایشی است. جامعه آماری این پژوهش تعدادی از تحقیقات انجام شده در رابطه با بدفهمی‌های ریاضی در کشورمان و همین‌طور سوالات مرتبط با تقارن در آزمون تیمز پایه چهارم و نمرات دانش‌آموزان ایرانی در این آزمون و پاسخ‌های آنان به سوالات این مبحث می‌باشد. همچنین در این مقاله از کتاب‌های راهنمای معلم ریاضی ابتدایی و طرح‌های پژوهشی نیز بهره بردیم اما چارچوب اصلی کار ما بر روی بدفهمی‌های موجود در سوالات آزمون تیمز مرتبط با مبحث تقارن است که دانش‌آموزان ایرانی در آن دچار بدفهمی شده بودند و در ادامه آن سوالات را بررسی کرده و به اصلاح بدفهمی‌ها و ارائه راهکارهایی برای رفع این مشکل پرداختیم.

واژگان کلیدی: بدفهمی، تقارن، آزمون تیمز.

مقدمه

ریاضیات و کاربرد آن، بخشی از زندگی روزانه و در جهت حل مشکلات زندگی در حوزه‌های مختلف به‌شمار می‌آید که دارای کاربردهای وسیع در فعالیت‌های متفاوت انسانی است. ریاضیات، موجب تربیت افرادی خواهد شد که در برخورد با مسائل بتوانند منطقی استدلال کنند. قدرت تجزیه و انتزاع داشته باشند و درباره پدیده‌های پیرامونی تئوری‌های جامع بسازند. (غلام آزاد، ۱۳۹۳) به‌علاوه در آموزش ریاضی همچون علوم دیگر، هدف نهایی از آموزش، یادگیری است. یادگیری به فراگیران کمک می‌کند تا مسائل مطرح شده در عرصه دانش مورد نظر را حل کنند. در آموزش همانقدر که شناخت چگونگی یادگیری ریاضی توسط دانش‌آموزان اهمیت دارد، فهمیدن خطاها و بدفهمی‌های دانش‌آموزان نیز از اهمیت بالایی برخوردار است، چون بدفهمی‌ها و خطاها مانع یادگیری درست و کامل مفهوم، توسط دانش‌آموزان می‌شود. آگاهی و شناخت ریشه‌های بدفهمی‌های دانش‌آموزان در ریاضیات به معلمان کمک می‌کند تا با استفاده از طراحی‌های آموزشی مناسب در کلاس درس، از بروز این بدفهمی‌ها جلوگیری نموده و در صورت مشاهده، آنها را اصلاح نمایند (گرزین نژاد، ۱۳۹۶)

بدفهمی‌ها باید در همان سال‌های اولیه تحصیل و به صورت ریشه‌ای برطرف گردند، چرا که منجر به بروز مشکلاتی در مقاطع تحصیلی بالاتر و در زندگی روزمره افراد خواهند شد. در ریاضیات این مورد نمود بیشتری دارد؛ چرا که این علم و آموزش آن، همانند زنجیر سلسله‌وار به هم پیوند خورده اند. با توجه به اهمیت بدفهمی‌ها در ریاضی و آشنا شدن بیشتر با این مفهوم، ابتدا به تعریف بدفهمی می‌پردازیم.

بدفهمی‌ها، برداشت‌های غلط و ناقص افراد از یک مفهوم است که باعث تولید اشتباهات نظام‌مندی در ساخت شناختی فرد می‌شود (اسکندری، ۱۳۹۲). بدفهمی‌ها خطاهای نظام‌مندی هستند که دارای یک ساختار محکم‌اند و به راحتی اصلاح نمی‌شوند. فردی که دچار خطا می‌شود، با اندکی تذکر، می‌تواند به خطای خود پی ببرد و آن را اصلاح کند، اما کسی که دچار بدفهمی است، اشتباه را توجیه می‌کند. بدفهمی‌ها به صورت مستقل وجود ندارند و در قالب یک چارچوب مفهومی خاص بروز می‌کنند. بنابراین یکی از اهداف کلیدی در اصلاح بدفهمی‌های ریاضیات، تغییرات چارچوبی مفهومی دانش‌آموزان از مطالب می‌باشد (سویگور، ۲۰۰۸ به نقل از زهره‌وند و دیگران، ۱۳۸۷). در برخی مطالعات خطا و بدفهمی به صورت نادرستی به جای یکدیگر به کار برده می‌شوند. خطاها و بدفهمی‌ها اگرچه به هم مرتبط هستند، اما با هم متفاوت بوده و نباید آنها را یکسان دانست. خطا به عنوان یک اشتباه، خطای سهوی و بی‌دقتی تعریف می‌شود (لونا و ماکونی، ۲۰۱۰ به نقل از زهره‌وند و دیگران، ۱۳۸۷)

آگاهی از مفاهیم درک شده و بدفهمی‌های دانش‌آموزان از عناصر اساسی دانش پداگوژیکی محتوا است. پژوهش‌ها نیز نشان می‌دهند درک معلمین از چگونگی درک و تفکر دانش‌آموزان، بسیار محدود است. این آگاهی، معلم را در فرایند طراحی آموزشی و اجرای آن یاری می‌دهد و معلمان می‌توانند برای جلوگیری از بروز بدفهمی‌ها یا مواجهه با آنها، آمادگی لازم را در خود ایجاد نمایند (بخشعلی زاده و بروجردیان، ۱۳۹۶) همچنین به عقیده ما شناخت بدفهمی‌ها و ریشه‌های ایجاد آن‌ها در حوزه‌های مفهومی و در سطوح مختلف تحصیلی، می‌تواند موجب ارتقای یادگیری گردد. بنابراین پژوهش در زمینه‌های دانش پداگوژیکی محتوا در حوزه‌های مفهومی و در سطوح مختلف تحصیلی، عاملی بسزایی جهت تعیین میزان تاثیرگذاری اجزا دانش محتوایی، پداگوژیکی و پداگوژیکی محتوا و مهمتر از آن شناسایی و آموزش بدفهمی‌ها به مدرسین ریاضی و معلمان ابتدایی خواهد و در این صورت احتمالاً شاهد تغییراتی در شیوه‌های یاددهی و در نتیجه یادگیری خواهیم بود که این همان تحول نظام آموزشی و ارتقای هرچه بهتر فرآیند یاددهی-یادگیری است.

از سوی دیگر اگر پژوهش‌های حیطه بدفهمی ریاضیات را بررسی کرده در می‌یابیم که پژوهشگران در زمینه‌های مختلف و با رویکردهای متنوعی محتواها را بررسی کرده‌اند؛ از جمله: رحیمی و آروین (۱۳۹۶)، بدفهمی‌های متداول دانش‌آموزان در ریاضیات دوره ابتدایی؛ بخشعلی زاده و بروجردیان (۱۳۹۶)، در حوزه محتوایی هندسه و اندازه‌گیری؛ قیطاسی سلوکل و همکاران (۱۳۹۵)، بدفهمی‌های محیط و مساحت در پایه‌ی سوم ابتدایی؛ امینی‌فر و همکاران (۱۳۹۴)، در زمینه‌ی درک و اشتباهات مفهومی دانش‌آموزان از مفهوم متغیر در جبر مقدماتی؛ دوستی و ریحانی (۱۳۹۴)، شناسایی بدفهمی‌ها، راهبردها و استدلال‌های دانش‌آموزان پایه ششم در حل مسائل کسر. همچنین در بعضی پژوهش‌ها، ارتباط و تأثیر برخی عوامل بر بدفهمی‌های ریاضی

بررسی شده است، مانند: کریمزاده و عباسلو (۱۳۹۶)، به نقش معلمان در اصلاح بدفهمی های ریاضی دانش آموزان پرداخته است. قربانی (۱۳۹۵)، در تحقیق خود، نقش پویانمایی در کاهش اشتباهات مفهومی دانش آموزان در مبحث زوایای مثلثاتی را بررسی نموده است. که هرکدام از الگویی رسا برخوردار بوده و محتوا را به خوبی بررسی کرده و راهکارهایی جهت رفع بدفهمی ارائه کرده اند. اما در این میان به مبحث تقارن و بدفهمی های این مبحث در دوره ابتدایی کمتر پرداخته شده است، به نوعی عملاً پژوهشگران بدفهمی های تقارن را مورد بررسی قرار نداده اند. لذا این عامل را ما را به آن وا داشت که تحلیلی عمیق بر روی مبحث تقارن داشته باشیم و الگویی جامع در ارتباط با بدفهمی تقارن و راهکارهای رفع آن ارائه دهیم. از سوی دیگر اهمیت درک و یادگیری تقارن ابتدایی اهمیت بسزایی در رفع مشکلات و بدفهمی های بعدی در مقطع متوسطه خواهد داشت. و این عامل بسیار مهم اهمیت بررسی بدفهمی های تقارن در دوره ابتدایی را دوچندان می کند.

روش تحقیق

پژوهش حاضر یک مطالعه ی کیفی با هدف بررسی و تحلیل بدفهمی های مبحث تقارن پایه چهارم ابتدایی براساس الگوی تطبیقی-پیمایشی صورت گرفته است. در مبحث تقارن و بدفهمی های آن باید بسیار هوشمندانه عمل کرد و الگوهای خاصی را به کار برد لذا باتوجه به نبود این الگوهای واضح و مشخص ما برآن شدیم که به بررسی سوالات مرتبط با تقارن در آزمون تیمز پایه چهارم بپردازیم و نمرات دانش آموزان ایرانی در این آزمون و پاسخ های آنان را به سوالات این مبحث مورد ارزیابی قرار داده. درواقع جامعه ی آماری ما دانش آموزان شرکت کننده در آزمون تیمز است که به سوالات مبحث تقارن پاسخ داده اند. در ادامه روند مقاله نیز به موشکافی پاسخ های آنان و بدفهمی های پاسخ دهی دانش آموزان به سوالات پرداختیم و تمام این موارد را در جدول های ذیل ارائه کردیم. همچنین به جهت بیان بهتر و مشخص تر اصلاح این بدفهمی ها را نیز مورد ارزیابی قرار دادیم.

یافته ها

برای روشن تر شدن مبحث و بیان مسئله ابتدا یافته های خود را در قالب اهمیت تقارن و تعریف تقارن بیان می کنیم و آنها را براساس الگوی پژوهش خود ذکر می کنیم، در ادامه نیز فرآیند تطبیقی- کیفی مرتبط با آزمون تیمز و سوالات مبحث تقارن را بیان می نماییم.

اهمیت تقارن در دوره ابتدایی

بسیار مشهود است که درک تقارن ریاضی و مفهوم آن مشکلی رایج در مقطع ابتدایی بوده و بسیار حیاتی در درک مفاهیم بعدی و بنیادی ریاضی در مقاطع بالاتر خواهد بود چنانکه؛ جورج پولیا تحقیقی را با هدف "حل مسئله در تقارن" انجام داد که در بطن آن نشان داد که تقویت حل مسائل تقارن قدم اصلی برای رفع مشکل ریاضی است. آموزش تقارن در کلاس ابتدایی بسیار مهم است زیرا اجازه می دهد کودکان مواردی را که هر روز در یک زمینه متفاوت می بینند درک کنند. این اجازه را به کودکان می دهد برای ایجاد الگوهای خاص خود از قوانین پیروی کنند و این به نوبه خود به آنها امکان می دهد آنچه را که در ذهن خود می پروراند، کشف کنند. (کنوچل، ۲۰۰۴).

تقارن قطعاً یکی از مفاهیم قدرتمند و فراگیر در ریاضیات است. در عناصر، اقلیدس از تقارن برای اولین بار استفاده کرد تا اثبات خود را روشن و ساده کند. گالوا با شناخت تقارن موجود در میان ریشه های یک معادله، توانست مسئله ای را که قرن ها حل نشده بود حل کند. (گورینی، ۱۹۹۶). تقارن شکلی از ساختار و ترکیب اطلاعات تصویری در حیطه ی روانشناسی می باشد. فهم و درک صحیح از تقارن درمیان دانش آموزان می تواند مهارت های تمایز میان اشکال متقارن و بدون تقارن را در مقاطع بالاتر تقویت نموده و این درک و تمایز معمولاً مفهوم مهارت را به شکل تقارن ارائه می دهد؛ و می تواند در بزرگسالی مجموعه ی تقارن

خط های عمودی را از سایر خطوط تقارنی مانند خط های تقارنی افقی و مورب؛ مشخص، طبقه بندی و یادآوری کند (بورنستین، ۱۹۸۴).

تعاریف

تقارن بخشی اساسی از هندسه، طبیعت و اشکال است. تقارن الگوهایی را ایجاد می کند که به ما کمک می کند تا جهان خود را به صورت مفهومی سازماندهی کنیم. ما تقارن را هر روز می بینیم اما اغلب آن را درک نمی کنیم. تقارن یکی از مفاهیم کلیدی در هندسه و زیربنای تعدادی از مفاهیم ریاضی است. تقارن دانش آموزان را در تجسم مفاهیم هندسی مختلف کمک می کند و یادگیری هندسه را با زندگی واقعی آنها مرتبط می کند (لایکین و همکاران، ۲۰۰۰).


ماکرل دریافت که بسیاری از دانش آموزان نگران پر کردن شکاف های الگوهای خود هستند. او نتیجه گرفت که در حالی که تلاشی برای آموزش یا تأکید بر هر زمینه خاصی از ریاضیات وجود نداشته باشد اما بازهم "ایده های مربوط به اندازه، تقارن، تقارن و نمایش اشیا سه بعدی خود به خود بوجود می آیند و با توجه به زمان یادگیری می توان آن ها را توسعه داد. (ماکرل، ۲۰۰۲). بسیاری از شکل های تقارن در ریاضیات به صورت تساوی میباشد. کاربرد تقارن به منظور دستیابی به تساوی با هدف مشخصی پیش میرود. چهار عامل این طرح شامل: تفکر، تفسیر، تغییر و تأمل می باشد. میتوان اظهار داشت که تساوی، ترکیبی از این عوامل است (لوی، ۱۹۷۰). تقارن به معنای تشابه بخش ها حول محور یا مرکز تقارن است (آلیاتوف، ۱۳۷۲).

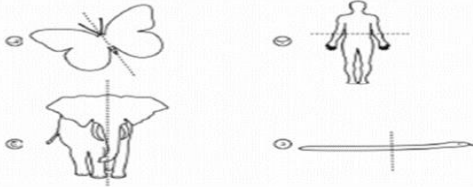
تقارن آینه ای که با عبور یک محور یا یک صفحه تقارن تعریف می شود، ساده ترین نوع تقارن است (طالب زاده و کشیری، ۱۳۹۳). تقارن انعکاسی شکلی از تقارن یا "آینه ی خطی" میباشد. مشخصه ی {آینه ی خطی} موجب طراحی عمودی اشکال مساوی در آینه ی کناری می شود (کاپرف، ۲۰۱۵). در شکل تقارن محوری خطوط بسیار تعیین کننده هستند و هرگونه مشخصه ای را با فاصله و جهت تغییر میدهند. در نوع تقارن مرکزی، هرگونه مشخصه ای با توجه به مرکز تقارن تعیین میشود (کاپرف، ۲۰۱۵).

بررسی آزمون های تیمز

آزمون TIMSS به عنوان یک ارزشیابی تشخیصی از جمله مهمترین مطالعات انجمن بین المللی ارزشیابی پیشرفت تحصیلی است که با در اختیار گذاردن حجم وسیعی از داده ها، انجام مطالعات تطبیقی و تشخیصی را امکان پذیر مینماید. در جدول زیر تعدادی از سوالات قابل انتشار آزمون تیمز ۲۰۰۳، ۲۰۰۷ و ۲۰۱۱ مورد بررسی قرار گرفته اند.

این شکل چند خط تقارن دارد؟				کد
				
۴(د)	۳(ج)	۲(ب)	۱(الف)	M02-9
22%	8.4%	49.3%	14.3%	متوسط درصد ایران
33.4%	10.2%	43.3%	7.6%	متوسط درصد مقیاس بین المللی
در کدام یک از شکل های زیر، خط چین، خط تقارن است؟				کد

				
د	ج	ب	الف	M07-11
57.37%	4%	23.57%	2.93%	متوسط درصد ایران
50.8%	8.1%	24.47%	۴.۱۶%	متوسط درصد مقیاس بین المللی

در کدام یک از شکل های زیر، خط چین، خط چین، خط تقارن است؟ 				
د	ج	ب	الف	M04-06
۲.۹%	۷.۶%	۴.۶%	۷۱.۸%	متوسط درصد ایران
۵.۲%	۸.۶%	۹.۹%	۶۵%	متوسط درصد مقیاس بین المللی

تحلیل نتایج آزمون تیمز

سوال M02-9 : پاسخ درست در این سؤال، گزینه "ب" است. دانش ریاضی مورد نیاز دانش آموزان برای پاسخگویی به این سؤال، آشنایی با مفهوم خط تقارن و توانایی تشخیص خطوط تقارن در یک شکل پیچیده است. اطلاعات جداول نشان میدهد که ۴۹.۳ درصد از دانش آموزان شرکت کننده ایرانی توانسته اند گزینه درست را انتخاب کنند. در سطح بین المللی این درصد به ۴۳.۳ درصد کاهش مییابد که تقریباً ۸۸٪ برابر تعداد دانش آموزان شرکت کننده ایرانی است که پاسخ درست داده اند. گزینه های اشتباه "الف" و "ج" بیشتر به عنوان گزینه انحرافی عمل میکنند. درصد انتخاب این گزینه ها در مقایسه با گزینه درست هم چندان قابل ملاحظه نمی باشد. ولی ۲۲ درصد دانش آموزان ایرانی و ۳۳.۴ درصد دانش آموز در سطح بین المللی که گزینه "د" را انتخاب کرده اند نشان از احتمال وجود بدفهمی دارد. در این وضعیت، دانش آموز ادامه اضلاع مورب در شکل را نیز به عنوان خط تقارن شناسایی کرده اند این مشکل در سطح بین المللی تقریباً ۱.۵۲ برابر ایران است.

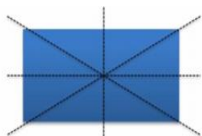
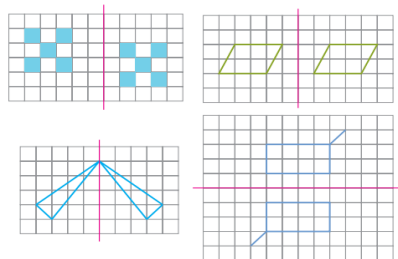
سوال M07-11 : پاسخ درست در این سؤال، گزینه "د" است. برای پاسخگویی به این سؤال، دانش آموزان باید با مفهوم تقارن و خط تقارن آشنا باشند. ۵۷.۳۷ درصد از دانش آموزان ایرانی به این سؤال، پاسخ درست داده اند، در حالی که پاسخ صحیح در بین دانش آموزان بین المللی ۵۰.۸ درصد است که تقریباً با دانش آموزان ایرانی یکسان است.

گزینه "الف" نشانگر مشکل گروهی از دانش آموزان در تمییز بین تقارن و همنهشتی است. دانش آموزانی که گزینه "الف" را انتخاب کرده اند (تقریباً ۲.۹۳ درصد از دانش آموزان در ایران و ۴.۱۶ درصد در خارج از ایران)، دو مفهوم همنهشتی و تقارن

را با هم اشتباه گرفته اند. در گزینه "ب" دانش آموز مفهوم قطر را با تقارن اشتباه گرفته است. نسبت دانش آموزانی که گزینه "ب" را انتخاب کرده اند به دانش آموزانی که گزینه صحیح را انتخاب کرده اند در ایران ۴۱٪ در سطح بین المللی ۴۸٪ است. همان گونه که مشاهده میشود این مشکل در بین دانش آموزان ایرانی و در خارج از ایران تقریباً به طور یکسان وجود دارد. در گزینه "ج" نیز همانند گزینه "الف" دانش آموز مفهوم تقارن را با نصف کردن اشتباه گرفته است. اطلاعات جدول نشان میدهد این مشکل به صورت معناداری بین دانش آموزان وجود ندارد.

سوال M04-06: پاسخ درست در این سؤال، گزینه "الف" است. دانش ریاضی لازم برای پاسخگویی به این سؤال، درک مفهوم تقارن، خط تقارن و مهارت شناسایی خط تقارن در شکل ها است. ۷۱.۸ درصد از دانش آموزان ایرانی و ۶۵ درصد دانش آموزان در سطح بین المللی (۹۱٪ برابر تعداد دانش آموزان ایرانی) به این سؤال، پاسخ درست داده اند. ماهیت گزینه های اشتباه یکسان است و دانش آموزانی که این گزینه ها را انتخاب کرده اند احتمالاً "تکمیل کردن شکل" را با تقارن اشتباه گرفته اند. نسبت درصد دانش آموزانی که این گزینه ها را انتخاب کرده اند به درصد دانش آموزانی که گزینه درست را انتخاب کرده اند، در ایران ۲۲٪ و در سطح بین المللی ۳۴٪ است.

جدول ۱- بدفهمی های شناسایی شده در تحقیقات جهانی و داخلی با مثال های مشابه در ریاضی ابتدایی

شماره	بدفهمی	نوع بدفهمی	مثال	منبع
۱	خطوط نصف کننده شکل را خط تقارن در نظر میگیرند.	دانش آموزان فکر میکنند که هر خطی که شکل را به دو قسمت یک مساوی تقسیم میکند، لزوماً دو شکل متقارن نیز ایجاد میکند.		<p>دانش آموزان برای شکل بالا چهار خط تقارن در نظر میگیرند.</p> <p>هارت (۱۹۸۱)</p>
۲	تشخیص نادرست محور تقارن	دانش آموز توجه نمی کند که محور تقارن باید کاملاً در وسط قرار گرفته باشد.	<p>۱- کدام یک از خط های قرمز رنگ، خط تقارن را نشان می دهد؟</p> 	<p>تمرین ۱ صفحه ۷۲ کتاب ریاضی پنجم دبستان</p>

<p>NCETM</p>	<p>به گمان این دسته از دانش آموزان چون همه مربع ها چهار خط تقارن دارند، همهٔ چهارضلعی ها نیز چهار خط تقارن دارند.</p> <p>۲- جدول زیر را کامل کنید.</p> <table> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>شکل</td> </tr> <tr> <td>دارد</td> <td></td> <td></td> <td>مرکز تقارن</td> </tr> <tr> <td></td> <td>بلی</td> <td></td> <td>محل برخورد قطرها، مرکز تقارن است.</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>دارد</td> <td>محور تقارن (خط تقارن)</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>۲</td> <td>تعداد محوره های تقارن</td> </tr> </table> <p>تمرین ۲ صفحه ی ۶۹ کتاب ریاضی ششم دبستان</p>				شکل	دارد			مرکز تقارن		بلی		محل برخورد قطرها، مرکز تقارن است.			دارد	محور تقارن (خط تقارن)			۲	تعداد محوره های تقارن	<p>این بدفهمی زمانی بروز میکند که دانش آموز به طور مداوم خطوط تقارن اشکال منتظم را بررسی میکند. این دسته از دانش آموزان نتیجهٔ به دست آمده برای اشکال منتظم را برای تمام چندضلعی ها تعمیم میدهند (بیش تعمیمی)</p>	<p>تعداد خطهای تقارن یک چندضلعی به اندازه تعداد اضلاع است.</p>	۳
			شکل																					
دارد			مرکز تقارن																					
	بلی		محل برخورد قطرها، مرکز تقارن است.																					
		دارد	محور تقارن (خط تقارن)																					
		۲	تعداد محوره های تقارن																					
<p>هارت (۱۹۸۱) و ای.یو.پی</p>	<p>آنها بای دیگر هم شکل را طوری بکشند که خط آبی رنگ، خط تقارن آن باشد.</p> <p>سوال ۴ کاردر کلاس صفحه ۷۱ ریاضی پنجم دبستان</p>	<p>دانش آموز ممکن است با توجه به تجربیات گذشته خود، معنای یک واژه را به واژه دیگری تعمیم بدهد. برای مثال با توجه به تجربه تکمیل نیمه دوم یک شکل در تمرین تقارن، "تکمیل کردن" را با "تقارن" اشتباه بگیرد.</p>	<p>به کارگیری و تفسیر نابه جای واژگان</p>	۴																				
<p>کتاب معلم ریاضی ششم دبستان</p>	<p>مشخص کنید کدام تصویرها یک شکل و قرینه ی آن نسبت به نقطه ی مشخص شده را نشان می دهند. برای این کار از کاغذ شفاف استفاده کنید.</p> <p>کاردر کلاس صفحه ۷۳ ریاضی پنجم دبستان</p>	<p>برخی از دانش آموزان به دلیل شباهت واژه ها و به دلیل عدم درک صحیح این دومفهوم مرتکب چنین اشتباهی میشوند.</p>	<p>به کارگیری مفهوم تقارن مرکزی و مرکز تقارن به جای هم و یا یکی کردن آنها</p>	۵																				
<p>کتاب معلم ریاضی ششم دبستان</p>	<p>۲- در کدام یک از شکل های زیر، نقطه ی مشخص شده، مرکز تقارن نیست؟</p> <p>فعالیت ۲ صفحه ی ۶۶ کتاب ریاضی ششم دبستان</p>	<p>این بدفهمی میتواند به دلیل مثال های کم و استفاده نکردن از دست ورزی مناسب نباشد.</p>	<p>هر نقطه در فضای داخلی شکل مرکز تقارن است.</p>	۶																				

اصلاح بدفهمی ها

در تدریس و یادگیری ریاضی مدرسه ای موانعی وجود دارد که شناختن و مرتفع کردن آنها از دغدغه های اصلی معلمان بوده است؛ چراکه اگر بدفهمی ها در سال های اولیه ی تحصیل برطرف نگردند، منجر به بروز مشکلاتی در مقاطع تحصیلی بالاتر و در زندگی روزمره افراد خواهند شد. طبق نظریه های جدید آموزشی، معلم نه تنها در پایان ترم تحصیلی بلکه در طول فرایند یاددهی-یادگیری باید میزان یادگیری فراگیران خود را ارزیابی نماید.

اولیور (۱۹۹۲) توصیه می کند که بهترین شکل توجه به بدفهمی ها، استفاده از آنها به عنوان بخشی از فرایند یادگیری است. معلمان می توانند پس از شناسایی بدفهمی ها و عوامل ایجاد آنها، با دلایل منطقی نادرستی تفکر دانش آموزان را به آنها گوشزد نمایند و بنیان این بدفهمی ها را در ذهن آنان فرو ریزند و مفهوم صحیح را جایگزین نمایند و در جهت بهبود شیوه های آموزشی، الگوها و راهبردهای تدریس آنان و رفع نواقص یادگیری دانش آموزان گام های مؤثری بردارند.

معلمان باید دانش آموزان را ترغیب نمایند تا پاسخ های خود را توجیه کنند و دلایل و توجیه های آنان را در کلاس های درس خود به بحث بگذارند؛ آگاهی و شناخت ریشه های بدفهمی های دانش آموزان در ریاضیات به معلمان کمک می کند تا با استفاده از طراحی های آموزشی مناسب در کلاس درس، از بروز این بدفهمی ها جلوگیری نموده و در صورت مشاهده، آنها را اصلاح نمایند (پورعظیمی، ۱۳۹۱).

برای اصلاح بدفهمی دانش آموزانی که خطوط نصف کننده شکل را خط تقارن در نظر میگیرند میتوان از کاغذ، خط کش و مداد برای رسم انواع خطوط نصف کننده شکل استفاده کرد و بعد با تازدن کاغذ از محل خط کشی از دانش آموزان خواست که درباره خط قضاوت کنند.

معلمان توجه داشته باشند به هنگام استفاده از تقارن مرکزی حتما تاکید شود که مثلا این شکل تقارن مرکزی دارد و یا در به کارگیری مرکز تقارن گفته شود این نقطه مرکز تقارن است تاکید در نسبت دادن این واژه ها به شکل یا به نقطه در رفع بدفهمی درک این دو مفهوم کمک میکند و جهت رفع بدفهمی اینکه تصور میشود هر نقطه ای که در فضای داخلی شکل قرار گیرد مرکز تقارن است. بهتر است شکلی که دارای تقارن مرکزی است در نظر گرفت و نقاطی را نزدیک مرکز تقارن آن قرار داد و از دانش آموز بخواهیم با آزمایش کردن بگوید آیا آن نقطه مرکز تقارن است یا نه؟ (کتاب راهنمای تدریس ریاضی)

نتیجه گیری و پیشنهادات آتی

توجه و اصلاح بدفهمی ها میتواند تغییرات مثبتی در شیوه یاددهی و یادگیری ایجاد کند. ما در این پژوهش ۶ مورد از مهمترین بدفهمی های رایج دانش آموزان ابتدایی در مبحث تقارن را طبق آزمون های تیمز و کتاب معلم ریاضی ششم دبستان مورد بررسی قرار دادیم. نتایج پژوهش نشان داد دانش آموزان ابتدایی با بدفهمی های مختلفی در مبحث تقارن روبرو هستند. به طور کلی این بدفهمی ها خاص دانش آموزان ایرانی نمی باشند بلکه دانش آموزان در یک گروه سنی در یادگیری یک مفهوم جدید با آن روبرو میشوند ولی در بسیاری از موارد شدت شیوع بدفهمی در دانش آموزان ایرانی بیشتر است.

بدفهمی ها در جایی شکل می گیرند که معلم گمان می برد دانش آموز با مفهوم آشنایی پیدا کرده است در حالی که دانش آموز درک ناقصی از آن دارد. لذا معلم نقش بزرگی در فراهم کردن فرصت های آموزشی مناسب برای جلوگیری از بروز بدفهمی ها و یا مواجهه با آنها دارد. معلمان می توانند با استفاده از نتایج این پژوهش از بدفهمی های دانش آموزان در مبحث تقارن و راهکارهای آن آگاه شوند و با اصلاح آنها تغییرات مثبتی در شیوه یادگیری دانش آموزان ایجاد نمایند.

پیشنهاد می شود معلمان با درگیر کردن دانش آموزان با مفاهیم درست و نادرست به آنان برای درک بهتر مفاهیم کمک کنند. پیشنهاد می شود برنامه ریزان ریاضی کشور در تنظیم و برنامه ریزی محتوای کتب درسی ریاضی و برنامه های آموزشی بیش از پیش بدفهمی های مباحث ریاضی را مورد توجه قرار دهند تا شرایط مناسب برای تدریس، ایجاد انگیزه، فهم مطالب و ایجاد ارتباط بین مفاهیم ریاضی و دنیای واقعی ایجاد شود.

منابع

- آلیاتوف، م. (۱۳۷۲). تاریخچه کمپوزیسیون نقاشی. ترجمه نازی اصغرزاده. چاپ نخست. تهران: نشر دنیای نو
- اسکندری، ناصر (۱۳۹۲). مطالعه بدفهمی دانش آموزان در رابطه با اعداد کسری و تبیین راهکارهایی برای رفع آن ها. پایان نامه کارشناسی ارشد. گروه ریاضی. دانشکده علوم ریاضی و علوم کامپیوتر. دانشگاه شهید بهشتی.
- امیری، حمیدرضا و دیگران (۱۳۹۵). کتاب معلم (راهنمای تدریس) ریاضی ششم دبستان، سازمان پژوهش و برنامه ریزی درسی، چاپ اول.

امینی‌فر، الهه؛ زهره‌وند، شیم؛ زعیم‌باشی، علی (۱۳۹۴). درک و اشتباهات مفهومی دانش‌آموزان از مفهوم متغیر در جبر مقدماتی. نشریه علمی پژوهشی فصلنامه نوآوری‌های آموزشی. ۱۴(۱). ۷۷-۹۵.

بخشعلی زاده، شهرناز و بروجردیان، ناصر (۱۳۹۶). شناسایی بدفهمی‌های رایج دانش‌آموزان پایه چهارم ابتدایی در حوزه محتوایی هندسه و اندازه‌گیری و مقایسه عملکرد آنها با میانگین عملکرد در سطح بین‌المللی

پور عظیم، زهرا و دیگران (۱۳۹۱)، دانش‌آموزان در ارتباط با اعداد اعشاری چگونه می‌اندیشند؟ مجموعه چکیده مقالات چهارمین همایش ملی آموزش، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی، اردیبهشت ۲۷ و ۲۸ صص: ۳۱۸.

دوستی، ملیحه؛ ریحانی، ابراهیم (۱۳۹۴). شناسایی بدفهمی‌ها، راهبردها و استدلال‌های دانش‌آموزان پایه ششم در حل مسائل کسر. پژوهش در آموزش. ۴۱(۴). ۵۹-۴۱.

رحیمی، ساحره؛ آروین، بهرام (۱۳۹۶). بدفهمی‌های متداول دانش‌آموزان در ریاضیات دوره ابتدایی. اولین کنفرانس آموزش و کاربرد ریاضی کرمانشاه. انجمن علمی آموزشی معلمان ریاضی کرمانشاه.

زهره‌وند، شیم، مشهودی، شاهد و حیدری، محمد جواد (۱۳۸۷). چرا و چگونه دانش‌آموزان در درس ریاضی بیشتر اشتباه می‌کنند؟ (تجربه‌هایی از بدفهمی‌های آموزش کسرها از کتاب جدید پنجم ابتدایی). دهمین کنفرانس آموزش ریاضی ایران، دانشگاه یزد

طالب زاده، م و کثیری، ح. (۱۳۹۳). تقارن‌های ریاضی به عنوان رهیافت حل مسئله. سیزدهمین کنفرانس آموزش ریاضی ایران، شهریور ۹۳، تهران، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی.

قربانی، مهدی (۱۳۹۵). نقش پویانمایی در کاهش اشتباهات مفهومی دانش‌آموزان در مبحث زوایای مثلثاتی. چهاردهمین کنفرانس آموزش ریاضی ایران. قیطاسی سلوکلو؛ حمیده. شکوهی مرام، مریم؛ حق‌خواه، ساره (۱۳۹۵). بدفهمی‌های محیط و مساحت در پایه سوم ابتدایی. چهاردهمین کنفرانس آموزش ریاضی ایران.

غلام آزاد، سهیلا (۱۳۹۳). رد پای آموزش ریاضی واقعیت‌مدار در ریاضی مدرسه‌ای در ایران. دوفصلنامه نظریه و عمل درسی. ۲(۳). ۷۰-۴۷.

کریم‌زاده، رویا؛ عباسلو، مهدیه (۱۳۹۶). نقش معلمان در اصلاح بدفهمی‌های ریاضی دانش‌آموزان. همایش علمی پژوهشی استانی راهبردها و راهکارهای ارتقا کیفیت در آموزش و پرورش میناب. مدیریت آموزش و پرورش شهرستان میناب

گرزین نژاد، مرتضی (۱۳۹۶). آشنایی با سوالات مفهومی در شناخت بدفهمی‌های ریاضی دانش‌آموزان پایه ششم، الگویی برای درس‌پژوهی. پویش در آموزش علوم پایه: دوره سوم، شماره چهارم، صص. ۵۱-۶۵.

- Bornstein, M. H., & Stiles-Davis, J. (1984). Discrimination and memory for symmetry in young children. *Developmental Psychology*, 20, 637-649.
- Explanations of prospective middle school mathematics teachers for potential misconceptions on the concept of symmetry Mihriban Hacisalihoğlu Karadeniz (2017) Tuğba Baran Kaya (2017) Figen Bozkuş (2017).
- Kappraft, J. (2015). *A Participatory Approach to Modern Geometry*. Singapore: World Scientific Publishing.
- Leikin, R., Berman, A., & Zaslavsky, O. (1998). Definition of Symmetry. *Symmetry: Culture and Science: Order and Disorder*, 9(2-4), 375-382.
- Levy, L. S. (1970). *Geometry: Modern mathematics via the Euclidean plane*. Prindle, Weber & Schmidt.
- Olivier, A. (1992). Handling pupil's misconceptions. IN M. Moodley, R. Njisane & N. Presmeg (Eds). *Mathematics Education for In-Service and Pre-Service Teachers*, 193-209. Pietermaritzburg: Shuter and Shooter.
- Polya, G. (1957). *How to solve it* (2nd Ed.). Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Teaching Symmetry in the Elementary Curriculum Christy Knuchel (2004).
- Symmetry — A Link Between Mathematics and Life Catherine A. Gorini (1996).



بررسی میزان توجه به ساحت علمی فناوریانه سند تحول بنیادین آموزش و پرورش در کتاب های ریاضی دوره دوم ابتدایی

مهرناز عبدالشاه^{۱*}، زهرا صابریان^۲، فاطمه شکیبازمانی^۳، راضیه بهار رستمی^۴

۱ و * - نویسنده مسوول: دانشجوی کارشناسی رشته آموزش ابتدایی، دانشگاه فرهنگیان پردیس الزهرا سمنان
A.Mehrr01@gmail.com

۲ - دانشجوی کارشناسی رشته آموزش ابتدایی، دانشگاه فرهنگیان پردیس الزهرا سمنان. Zahra.sbr7371@gmail.com

۳ - دانشجوی کارشناسی رشته آموزش ابتدایی، دانشگاه فرهنگیان پردیس الزهرا سمنان. F.shakibazamani@gmail.com

۴ - کارشناس ارشد مطالعات برنامه درسی دانشگاه شهید رجایی تهران، مدرس گروه علوم تربیتی دانشگاه فرهنگیان سمنان

چکیده

هدف پژوهش حاضر بررسی میزان توجه به ساحت علمی - فناوریانه سند تحول بنیادین آموزش و پرورش در کتب ریاضی دوره دوم ابتدایی جمهوری اسلامی ایران است. روش پژوهش توصیفی از نوع تحلیل محتوا بود. جامعه تحلیلی شامل کتاب های ریاضی دوره دوم ابتدایی در سال تحصیلی ۱۴۰۰-۱۳۹۹ و سند تحول بنیادین آموزش و پرورش (۱۳۹۰) بود. ابزار جمع آوری اطلاعات، سیاهه تحلیل محتوا بود که روایی آن با استفاده از قضاوت متخصصان تعیین شد. نتایج نشان دادند: در کتاب های ریاضی دوره دوم ابتدایی ۶۹۱ مرتبه به ساحت علمی - فناوریانه سند تحول بنیادین آموزش و پرورش توجه شده که به تفکیک در پایه های چهارم پنجم و ششم به ترتیب ۲۱۸، ۱۹۹، ۲۷۴ مرتبه است. از میان ابعاد مورد بررسی، مؤلفه "شفافیت سازی و عینیت گرایی در امور" با ۷۷/۲۶٪ بیشترین توجه را به خود اختصاص داده است. این در حالی است که مؤلفه "شک گرایی معقول" با ۷/۰۹٪ کمترین توجه را به خود اختصاص داده است.

واژگان کلیدی: تحلیل محتوا، ساحت علمی - فناوریانه سند تحول بنیادین، کتب ریاضی دوره دوم ابتدایی، شفاف سازی و عینیت گرایی در امور، شک گرایی معقول

مقدمه

هر جامعه ای نیاز به نیروی کار ماهر و متخصص دارد که بتواند به اهداف خود، جامعه عمل ببوشاند. مجامع انسانی برای رسیدن به این نیروهای کارآمد چشم به آموزش و پرورش و همچنین مدارس دوخته اند. از آنجایی که نظام آموزش و پرورش ایران متمرکز است، پس کتاب درسی پایه و اساس آموزش و یادگیری است؛ بنابراین محتوای آموزشی کتاب های درسی مهم تلقی شده و جای بررسی دارد. چون محتوای کتاب درسی به عنوان یک منبع معتبر در دست معلمان و دانش آموزان قرار دارد؛ پس باید از هر نظر، بیانگر اهداف آموزشی باشد. اگر محتوا متناسب با هدف های انتخاب شده نباشد، آنگاه هرگز فعالیت های آموزشی به دانش آموزان در امر تعلیم و تربیت کمک نمی کند و دانش آموزان به آنچه که باید دست پیدا کنند، نمی رسند (رفیع پور، مولایی، ۱۳۹۱، ص. ۳۱). با بهره گیری از توان گروه وسیعی از صاحب نظران و متخصصان تعلیم و تربیت حوزوی و دانشگاهی تحول بنیادین در نظام آموزش و پرورش در دستور کار قرار گرفت و تدوین مفاد سند تحول بنیادین، ابتدا در شورای عالی آموزش و پرورش در جلسات متعددی از تاریخ ۸۸/۱۱/۱۲ آغاز و تا سال ۱۳۹۰ مورد بررسی قرار گرفت و پس از آن تصویب در شورای عالی وزارت آموزش و پرورش، در شورای عالی انقلاب فرهنگی مطرح و پس از جلسات متعدد در شورای عالی انقلاب فرهنگی مورد تصویب قرار گرفت و برای اجرا به وزارت آموزش و پرورش ابلاغ شد. سند تحول بنیادین آموزش و پرورش مصوبه شورای عالی وزارت آموزش و پرورش (۱۳۹۰) از گسترده ترین طرح های نرم افزاری است. قلمرو سند عرصه های توسعه اعم از اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی را در آموزش و پرورش در بر می گیرد و برای آنها تعیین تکلیف می کند. این سند پایه، ملاک و راهنمای تصمیم گیری های اساسی برای هدایت، راهبری، نظارت و ارزشیابی نظام تعلیم و تربیت رسمی عمومی به منظور تحقق تحولات محتوایی و ساختاری است.

جامعیت مفهوم تربیت در سند تحول بنیادین به حدی است که شئون مختلفی را در بر می گیرد. این شئون عبارتند از:

- ساحت اعتقادی، عبادی و دینی
- ساحت زیستی و بدنی
- ساحت اجتماعی و سیاسی
- ساحت اقتصادی و حرفه ای
- ساحت علمی و فناوری
- ساحت زیبایی شناختی و هنری

نظر به اینکه عنوان این مقاله " بررسی میزان توجه به ساحت علمی و فناوری در کتب ریاضی دوره ی دوم پایه ابتدایی " است؛ در اینجا به بررسی ساحت «علمی و فناوری» بسنده می کنیم.

- **ساحت علمی و فناوری:** این ساحت ناظر به توانمندی افراد جامعه در شناخت، بهره گیری و توسعه نتایج خردورزی و تجربه متراکم بشری در انواع دانش و فناوری (فهم و درک انواع دانش های مفید و لازم برای زندگی، کسب مهارت دانش افزایی، به کارگیری شیوه تفکر علمی و منطقی در حل مسائل زندگی، توان تفکر انتقادی، خلاقیت و نوآوری در انواع دانش، کسب دانش، بینش و تفکر فناورانه برای بهبود کیفیت زندگی روزمره است (شورای عالی آموزش و پرورش، ۱۳۹۰). سرعت سرسام آور تکامل فن آوری باعث می شود که نظام تعلیم و تربیت با ساختار فعلی خود نتواند فاصله ای منطقی و متناسب با پیشرفت های علمی داشته باشد. با توجه به ارتباط میان علم و فناوری و آموزش و پرورش به نظر می رسد حفظ فاصله معقول و منطقی بین علم روز و آن چه در مدارس و مؤسسات آموزشی ارائه می شود موضوع مهمی در تعیین هدف گذاری در این زمینه خواهد بود. فناوری اطلاعات علاوه بر این که دسترسی به اطلاعات علمی، اشخاص و منابع غنی آموزشی را میسر می سازد، در بهبود کیفیت برنامه های آموزشی و درسی نیز می تواند مؤثر باشد (حیدری، پاک سرشت و صفایی مقدم، ۱۳۸۴: ۱۴۶). صاحب نظران و پژوهشگران زیادی در زمینه بررسی سند تحول بنیادین و تحلیل جایگاه آن در کتاب های درسی و اهمیت درس ریاضی در پایه ابتدایی پژوهش هایی انجام داده اند از جمله:

ایزدی و ریحانی (۱۳۹۸) در تحقیق خود با هدف بررسی درک دانش آموزان از زیرساختار جزء به کل مفهوم کسر و شناسایی برخی از بدفهمی های رایج دانش آموزان به این نتیجه دست یافتند که دانش آموزان در مواجهه با موقعیت های غیرمعمول مرتبط با مفهوم کسر، نمی توانند به طور مناسبی از مفهوم کسر برای استدلال درست کردن و پاسخ دادن، استفاده کنند و دارای بدفهمی هایی هستند.

حبیبی و حاج محسنی و زاهدی اول (۱۳۹۷) در بررسی جایگاه مؤلفه های هویت ملی در کتاب های ریاضی دوره ی ابتدایی براساس سند تحول بنیادین آموزش و پرورش در برنامه درسی با رویکرد تحلیل محتوا به این نکته ی قابل توجه دست پیدا کردند که کتاب های فوق الذکر به محور حیات طیبه و زبان خارجه توجهی نداشتند به طوری که فراوانی این محورها ۰ است.

وفائی (۱۳۹۵) در مطالعه ی خود در زمینه ی بررسی میزان توجه به ساحت های شش گانه تربیت سند تحول بنیادین آموزش و پرورش در کتاب های درسی مطالعات اجتماعی دوره ابتدایی به این نتیجه رسید که از میان ساحت های شش گانه سند تحول بنیادین در کتاب مطالعات اجتماعی ساحت علمی و فناوریانه بیشترین توجه مؤلفان و برنامه ریزان درسی را به خود جلب نموده است. این یافته همسو با بیجنوند و باقری (۱۳۹۱) است.

بیجنوند و باقری (۱۳۹۱) در مطالعه خود که در زمینه ساحت های تربیت انجام شد دریافتند که توجه به ساحت علمی و فناوریانه با مؤلفه هایی از قبیل قضاوت با معیار روشن و پرهیز از تعجیل در قضاوت، استدلال در امور، حقیقت جویی، بررسی مسائل از زوایای مختلف، دوری از اغراض شخصی، شفاف سازی و عینیت گرایی در امور، انعطاف پذیری در عقاید، شک گرایی معقول و احترام قائل شدن برای سایر دیدگاه ها، همراه است.

باب الحوائجی و عینی (۱۳۸۸) در مطالعه خود در زمینه تحلیل محتوای میزان به کارگیری استانداردهای سواد اطلاعاتی در دو ساحت فرهنگی هنری و ساحت علمی فناوری سند ملی چشم انداز بیست ساله آموزش و پرورش به این نتیجه دست یافتند که میزان به کارگیری استانداردهای سواد اطلاعاتی در ساحت علمی فناوری سند ملی نسبتاً زیاد و در ساحت فرهنگی هنری سند پایین تر از متوسط است و تعداد مقوله های مرتبط با استانداردها در سند ملی پایین تر از میزان متوسط است.

یکی از هدف های آموزش عمومی در مدارس ابتدایی این است که دانش آموزان برای زندگی آینده افرادی مستقل بار آیند و بتوانند در زندگی خود و همچنین برای جامعه ای که در آن زندگی می کنند فردی مفید و مصمم در کار ها باشند. برای دستیابی به این هدف مدارس باید فرصت لازم جهت تجزیه و تحلیل اطلاعات، تصمیم گیری و کسب مهارت در کاربرد ابزارهای هوشمندانه در حل مسائل را به دانش آموزان خود بدهند و کمک کنند تا روابط زیبا و منطقی را که در فرمول های ریاضی وجود دارد، درک کنند و به کار ببرند. یادگیری ریاضی به دلایل مختلف، با یادگیری سایر موضوع های درسی فرق دارد و ماهیتی دارد که آن را ویژه می سازد. بس^۱ (۲۰۰۴) معتقد است یادگیری ریاضی نه تنها دیسیپلین کشف و خلق است، بلکه دیسیپلین یادگیری و تدریس نیز هست. در نتیجه یادگیری ریاضی کودکان، برای کسانی که ریاضی را هم یکی از ارکان سواد عمومی و هم یک میراث فرهنگی غنی می شناسند، یک دغدغه جدی است. این دغدغه، در واقع از نوع سوال هایی بود که « لی پینگ ما»^۲ (۱۹۹۹)، در مورد دانش مورد نیاز معلمان ابتدایی، مطرح کرد. سوال « ما » این نبود که معلمان ابتدایی چقدر ریاضی می دانند، بلکه سوال اصلی وی این بود که آنها چه ریاضیاتی می دانند و چگونه می توانند آن را درک کنند و در تدریس خود از آن استفاده نمایند.

از این رو، یادگیری معلمان ریاضی و چگونگی توسعه ی حرفه ای آنها، نیازمند توجه ویژه است. به خصوص آن که آموزگاران، معلمانی هستند که همه دروس دوره ی ابتدایی را تدریس می کنند و علاوه بر دانش ها و مهارت های ضروری برای یک معلم عمومی، نیازمند مهارت های تخصصی برای تدریس ریاضی نیز هستند (مرتاضی مهربانی، غلام آزاد، ۱۳۹۴).

بررسی نتایج تیمز ریاضی (۱۹۹۵، ۱۹۹۹، ۲۰۰۳، ۲۰۰۷، ۲۰۱۱) در سوالات هر سه حیطه ریاضیات تیمز (دانستن، به کار بستن و استدلال ریاضی) نشان می دهد میانگین نمرات دانش آموزان ایرانی در هر سه حیطه، در همه ی این مطالعات به طور معنا

^۱ Hyman Bass

^۲ Li Ping Ma

داری از نمره ی میانگین بین المللی پایین تر است. (مرکز ملی مطالعات بین المللی تیمز و پرلز، ۱۳۸۸ و ۱۳۹۳) بنابراین توانایی دانش آموزان ایرانی در سطوح حیطه های شناختی درس ریاضی در سطح قابل قبولی نیست (رضایی، زهرا، ۱۳۹۴). یکی از دلایل عدم موفقیت دانش آموزان در مطالعه ی ریاضی؛ می تواند تاکید بیش از اندازه ی معلمان در کلاس درس، بر روی یادگیری حقایق ریاضی، مهارت ها، و رویه های مورد نیاز، تنها برای حل مسائل الگوریتمی و معمولی باشد. (میولر و همکاران، ۲۰۱۰).

رویکرد اصلی حاکم بر برنامه درسی ریاضی یک رویکرد فرهنگی - تربیتی با تأکید بر حل مسئله از طریق محور قرار دادن یادگیرنده در بازسازی مستمر تجربه از راه مهارت های اکتشاف می باشد. این برنامه توجه ویژه به قانون موجود در طبیعت کودک مبنی بر تقدم بُعد فعال او بر غیرفعال داشته و تلاش در راه رشد مهارت های تفکر در کودکان را نیازی اساسی می داند و آن عبارت است از توانایی هایی که در پایین ترین سطح عقلانی بدون برخورداری از آموزش رسمی در کودکان وجود دارند، مانند: مشاهده، طبقه بندی، ردیف کردن، تشخیص امور متناظر و... . هماهنگی بین این توانایی های اولیه فکری با مهارت های اکتشاف چون: رمز گشایی نمادهای نوشتاری، محاسبه، اندازه گیری، ترسیم شکل و نظم بخشیدن به داده ها که در سن مدرسه مورد توجه کودکان قرار می گیرد می تواند در پایان دوره دبستان دانش آموزان را به درک و فهم آن چه در فرایند علمی رخ می دهد و همچنین ویژگی های تعامل بین عناصر در یک نظام فیزیکی هدایت نماید.

روش پژوهش

پژوهش حاضر به شیوه توصیفی از نوع تحلیل محتوا انجام شده است. کرلینجر (به نقل از بیابانگرد، ۱۳۸۴) تحلیل محتوا را روش پژوهشی برای توصیف عینی منظم و کمی متغیرها دانسته است. جامعه تحلیلی پژوهش حاضر شامل ۳ عنوان کتاب درسی ریاضی پایه چهارم، پنجم و ششم است. واحد ثبت به بخش معنادار و قابل رمز گذاری محتوا اطلاق می شود که در این مطالعه، مضمون است. منظور از مضمون، پیام خاصی است که از جانب فرستنده پیام مورد توجه قرار گرفته است (وفایی و همکاران، ۱۳۹۶). روش شمارش در این مطالعه، فراوانی است. مقوله بندی و تعیین شاخص ها در این تحقیق با روش جعبه ای صورت گرفته است، یعنی طبقات (مقوله ها) قبل از اجرای تحقیق تعیین شده اند؛ به همین دلیل به این روش، روش از پیش تعیین شده نیز می گویند (نوریان، ۱۳۸۹؛ وفایی نجفی و ملکی، ۱۳۹۴). در این پژوهش برای اینکه تحلیل محتوا انجام شود، ابتدا مؤلفه های مرتبط با ابعاد علمی و فناورانه استخراج شد و به دنبال آن محتوا بر اساس آن چارچوب مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

ابزار جمع آوری اطلاعات:

ابزار جمع آوری اطلاعات در دو مرحله تدوین شد: مرحله اول: تعیین مؤلفه های مفهومی ساحت علمی - فناورانه سند تحول بنیادین آموزش و پرورش و مرحله دوم: طراحی و تدوین چک لیست تحلیل محتوا (فهرست سیاهه بررسی محتوا)

۱. تعیین مؤلفه های مفهومی ساحت علمی - فناورانه تربیت: در این مرحله، با توجه به سند تحول بنیادین آموزش و پرورش و با توجه به اهداف پژوهش، مؤلفه های مفهومی ساحت علمی - فناورانه استخراج شدند. چارچوب تدوین شده در جدول ۱ آمده است.

جدول ۱. مؤلفه های ساحت علمی - فناورانه تربیت در سند تحول بنیادین آموزش و پرورش

ساحت علمی - فناورانه تربیت	
کد	مؤلفه ها
A	قضاوت با معیار روشن
B	استدلال در امور
C	بررسی مسائل از زوایای مختلف
D	شفاف سازی و عینیت گرایی در امور

E	شک گرایی معقول
F	انعطاف پذیری در عقاید
G	احترام قائل شدن برای سایر دیدگاه ها

به منظور آگاهی از روایی چارچوب مفهومی ابعاد و مؤلفه های ساحت علمی - فناوریانه تربیت، چارچوب تدوین شده در اختیار صاحب نظران آشنا به سند تحول بنیادین تربیت قرار داده شد و از آنها خواسته شد که چارچوب فوق را با توجه به انطباق این ساحت با مؤلفه های آن مورد بررسی قرار دهند. صاحب نظران پس از مطالعه چارچوب مفهومی، دیدگاه های خود را پیرامون مؤلفه های هر کدام از ابعاد، در اختیار گذاشتند. به دنبال آن براساس نظرات دریافتی از صاحب نظران دانشگاه فرهنگیان و دانشگاه سمنان، اصلاحات پیشنهادی انجام و چارچوب اصلاحی مجدداً در اختیار صاحب نظران قرار داده شد. صاحب نظران چارچوب نهایی و همین طور انطباق ابعاد با مؤلفه ها را مورد تأیید قرار دادند.

۲. **تدوین چک لیست تحلیل محتوا:** در این مرحله، براساس چارچوب مفهومی تدوین شده، چک لیست تحلیل محتوا طراحی و تدوین شد. لازم به ذکر است که چنین چک لیستی به تفکیک برای هر پایه (چهارم، پنجم و ششم) جداگانه تدوین شد.

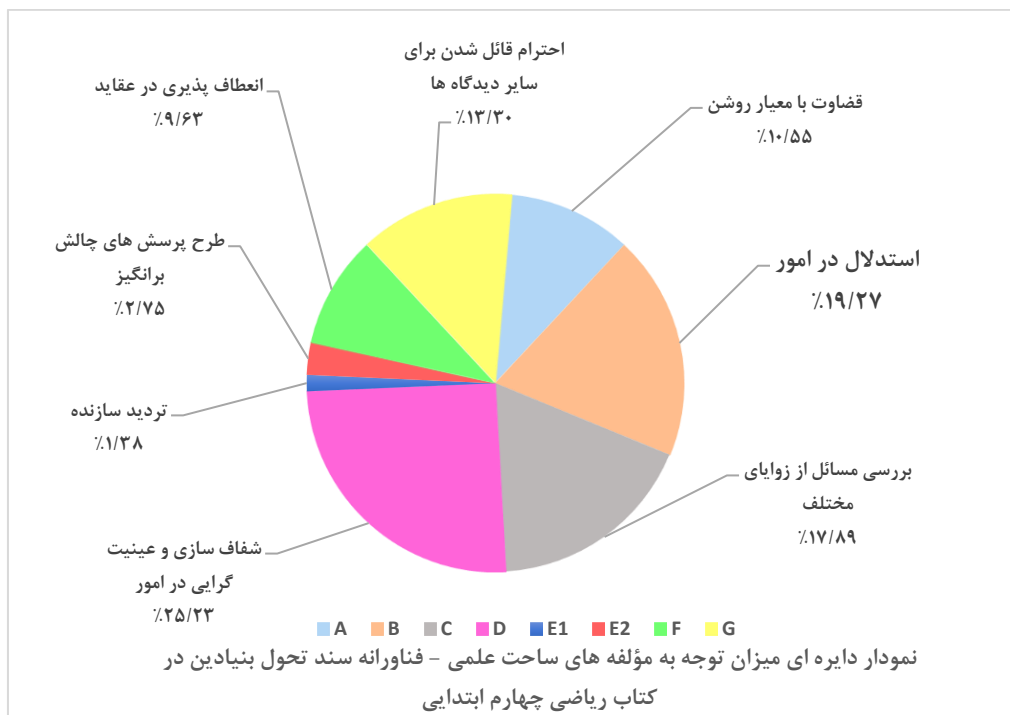
یافته های پژوهش

یافته ها براساس سؤال های پژوهش به شرح زیر ارائه می شود:

۱- محتوای کتاب ریاضی پایه چهارم ابتدایی تا چه میزان به مؤلفه های ساحت علمی - فناوریانه سند تحول بنیادین آموزش و پرورش توجه کرده است؟

جدول ۲. بررسی میزان توجه به مؤلفه های ساحت علمی - فناوریانه در کتاب ریاضی پایه چهارم ابتدایی

مؤلفه ها	کد	زیرمؤلفه ها	فراوانی	درصد
قضاوت با معیار روشن	A	-	۲۳	۱۰/۵۵
استدلال در امور	B	-	۴۲	۱۹/۲۷
بررسی مسائل از زوایای مختلف	C	-	۳۹	۱۷/۸۹
شفاف سازی و عینیت گرایی در امور	D	-	۵۵	۲۵/۲۳
شک گرایی معقول	E1	تردید سازنده	۳	۱/۳۸
	E2	طرح پرسش های چالش برانگیز	۶	۲/۷۵
انعطاف پذیری در عقاید	F	-	۲۱	۹/۶۳
احترام قائل شدن برای سایر دیدگاه ها	G	-	۲۹	۱۳/۳۰
جمع				
			۲۸	۱۰۰

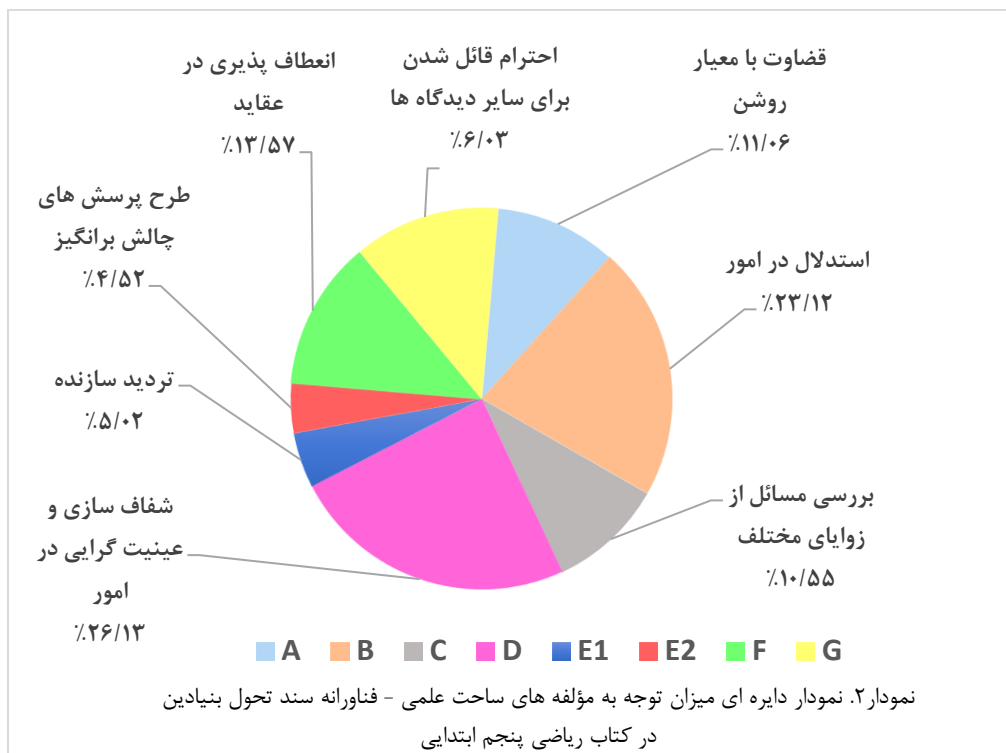


اطلاعات مربوط به جدول ۲ و نمودار ۱ نشان می دهد، مجموع فراوانی مؤلفه های ساحت علمی - فناوریانه تحلیل شده در کتاب ریاضی پایه چهارم ابتدایی، ۲۱۸ فراوانی است که به ترتیب بیشترین توجه را به مؤلفه "شفاف سازی و عینیت گرایی در امور" با ۲۵/۲۳ و کمترین توجه را به زیرمؤلفه های "شک گرایی معقول" به ویژه "تردید سازنده" با ۱/۳۸ درصد کرده است.

۲- محتوای کتاب ریاضی پایه پنجم ابتدایی تا چه میزان به مؤلفه های ساحت علمی - فناوریانه سند تحول بنیادین آموزش و پرورش توجه کرده است؟

جدول ۳. بررسی میزان توجه به مؤلفه های ساحت علمی - فناوریانه در کتاب ریاضی پنجم ابتدایی

مؤلفه ها	کد	زیرمؤلفه ها	فراوانی	درصد
قضایات با معیار روشن	A	-	۲۲	۱۱/۰۶
استدلال در امور	B	-	۴۶	۲۳/۱۲
بررسی مسائل از زوایای مختلف	C	-	۲۱	۱۰/۵۵
شفاف سازی و عینیت گرایی در امور	D	-	۵۲	۲۶/۱۳
شک گرایی معقول	E1	تردید سازنده	۱۰	۵/۰۲
	E2	طرح پرسش های چالش برانگیز	۹	۴/۵۲
انعطاف پذیری در عقاید	F	-	۲۷	۱۳/۵۷
احترام قائل شدن برای سایر دیدگاه ها	G	-	۱۲	۶/۰۳
جمع			۱۹۹	۱۰۰

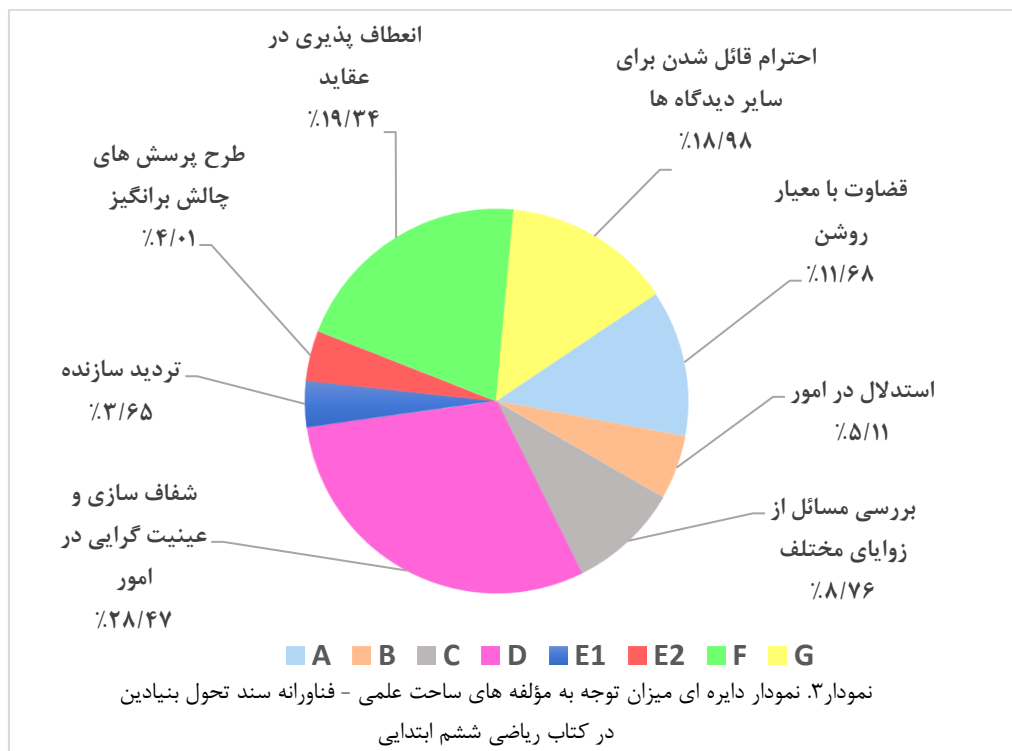


اطلاعات مربوط به جدول ۳ و نمودار ۲ نشان می دهد، مجموع فراوانی مؤلفه های ساحت علمی - فناوریانه تحلیل شده در کتاب ریاضی پایه پنجم ابتدایی، ۱۹۹ فراوانی است که به ترتیب بیشترین توجه را به مؤلفه "شفاف سازی و عینیت گرایی در امور" با ۲۶/۱۳ و کمترین توجه را به زیرمؤلفه های "شک گرایی معقول" به ویژه "طرز پرسش های چالش برانگیز" با ۴/۵۲ درصد کرده است.

۳- محتوای کتاب ریاضی پایه ششم ابتدایی تا چه میزان به مؤلفه های ساحت علمی - فناوریانه سند تحول بنیادین آموزش و پرورش توجه کرده است؟

جدول ۴. بررسی میزان توجه به مؤلفه های ساحت علمی - فناوریانه در کتاب ریاضی ششم ابتدایی

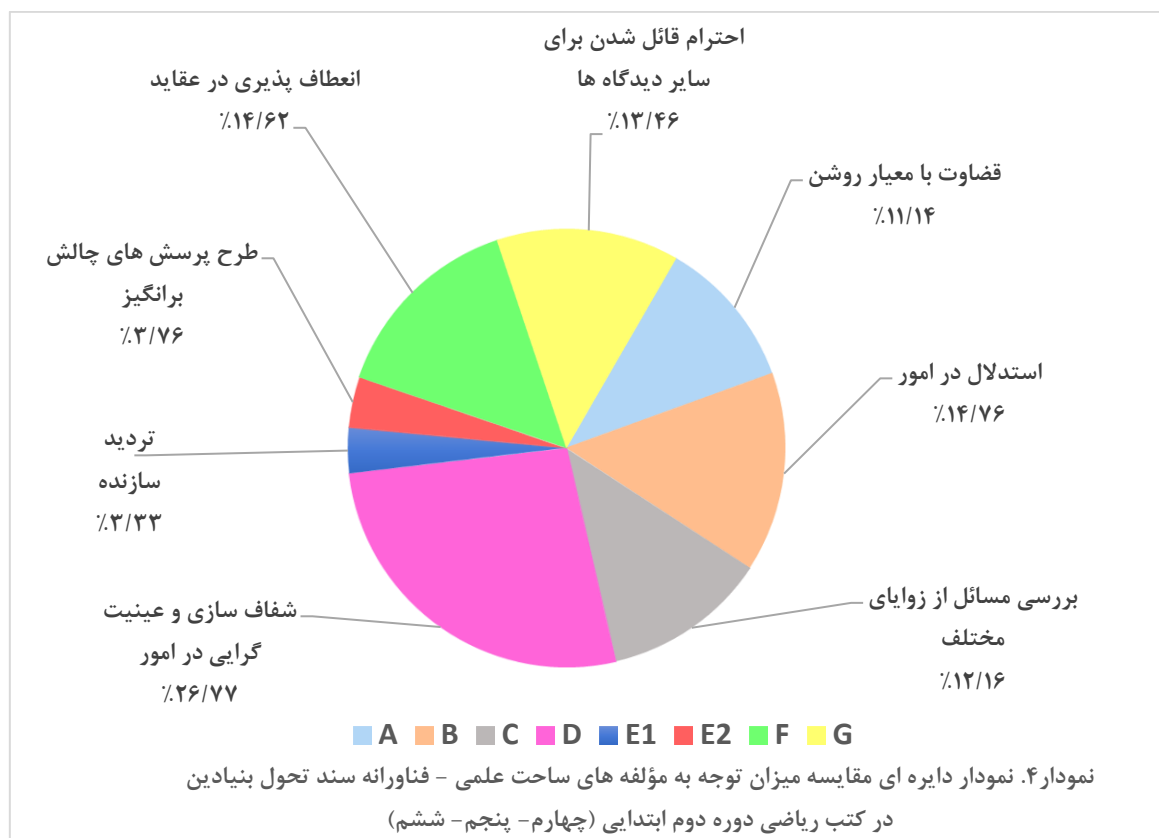
مؤلفه ها	کد	زیرمؤلفه ها	فراوانی	درصد
قضاوت با معیار روشن	A	-	۳۲	۱۱/۶۸
استدلال در امور	B	-	۱۴	۵/۱۱
بررسی مسائل از زوایای مختلف	C	-	۲۴	۸/۷۶
شفاف سازی و عینیت گرایی در امور	D	-	۷۸	۲۸/۴۷
شک گرایی معقول	E1	تردید سازنده	۱۰	۳/۶۵
	E2	طرز پرسش های چالش برانگیز	۱۱	۴/۰۱
انعطاف پذیری در عقاید	F	-	۵۳	۱۹/۳۴
احترام قائل شدن برای سایر دیدگاه ها	G	-	۵۲	۱۸/۹۸
جمع				۱۰۰



اطلاعات مربوط به جدول ۴ و نمودار ۳ نشان می دهد، مجموع فراوانی مؤلفه های ساحت علمی - فناورانه تحلیل شده در کتاب ریاضی پایه ششم ابتدایی، ۲۷۴ فراوانی است که به ترتیب بیشترین توجه را به مؤلفه "شفاف سازی و عینیت گرایی در امور" با ۲۸/۴۷ و کمترین توجه را به زیرمؤلفه های "شک گرایی معقول" به ویژه "تردید سازنده" با ۳/۶۵ درصد کرده است.

جدول ۵. مقایسه محتوای کتب ریاضی دوره دوم ابتدایی به لحاظ توجه به مؤلفه های ساحت علمی - فناورانه سند تحول بنیادین آموزش و پرورش

مؤلفه کتاب	عینیت گرایی (معمول و استثنای)		استدلال در امور		بررسی مسائل از زوایای مختلف		شفاف سازی و عینیت گرایی در امور		تردید سازنده (شک گرایی معقول)		طرح پرسش های چالش برانگیز (شک گرایی معقول)		انعطاف پذیری در عقاید		احترام قائل شدن برای سایر دیدگاه ها		کل	
	فراوانی	درصد	فراوانی	درصد	فراوانی	درصد	فراوانی	درصد	فراوانی	درصد	فراوانی	درصد	فراوانی	درصد	فراوانی	درصد	فراوانی	درصد
چهارم	۲۳	۱۰/۵۵	۴۲	۱۹/۲۷	۳۹	۱۷/۸۹	۵۵	۲۵/۲۳	۳	۱/۳۸	۶	۲/۷۵	۲۱	۹/۶۳	۲۹	۱۳/۳۰	۲۱۸	۳۱/۵۵
پنجم	۲۲	۱۱/۰۶	۴۶	۲۳/۱۲	۲۱	۱۰/۵۵	۵۲	۲۶/۱۳	۱۰	۵/۰۲	۹	۴/۵۲	۲۷	۱۳/۵۷	۱۲	۶/۰۳	۱۹۹	۲۸/۸۰
ششم	۳۳	۱۱/۶۸	۱۴	۵/۱۱	۲۴	۸/۷۶	۷۸	۲۸/۴۷	۱۰	۳/۶۵	۱۱	۴/۰۱	۵۳	۱۹/۳۴	۵۲	۱۸/۹۸	۲۷۴	۳۹/۶۵
کل	۷	۱۰/۲	۸۲	۲۹/۷۷	۱۲/۱۶	۲۶/۷۷	۳/۳۳	۱/۴۲	۲۳	۸/۴	۲۶	۹/۶	۱۰۱	۳۶/۳	۹۳	۳۴/۳	۶۹۱	۱۰۰



اطلاعات جدول ۵ و نمودار ۴، میزان توجه محتوای کتب ریاضی دوره دوم ابتدایی را به لحاظ توجه به مؤلفه های ساحت علمی - فناوریانه بر حسب متغیرهای پایه تحصیلی نشان می دهد. براساس این اطلاعات مجموع فراوانی واحدهای تحلیل شده مربوط به ساحت علمی - فناوریانه در کتاب های ریاضی دوره دوم ابتدایی ۶۹۱ فراوانی است که بیشترین توجه مربوط به کتاب پایه ششم با ۳۹/۶۵ و کمترین توجه مربوط به کتاب پایه پنجم با ۲۸/۸۰ درصد است. علاوه براین می توان نتیجه گرفت که بیشترین توجه کتاب های ریاضی دوره دوم ابتدایی به مؤلفه " شفاف سازی و عینیت گرایی در امور" با ۲۶/۷۷ و کمترین توجه به مؤلفه " شک گرایی معقول" با ۷/۰۹ درصد است.

نتیجه گیری و پیشنهادات آتی

هدف از انجام این پژوهش، بررسی میزان توجه به ساحت علمی - فناوریانه سند تحول بنیادین آموزش و پرورش در کتب ریاضی دوره دوم ابتدایی است. یافته های حاصل حاکی از این است که در مجموع ۶۹۱ مرتبه به ساحت علمی و فناوریانه توجه شده است که در این میان، سهم کتاب ریاضی پایه چهارم ۲۱۸ فراوانی، کتاب ریاضی پنجم ۱۹۹ فراوانی و کتاب ریاضی ششم ۲۷۴ فراوانی است. علاوه بر این، یافته های حاصل نشان دهنده این است که در کتب ریاضی دوره دوم ابتدایی، بیشترین توجه به مؤلفه شفاف سازی و عینیت گرایی در امور با ۲۶/۷۷ درصد بوده است. مؤلفه های استدلال در امور با ۱۴/۷۶ درصد، انعطاف پذیری در عقاید با ۱۴/۶۲ درصد، احترام قائل شدن برای سایر دیدگاه ها با ۱۳/۴۶ درصد، بررسی مسائل از زوایای مختلف با ۱۲/۱۶ درصد، قضاوت با معیار روشن با ۱۱/۱۴ درصد و شک گرایی معقول با ۷/۰۹ درصد به ترتیب در رده های بعدی قرار دارند.

با توجه به رویکرد های ساحت علمی - فناوری سند تحول بنیادین آموزش و پرورش و لزوم توجه همزمان به تربیت نظری و عملی و تلفیق علم و فناوری، مطالب و موضوعات درسی باید در ارتباط با هم و متناسب با موقعیت های واقعی زندگی و نه

صرفاً نظری، ارائه شوند. همچنین با توجه به مؤلفه های استخراج شده از این ساحت، آموزگار موظف است بستری مناسب برای دانش آموزان فراهم کند تا آنها نگرشی جامع به امور و پدیده ها داشته باشند و به تفکر انتقادی، تفکر خلاق و خودشکوفایی برسند. در نتیجه با توجه به اقتضائات آموزش و پرورش در عصر جدید و لزوم همخوانی بیشتر کتاب های درسی با رویکردهای سند تحول بنیادین بهتر است توجه بیشتری به این ساحت و تمامی مؤلفه های آن در محتوای برنامه درسی شود.

منابع

- ایزدی، ریحانی، (۱۳۹۸). بررسی درک دانش آموزان دوره دوم ابتدایی شهر تهران از زیر ساختار جزء به کل مفهوم کسر با استفاده از یک تکلیف غیر معمول
- باب الحوائجی، عینی، (۱۳۸۸). تحلیل محتوای میزان به کارگیری استانداردهای سواد اطلاعاتی در دو ساحت فرهنگی – هنری و ساحت علمی – فناورانه سند ملی چشم انداز بیست ساله آموزش و پرورش
- بیجوند، باقری، (۱۳۹۱). بررسی ساحت های تربیت
- حبیبی، حاج محسنی، زاهدی اول، (۱۳۹۷). بررسی جایگاه مؤلفه های هویت ملی در کتاب های ریاضی دوره ابتدایی براساس سند تحول بنیادین آموزش و پرورش در برنامه درسی با رویکرد تحلیل محتوا
- حیدری، پاک سرشت، صفایی قدم، (۱۳۸۴: ۱۴۶)
- رضایی، زهرا (۱۳۹۴). تاثیر آموزش ریاضی مبتنی بر الگوی E5 بر توانایی شناختی ریاضی دانش آموزان، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه شهید رجایی، تهران
- رفیع پور، مولایی، (۱۳۹۱). تحلیل محتوای کتاب های ریاضی دوره اول و دوم متوسطه براساس رویکرد مدل سازی، ص ۳۱
- مرتضی مهربانی، غلام آزاد، (۱۳۹۴). دانش مورد نیاز آموزگاران برای تدریس ریاضی
- مرکز ملی مطالعات بین المللی تیمز و پرلز (۱۳۹۳)، مجموعه سوالهای علوم و ریاضیات تیمز TIMSS پایه ی هشتم (سوم راهنمایی) به همراه کلید و راهنمای تصحیح و نمره گذاری سوال ها، گردآوری و تدوین شهرناز بخشعلی زاده، تهران: مطالعات آموزش و پرورش.
- وفایی، (۱۳۹۵). بررسی میزان توجه به ساحت های شش گانه تربیت سند تحول بنیادین آموزش و پرورش در کتاب های درسی مطالعات اجتماعی دوره ابتدایی

Mueller, M. , Yankelwitz, D. & Maher, C. (2010) . Rules without reason : Overcoming students obstacles in learning . the Montana Mathematics Enthusiast , 17(2/3) , 307-320



تحلیل محتوای کتب ریاضی دوره اول ابتدایی بر اساس برنامه ریزی حل مسئله

حدیثه میرنژاد^۱، فاطمه فخرالدین^۲، فاطمه افرا^۳، محترم مجاهد^{۴*}

۱- دانشجوی کارشناسی رشته علوم تربیتی گرایش آموزش ابتدایی، دانشگاه فرهنگیان پردیس الزهرا،
Hadisehmirnezhad@gmail.com

۲- دانشجوی کارشناسی رشته علوم تربیتی گرایش آموزش ابتدایی، دانشگاه فرهنگیان پردیس الزهرا،
Fatemehfakhroodin8@gmail.com

۳- دانشجوی کارشناسی رشته علوم تربیتی گرایش آموزش ابتدایی، دانشگاه فرهنگیان پردیس الزهرا،
afraafateme21.1@gmail.com

۴ و * - نویسنده مسوول: دانشجوی کارشناسی رشته علوم تربیتی گرایش آموزش ابتدایی، دانشگاه فرهنگیان پردیس الزهرا،
mmohtaram40@gmail.com

چکیده

مهارت حل مسئله فرآیندی ذهنی است که شامل کشف، آنالیز و حل مشکلات می‌شود. هدف نهایی حل مسئله غلبه بر موانع و پیدا کردن بهترین راه حل برای موضوعات است. درس ریاضی با توجه به ماهیتی که دارد قابلیت تاثیرگذاری در آموزش مهارت حل مسئله را دارا می‌باشد. پژوهش حاضر به شیوه تحلیل کمی محتوا صورت گرفته و واحد تحلیل پرسش، تمرین و مسائل کتب ریاضی دوره اول ابتدایی می‌باشد. در تحلیل داده‌های حاصل از این پژوهش از شیوه فراوانی و درصد فراوانی استفاده شده. جامعه آماری این پژوهش، کتب ریاضی دوره اول ابتدایی در سال تحصیلی ۱۳۹۹-۱۴۰۰ می‌باشد. برای تحلیل محتوای کتاب از سیاهه انواع مختلف مسئله ریس و همکاران استفاده شد که شامل هشت نوع مختلف مسئله می‌باشد که مناسب است در برنامه ریزی حل مسئله مورد توجه قرار گیرد. نتایج این تحلیل نشان داد که در بخش‌های مختلف محتوای کتاب، تویع مناسب و یکنواختی از انواع مختلف مسئله استفاده نشده است.

واژگان کلیدی: کتب ریاضی دوره اول ابتدایی، تحلیل محتوا، برنامه ریزی حل مسئله.

مقدمه

معلم و دانش آموز در یک زمان و مکان مشخص و با محتوای درسی مشخص فعالیت میکنند و به محض خارج شدن از این فضا بسیاری از محتوای ارائه شده خنثی میشود. اکنون رقابت مدرسه و بیرون مدرسه آغاز میشود! (نظری، ۱۳۹۸)

همزمان با پیشرفت جامعه بشری در عرصه علم و اطلاعات چالش ها و تحولات نیز بسیار گسترده تر و عمیق تر شده اند. اگر شرایطی که در آن قرار داریم و ما را کنترل میکند شناسیم، حذف می‌شویم.

به شکلی که فایده آمدن بر این چالش ها و شرایط، نیازمند مهارت تفکر میباشند. در این مرحله رویکرد حل مسئله بسیار مورد توجه قرار میگیرد.

حل مسئله بخشی از تفکر است که نیازمند آموزش یکسری مهارت هایی است. حل مسئله وقتی مطرح میشود که یک دانش آموز نداند برای رفتن از یک موقعیت به موقعیتی دیگر باید چه مسیری را بپیماید.

جورج پولیا بعنوان پدر حل مسئله ریاضی شناخته شده است. پولیا فرض را بر این گذاشته که حل مسئله یک مهارت ذاتی نیست و می تواند در افراد رشد یابد. او توضیح می دهد که حل مسئله یک مهارت کاربردی و عمقی می باشد که اجازه می دهد تا مسائل را حل کنیم. حل کردن مسائل یک مهارت تمرینی و عملی است، هر مهارت عملی نیز از راه تمرین و تقلید به دست می آید. برای آموختن حل مسئله باید به ملاحظه و مشاهده آنچه دیگران برای حل مسئله می کنند، بپردازند و.... معلمی که می خواهد قابلیت شاگردان خود را در حل مسئله رشد دهد، باید علاقه به مسئله و حل آن را در ذهن ایشان زیاد کند. فرصت کامل تقلید و تمرین را برای آنان فراهم آورد. (پولیا، ۱۳۹۷، ترجمه آرام، ۱۳۷۶).

دیدگاه مورد نیاز جهان جدید در آموزش ریاضیات این است که؛ ریاضی را از طریق حل مسئله آموزش دهیم یعنی دانش آموز مسئله را حل می کند و در ضمن آن محتوا و مفاهیم جدید ریاضی را می سازد، کشف می کند و یا یاد می گیرد.

در این نگاه، حل مسئله نقطه تمرکز یا قلب تپنده آموزش ریاضیات است. (تبریزی، ۱۳۹۱)

با توجه به مطالب فوق، این پژوهش بر آن است که میزان توجه به برنامه ریزی حل مسئله در کتب ریاضی دوره اول ابتدایی را مورد بررسی قرار دهد.

ابزار جمع آوری اطلاعات، سیاهه تحلیل محتوا بود که روایی آن با استفاده از قضاوت متخصصان تعیین شده است.

بیان مسئله

سبک غالب آموزش ریاضی روش های سنتی است بدین معنا که ارائه مفاهیم به دانش آموزان به صورت مستقیم میباشد. در این حالت دانش آموزان توانایی حل چالش ها را ندارند.

تحولات جهان جدید تاثیر زیادی بر زندگی بشر داشته است. بدنبال آن نظام های آموزشی نیز می کوشند که برنامه های درسی به گونه ای تدوین شود که دانش آموزان همگام با تحولات جلو روند و برای زندگی در جهان جدید آماده شوند.

یکی از راه هایی که ما را در رسیدن به این امر یاری میکند آموزش ریاضی به روش حل مسئله است. حل مسئله در آموزش و پرورش تداعیگر نام جان دیویی است. علاقه دیویی به حل مسئله و لزوم پرورش آن، ریشه در تمایل او برای مربوط ساختن فلسفه به نگرانی های انسان و بهبود زندگی اجتماعی او در جامعه ای دموکراتیک داشت (ترنبال، ۷۷۰۰۹). دیویی بر پایه این تصور بنیادین که زندگی در جامعه و جهانی متحول به پیش میرود که در آن تغییر یک قانون ثابت است، یادگیری را مساوی با حل مسئله میداند (دیویی، ۱۹۵۳). دیویی معتقد است با بهره گیری از روش حل مسئله در درس علمی نیروی دقت، مشاهده، تعبیر و تفسیر، استنتاج و توانایی تفکر و تعقل کودک را میتوان تقویت نمود. بدیهی است پرورش این مهارتها در سایه آموزش حل مسئله

محقق می شود. پس از دیوبی، شواب^۹، ساچمن^۹، لیمپن^۳، گاردنر^۵ و مایکل هوی^۷ نیز به اهمیت و جایگاه حل مسئله در فعالیت های پژوهشی تاکید داشته اند.

حل مسأله به روشهای مختلف در شمار وظایف اصلی دانش آموزان و پرحجم ترین تکلیف درسی میباشد و به اعتقاد پژوهشگران (مایرو همکاران، لوئیسو مایر، ۱۹۷۸) حل مسأله هسته اصلی برنامه درس ریاضی محسوب میشود (مایر و همکاران ۱۹۸۶، ترجمه فراهانی، ۱۳۷۶) و پژوهشگران و آموزشگران در مورد ضرورت آموزش راهبردهای حل مسئله تقریباً اتفاق نظر دارند.

بنابراین در پژوهش حاضر ابتدا سعی شده مسائل کتب دوره اول ابتدایی مورد بررسی قرار گیرد و سپس با بهره گیری از آموزه های تفکر حل مسئله و پیروی از راهبردهای حل مسئله ریاضی، فراوانی انواع مسئله در این سه کتاب مورد توجه قرار گیرد.

لذا برای رسیدن به این هدف، سؤالات پژوهشی ذیل مطرح شده است:

۱. در کتب ریاضی دوره اول ابتدایی از کدام نوع مسئله با فراوانی بیشتر استفاده شده است؟

۲. در کتب ریاضی دوره اول ابتدایی از کدام نوع مسئله با فراوانی کمتر استفاده شده است؟

۳. جایگاه انواع مختلف مسئله در کتب ریاضی دوره اول ابتدایی به چه میزان بوده است؟

پیشینه پژوهش

عموزاد مهدیرجی (۱۳۹۴) پژوهشی با عنوان «تحلیل محتوا علوم تجربی پایه سوم ابتدایی از نظر حل مسئله» انجام دادند. آنها در این تحقیق به بررسی تاثیر کتاب و مدرسه در پرورش شخصیت افراد پرداختند و علوم تجربی سوم ابتدایی را از نظر توجه به تعقل و تفکر و استفاده از دانش های قبلی و کاربرد در زندگی روزمره از نظر حل مسئله مورد بررسی قرار دادند. نتایج پژوهش آنها نشان داد که محتوا کتاب علوم پایه سوم به پرورش مهارت حل مسئله به خوبی پرداخته است.

صداقت و همکاران (۱۳۹۶) پژوهشی تحت عنوان «تحلیل محتوا کتاب ریاضی پایه ششم ابتدایی با تاکید برروش حل مسئله» انجام دادند. مولفه های رویکرد حل مسئله، طرح مسئله، گردآوری اطلاعات، فرضیه سازی، آزمون فرضیه ها و استنتاج بوده است. نتایج حاصل از تحلیل محتوای به عمل آمده نشان داد که محتوای کتاب ریاضی، توزیع مناسبی از حیث مولفه های حل مسئله نداشته است؛ همچنین در بین مولفه های حل مسئله، گردآوری اطلاعات با ۱۰۴ فراوانی و ۲۸٪، از نظم محتوایی مناسب تری نسبت به سایر شاخص های حل مسئله برخوردار بوده است.

منصوری و همکاران (۱۳۹۶)، پژوهشی با عنوان «بررسی میزان اثر بخشی آموزش با رویکرد حل مسئله بر عملکرد تحصیلی دانشجویان: یک مطالعه نیمه تجربی» انجام دادند. نتایج نشان داد که آموزش با رویکرد حل مسئله بر عملکرد تحصیلی دانشجویان به صورت معنی داری موثر است. با وجودی که میانگین نمرات دو گروه در پیش آزمون تفاوت چشمگیری با هم نداشتند با این حال میانگین گروه آزمایش در پایان دوره (پس آزمون) ۱۶.۳۳ و میانگین گروه گواه که ۱۳.۹۴ بوده که نشان از اثربخشی معنی دار رویکرد آموزش به شیوه حل مسئله بر عملکرد تحصیلی دانشجویان داشت.

پژوهش حاضر بر این است که کتب ریاضی دوره اول ابتدایی را براساس برنامه ریزی حل مسئله تحلیل محتوا کند

روش تحقیق

این پژوهش به روش تحلیل محتوا از نوع توصیفی تحلیلی انجام شد. در این پژوهش محتوای کتب ریاضی دوره اول ابتدایی به لحاظ توجه به رویکرد حل مسئله و مولفه های آن که برگرفته از کتاب « کمک به کودکان در یادگیری ریاضیات » اثر ریس و همکاران می باشد مورد بررسی قرار گرفت.

این سیاهه مسائل شامل ملاک هایی به شرح زیر است:

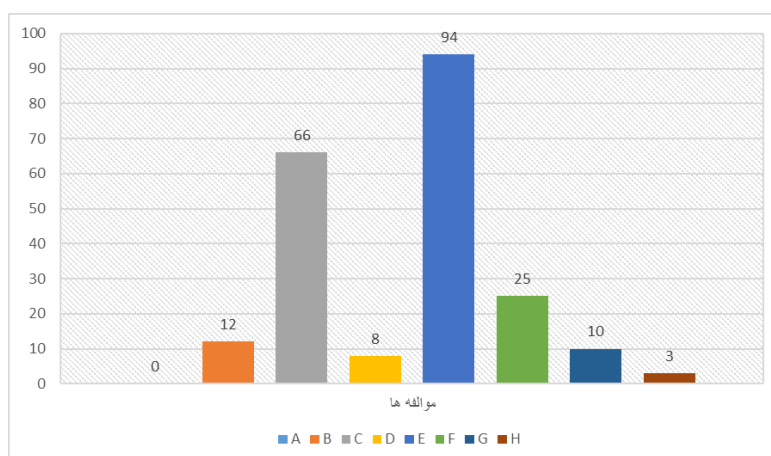
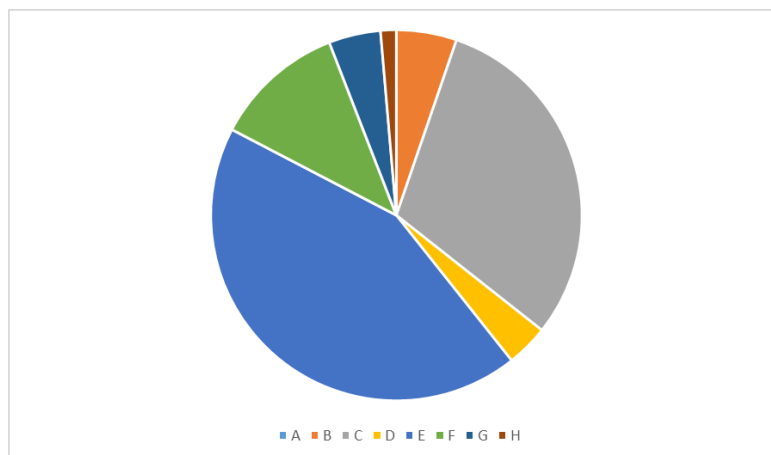
۱- حاوی زواید یا اطلاعات ناقص باشند. ۲- حاوی مسائل مربوط به تخمین زدن باشند یا پاسخ های جمع و جوری نداشته باشند. ۳- مسائلی که ضریب دقت یک موضوع را تعیین می کنند. ۴- حاوی کاربردهای عملی ریاضیات در مسائل مربوط به خرید و فروش و موقعیت های تجاری باشند. ۵- مسائل شخصی یا مورد علاقه کودک باشند. ۶- مسئله حاوی منطق، استدلال، آزمون فرضها و اطلاعات معقول باشند. ۷- مسائل چند مرحله های باشند یا اینکه برای رسیدن به پاسخ درست به استفاده از چند نوع راهبرد نیاز باشند. ۸- مسائلی که نتیجه گیری در آنها به تصمیم گیری نیاز داشته باشند. (ممکن است بیش از یک جواب وجود داشته باشد یا اصلاً جوابی نداشته باشد).

یافته های پژوهش

جدول ۱ میزان توجه به انواع مسئله در کتاب ریاضی پایه اول را نشان میدهد که از مجموع ۲۱۸ مسئله ثبت شده، ۳ مسئله مربوط به مسائلی حاوی اطلاعات زائد یا ناقص، ۱۰ مسئله مربوط به تخمین یا فاقد پاسخ های جمع و جور، ۲۵ مسئله مربوط به مسائلی که ضریب دقت یک موضوع را تعیین میکنند، ۹۴ مسئله مربوط به مسائلی حاوی کاربرد های عملی ریاضیات در مسائل مربوط به خرید و فروش موقعیت های تجاری، ۸ مسئله مربوط به مسائل شخصی یا مورد علاقه کودک، ۶۶ مسئله مربوط به مسائلی حاوی منطق، استدلال، آزمون ها، فرض ها و طلاعات معقول، ۱۲ مسئله مربوط به مسائلی چند مرحله ای یا نیازمند استفاده از چند نوع راهبرد و ۰ مسئله مربوط به مسائلی که نتیجه گیری در آن ها نیاز به تصمیم گیری داشته باشند، است.

جدول ۱- توزیع فراوانی انواع مختلف مسائل مطرح شده در کتاب ریاضی اول ابتدایی

موضوع: تحلیل محتوای کتاب براساس برنامه ریزی حل مسئله		نام کتاب: ریاضی	پایه: اول ابتدایی
مولفه ها		تعداد/فراوانی	درصد
مسائلی که نتیجه گیری در آن ها نیاز به تصمیم گیری داشته باشند A		۰	۰٪
مسائلی چند مرحله ای یا نیازمند استفاده از چند نوع راهبرد B		۱۲	۵.۵٪
مسائلی حاوی منطق، استدلال، آزمون ها، فرض ها و طلاعات معقول C		۶۶	۳۰.۲۷٪
مسائل شخصی یا مورد علاقه کودک D		۸	۳.۶٪
مسائلی حاوی کاربرد های عملی ریاضیات در مسائل مربوط به خرید و فروش موقعیت های تجاری E		۹۴	۴۳.۱٪
مسائلی که ضریب دقت یک موضوع را تعیین میکنند F		۲۵	۱۱.۴٪
مسائلی مربوط به تخمین یا فاقد پاسخ های جمع و جور G		۱۰	۴.۶٪
مسائلی حاوی اطلاعات زائد یا ناقص H		۳	۱.۳٪
مجموع H		۲۱۸	۱۰۰٪



نمودار ۱: توزیع فراوانی و درصد انواع مختلف مسائل مطرح شده در کتاب ریاضی اول ابتدایی

سوال اول پژوهش: در کتاب ریاضی اول ابتدایی از کدام نوع مسئله با فراوانی بیشتر استفاده شده است؟ جدول ۱ و نمودارهای بالا نشان میدهند؛ بیشترین نوع مسئله به کار رفته در کتاب ریاضی اول ابتدایی مربوط به «مسائلی که حاوی کاربرد های عملی ریاضیات در مسائل مربوط به خرید و فروش و موقعیت های تجاری» می باشد. از تعداد ۲۱۸ مورد (تمرین ها، پرسش ها و مسائل) مطرح شده در کتاب، ۹۴ مورد یعنی ۴۳.۱ درصد به این مولفه اختصاص یافته است. بعد از آن مولفه «مسائلی حاوی منطق، استدلال، آزمون ها، فرض ها و طلاعات معقول» با فراوانی ۶۶ و درصد فراوانی ۳۰.۲۷ بیشترین حجم مطالب را شامل میشود.

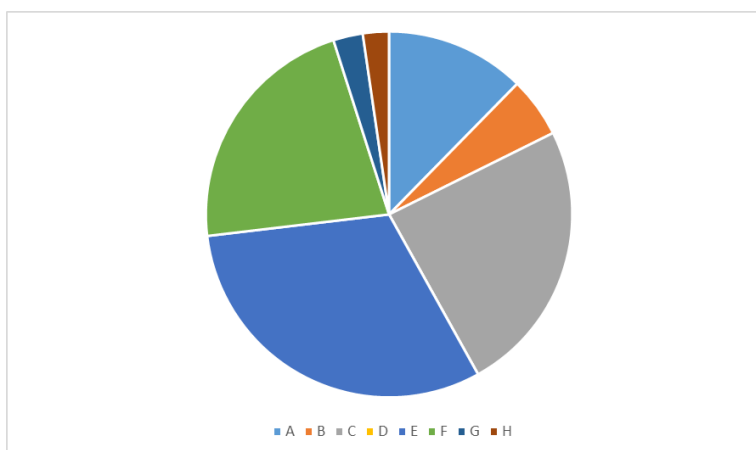
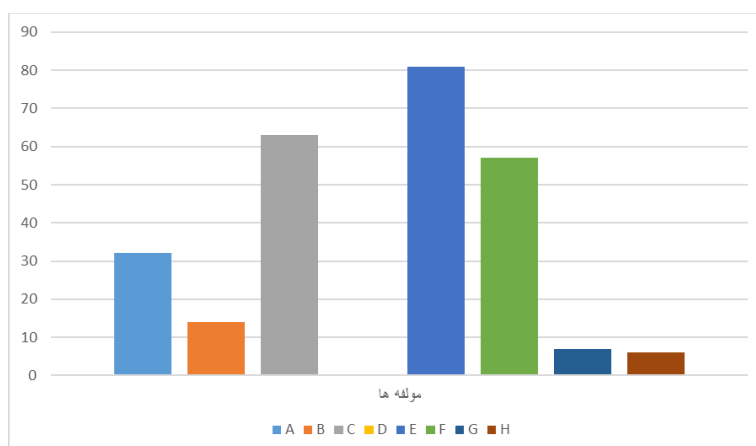
سوال دوم پژوهش: در کتاب ریاضی اول ابتدایی از کدام نوع مسئله با فراوانی کمتر استفاده شده است؟ جدول ۱ و نمودارهای بالا نشان میدهند کمترین نوع مسئله به کار رفته در کتاب ریاضی اول ابتدایی مربوط به مولفه «مسائلی که نتیجه گیری در آن ها نیاز به تصمیم گیری داشته باشند» با فراوانی ۰ می باشد. بعد از آن مولفه «مسائلی حاوی اطلاعات زائد یا ناقص» با فراوانی ۳ و درصد فراوانی ۱.۳ کمترین حجم مطالب را شامل میشود.

سوال سوم پژوهش: جایگاه انواع مختلف مسئله در کتاب ریاضی پایه اول ابتدایی به چه میزان بوده است؟
 باتوجه به جدول ۱ و نمودارهای بالا میتوان گفت در میان هشت مولفه موردنظر در کل کتاب ریاضی پایه اول ابتدایی بیشترین مقدار ضریب اهمیت به ترتیب مربوط به «مسائلی حاوی کاربرد های عملی ریاضیات در مسائل مربوط به خرید و فروش موقعیت های تجاری»، «مسائلی حاوی منطق، استدلال، آزمون ها، فرض ها و طلاعات معقول»، «مسائلی که ضریب دقت یک موضوع را تعیین میکنند»، «مسائلی چند مرحله ای یا نیازمند استفاده از چند نوع راهبرد»، «مسائلی مربوط به تخمین یا فاقد پاسخ های جمع و جور»، «مسائل شخصی یا مورد علاقه کودک»، «مسائلی حاوی اطلاعات زائد یا ناقص» و «مسائلی که نتیجه گیری در آن ها نیاز به تصمیم گیری داشته باشند» می باشد.

جدول ۲ میزان توجه به انواع مسئله در کتاب ریاضی پایه دوم را نشان میدهد که از مجموع ۲۶۰ مسئله ثبت شده، ۶ مسئله مربوط به مسائلی حاوی اطلاعات زائد یا ناقص، ۷ مسئله مربوط به تخمین یا فاقد پاسخ های جمع و جور، ۵۷ مسئله مربوط به مسائلی که ضریب دقت یک موضوع را تعیین میکنند، ۸۱ مسئله مربوط به مسائلی حاوی کاربرد های عملی ریاضیات در مسائل مربوط به خرید و فروش موقعیت های تجاری، ۰ مسئله مربوط به مسائل شخصی یا مورد علاقه کودک، ۶۳ مسئله مربوط به مسائلی حاوی منطق، استدلال، آزمون ها، فرض ها و طلاعات معقول، ۱۴ مسئله مربوط به مسائلی چند مرحله ای یا نیازمند استفاده از چند نوع راهبرد و ۳۲ مسئله مربوط به مسائلی که نتیجه گیری در آن ها نیاز به تصمیم گیری داشته باشند، است.

جدول ۲- توزیع فراوانی انواع مختلف مسائل مطرح شده در کتاب ریاضی دوم ابتدایی

موضوع: تحلیل محتوای کتاب براساس برنامه ریزی حل مسئله		نام کتاب: ریاضی	پایه: دوم ابتدایی
مولفه ها		فراوانی	
		تعداد	درصد
مسائلی که نتیجه گیری در آن ها نیاز به تصمیم گیری داشته باشند A		۳۲	۱۲.۳٪
مسائلی چند مرحله ای یا نیازمند استفاده از چند نوع راهبرد B		۱۴	۵.۳٪
مسائلی حاوی منطق، استدلال، آزمون ها، فرض ها و طلاعات معقول C		۶۳	۲۴.۲٪
مسائل شخصی یا مورد علاقه کودک D		۰	۰
مسائلی حاوی کاربرد های عملی ریاضیات در مسائل مربوط به خرید و فروش موقعیت های تجاری E		۸۱	۳۱.۱٪
مسائلی که ضریب دقت یک موضوع را تعیین میکنند F		۵۷	۲۱.۹٪
مسائلی مربوط به تخمین یا فاقد پاسخ های جمع و جور G		۷	۲.۶٪
مسائلی حاوی اطلاعات زائد یا ناقص H		۶	۲.۳٪
مجموع		۲۶۰	۱۰۰٪



نمودار ۲: توزیع فراوانی و درصد انواع مختلف مسائل مطرح شده در کتاب ریاضی دوم ابتدایی

سوال اول پژوهش: در کتاب ریاضی دوم ابتدایی از کدام نوع مسئله با فراوانی بیشتر استفاده شده است؟

جدول ۲ و نمودارهای بالا نشان میدهند بیشترین نوع مسئله به کار رفته در کتاب ریاضی دوم ابتدایی مربوط به «مسائلی حاوی کاربرد های عملی ریاضیات در مسائل مربوط به خرید و فروش موقعیت های تجاری» می باشد. از تعداد ۲۶۰ مورد (تمرین ها، پرسش ها و مسائل) مطرح شده در کتاب، ۸۱ مورد یعنی ۳۱.۱ درصد به این مولفه اختصاص یافته است. بعد از آن مولفه «مسائلی حاوی منطق، استدلال، آزمون ها، فرض ها و طلاعات معقول» با فراوانی ۶۳ و درصد فراوانی ۲۴.۲ درصد بیشترین حجم مطالب را شامل میشود.

سوال دوم پژوهش: در کتاب ریاضی دوم ابتدایی از کدام نوع مسئله با فراوانی کمتر استفاده شده است؟

جدول ۲ و نمودارهای بالا نشان میدهند کمترین نوع مسئله به کار رفته در کتاب ریاضی دوم ابتدایی مربوط به مولفه «مسائل شخصی یا مورد علاقه کودک» با فراوانی ۰ می باشد. بعد از آن مولفه «مسائلی حاوی اطلاعات زائد یا ناقص» با فراوانی ۶ و درصد فراوانی ۲.۳ کمترین حجم مطالب را شامل می شود.

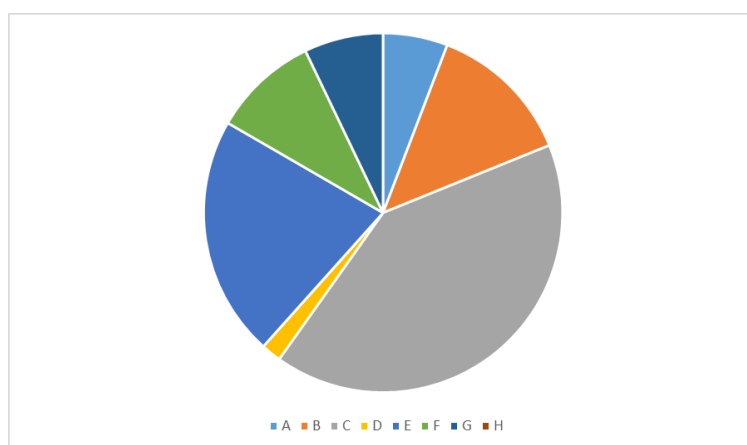
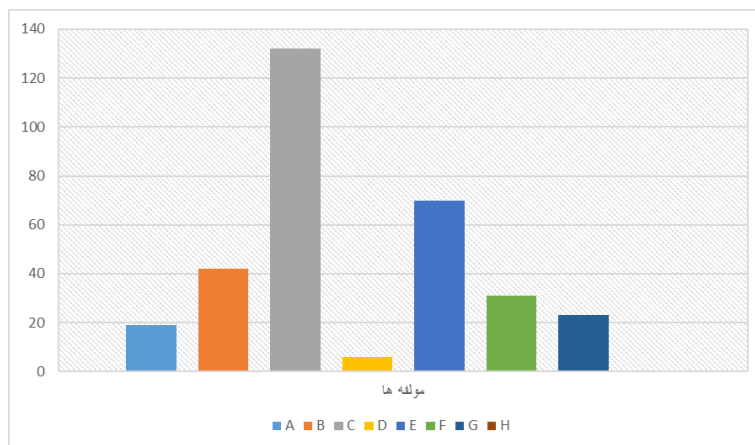
سوال سوم پژوهش: جایگاه انواع مختلف مسئله در کتاب ریاضی پایه دوم ابتدایی به چه میزان بوده است؟

باتوجه به جدول ۲ و نمودارهای بالا میتوان گفت در میان هشت مولفه موردنظر در کل کتاب ریاضی پایه دوم ابتدایی بیشترین مقدردار ضریب اهمیت به ترتیب مربوط به « مسائلی حاوی کاربرد های عملی ریاضیات در مسائل مربوط به خرید و فروش موقعیت های تجاری»، « مسائلی حاوی منطق، استدلال، آزمون ها، فرض ها و طلاعات معقول»، « مسائلی که ضریب دقت یک موضوع را تعیین میکنند»، « مسائلی که نتیجه گیری در آن ها نیاز به تصمیم گیری داشته باشند»، « مسائلی چند مرحله ای یا نیازمند استفاده از چند نوع راهبرد»، « مسائلی مربوط به تخمین یا فاقد پاسخ های جمع و جور»، « مسائلی حاوی اطلاعات زائد یا ناقص» و « مسائل شخصی یا مورد علاقه کودک» می باشد.

جدول ۳ میزان توجه به انواع مسئله در کتاب ریاضی پایه سوم را نشان میدهد که از مجموع ۲۶۰ مسئله ثبت شده، ۶ مسئله مربوط به مسائلی حاوی اطلاعات زائد یا ناقص، ۷ مسئله مربوط به تخمین یا فاقد پاسخ های جمع و جور، ۵۷ مسئله مربوط به مسائلی که ضریب دقت یک موضوع را تعیین میکنند، ۸۱ مسئله مربوط به مسائلی حاوی کاربرد های عملی ریاضیات در مسائل مربوط به خرید و فروش موقعیت های تجاری، ۰ مسئله مربوط به مسائل شخصی یا مورد علاقه کودک، ۶۳ مسئله مربوط به مسائلی حاوی منطق، استدلال، آزمون ها، فرض ها و طلاعات معقول، ۱۴ مسئله مربوط به مسائلی چند مرحله ای یا نیازمند استفاده از چند نوع راهبرد و ۳۲ مسئله مربوط به مسائلی که نتیجه گیری در آن ها نیاز به تصمیم گیری داشته باشند، است.

جدول ۳- توزیع فراوانی انواع مختلف مسائل مطرح شده در کتاب ریاضی سوم ابتدایی

موضوع: تحلیل محتوای کتاب براساس برنامه ریزی حل مسئله		نام کتاب: ریاضی پایه: سوم ابتدایی
مولفه ها		فراوانی
		تعداد
مسائلی که نتیجه گیری در آن ها نیاز به تصمیم گیری داشته باشند		۱۹
A		۵.۸٪
مسائلی چند مرحله ای یا نیازمند استفاده از چند نوع راهبرد		۴۲
B		۱۳٪
مسائلی حاوی منطق، استدلال، آزمون ها، فرض ها و طلاعات معقول		۱۳۲
C		۴۰.۸٪
مسائل شخصی یا مورد علاقه کودک		۶
D		۱.۸٪
مسائلی حاوی کاربرد های عملی ریاضیات در مسائل مربوط به خرید و فروش موقعیت های تجاری		۷۰
E		۲۱.۶٪
مسائلی که ضریب دقت یک موضوع را تعیین میکنند		۳۱
F		۹.۵٪
مسائلی مربوط به تخمین یا فاقد پاسخ های جمع و جور		۲۳
G		۷.۱٪
مسائلی حاوی اطلاعات زائد یا ناقص		۰
H		۰٪
مجموع		۳۲۳
		۱۰۰٪



نمودار ۳: توزیع فراوانی و درصد انواع مختلف مسائل مطرح شده در کتاب ریاضی سوم ابتدایی

سوال اول پژوهش: در کتاب ریاضی سوم ابتدایی از کدام نوع مسئله با فراوانی بیشتر استفاده شده است؟

جدول ۳ و نمودارهای بالا نشان میدهند بیشترین نوع مسئله به کار رفته در کتاب ریاضی سوم ابتدایی مربوط به «مسائلی حاوی منطق، استدلال، آزمون ها، فرض ها و طلاعات معقول» می باشد. از تعداد ۳۲۳ مورد (تمرین ها، پرسش ها و مسائل) مطرح شده در کتاب، ۱۳۲ مورد یعنی ۴۰.۸ درصد به این مولفه اختصاص یافته است. بعد از آن مولفه «مسائلی حاوی کاربرد های عملی ریاضیات در مسائل مربوط به خرید و فروش موقعیت های تجاری» با فراوانی ۷۰ و درصد فراوانی ۲۱.۶ درصد بیشترین حجم مطالب را شامل میشود.

سوال دوم پژوهش: در کتاب ریاضی دوم ابتدایی از کدام نوع مسئله با فراوانی کمتر استفاده شده است؟

جدول ۳ و نمودارهای بالا نشان میدهند کمترین نوع مسئله به کار رفته در کتاب ریاضی سوم ابتدایی مربوط به مولفه «مسائلی حاوی اطلاعات زائد یا ناقص» با فراوانی ۰ می باشد. بعد از آن مولفه «مسائل شخصی یا مورد علاقه کودک» با فراوانی ۶ و درصد فراوانی ۱.۸ کمترین حجم مطالب را شامل می شود.

سوال سوم پژوهش: جایگاه انواع مختلف مسئله در کتاب ریاضی پایه سوم ابتدایی به چه میزان بوده است؟

باتوجه به جدول ۳ و نمودارهای بالا میتوان گفت در میان هشت مولفه موردنظر در کل کتاب ریاضی پایه سوم ابتدایی بیشترین مقدار ضریب اهمیت به ترتیب مربوط به «مسائلی حاوی منطق، استدلال، آزمون ها، فرض ها و اطلاعات معقول»، «مسائلی حاوی کاربرد های عملی ریاضیات در مسائل مربوط به خرید و فروش موقعیت های تجاری»، «مسائلی چند مرحله ای یا نیازمند استفاده از چند نوع راهبرد»، «مسائلی که ضریب دقت یک موضوع را تعیین میکنند»، «مسائلی مربوط به تخمین یا فاقد پاسخ های جمع و جور»، «مسائلی که نتیجه گیری در آن ها نیاز به تصمیم گیری داشته باشند»، «مسائل شخصی یا مورد علاقه کودک» و «مسائلی حاوی اطلاعات زائد یا ناقص» می باشد.

نتیجه گیری

آشنایی معلمان با انواع مسائل میتواند به آموزش بهترو یادگیری دقیق تر منجر میشود. در کتب ریاضی دوره اول ابتدایی بیشترین مقدار ضریب اهمیت به ترتیب مربوط به «مسائلی حاوی منطق، استدلال، آزمون، فرض ها و اطلاعات معقول»، «مسائلی حاوی کاربرد های عملی ریاضیات در مسائل مربوط به خرید و فروش و موقعیت های تجاری» و «مسائلی که ضریب دقت یک موضوع را تعیین میکنند» می باشد. همانطور که پیداست ویژگی مثبت کتاب های ریاضی دوره اول ابتدایی تاکید بر حل مسئله و تقویت این مهارت است. نتیجه بدست آمده از تحقیق حاضر در مقایسه با نتایج تحقیقات غلامحسین عسکری رباطی، زری خلیلی کلاکی در سال ۱۳۹۹ که در زمینه بررسی کتاب ریاضی پایه سوم ابتدایی بر اساس برنامه ریزی انجام گرفته همسو می باشد. بطوری که نتایج هردو تحقیق نشان داد بیشترین نوع مسئله مربوط به مسائل حاوی منطق، استدلال، آزمون فرض ها و اطلاعات معقول می باشد. همچنین یافته های تحقیق حاصل در مقایسه با تحقیقات سید بطحائی در سال ۱۳۹۴ که در زمینه تحلیل محتوای کتاب جدید التالیف ریاضی پایه سوم ابتدایی بر اساس ساختار نوع مسائل دیوید جوناسن و طبقه بندی علوم انجام گرفته و همخوانی دارد. از ویژگی منفی کتاب های ریاضی دوره اول ابتدایی بی توجهی نسبت به «مسائل شخصی و مورد علاقه کودک» و «مسائلی که نتیجه گیری در آنها نیاز به تصمیم گیری داشته باشد» است؛ لذا باید به این مؤلفه ها توجه بیشتری شود تا فراگیران بیشتر به این درس ترغیب شوند و با علاقه بیشتری در این کلاس درس حضور یابند.

تقدیر و تشکر

و در نهایت از استاد گرانقدرمان سرکار خانم راضیه بهاررستمی که در انجام پژوهش حاضر یاری مان کرده است کمال تشکر را داریم.

منابع

- ریس، ای. رابرت؛ سایدام، ن. مرلین؛ و لیندکوئیست، موننگومری. مری. کمک به کودکان در یادگیری ریاضیات (ترجمعه مسعود نوروزیان، ۱۳۹۰) تهران: مدرسه.
- سمیعی زفرقندی، مرتضی؛ خجسته، فردوس (۱۳۹۵). تحلیل محتوای کتاب درسی علوم پایه هفتم (اول متوسطه) مبتنی بر مراحل حل مسئله. علوم تربیتی :: نشریه تعلیم و تربیت :: بهار ۱۳۹۵ - شماره ۱۲۵
- سید بطحائی، عزیزه، ۱۳۹۴، تحلیل محتوای کتاب جدید التالیف ریاضی پایه سوم ابتدایی بر اساس ساختار نوع مسائل دیوید جوناسن و طبقه بندی علوم، دومین کنفرانس بین المللی روانشناسی، علوم تربیتی و سبک زندگی، مشهد.

عسکری رباطی ، غلامحسین؛خلیلی کلاکی، زری (۱۳۹۹) . تحلیل محتوای کتاب ریاضی پایه سوم ابتدایی به روش آنتروپی شانون . نشریه پویش درآموزش علوم تربیتی و مشاوره بهار و تابستان ۱۳۹۹ شماره ۱۲

فرشته شیردژم ، منصوره حافظ آبادی نژاد (۱۳۹۵) . تحلیل محتوای کتاب ریاضی ششم به روش الگوی حل مسئله جورج پولیا . فصلنامه مطالعات روانشناسی وعلوم تربیتی .شماره چهاردهم،زمستان ۱۳۹۵

منصوره قضاوی محمد جواد لیاقتدار احمد عابدی مریم اسماعیلی (۱۳۸۹). تحلیل محتوای کتاب های مطالعات اجتماعی دوره ابتدایی ایران به لحاظ توجه به معضلات زیست محیطی . اندیشه های نوین تربیتی .دانشگاه الزهراء (س)

<https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%AD%D9%84-%D9%85%D8%B3%D8%A6%D9%84%D9%87>
<https://www.asriran.com/002nNV>

موضوع: تحلیل محتوای کتاب براساس برنامه ریزی حل مسئله	نام کتاب: ریاضی پایه: اول ابتدایی
مولفه ها	فراوانی
مسائلی که نتیجه گیری در آنها نیاز به تصمیم گیری داشته باشند A	-----
مسائلی چند مرحله ای یا نیازمند استفاده از چند نوع راهبرد B	ص ۳۸ ص ۱۴۴ ص ۱۴۴ ص ۱۵۱ ص ۱۵۱ ص ۱۶۳ ص ۱۶۳ ص ۱۶۸ ص ۱۶۸ ص ۱۷۰ ص ۱۷۰ ص ۱۷۳
مسائلی حاوی منطق، استدلال، آزمون، فرض ها و اطلاعات معقول C	ص ۴ ص ۵ ص ۱۰ ص ۱۲ ص ۱۳ ص ۱۴ ص ۱۷ ص ۱۸ ص ۱۹ ص ۲۱ ص ۲۳ ص ۲۳ ص ۲۵ ص ۲۵ ص ۲۸ ص ۲۸ ص ۳۲ ص ۳۴ ص ۳۵ ص ۳۹ ص ۴۴ ص ۴۶ ص ۴۸ ص ۵۳ ص ۵۵ ص ۵۶ ص ۵۸ ص ۶۰ ص ۶۸ ص ۷۰ ص ۷۲ ص ۷۵ ص ۸۲ ص ۸۳ ص ۸۷ ص ۸۹ ص ۹۰ ص ۹۰ ص ۹۵ ص ۱۰۳ ص ۱۰۹ ص ۱۱۷ ص ۱۲۱ ص ۱۲۱ ص ۱۲۴ ص ۱۲۵ ص ۱۲۸ ص ۱۳۲ ص ۱۳۵ ص ۱۳۸ ص ۱۴۰ ص ۱۴۲ ص ۱۴۶ ص ۱۴۹ ص ۱۴۹ ص ۱۵۱ ص ۱۵۲ ص ۱۵۳ ص ۱۵۴ ص ۱۵۶ ص ۱۵۷ ص ۱۶۳ ص ۱۷۰ ص ۱۷۲ ص ۱۷۳
مسائل شخصی یا مورد علاقه کودک D	ص ۱۳ ص ۱۸ ص ۳۵ ص ۴۱ ص ۵۱ ص ۱۶۵ ص ۱۶۶ ص ۱۷۵
مسائلی حاوی کاربرد های عملی ریاضیات در مسائل مربوط به خرید و فروش و موقعیت های تجاری E	ص ۱۶ ص ۱۹ ص ۲۴ ص ۲۷ ص ۳۰ ص ۳۱ ص ۳۳ ص ۳۷ ص ۳۸ ص ۴۰ ص ۴۴ ص ۵۱ ص ۵۵ ص ۶۱ ص ۶۲ ص ۶۵ ص ۶۶ ص ۶۷ ص ۶۹ ص ۷۰ ص ۷۳ ص ۷۵ ص ۷۶ ص ۷۹ ص ۸۰ ص ۸۲ ص ۸۴ ص ۸۶ ص ۸۷ ص ۸۸ ص ۹۰ ص ۹۳ ص ۹۴ ص ۹۵ ص ۹۶ ص ۹۶ ص ۹۶ ص ۹۷ ص ۱۰۴ ص ۱۱۰ ص ۱۱۲ ص ۱۱۴ ص ۱۱۵ ص ۱۱۶ ص ۱۱۸ ص ۱۱۹ ص ۱۲۱ ص ۱۲۲ ص ۱۲۳ ص ۱۲۴ ص ۱۲۶ ص ۱۲۸ ص ۱۲۹ ص ۱۳۰ ص ۱۳۰ ص ۱۳۰ ص ۱۳۰ ص ۱۳۱ ص ۱۳۳ ص ۱۳۳ ص ۱۳۳ ص ۱۳۳ ص ۱۳۵ ص ۱۴۰ ص ۱۴۰ ص ۱۴۰ ص ۱۴۳ ص ۱۴۴ ص ۱۴۴ ص ۱۴۴ ص ۱۴۵ ص ۱۵۰ ص ۱۵۱ ص ۱۵۱ ص ۱۵۸ ص ۱۵۹ ص ۱۶۰ ص ۱۶۱ ص ۱۶۱ ص ۱۶۳ ص ۱۶۳ ص ۱۶۷ ص ۱۶۷ ص ۱۶۷ ص ۱۶۷ ص ۱۶۷ ص ۱۶۷ ص ۱۶۸ ص ۱۶۸ ص ۱۷۰ ص ۱۷۰ ص ۱۷۱ ص ۱۷۱ ص ۱۷۱ ص ۱۷۳
مسائلی که ضریب دقت یک موضوع را تعیین میکنند F	ص ۱۰ ص ۱۱ ص ۱۲ ص ۱۴ ص ۲۰ ص ۲۵ ص ۴۲ ص ۴۹ ص ۶۰ ص ۶۸ ص ۷۲ ص ۷۷ ص ۸۳ ص ۸۹ ص ۹۱ ص ۹۸ ص ۱۰۴ ص ۱۰۵ ص ۱۰۹ ص ۱۱۷ ص ۱۲۵ ص ۱۳۲ ص ۱۳۸ ص ۱۳۹ ص ۱۵۲
مسائلی مربوط به تخمین یا فاقد پاسخ های جمع و جور G	ص ۹۶ ص ۹۷ ص ۱۱۲ ص ۱۱۸ ص ۱۲۱ ص ۱۴۵ ص ۱۴۷ ص ۱۶۴ ص ۱۶۸ ص ۱۷۱
مسائلی حاوی اطلاعات زائد یا ناقص H	ص ۱۷۴ ص ۱۷۴ ص ۱۷۴
موضوع: تحلیل محتوای کتاب براساس برنامه ریزی حل مسئله	نام کتاب: ریاضی پایه: دوم ابتدایی
مولفه ها	فراوانی
مسائلی که نتیجه گیری در آنها نیاز به تصمیم گیری داشته باشند. A	ص ۵۴ ص ۷۴ ص ۷۶ ص ۷۷ ص ۷۷ ص ۷۷ ص ۷۷ ص ۷۸ ص ۷۸ ص ۷۹ ص ۸۲ ص ۸۳ ص ۸۴ ص ۸۴ ص ۸۴ ص ۸۵ ص ۸۶ ص ۸۶ ص ۸۶ ص ۸۷ ص ۸۷ ص ۸۸ ص ۸۸ ص ۸۹ ص ۸۹ ص ۱۰۸ ص ۱۱۰ ص ۱۱۱ ص ۱۱۲ ص ۱۱۲ ص ۱۲۴ ص ۱۲۶ ص ۱۴۴
مسائلی چند مرحله ای یا نیازمند استفاده از چند نوع راهبرد B	ص ۶ ص ۷ ص ۱۴ ص ۱۶ ص ۱۸ ص ۲۶ ص ۶۲ ص ۶۲ ص ۶۳ ص ۶۳ ص ۶۹ ص ۷۱ ص ۹۰ ص ۹۹

مسائلی حاوی منطق، استدلال، آزمون، فرض ها و اطلاعات معقول C	ص ۳ ص ۴ ص ۵ ص ۵ ص ۶ ص ۷ ص ۷ ص ۱۳ ص ۱۴ ص ۱۵ ص ۱۷ ص ۱۷ ص ۲۶ ص ۲۶ ص ۲۷ ص ۲۹ ص ۴۴ ص ۴۴ ص ۴۵ ص ۵۳ ص ۵۶ ص ۵۷ ص ۶۰ ص ۶۲ ص ۶۴ ص ۶۵ ص ۶۶ ص ۸۰ ص ۸۱ ص ۹۸ ص ۹۹ ص ۱۱۱ ص ۱۱۳ ص ۱۱۴ ص ۱۱۴ ص ۱۱۵ ص ۱۱۵ ص ۱۱۸ ص ۱۱۹ ص ۱۲۰ ص ۱۲۰ ص ۱۲۱ ص ۱۲۲ ص ۱۲۲ ص ۱۲۳ ص ۱۲۳ ص ۱۲۴ ص ۱۲۵ ص ۱۲۵ ص ۱۲۸ ص ۱۲۹ ص ۱۲۹ ص ۱۳۰ ص ۱۳۰ ص ۱۳۱ ص ۱۳۱ ص ۱۳۱ ص ۱۳۲ ص ۱۳۳ ص ۱۴۰ ص ۱۴۱ ص ۱۴۲ ص ۱۴۳
مسائل شخصی یا مورد علاقه کودک D	-----
مسائلی حاوی کاربرد های عملی ریاضیات در مسائل مربوط به خرید و فروش و موقعیت های تجاری E	ص ۸ ص ۹ ص ۹ ص ۱۰ ص ۱۱ ص ۱۲ ص ۱۵ ص ۱۶ ص ۱۷ ص ۲۰ ص ۲۰ ص ۲۱ ص ۲۱ ص ۲۲ ص ۲۲ ص ۲۳ ص ۲۳ ص ۲۳ ص ۲۴ ص ۲۴ ص ۲۵ ص ۲۵ ص ۲۵ ص ۲۶ ص ۲۸ ص ۲۸ ص ۲۹ ص ۲۹ ص ۲۹ ص ۳۰ ص ۳۰ ص ۳۰ ص ۳۱ ص ۳۱ ص ۳۱ ص ۳۲ ص ۳۳ ص ۳۳ ص ۳۳ ص ۳۴ ص ۳۵ ص ۳۵ ص ۳۵ ص ۵۸ ص ۶۷ ص ۶۷ ص ۶۷ ص ۶۸ ص ۶۸ ص ۶۹ ص ۸۰ ص ۸۰ ص ۹۴ ص ۹۵ ص ۹۵ ص ۹۶ ص ۹۶ ص ۹۷ ص ۹۷ ص ۹۸ ص ۹۸ ص ۹۹ ص ۱۰۱ ص ۱۰۱ ص ۱۰۲ ص ۱۰۲ ص ۱۰۳ ص ۱۰۳ ص ۱۰۴ ص ۱۰۵ ص ۱۰۵ ص ۱۰۵ ص ۱۰۶ ص ۱۰۷ ص ۱۰۷ ص ۱۰۷ ص ۱۱۶ ص ۱۱۶ ص ۱۳۴ ص ۱۳۴ ص ۱۳۵ ص ۱۳۸
مسائلی که ضریب دقت یک موضوع را تعیین میکنند F	ص ۲ ص ۲ ص ۳ ص ۴ ص ۸ ص ۱۱ ص ۱۳ ص ۱۵ ص ۲۷ ص ۳۲ ص ۴۰ ص ۴۵ ص ۴۶ ص ۴۶ ص ۴۶ ص ۴۷ ص ۴۷ ص ۴۸ ص ۴۸ ص ۴۸ ص ۴۹ ص ۴۹ ص ۴۹ ص ۵۰ ص ۵۰ ص ۵۱ ص ۵۲ ص ۵۲ ص ۵۳ ص ۵۳ ص ۵۸ ص ۵۹ ص ۶۳ ص ۶۴ ص ۶۶ ص ۶۶ ص ۶۶ ص ۷۰ ص ۷۰ ص ۷۰ ص ۷۵ ص ۸۱ ص ۸۳ ص ۹۲ ص ۹۳ ص ۹۴ ص ۹۴ ص ۹۴ ص ۱۰۰ ص ۱۰۰ ص ۱۰۱ ص ۱۱۱ ص ۱۱۷ ص ۱۳۷ ص ۱۳۷ ص ۱۳۸ ص ۱۴۰
مسائلی مربوط به تخمین یا فاقد پاسخ های جمع و جور G	ص ۲۲ ص ۳۰ ص ۳۳ ص ۶۵ ص ۶۹ ص ۱۳۶ ص ۱۳۷
مسائلی حاوی اطلاعات زائد یا ناقص H	ص ۳۶ ص ۴۷ ص ۵۰ ص ۷۷ ص ۷۸ ص ۸۲

موضوع: تحلیل محتوای کتاب براساس برنامه ریزی حل مسئله	نام کتاب: ریاضی پایه: سوم ابتدایی
مولفه ها	فراوانی
مسائلی که نتیجه گیری در آنها نیاز به تصمیم گیری داشته باشند A	ص ۳۰ ص ۴۰ ص ۴۰ ص ۴۰ ص ۵۵ ص ۵۵ ص ۵۷ ص ۷۱ ص ۷۵ ص ۷۵ ص ۷۶ ص ۹۴ ص ۹۸ ص ۹۸ ص ۹۸ ص ۹۸ ص ۹۸ ص ۱۱۷ ص ۱۳۲ ص ۱۵۰
مسائلی چند مرحله ای یا نیازمند استفاده از چند نوع راهبرد B	ص ۸ ص ۹ ص ۱۰ ص ۱۱ ص ۱۴ ص ۱۵ ص ۲۷ ص ۳۲ ص ۳۸ ص ۳۹ ص ۴۰ ص ۴۴ ص ۶۲ ص ۶۲ ص ۶۹ ص ۷۰ ص ۷۱ ص ۷۱ ص ۸۰ ص ۸۰ ص ۸۲ ص ۸۶ ص ۹۲ ص ۹۳ ص ۹۵ ص ۹۵ ص ۱۰۳ ص ۱۰۳ ص ۱۰۵ ص ۱۰۵ ص ۱۰۷ ص ۱۱۲ ص ۱۱۲ ص ۱۱۲ ص ۱۱۳ ص ۱۱۳ ص ۱۱۳ ص ۱۱۳ ص ۱۲۱ ص ۱۲۱ ص ۱۳۴ ص ۱۳۴ ص ۱۳۵
مسائلی حاوی منطق، استدلال، آزمون، فرض ها و اطلاعات معقول C	ص ۸ ص ۸ ص ۹ ص ۹ ص ۱۰ ص ۱۲ ص ۱۲ ص ۱۵ ص ۲۰ ص ۲۲ ص ۲۲ ص ۲۶ ص ۲۶ ص ۲۷ ص ۲۹ ص ۳۰ ص ۳۱ ص ۳۲ ص ۳۶ ص ۳۶ ص ۳۶ ص ۴۱ ص ۴۱ ص ۴۴ ص ۴۵ ص ۴۷ ص ۵۲ ص ۵۲ ص ۵۲ ص ۵۲ ص ۵۳ ص ۵۳ ص ۵۴ ص ۵۴ ص ۵۵ ص ۵۵ ص ۵۶ ص ۵۷ ص ۵۸ ص ۵۸ ص ۵۸ ص ۵۸ ص ۵۹ ص ۵۹ ص ۵۹ ص ۵۹ ص ۵۹ ص ۵۹ ص ۶۴ ص ۶۵



نگاهی به برخی روش‌های فعال آموزش ریاضی در دوره ابتدایی

سید حشمت الله مرتضوی زاده^{۱*}، زهرا روزپیکر^۲

۱ و * - نویسنده مسوول: دکترای تخصصی، استادیار، برنامه ریزی درسی، استادیار گروه علوم تربیتی دانشگاه فرهنگیان، تهران، ایران
hmortazavi1355@gmail.com

۲ - دانشجوی کارشناسی دانشگاه فرهنگیان aminrozpikar06@gmail.com

چکیده

نیاز به ریاضی یک نیاز زیربنایی است و هرگونه عمل منطقی و حساب شده و برنامه ریزی شده در زندگی محتاج داشتن مهارت های اصلی ریاضی است. پژوهش حاضر با هدف شناسایی روش های آموزش ریاضی انجام شد. روش پژوهش، توصیفی از نوع اسنادی است. جامعه پژوهشی شامل کلیه منابعی است که در زمینه آموزش ریاضی وجود دارد و از نمونه گیری در دسترس استفاده شده است؛ بدین صورت منابعی که در دسترس پژوهشگر قرار گرفته است به عنوان نمونه در نظر گرفته شد. روش گردآوری اطلاعات به صورت کتابخانه با استفاده از فیش برداری بوده است که محقق سعی نموده است اطلاعات مورد نیاز را فیش برداری کند سپس با تفکر و تامل فراوان آنها را دسته بندی و تحلیل کند. اطلاعات به دست آمده در اختیار چند نفر از معلمان با تجربه و همچنین اساتید حوزه روانشناسی و آموزش ریاضی قرار گرفت و روایی و پایایی داده ها مورد تایید قرار گرفتند. یافته های پژوهش بیانگر آن است که: برای بهبود کیفیت فرایندهای یاددهی-یادگیری درس ریاضی می توان از روش های فعال تدریس نظیر؛ ساخت گرایی، تدریس معکوس، حل مساله، مدل سازی، روش سکوسازی، قصه گویی، نمایشی و روش بازی استفاده نمود. و همچنین با تاکید بر اصول آموزش و یادگیری ریاضی و مجهز بودن معلم به مهارت های آموزش ریاضی می توان فرایند تدریس ریاضی را بهبود بخشید. پیشنهاد می شود: در هر شهرستان و منطقه کارگاه های آموزشی در رابطه روش های نوین تدریس مختص ریاضی برگزار گردد و در این کارگاه ها معلمان ابتدایی به صورت گروهی و با همفکر و مشورت با یکدیگر چگونگی استفاده از هر روش را در آموزش ریاضی بررسی و یک نمونه تدریس اجرا کنند تا با چگونگی اجرای این روش های آشنا شوند.

واژگان کلیدی: ریاضی، روش های فعال آموزش ریاضی، دوره ابتدایی

بیان مساله

آموزش مفاهیم ریاضی جایگاه ویژه‌ای در آموزش عادی و آموزش ویژه دارد. مربیان هر روز بیشتر به نقش کاربردی ریاضیات در زندگی معمولی انسان‌ها پی می‌برند و اهمیت آن را در پرورش تفکر منطقی کشف می‌نمایند. هدف از آموزش ریاضی تنها پرورش نخبه‌ها و علاقه‌مندان به ریاضی یا افراد خاصی که می‌خواهند رشته ریاضی را در سطح دانشگاهی ادامه دهند نیست، بلکه در این برنامه، هدف از آموزش ریاضی، بهتر زندگی کردن دانش‌آموزان می‌باشد. بنابراین برقراری ارتباط بین ریاضی و زندگی روزمره، کسب مهارت‌های مدلسازی ریاضی و حل مسئله، رشد مهارت‌های تفکر، برقراری ارتباط بین نمایش‌های مختلف ریاضی و تعبیر و تفسیر آنها، برقراری ارتباط بین ریاضی و سایر علوم و در حالت کلی، به کارگیری مفاهیم ریاضی در محیط پیرامونی و تفسیر و تحلیل آنها از جمله هدف‌های اصلی این برنامه درسی است. از دیگر دلایل ارائه یک برنامه درسی ریاضی جدید می‌توان به نتایج آزمون بین‌المللی تیمز اشاره کرد که براساس نتایج آنها دانش‌آموزان ایرانی از قدرت بالایی در پاسخگویی به سؤالاتی که در اهداف بالا ذکر شده برخوردار نبوده‌اند. از طرفی تحولات و تغییرات اجتماعی باعث تغییر نیازها و انتظارات دانش‌آموزان شده است و این برنامه درسی، نیازهای جدید دانش‌آموزان و جامعه را مورد توجه قرار داده است. رشد آموزش ریاضی و رویکردهای جدید آموزش ریاضی نیز از دیگر دلایلی است که اصلاح برنامه درسی فعلی را ضروری می‌کند (گروه ریاضی دفتر تألیف کتاب‌های درسی ابتدایی و متوسطه نظری، ۱۳۹۱).

برخی پژوهش‌ها در مورد آموزش ریاضی، در سال‌های اخیر، ناشی از نگرانی در مورد پیشرفت فراگیران در دریاضی بوده است و در پاسخ و واکنش به همین نگرانی بوده که به معلمان توجه مجدد شده است (لیاقدار و همکاران، ۱۳۹۷) و به آموزش معلمان و رشد حرفه‌ای آنها توجه خاصی شده است به گونه‌ای که هر ساله دوره‌های آموزشی ضمن خدمت برای معلمان ریاضی و همچنین دوره‌های آموزش روش‌های تدریس ریاضی به معلمان ابتدایی برگزار می‌گردد. همان‌گونه که Jacques and Lequeu (۲۰۲۰) اظهار داشتند که: معلم مسؤول همه فعالیت‌های یاددهی-یادگیری است، پس باید بر تمام مکانیزمها، فرایندها و روش‌های مناسب آموزشی تسلط داشته باشد. هر چند در چند سال اخیر یکی از دغدغه‌های برنامه‌ریزان و دست‌اندرکاران آموزش و پرورش آموزش روش‌های تدریس ریاضی به معلمان ابتدایی بوده است اما نباید از متغیرهایی نظیر؛ مدیریت کلاس درس، بیان روشن معلم، تدریس تعاملی و فعال، آشنایی معلم با نیازهای متناسب با سن دانش‌آموزان و ایجاد انگیزه غافل ماند و پیشرفت تحصیلی ریاضی را به مجهز بودن معلم به انواع روش‌های تدریس محدود کرد، هر چند یکی از متغیرهای اثرگذار در کیفیت تدریس معلم تسلط بر انواع روش‌های تدریس است. برنامه‌های درسی خصوصاً برنامه درسی ریاضی که اساس آن بر منطق و عقل بنا شده است باید به گونه‌ای تدوین شود که موجبات تحول در شیوه‌های سنتی تدریس معلمان را فراهم آورد و به جای طراحی برای آموزش و انتقال دانش، دانش‌آموزان را به فراگیری راه‌های کسب دانش و یادگیری هدایت نماید، خصوصاً در دوره ابتدایی که اولین گام‌های آموزش رسمی شکل می‌گیرد، تدوین برنامه‌های آموزشی باید با رعایت استانداردهای آموزش ریاضی چون حل مسئله، اثبات و استدلال، اتصال پیوندهای موضوعی مفهومی و گفتمان ریاضی همراه باشد تا موجبات تربیت نسلی سالم، با نشاط، پرسشگر، فکور و متخلق به اخلاق اسلامی فراهم آید (داودی و همکاران، ۱۳۹۱).

این تفکر که اساس برنامه درسی ریاضی باید بر منطق و عقل بنا شود از اسناد بالادستی چون سند تحول بنیادین آموزش و پرورش و برنامه درسی ملی نشأت می‌گیرد و رسیدن به این هدف نیازمند تسلط معلمان بر روش‌های تعاملی و فعال تدریس است. همچنانچه در سند برنامه درسی ملی (۱۳۹۱) یکی از اصول حاکم بر انتخاب راهبرد‌های یاددهی-یادگیری این است که معلم با بهره‌مندی فزونتر از روش‌های فعال، خلاق و تعالی‌بخش و با سازمان‌دهی نوآورانه و خلاق فرآیند جمع‌آوری و انباشت حقایق، زمینه ساختن علم و معرفت را فراهم نماید. آموزش یکی از ملفه‌های اساسی هر جامعه است که به طور چشمگیری به جنبه‌های مختلف رشد یک کشور کمک می‌کند (Taneja, Safapour, Kermanshachi, ۲۰۱۸) و رشد اقتصادی پایدار برای هیچ کشوری بدون سرمایه‌گذاری در آموزش و پرورش امکان‌پذیر نیست (Tapia, Safapour, Kermanshachi, ۲۰۱۹). بنابراین، کسب دانش و مهارت بیشتر در توسعه بسیاری از کشورها مورد توجه قرار گرفته است. با این حال، روش‌های تدریس غیر سنتی، کنجکاوی و خلاقیت فراگیران را بیدار می‌کند و انگیزه آنها را برای شرکت فعال در فعالیت‌های کلاس درس افزایش می‌دهد

(Kermanshach, ۲۰۱۸). بنابراین معلم باید از در تدریس ریاضی از روش های فعال استفاده کند به طوری که دانش آموز با مشارکت خود یاد بگیرد نه با تکلیف زیاد، تهدید و تنبیه او را وادار به حل مسایل ریاضی کرد. در این مقاله؛ پژوهشگران به دنبال این هستند که به این سوال پاسخ دهند که با توجه به آنچه در اسناد بالادستی پیرامون تدریس برنامه درسی آمده است، روش های آموزش ریاضی در دوره ابتدایی کدامند؟

پیشینه پژوهش

یکی از روش های یادگیری فعال، استفاده از بازی است ترکیب منحصر به فرد لذت، تشویق، باز خورد کنشگر و دریافت بازخورد، یادگیری را از یک کار خسته کننده و ملال آور روزانه به یک تفریح تبدیل می کند در بازی فرد در گیر شرایطی چالش زا میشود که برای فایق آمدن بر آن به تلاش می پردازد و بر اساس پیشرفت در آن بازخورد دریافت می کند (اربابی، حقانی، ۱۳۸۹، ص ۱۲۹۶). عباسی علمداری (۱۳۸۴) تحقیقی با عنوان آموزش جدول ضرب با استفاده از کارت بازی انجام داد. نتایج این تحقیق نشان داد که بازی به دلیل جذابیت و نشاطی که در بین دانش آموزان ایجاد می کند باعث می شود جدول ضرب را بهتر یاد بگیرند. اسماعیلی و رتجر (۱۳۸۷) در تحقیقی با عنوان تأثیر بازی ستاره بر سرعت یادگیری جمع، منها و ضرب در پایه های اول، دوم و سوم دبستان بیان داشتند که بازی ستاره در تسریع عملیات و درک مفاهیم و اعمال ریاضی موثر است.

فنگ فنگ و باربارا (۲۰۰۷ ترجمه درتاج، ۱۳۹۲) در تحقیق خود، با عنوان استفاده از بازی برای یادگیری ریاضیات به بررسی اثربازی کردن بر عملکرد و نگرش های ریاضیات ۱۲۵ دانش آموز پایه پنجم از طریق انجام بازی های مشارکتی، رقابت بین فردی و شرایط بدون بازی پرداخته و از آزمون ریاضیات استاندارد و پرسشنامه نگرش نسبت به ریاضیات برای پیش آزمون و پس آزمون استفاده کرده است نتایج نشان داد که بازی کردن نسبت به صرف آموزش در عملکرد ریاضیات مؤثرتر و بازی مشارکتی در ارتقاء نگرش های مثبت به ریاضی بدون توجه به تفاوت های فردی مؤثر است در سنت آموزش رسمی، ترویج ریاضی غیر مرتبط با واقعیت زندگی، جایگاه رفیعی دارد و دانش آموزان عمدتاً تنها با جنبه بی روح و انتزاعی ریاضی سروکار دارند، اما وجه معنادارتر ریاضی همان است که با زندگی کودکان عجین شده است. تحقیقات جدید نشان داده است که بازی تأثیر بسیاری در رشد بدنی و ذهنی کودکان دارد. کودک از طریق بازی یاد می گیرد، ابداع می کند و تجربه می کند. کودک از طریق بازی میتواند به استعدادها، توانایی ها، خواست ها، ضعف ها و نکات مثبت و منفی خود پی ببرد لذا او می تواند با شناخت ویژگی های خود ساخت شخصیتی خود را تحکیم بخشد (قلی زاده کلان، ۱۳۷۷). فرهادیان و پاشا (۱۳۹۲) در پژوهش خود تحت عنوان تأثیر روش تدریس ساخت گرایی با سنتی در هندسه (تقارن) بر پیشرفت تحصیلی دانش آموزان پایه هشتم به این نتیجه رسیدند که پیشرفت تحصیلی گروه آزمایش، که با روش تدریس مبتنی بر ساخت گرایی آموزش دیدند، از گروه کنترل که با روش تدریس متداول (سنتی) آموزش دیده اند، بالاتر است.

گلزاری و عطاران (۱۳۹۵) در پژوهشی به نام تدریس به روش معکوس در آموزش عالی: روایت های یک مدرس دانشگاه پرداخته است و نتایج نشان داد که تدریس معکوس در نظام آموزش باید جایگزین روش های سنتی گردد تا دانشجویان درگیر فرایند یادگیری شوند. نتایج تحقیق سمیعی زفرقندی و ایروانی منش (۱۳۹۶) نشان داد که به کارگیری روش داربست زنی یا سکوسازی در تدریس ریاضی در مقایسه با شیوه مرسوم سبب افزایش یادگیری و یادداری دانش می شد. دارش و همکاران (۱۳۹۷) در تحقیق خود به این نتیجه دست یافتند که آموزش مهارت حل مسأله به دانش آموزان بر پیشرفت تحصیلی ریاضی آنان تأثیر مثبت دارد. رفیع پور (۱۳۹۲) به تحلیل محتوای مسائل کتاب حسابان (چاپ ۱۳۹۰) بر اساس رویکرد مدل سازی پرداخته است نتایج نشان دهنده این بود که هیچ کدام از مسائل کتاب حسابان، مسائل مدل سازی یا زمینه مدار غیرمعقول نیستند. اکبری بلوچ و اسماعیلی (۱۳۹۱) کتاب ریاضی پایه هفتم (چاپ ۱۳۹۰) بر اساس مدل سازی به روش تحلیل محتوا بررسی کرده است و به این نتیجه رسیده است که بیش از ۳۲ درصد از مسأله ها بدون زمینه بوده اند و فقط یک مسأله مدل سازی یافت شده است. نتایج پژوهش Ünal, (۲۰۱۷) نشان داد که معلمان روش هایی مانند "پرسش و پاسخ" و "نمایش" را بر سایر روش ها ترجیح می دهند چون به آسانی می توان از این روش ها استفاده کرد. نتایج تحقیق (Thahir, Mawarni, & PALUPI, ۲۰۱۹) نشان

داد؛ دانش آموزانی که با استفاده از روش نمایشی آموزش دیدند در مقایسه با دانش آموزانی که با استفاده از روش های مرسوم آموزش داده می شد، درک بهتری از مفهوم ضرب در ریاضی داشتند.

مبانی نظری

ریاضیات یکی از حوزه های یازده گانه تربیت و یادگیری در سند برنامه درسی ملی است. ریاضیات ریشه در قوه تعقل انسانی و نقشی مؤثر در درک قانونمندی طبیعت دارد. ریاضیات به عنوان علم مطالعه الگوها و ارتباطات، هنری دارای نظم و برخوردار از سازگاری درونی، زبانی دقیق برای تعریف دقیق اصطلاحات و نمادها و ابزارکار در بسیاری از علوم و حرفه ها تعریف شده است. در ریاضیات مدرسه ای، فعالیت های آموزشی باید برخاسته از ریاضیات محیط پیرامون باشد و به دانش آموزان کمک کند تا مفاهیم و گزاره های ریاضی را در محیط پیرامونی خود مشاهده، تجزیه و تحلیل و درک کنند و برای مفاهیم ریاضی در محیط پیرامونی تعبیرهای گوناگون به دست آورند. این امر، امکان درک شهودی آنان که راهنمای عمل ریاضی دانان است را تقویت می کند (برنامه درسی ملی، ۱۳۹۱).

رویکرد برنامه درسی ریاضی رویکردی است که در آن نگاه به ریاضی و روش های آموزشی ریاضی مورد بحث قرار می گیرند. در این رویکرد آن نوع بینش و دیدگاه که دانش آموزان همگی توانایی کسب و کشف معارف بشری را به طور فطری دارا هستند مدنظر است. لذا رویکرد برنامه بر این اصل قرار دارد که رسالت آموزش و پرورش از قوه به فعل درآوردن و شکوفا کردن این استعدادهای الهی از طریق ایجاد فرصت های مناسب جهت یاددهی یادگیری است. رویکرد اصلی حاکم بر این برنامه یک رویکرد فرهنگی-تربیتی با تأکید بر حل مسئله از طریق محور قرار دادن یادگیرنده در بازسازی مستمر تجربه از راه مهارتهای اکتشاف می باشد. بُعد فعال گروه سنی در دوره عمومی بر بُعد غیرفعال آنها تقدم دارد و تلاش در راه رشد مهارتهای تفکر آنها نیازی اساسی است. توانایی های فکری این گروه سنی در پایین ترین سطح عقلانی بدون برخورداری از آموزش رسمی وجود دارند، مانند: مشاهده، طبقه بندی، ردیف کردن، تشخیص امور متناظر و... پژوه ها نشان می دهند (رابینسون و همکاران، ۱۳۸۹، نقل از مهرمحدی). هماهنگی بین این توانایی های اولیه فکری با مهارت های اکتشاف چون: رمز گشایی نمادهای نوشتاری، محاسبه، اندازه گیری، ترسیم شکل و نظم بخشیدن به داده ها که در سن مدرسه مورد توجه کودکان قرار می گیرد، می تواند در پایان دوره ابتدایی، دانش آموزان را به درک و فهم آنچه که در فرایند علمی رخ می دهد، برساند و همچنین ویژگی های تعامل بین عناصر در یک نظام فیزیکی را هدایت نماید. رشد پایه ریاضی ناب و قوی از دوره پیش از دبستان بسیار ضروری است. در دوره عمومی باور دان شاموزان درباره معنی ریاضی، دلیل یادگیری این علم و نحوه عمل بر اساس آن و همچنین نقش آنها به عنوان یک یادگیرنده، شکل می گیرد. این باورها بر نوع تفکراتشان درباره ریاضی و نگرش به ریاضی، تأثیر می گذارد. دانش آموزان قبل از ورود به مدرسه خیلی از مفاهیم ریاضی را با شهود ابتدایی خود رشد می دهند، در این سنین دانش آموزان به پشتیبانی بیشتری احتیاج دارند و یک برنامه آموزش ریاضی قوی و با کیفیت بالا، هم به رشد ریاضی و هم به طبیعت بچه ها توجه می کند. بنابراین برنامه دوره عمومی باید بر پایه گسترش شهود و دانش ریاضی غیررسمی بنا شود (گروه ریاضی دفتر تألیف کتاب های درسی ابتدایی و متوسطه نظری، ۱۳۹۱).

روش تحقیق

روش پژوهش، توصیفی از نوع اسنادی است. جامعه پژوهشی شامل کلیه منابعی است که در زمینه آموزش ریاضی وجود دارد و از نمونه گیری در دسترس استفاده شده است؛ بدین صورت منابعی که در دسترس پژوهشگر قرار گرفته است به عنوان نمونه در نظر گرفته شد. روش گردآوری اطلاعات به صورت کتابخانه با استفاده از فیش برداری بوده است که محقق سعی نموده است اطلاعات مورد نیاز را فیش برداری کند سپس با تفکر و تأمل فراوان آنها را دسته بندی و تحلیل کند. اطلاعات به دست

آمده در اختیار چند نفر از معلمان با تجربه و همچنین اساتید حوزه روانشناسی و آموزش ریاضی قرار گرفت و مورد تایید قرار گرفتند.

یافته ها: مهم ترین روش های آموزش ریاضی ابتدایی

از یک دیدگاه می توان تمام روش های آموزش را در دو دسته غیرفعال و فعال جای داد. در رویکرد غیر فعال دانش از طریق سخنرانی با کتاب خواندن صرف به فراگیر انتقال داده می شود و توقع بر این است که یادگیرنده بتواند در موقعیت های مشابه دانش خود را به کار ببرد، در مقابل رویکرد دیگری وجود دارد که فعال نامیده می شود. و شیوه ای است که فراگیران را در فرآیند یادگیری فعال می کند و باعث میشود درباره آنچه که انجام می دهند فکر کنند. در دهه های اخیر تمایل از سمت روش های غیر فعال به سمت روش های فعال در حال تغییر بوده است. یافته های به دست آمده از این پژوهش نشان داد که می توان از روش های نوین و فعال تدریس نظیر؛ روش ساخت گرایی، تدریس معکوس، روش سکوسازی، روش قصه گوئی، حل مساله، مدل سازی، نمایشی و روش بازی در آموزش ریاضی هم استفاده کرد که در ادامه تشریح خواهند شد:

روش ساخت گرایی

برای استفاده از رویکرد ساختارگرایانه E5 در آموزش لازم است که فرد به طور فعال درگیر یادگیری شود. در یادگیری فعال عمق یادگیری بیشتر می شود. در تدریس ساختن گرا با کنترل و نظارت بر فرایند، یادگیری به فراگیران سپرده می شود الگوی تدریس ساخت گرایی از پویاترین و کارآمدترین الگوهای تدریس است که در بسیاری از کلاس های دنیا با موفقیت در حال اجرا است (موسوی، ۱۳۹۳).

گام اول- در گیر کردن: این مرحله برای جلب توجه کلاس به موضوع مورد آموزش و ایجاد هیجان و انگیزه در فراگیران طراحی شده است.

گام دوم- جستجو و کاوش: منظور، پیدا کردن راههایی برای دانش سازی توسط دانش آموزان می باشد در این قسمت دانش آموزان با کمک گرفتن از همه حواس خود به دانش سازی می پردازند. دانش سازی در طول جریان کاوش و جستجو اتفاق می افتد. کاوشگری از طریق همیاری بیشترین سودمندی را در بر دارد (محرم آقازاده، ۱۳۸۴).

گام سوم- توصیف: در این مرحله معلمان با دانش آموزان به تعامل می پردازند تا دیدگاههایی را که عرضه می شوند در یابند. معلمان برای برقراری تعاملی اثر گذار باید به طرح سوال های مربوط و متناسب با مرحله نخست بپردازند. به دیگر سخن، فراگیران را در یافته های خود سهیم کنند. (محرم آقازاده، ۱۳۸۴).

گام چهارم- تعمیم و گسترش: در این مرحله معلم یادگیرندگان را یاری می کند تا یافته های جدید خود را تعمیم و گسترش دهند، به بیان دیگر، بهبود و توسعه ای اطلاعات و مهارت های شخصی دانش آموزان و گسترش آنها برای سایر فراگیرندگان (کیوانفر، ۱۳۹۱).

گام پنجم- ارزشیابی: معلم باید یافته های روشی و مهارت های اکتسابی و کیفی سازی دانش آموزان را بیازماید تا از تغییرات به وجود آمده در تفکر و میزان تسلط بر مهارت ها آگاهی یابد و بازخوردی هم به فراگیران عرضه کند (محرم آقازاده، ۱۳۸۴).

تدریس معکوس

آموزش به روش معکوس، رویکردی نسبتاً جدیدی در دنیاست (Cevikbas, 2020). در این روش معلم محتوایی که قرار است در یک جلسه به فراگیران آموزش دهد، پیش تر در اختیار آنها قرار می دهد. آنها باید در خانه یا فضایی به غیر از کلاس درس، به صورت انفرادی محتوای آموزشی موردنظر را با دیدن فیلم یا آزمایش، فایل متنی و صوتی یا هر آنچه معلم برای یادگیری بهتر موضوع جلسه کلاسی در اختیار آنها قرار داده بیاموزند و در کلاس درس حاضر شوند. کلاس درس مکانی برای گفتگو بر

روی دانسته هاست. رفع اشکال، پرسش و پاسخ و حل تمرین از جمله اتفاقاتی هستند که در کلاس درس رخ می دهند. فعالیت هایی که قرار است در خانه اتفاق بیافتد جایگزین تدریس در کلاس درس می شود و از این رو به این روش آموزشی، روش آموزش معکوس می گویند (Cevikbas,2020).

روش اجرای روش تدریس معکوس

در این روش معلم محتوایی که قرار است در یک جلسه به فراگیران آموزش دهد، پیشتر در اختیار آن ها قرار می دهد. آن ها باید در خانه یا فضایی به غیر از کلاس درس به صورت انفرادی محتوای آموزشی موردنظر را با دیدن فیلم یا آزمایش، فایل متنی و صوتی یا هر آنچه معلم برای یادگیری بهتر موضوع جلسه کلاسی در اختیار آن ها قرار داده بیاموزند و در کلاس درس حاضر شوند. کلاس درس مکانی برای گفتگو بر روی دانسته هاست. رفع اشکال، پرسش و پاسخ و حل تمرین از جمله اتفاقاتی هستند که در کلاس درس رخ می دهند. فعالیت هایی که قرار است در خانه اتفاق بیفتد جایگزین تدریس در کلاس درس می شود. زمانی که دانش آموزان در جلسات کلاسی حضور می یابند آن چیزی را که به طور معمول به عنوان تکلیف در نظر گرفته می شود می تواند شامل کار با مربی و یا هم گروهی و همکلاسی خود برای حل مشکلات و مسائل پیش آمده باشد و یا به کارگیری دانش آموخته شده در زمینه های جدید باشد (مبصر ملکی و کیان، ۱۳۹۷).

روش سکوسازی

سکوسازی ایده ای است که اولین بار توسط ویگوتسکی معرفی شده است، چارچوب یا سکو در تعلیم و تربیت توسط معلم به منظور حمایت دانش آموز در فرایند یادگیری است که بر اساس مفهوم منطقه تقریبی رشد پدید آمده است. منطقه تقریبی رشد به مثابه فاصله میان یادگیری مطالبی است که دانش آموز به تنهایی قادر به انجام آن است و آنچه که توسط همکاری و راهنمایی فرد با تجربه و یا همسالان خود می تواند آن را انجام دهد، در سکوسازی ابتدا معلم سهم عمده ای از مسولیت را به عهده می گیرد اما به تدریج که یادگیری پیش می رود مسولیت به دانش آموز واگذار می شود (سیف، ۱۳۹۱). در این روش معلم ریاضی با ایجاد محیطی امن و به دور از اضطراب، سعی می کند تا از طریق ساده سازی مطالب و تکالیف مطابق توان دانش آموز، به صورت تعاملی آموزش می دهد و او را مشغول نگه می دارد. در واقع در سکوسازی به جای سخنرانی و توضیح مطالب سعی می کند در فرایند یاددهی- یادگیری دانش آموز را فعال کند. بدین طریق زمینه ای را در کلاس فراهم می کند تا دانش آموزان توانمند در زمینه ریاضیات به دانش آموزانی که ضعف درسی ریاضی دارند کمک کنند.

روش اجرا و چگونگی به کار گیری روش تدریس داربست زدن یا سکو سازی

یکی از مباحث مهم در فرآیند داربست سازی، چگونگی برنامه ریزی بمنظور بکارگیری داربست ها در محیط های یادگیری است که در ادامه بیان می گردد:

جیانگ (۲۰۰۹) ترجمه تقی زاده (۱۳۹۵) مجموعه ای از رهنمودها را برای طراحی داربست ها در یک موقعیت یادگیری ویژه پیشنهاد داده است:

۱. ارزیابی توانایی فراگیر در انجام تکالیف یادگیری بصورت مستقلانه

۲. تدوین یک هدف یادگیری مشترک

۳. شناسایی فعال نیازها و مشکلات فراگیران

۴. تدارک پشتیبانی مناسب

۵. کمک به کاهش احساس ناکارآمدی در طی فعالیت یادگیری

۶. تدارک بازخورد انگیزه ایی

۷. حفظ سطح پیشرفت فراگیر بسمت هدف یادگیری همراه با ارائه پشتیبانی

۸. ترغیب فراگیر به تامل بروی فرایند یادگیری با هدف مشخص ساختن موقعیت‌های مشکل و شرح جنبه های اصلی موفقیت (Ginat, 2009) به نقل از تقی زاده (۱۳۹۵).

روش قصه گویی

قصه گویی، عبارت است از: هنر یا حرفه نقل داستان به صورت شعر یا نثر که شخص قصه گو آن را در برابر شنونده زنده اجرا میکند. داستان هایی که نقل میشود، می تواند به صورت گفت وگو، ترانه، آواز با موسیقی یا بدون آن، با تصویر و سایر ابزارها همراه باشد. ممکن است از منابع شفاهی، چاپی یا ضبط مکانیکی استفاده شود و یکی از اهداف آن بایستی سرگرمی باشد. در روز گاران کهن، تاریخ سنت ها، مذهب، آداب قهرمانیها و غرور قومی به وسیله قصه گوها از نسلی به نسل دیگر منتقل میشد (حجازی، ۱۳۸۴). دانش آموزان ابتدایی قصه را دوست دارند و اگر معلم بتواند مفاهیم ریاضی را به صورت قصه بیان کند، یادگیری و یادداری مطالب بیشتر می شود.

حل مساله

یادگیری از طریق حل مساله باید مقدم بر تلقین محتوای درسی باشد. پیشرفت گرایان این نظر را که یادگیری اساساً عبارت است از دریافت معلومات و خود معلومات نیز جوهر مطلق است که معلم در اذهان دانش آموزان خویش بار می کند، رد می کنند. آنان اظهار می دارند معلومات عبارت است از ابزاری برای راهبرد تجربه به منظور مقابله با موقعیت‌های همواره جدیدی که تغییرپذیری زندگی، ما را با آنها مواجه می سازد. اگر قرار است معلومات واجد معنایی باشند، باید بتوانیم به مدد آنها کاری انجام دهیم؛ بنابراین، معلومات باید با تجربه یکی شوند. اگر فرآیند آموزش در مدرسه بر پایه روش حل مساله طراحی شود دانش آموزان نه تنها علم یاد می گیرند بلکه با روش و انضباط علمی نیز آشنا خواهند شد (نوروزوند و شفیع، ۱۳۹۹). درواقع یادگیری مبتنی بر حل مساله روشی است که در طی آن، دانشجویان حقایق مرتبط با یک مشکل مطرح شده را تعیین می کنند. سپس بر پایه این حقایق و در مرحله تفکر انتقادی با بارش افکار در مورد ماهیت مشکل مطرح شده، به تولید ایده می پردازند. این ایده ها می تواند بر حسب بیشترین تا کمترین احتمال اولویت بندی شود و نشان دهنده آن است که گروه درباره مساله مورد نظر فکر کرده است (منصوری و همکاران، ۱۳۹۶).

مراحل اجرای روش حل مسئله عبارتند از:

۱. طرح مسئله یا بازنمایی مشکل: انتخاب مسئله مناسب برای شروع تدریس یکی از مهمترین گام ها به شمار می آید. اگر مسئله توجه فراگیران را جلب نکند یا برای آنان به اندازه کافی بر انگیزنده نباشد، کاربرد این الگو دشوار می شود.

۲. جمع آوری اطلاعات: فراگیران باید با کمک و هدایت معلم به دنبال اطلاعات مورد نیاز بروند. منابع گردآوری اطلاعات باید از نظر عملی معتبر باشند.

۳. فرضیه سازی: منظور از فرضیه سازی، ارائه حدس هایی برای یافتن راه حل مسئله است.

۴. فرضیه آزمایی (آزمایش فرضیه): فرضیه آزمایی، مهم ترین مرحله الگوی حل مسئله است. در این مرحله است که فراگیر، اطلاعات و فرضیه ها را مطابق با بینش خود تحلیل می کند و شخص به آنها مفهوم می دهد. در واقع، آزمایش فرضیه فعالیتی آگاهانه است که در آن اطلاعات جمع آوری شده، تحلیل، ترکیب و ارزشیابی می شوند.

۵. نتیجه گیری، تعمیم و کاربرد: فرایند حل مسئله باید به نتیجه ای منتهی شود و بدون نتیجه گیری مشکل حل نمی شود. اساس این الگوی تدریس این است که فراگیر مشکلی را که با آن مواجه می شود، به نحوی قابل قبول برای خود حل کند و مفاهیم تازه ای را یاد بگیرد (رحال زاده، ۱۳۹۳).

مدل سازی

مدلسازی ریاضی بیانگر به کارگیری ریاضی در حل مسائلی در موقعیت های زندگی واقعی است که ساختار منظمی ندارند (Galbraith, Stillman, 2006 به نقل از یافتیان، ۱۳۹۶) در مسائل مدلسازی دانش آموزان باید ابتدا موقعیت مسئله را درک کنند و سپس بتوانند به طریقی که برای خودشان معنادار هست، به زبان ریاضی بیان کنند (به نقل از یافتیان، ۱۳۹۶، English, 2011). یکی از مدل هایی که برای توصیف فعالیت های مدلسازی میتوان به آن اشاره نمود چرخه مدلسازی پیشنهاد شده توسط بلوم^۱ و الیس^۲ (۲۰۰۷) است. در این مدل، مدلسازی میتواند فرآیند حل یک مسئله باشد که با یک دنباله هفت گامی مشخص میشود: ۱. فهم مسئله و ایجاد یک مدل وابسته به موقعیت؛ ۲. ساده سازی و ساختاردهی مدل وابسته به موقعیت و بنابراین ساختن یک مدل واقعی؛ ۳. ریاضی سازی کردن یعنی تبدیل مدل واقعی به یک مدل ریاضی؛ ۴. به کارگیری رویه های ریاضی به منظور استخراج یک نتیجه؛ ۵. تفسیر نتایج ریاضی با توجه به واقعیت و بنابراین دستیابی به نتیجه واقعی؛ ۶. اعتبارسنجی این نتیجه با ارجاع به موقعیت اصلی؛ اگر نتایج رضایت بخش نبود، فرآیند مدلسازی دوباره از گام دوم شروع میشود؛ ۷. ارائه کل فرآیند حل مسئله. تمایز بین این گام ها توسط دانش آموزان هنگام حل مسائل برای ساختاردهی مجدد فرآیند مدلسازی، سودمند است. البته فرآیندهای حل دانش آموزان معمولاً خطی نیست بلکه به طور پیوسته بین واقعیت و ریاضی حرکت می کنند، درواقع بارها به عقب برمی گردند و دوباره گام ها را طی می کنند (Borromeo, 2007 به نقل از یافتیان، ۱۳۹۶).

مراحل جرای روش مدل سازی :

در این پژوهش ما چرخه مدل سازی بلوم را که این چرخه های مدلسازی، چرخه ۷ مرحله ای (۷ گام) است که توسط بلوم (۲۰۱۵) ترجمه یافتیان و احمدی (۱۳۹۶) ارائه شده است :

این چرخه شامل ۷ گام است:

۱. گام اول : مدلی ذهنی از وضعیت دنیای واقعی می سازیم (ساختن^۳)
۲. گام دوم : با ساده کردن فرضهای داده شده، این مدل ذهنی را ساختار بندی می کنیم (ساده سازی و ساختار بندی^۴).
۳. گام سوم : با ریاضی وار کردن مفاهیم و روابط موجود در مدل، یک مدل ریاضی می سازیم (ریاضی وار کردن^۵)
۴. گام چهارم: محاسبات ریاضی انجام می دهیم (ریاضی وار عمل کردن^۶).

¹ Bloum

² Elis

³ Constructing

⁴ Simplifying/structuring

⁵ Mathematising

⁶ Working mathematically

۵. گام پنجم: نتایج ریاضی را در دنیای واقعی تفسیر می کنیم (تفسیره^۱).

۶. گام ششم: اعتبار و معنادار بودن پاسخ به دست آمده را در دنیای واقعی بررسی می کنیم اعتبارسنجی^۲).

۷. گام هفتم: در نهایت تمام راه حل را می نویسیم (آشکارسازی^۳). (Bloum, 2015 ترجمه یافتیان و احمدی ۱۳۹۶).

نمایشی

روش نمایشی بر اساس مشاهده استوار است. ابتدا معلم عملاً جریان کاری را در برابر چشم فراگیران انجام می دهد و آنگاه فراگیران همان کار را شخصاً تکرار می کنند. با استفاده از این روش می توان مهارتی را به تعداد زیادی از افراد و در طی زمانی کوتاه ارائه نمود. (صفوی، ۱۳۹۲، ص ۱۳۹). معلم با نشان دادن تصاویر، اشکال هندسی، هدف روش تدریس نمایشی در ابتدایی این است که دانش آموزان بتوانند مفاهیمی را که در متن کتاب درسی شان آمده یا آموزگارشان به شیوه‌ی شفاهی توضیح می دهد، در پیش چشم خود ببینند.

روش بازی

بازی (Play) یکی از موثرترین و بهترین راه‌های آموزش به کودکان است. آموزش از راه بازی چند مزیت دارد، از آنجایی که دان ، آموزان بازی را دوست دارند و نیز در موقعیت بازی خود درگیر هستند و بازی موریت‌های پیچیده زندگی و مفاهیم مشکل آموزشی را به گونه ای ساده نمایان می کند، آنان دچار رخوت نمی شوند و در نتیجه مفاهیم را به راحتی می آموزند (اخواست، ۱۳۹۸). بازی از نظر فروبل بالاترین مرحله رشد و تحول کودک است. او بازی را بیش از تفریح و لذت جویی تلقی می کرد و آن را سازنده و آموزش دهنده میدانست. فروبل با توسل به بازی به عنوان الگوی آموزش و برنامه درسی توانست طرح آموزشی خود را براساس بازی بنیان نهد و با استفاده از روش خاص خود که مبتنی بر بازی بود به کودکان آموزش دهد (مفیدی، ۱۳۸۹). بازی عشق همه کودکان است، بازی‌های ریاضی می‌توانند موجب شوند که بچه‌ها ریاضیات را بهتر فرا گرفته و به یادگیری آن عشق ورزند و آنان را به سوی راهبردهای حل مساله سوق دهند (برومز و همکاران، ترجمه کرامتی، ۱۳۹۳). بازی صورت تجربی یادگیری است. دانش آموزان در بازی از آنچه انجامش می دهند یاد می گیرند. آنها در بازی بیش از آنکه حالت انفعالی داشته باشند، فعال، انباشته از تلاش هستند. بازی به میزان زیادی بخشی از واقعیت را تصویر میکند. برای مثال کودکان در فرایند بازی لزوم بهره گیری از نمادهای انتزاعی ریاضی برای پدیده‌ها و رخداد‌های ملموس زندگی را می آموزند. یادگیری از طریق بازی سریع تر صورت میگیرد. چون در بازی مجموعه‌ای از تجارب به صورت فشرده و در چارچوب زمانی کوتاهی ارائه می گردد یعنی به یادگیری شتاب داده می شود (آقازاده، ۱۳۸۵).

بحث و نتیجه گیری

آموزش مفاهیم ریاضی جایگاه ویژه‌ای در آموزش عادی و آموزش ویژه دارد. مربیان هر روز بیشتر به نقش کاربردی ریاضیات در زندگی معمولی انسان ها پی می برند و اهمیت آن را در پرورش تفکر منطقی کشف می نمایند. هر چند که اهمیت آموزش مفاهیم ریاضی هر روز بیشتر می گردد؛ راه‌های رسیدن به این اهداف در دسترس معلمان قرار نگرفته اند. پژوهش حاضر با هدف شناسایی روش های آموزش ریاضی انجام شد. یافته های پژوهش بیانگر آن است که: برای آموزش ریاضی و بهبود کیفیت فرایندهای یاددهی- یادگیری درس ریاضی می توان از روش های؛ ساخت گرایی، تدریس معکوس، حل مساله، مدل سازی،

¹ Interpreting

² Validating

³ Exposing

نمایشی، روش بازی استفاده نمود و همچنین با تاکید بر اصول آموزش و یادگیری ریاضی و مجهز بودن معلم به مهارت های آموزش ریاضی می توان فرایند تدریس ریاضی را بهبود بخشید. نتایج این پژوهش با نتایج پژوهش های برومز و همکاران، ترجمه کرامتی، ۱۳۹۳ در استفاده معلم از روش بازی، محرم آقازاده، ۱۳۸۴؛ روش تدریس معکوس؛ صفوی، ۱۳۹۱، گلزاری و عطاران (۱۳۹۵)، ساخت گرایی فرهادیان و پاشا (۱۳۹۲)، مدلسازی؛ رفیع پور (۱۳۹۲) و اکبری بلوچ و اسماعیلی (۱۳۹۱) روش بازی؛ عباسی علمداری (۱۳۸۴) و علی اسماعیلی و رتجگر (۱۳۸۷) روش نمایشی دارش و رضوی، (۱۳۹۷) و حل مساله همخوانی دارد. پیش نهادهای برآمده از این پژوهش: می توان ادعا کرد که با استفاده از روش های متنوع در تدریس ریاضی می توان امیدوار بود که کیفیت آموزش ریاضی ارتقا خواهد یافت و میزان یادگیری دانش آموزان هم بهبود پیدا می کند مشروط بر این که تدریس این درس از حالت خشک و غیرمنعطف و منحصر به سخنرانی به روش هایی متنوع و متناسب با سبک یادگیری فراگیرندگان تغییر یابد، به ویژه در سال های نخستین آموزش رسمی که پی ریزی شالوده های عینی برای تفکر ریاضی و درک مفاهیم انتزاعی آن اهمیت ویژه ای دارد.

در هر شهرستان و منطقه کارگاه های آموزشی در رابطه روش های نوین تدریس مختص ریاضی برگزار گردد و در این کارگاه ها معلمان ابتدایی به صورت گروهی و با همفکری و مشورت با یکدیگر چگونگی استفاده از هر روش را در آموزش ریاضی بررسی و یک نمونه تدریس اجرا کنند تا با چگونگی اجرای این روش های آشنا شوند. این جلسات در شبکه های مجازی به طور مستمر پیگیری و ادامه داشته باشد. همچنین کتابهای ریاضی دوره ابتدایی با مشارکت معلمان مورد بررسی قرار گیرد و مشخص شود که مفاهیم و موضوعات این درسها با کدام روش ها قابل ارایه هستند، بدین طریق حاصل هم افزایی و بحث و گفت و گو با سایر معلمان به اشتراک گذاشته شود.

منابع

- آقازاده، محرم و واحدیان، محمد (۱۳۸۵). راهنمای روش های نوین تدریس. تهران: نشر آینه.
- اخو است، آسیه. (۱۳۹۸). تأثیر بازی های آموزشی بر میزان یادگیری برخی از مفاهیم ریاضی در دانش آموزان پسر کم توان ذهنی آموزش پذیر. پایان نامه دوره کارشناسی ارشد. دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی.
- امینی، بهروز (۱۳۹۱). اثر بخشی آموزشی خودکارآمدی بندورا بر انگیزش تحصیلی و اشتیاق تحصیلی. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده علوم تربیتی دانشگاه تهران.
- برومز، دزموند، کامبریاچ، گلنروی، جیمز، آگاتا، پتی، آزموند. آموزش ریاضی به کودکان دبستانی (۱۳۹۳). ترجمه محمدرضا کرامتی، تهران رشد.
- تقی زاده، عباس. آفاکثیری، زهره. (۱۳۹۵). داربست سازی: راهکاری بمنظور پشتیبانی از فراگیران در محیط های یادگیری الکترونیکی. نشریه مطالعات آموزشی، مرکز مطالعات و توسعه آموزش پزشکی دانشگاه علوم پزشکی ارتش. سال چهارم، شماره دوم، نیمسال دوم تحصیلی ۹۵-۱۳۹۴.
- حجازی، بنفشه (۱۳۸۴). ادبیات کودکان و نوجوانان؛ چاپ هشتم، تهران: روشنگران و مطالعات زنان،
- دارش، نسرين و رضوی، سیدعباس. (۱۳۹۷). تأثیر آموزش ریاضی به روش جورج پولیا بر مهارت حل مسأله پیشرفت تحصیلی ریاضی دانش آموزان. مجله دست آوردهای روانشناختی (علوم تربیتی و روانشناسی)، دانشگاه شهید چمران اهواز، پاییز و زمستان ۱۳۹۷، دوره چهارم، سال ۲۵، شماره ۲، صص: ۹۹-۲۰۰.
- درتاج، فریبرز، (۱۳۹۲). مقایسه ی تأثیر دو روش آموزش به شیوه ی بازی و سنتی بر انگیزه و پیشرفت تحصیلی ریاضی دانش آموزان. مجله ی روانشناسی مدرسه زمستان ۱۳۹۲. دوره ۲، شماره ۴-۸۰/۴.
- ربایی فرشید، حقانی، فریبا (۱۳۸۹) استفاده از بازی در تدریس انکولوژی، مجله ایرانی آموزش در علوم پزشکی (ویژه نامه توسعه آموزش) ۱۰ (۵) ۱۲۹۶ تا ۱۳۰۲.
- رحال زاده، رضا (۱۳۹۳). کاربرد فناوری های جدید در آموزش. تهران. انتشارات سمت.
- سمیعی زفرقندی، مرتضی و ایروانیمش، مهری. (۱۳۹۶). بررسی بهره گیری از راهبردهای داربست زنی آموزشی و تاثیر آن بر یادگیری و یادداری دانش آموزان. فصل تعلیم و تربیت دوره ۳۳ تابستان ۱۳۹۶ شماره ۱۳۰. صص ۱۳۱-۱۱۸.

- صفوی، امان اله، (۱۳۹۲). کلیات روش ها و فنون تدریس، تهران: نشر معاصر، چاپ پانزدهم.
- صفوی، امان اله (۱۳۸۹) آموزش ریاضی به کودکان دبستانی با روش کشورهای پیشرفته، تهران: رشد ص ۲۰.
- عزتخواه، کریم (۱۳۸۲) آموزش ریاضیات در مدارس ابتدایی در آستانه قرن ۲۱ مجله معلم، ص ۲۸.
- علم الهی، حسن (۱۳۹۰). اضطراب ریاضی، مجله روان شناسی و علوم تربیتی. دوره ۱، صفحه ۸.
- قاسم زاده بیگی، شاهرخ (۱۳۸۶) ذهن، هوش و آموزش ریاضی، مجله ریاضیات کاربردی واحد لاهیجان، سال چهارم، شماره ۱۳، ص ۸۰.
- قلی زاده کلان، فاضاله (۱۳۷۷). تربیت در محیط خانواده. تهران: انتشارات پارسیان.
- کیوانفر، محمد رضا (۱۳۹۱) تاثیر روشهای فعال در تدریس علوم بر میزان موفقیت دانش آموزان پایه ی چهارم ابتدایی، شورای تحقیقات آموزش و پرورش استان اصفهان.
- گويا، زهرا (۱۳۸۵) تابستان و ریاضیات غیر رسمی مجله رشد آموزش ریاضی، دوره ی ۲۳ شماره ۴ ص ۲۲.
- لیاقتدار، محمدجواد. (۱۳۹۷). میزان کاربست نشانگرهای تدریس اثربخش درس ریاضی در دبیرستان های تیزهوشان و دولتی شهر اصفهان. نوآوری های آموزشی. شماره ۶. سال هفدهم. صص ۴۴-۲۱.
- مبصر ملکی، سمیه. کیان، مرجان (۱۳۹۷). تأثیر روش آموزش معکوس بر یادگیری درس کار و فناوری. فصلنامه علمی پژوهشی تدریس پژوهی. سال ششم، شماره دوم، تابستان ۱۳۹۷.
- محمد اسماعیل، الهه (۱۳۸۴) گزارش نتایج ملی درون دادها و برون دادهای آموزش ریاضیات در تیمز ۲۰۰۳، تهران: مرکز ملی مطالعات بین المللی تیمز و پرلز.
- موفق آزاد، لیلا (۱۳۸۷)، علل افت تحصیلی در ریاضی و راه کارهای جبران آن. مجله رشد، دوره بیست و پنجم، شماره ۳، ص ۵۸.
- مفیدی، فرخنده. (۱۳۸۹). آموزش و پرورش پیش دبستانی و دبستانی (رشته علوم تربیتی). تهران: انتشارات دانشگاه پیام نور.
- موسوی، سکینه (۱۳۹۲)، تاثیر روش تدریس ساخت گرایی بر خلاقیت و پیشرفت تحصیلی دانش آموزان دختر در درس علوم تجربی پایه ی پنجم ابتدایی شهر مهر، پایان نامه ی کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد مرودشت، دانشکده ی علوم تربیتی و روانشناسی.
- منصوری سیروس، عابدینی بلترک میمنت، لشکری حسین، باقری ستار (۱۳۹۶). بررسی میزان اثربخشی آموزش با رویکرد حل مساله بر عملکرد تحصیلی دانشجویان: یک مطالعه نیمه تجربی. پژوهش در آموزش علوم پزشکی. ۹(۱): ۱-۸.
- نوروزوند، حامد، شفیعی، صابر، (۱۳۹۹). تاثیر روش تدریس حل مسئله بر یادگیری دانش آموزان، پیشرفت های نوین در روانشناسی، علوم تربیتی و آموزش و پرورش سال سوم خرداد ۹۹ شماره ۸.
- یافتیان، نرگس، احمدی، ساناز (۱۳۹۶). تحلیل محتوای کتاب ریاضی پایه دهم براساس میزان استفاده از مسائل زمینه مدار با تأکید بر مدل سازی. فصلنامه تعلیم و تربیت شماره ۱۴۳.

- Jacques, S., & Lequeu, T. (2020). The attractiveness of reversing teaching forms – feedback on an electrical engineering course. *International Journal of Engineering Pedagogy (iJEP)*, 10(3), 21-34. Available at: <https://doi.org/10.3991/ijep.v10i3.12361>.
- Kermanshachi, S. Development of Web-Based Interactive Educational System Replacing the Traditional Textbook Based Instructional Approach, UTA CARES Open Educational Resources (OER) Report. May 2018. Available online: <http://hdl.handle.net/10106/27340> (accessed on 5 July 2019).
- Mustafa, Cevikbas; Gabriele, Kaiser (2020). Flipped classroom as a reform-oriented approach to teaching mathematics, *Olrigine Article*, 52:1291–1305.
- Taneja, P.; Safapour, E.; Kermanshachi, S. Innovative Higher Education Teaching and Learning Techniques: Implementation Trends and Assessment Approaches. In *Proceedings of the ASEE Annual Conference and Exposition*, Salt Lake City, UT, USA, 24–27 June 2018.
- Tapia, M.; Safapour, E.; Kermanshachi, S.; Akhavian, R. Investigation of the barriers and their overcoming solutions to women's involvement in the U.S. construction industry. In *Proceedings of the ASCE Construction Research Congress (CRC)*, Tempe, AZ, USA, 16 September 2019.
- Thahir, A., Mawarni, A., & PALUPI, R. (2019). The effectiveness of demonstration methods assisting multiplication board tools for understanding mathematical concept in Bandar Lampung. *Journal for the Education of Gifted Young Scientists*, 7(2), 353-362.
- Ünal, M. (2017). Preferences of teaching methods and techniques in Mathematics with reasons. *Universal Journal of Educational Research*, 5(2), 194-202.



چگونه توانستیم حسین، دانش آموز پایه ششم را به درس ریاضی علاقمند کنیم؟

ستاره بقائی^{۱*}، سحر شکری^۲، سارا عامری^۳، فرشته سراج^۴

۱ و * - نویسنده مسوول: دانشجو معلم، واحد سمنان، دانشگاه الزهراء (س)، سمنان، ایران. Baghaei.setare@gmail.com

۲ - دانشجو معلم، واحد سمنان، دانشگاه الزهراء (س)، سمنان، ایران sahar.shokri1025@gmail.com

۳ - دانشجو معلم، واحد سمنان، دانشگاه الزهراء (س)، سمنان، ایران saraameri200@gmail.com

۴ - استاد مدعو دانشگاه فرهنگیان استان سمنان، پردیس الزهراء (س)، دکتری زبان‌شناسی همگانی. (استاد راهنما)
fr.seraj@gmail.com

چکیده

ریاضیات پیش‌آهنگ دانش‌هاست هرکس که می‌خواهد درست بیندیشد و بهتر فکر کند ناگزیر است که با ریاضیات آشنا شود. پژوهش حاضر، پژوهش در عمل و اقدام پژوهی است که به روش عملی و کیفی صورت گرفته است. هدف از پژوهش، افزایش انگیزه و علاقه حسین، دانش‌آموز کلاس ششم دبستان پسرانه کاوش به درس ریاضی است. پژوهشگران پس از شناسایی مشکل و بررسی دلایل ایجاد مسئله، با هدف برطرف کردن و یا ایجاد تغییرات، به گردآوری اطلاعات به شیوه میدانی و کتابخانه‌ای پرداخته‌اند. در نتیجه پس از مشاهدات، مطالعات، استفاده از نظر اساتید، بهترین و اجرایی‌ترین راه‌حل انتخاب شد و به اقدام مناسب آن با رعایت تمام جوانب و نظارت کامل، مبادرت ورزیده شد و از نتایج اقدام، ارزیابی به عمل آمد. با استفاده از ابزارهای گردآوری اطلاعات (مشاهده، مصاحبه، چک لیست و مطالعات کتابخانه‌ای) علل ضعف و عدم علاقه حسین به درس ریاضی، روش سنتی تدریس معلم در سال‌های گذشته، مشکلات خانوادگی، ضعف آموزشی و یادگیری ناقص از پایه، نداشتن انگیزه یادگیری و عدم درک درست از ریاضی و اهمیت و کاربرد آن در زندگی شناسایی شد. برای حل این مشکلات روش‌های متفاوتی به کار گرفته شد و با اساتید مجرب مشورت به عمل آمد. پس از برگزاری جلسات در طی دو ماه و استفاده از روش‌های نوین آموزشی، وسایل کمک آموزشی، بکارگیری و آموزش روش‌های مرور و تمرین و یادسپاری، پیشرفت مطلوبی در عملکرد حسین مشاهده شد و دانش‌آموز توانست نسبت به اوایل دوره آموزشی پیشرفت قابل توجهی در دروس خود از جمله ریاضی نشان دهد. نتیجه این پژوهش در عمل نشان می‌دهد، بکارگیری روش‌های نوین در کنار روش‌های سنتی در آموزش، توجه به تفاوت‌های فردی، علائق و استعداد دانش‌آموزان، ایجاد استمرار در یادگیری، بکارگیری روش‌های صحیح به یادسپاری و مرور مطالب و وسایل کمک آموزشی در ایجاد یادگیری فعال و معنادار در درس ریاضی بسیار موثر است.

واژگان کلیدی: درس ریاضی، روش تدریس، علاقه، به یادسپاری

مقدمه

مفاهیم ریاضی، یکی از اثربخش‌ترین و کارآمدترین مواد درسی می‌باشند. به طوری که مبینی (۱۳۸۰) در این زمینه می‌گوید: «ریاضیات یکی از عالی‌ترین تراوش‌های اندیشهٔ آدمی است که منعکس‌کنندهٔ ارادهٔ انسان و نشان‌دهندهٔ سیر عقل و برهان و هم‌چنین بیان‌کنندهٔ میزان علاقهٔ بشر به کمال و زیبایی است». نقش بنیادی علم ریاضی در پیشبرد سایر علوم و فنون نیز مورد پذیرش همگان است، به طوری که نرسیدن به هدف‌های آموزشی در زمینه‌ی ریاضی موجب ضعف، ناتوانی و دست نیافتن به اهداف مربوط به پیشرفت علوم و فنون دیگر خواهد بود. در حوزه یادگیری سند برنامه درسی ملی (۱۳۹۱)، بر ضرورت پرداختن به این امر و پذیرش مسئولیت آن، تأکید شده است: ریاضیات و کاربردهای آن بخشی از زندگی روزانه و در جهت حل مشکلات زندگی در حوزه‌های مختلف به شمار می‌آید که دارای کاربردهای وسیع در فعالیت‌های متفاوت انسانی است. ریاضیات، موجب تربیت افرادی خواهد شد که در برخورد با مسائل بتوانند به طور منطقی استدلال کنند، قدرت تجزیه و انتزاع داشته باشند و درباره پدیده‌های پیرامونی تئوری‌های جامع بسازند. وجه مهم ریاضی توانمندسازی انسان برای توصیف دقیق موقعیت‌های پیچیده، پیش‌بینی و کنترل وضعیت‌های ممکن مادی، طبیعی، اقتصادی و اجتماعی است؛ بنابراین، توانایی به‌کارگیری ریاضی در حل مسائل روزمره و انتزاعی، از اهداف اساسی آموزش ریاضی می‌باشد (نگاشت سوم سند برنامه درسی ملی، ۱۳۹۱).

بسیاری از دانش‌آموزان به دلایل گوناگون از جمله شیوه تدریس آموزگار، تجربه‌های ناموفق، فشارهای والدین، کم‌تمرینی و دشواری در یادگیری مفاهیم ریاضی چنان از این درس دچار ترس و اضطراب می‌شوند و از خود مقاومت نشان می‌دهند که گاهی ساده‌ترین اعمال ریاضی را هم نمی‌توانند انجام دهند. در حالی که امروزه با توجه به تسلط رشته ریاضی بر علوم و تکنولوژی جدید ضرورت بیشتری برای یادگیری این علم و فهم و درک قوانین آن حس می‌کنند (بالاوندی، ۱۳۹۱). بر این اساس، عنوان اقدام‌پژوهی حاضر این است: «چگونه توانستیم حسین، دانش‌آموز پایه ششم را به درس ریاضی علاقه‌مند کنیم». هدف اصلی آن ایجاد انگیزه و افزایش دقت، توجه و علاقمند کردن دانش‌آموز مورد نظر به حل مسائل و انجام فعالیت‌ها در ساعت ریاضی می‌باشد. از سوی دیگر، این تحقیق در پی آن است تا علاوه بر افزایش علاقمندی دانش‌آموز به درس ریاضی و افزایش دقت، توجه و تمرکز در حل مسائل ریاضی، نگرانی و احساسات منفی را کاهش داده و میزان کاربرد مفاهیم ریاضی را در زندگی روزمرهٔ فراگیر افزایش دهد. همچنین به دلیل تلفیق درس یاد شده با سایر دروس، از این طریق می‌توان موفقیت دانش‌آموز را در سایر دروس و انجام آزمون‌های عملکردی و فعالیت‌های خارج از مدرسه ارتقا بخشید.

مراحل انجام پژوهش

۱. بیان مسئله و توصیف وضعیت موجود

اینجانبان، دانشجویان رشته‌ی آموزش ابتدایی دانشگاه فرهنگیان، واحد پردیس الزهرا(س) سمنان برای انجام پروژه‌ی اقدام‌پژوهی با توجه به مراحل آن، در ابتدا به منظور انتخاب موضوع مناسب به تحقیق و مشاهده پرداختیم و تصمیم گرفتیم مشکل عدم علاقه حسین به درس ریاضی را برطرف کنیم. حسین در دبستان پسرانه‌ی دولتی کاوش درس می‌خواند که واقع در منطقه‌ی مسکن مهر گرمسار می‌باشد. حسین با مادر خود زندگی می‌کند و تقریباً یک سال است که پدر خود را از دست داده است. مادر حسین سواد کاملی ندارد و به همین دلیل نمی‌تواند حسین را در درس‌های راهنمایی کند و به وضعیت او رسیدگی کند. پس از گفتگو با مادر دانش‌آموز متوجه شدیم که عملکرد حسین در درس‌های دیگر نیز کمی ضعیف است و به خصوص از همان ابتدا در تشخیص و نوشتن حروف الفبا مشکلاتی را داشته است. برای گرفتن اطلاعات اولیه و آگاهی از وضعیت حسین در کلاس ریاضی با معلم حسین ارتباط برقرار کردیم. با توجه به گفته‌های معلم وی متوجه شدیم که حسین در کلاس ریاضی به‌شدت کم‌تحرک و بی‌توجه و غیرفعال می‌باشد. هنگام تدریس معلم به تخته توجهی ندارد و اغلب با اطرافیان خود صحبت می‌کند و قادر به پاسخ‌گویی به سوالات معلم در حین تدریس نمی‌باشد. هرگز برای حل تمرین‌های ریاضی روی تخته‌ی کلاس داوطلب نمی‌شود و زمانی که معلم او را صدا می‌زند تا تمرینی را حل کند، بهانه‌های مختلفی برای انجام ندادن آن مطرح می‌کند. دانش‌آموز به تمرین‌های کتاب خود نیز دقت و توجهی ندارد و اغلب آن‌ها را حل نکرده رها می‌کند و یا به شکل صحیح پاسخ

نمی‌دهد. معلم از نتایج آزمون‌های مدادکاغذی دانش‌آموز نیز رضایت چندانی ندارد و با گذشت زمان هیچ پیشرفتی در نمرات او مشاهده نکرده است. زمانی هم که فعالیت‌های عملکردی ارائه می‌شود تا دانش‌آموزان به صورتی گروهی انجام دهند، حسین بی‌دقت و بی‌حوصله می‌شود و در گروه با بقیه دانش‌آموزان همکاری نمی‌کند و انجام تکلیف را به طور کلی به بقیه محول می‌کند. بی‌علاقگی حسین به درس ریاضی منجر به ناتوانی یادگیری او در این درس شده که این موضوع باعث کاهش اعتماد به نفس او نیز شده است. در ابتدا سعی کردیم علل بی‌علاقگی حسین را نسبت به درس ریاضی ریشه‌یابی نموده و سپس به حل آن بپردازیم و هم‌چنین از طریق آشنایی با روش‌های خلاقانه و نوین تدریس و استفاده از تجربیات و نظرات اساتید، مهارت‌های حسین را در درس ریاضی گسترش دهیم. در ادامه نیز تلاش کردیم با ارائه شیوه‌های مناسب، دانش‌آموز را در به‌کارگیری مفاهیم ریاضی در زندگی روزمره یاری دهیم تا فهم کافی از کاربرد مفاهیم ریاضی پیدا کند و راحت‌تر آن‌ها را فراگیرد و خلاقیت خود را حین انجام تکالیف ریاضی پرورش بدهد.

۲. گردآوری اطلاعات و شواهد دسته اول

در جلساتی که با حسین داشتیم، او در حین آموزش جنبش زیادی داشت و دائماً جابجا می‌شد و حتی در حین آموزش، کتاب ریاضی را می‌بست و کتاب دیگری را می‌آورد مثلاً در ساعت علوم می‌خواست که کار دیگری انجام دهد، یا گاهی در مورد داستان فیلم‌هایی که دیده بود حرف می‌زد. تمارینی که برای منزل به او داده می‌شد را نصفه انجام میداد یا انجام نمیداد و بهانه می‌آورد و توجه زیادی به انجام تمارین ریاضی نشان نمی‌داد. طی تحلیل پاسخ پرسشنامه‌های علاقه به ریاضی و انگیزش ریاضی و میزان عزت نفس در درس ریاضی، به این نتیجه رسیدیم که میزان علاقه حسین به ریاضی متوسط و در مواردی ضعیف بود. هم‌چنین به تاثیر و اهمیت این درس در آینده آنچنان واقف نبود و میزان اعتماد به نفس او در این درس متوسط بود، او اگر مبحثی را خوب یاد میگرفت بسیار باانگیزه آن را حل میکرد. مشکل اصلی او نداشتن تمرین در طی یادگیری بود ضعف و عدم علاقه او به درس ریاضی دیگر دروس او را نیز تحت تاثیر قرار داده بود. وقتی در مورد دروس و نمراتش با او صحبت میکردم، علاقه زیادی به صرفاً افزایش نمره‌نشان میداد اما انگیزه کافی و واقعی برای یادگیری نداشت. پس از صحبت و مشورت با معلم حسین، متوجه شدیم مشکل حسین از ابتدای سال است که همراه او بوده و هم‌چنین شرکت در کلاس‌های آنلاین را جدی نمی‌گیرد و در خیلی از کلاس‌ها غیبت میکند. نمرات در ارزشیابی توصیفی در دروسی مانند علوم، فارسی و ریاضی نیازمند تلاش بوده و در نتیجه با توجه به عدم همکاری حسین با معلم و شرکت نکردن منظم در کلاس‌ها و هم‌چنین تعداد زیاد دانش‌آموزان، معلم امکان داشتن توجه ویژه به او را ندارد. اما هم‌چنان پیگیر حسین بوده و بارها با تماس تلفنی با مادر او خواهان پیگیری دروس حسین بوده است.

۳. پشینه پژوهش

بیگم سجادی (۱۳۹۲) در اقدام پژوهی خود با عنوان چگونگی افزایش علاقمندی دانش‌آموزان پایه اول دبستان به درس ریاضی و انجام فعالیت‌های آن، بیان می‌کند که استفاده از اطلاعات جمع‌آوری شده و تجزیه تحلیل و ارزیابی نتایج حاصله و تبدیل کلاس به کارگاه علمی- عملی، تلفیق روش حل مسئله و ایفای نقش، و نیز انجام فعالیت‌های گوناگون به روش‌های متنوع و متناسب با هدف هر درس، ارائه فعالیت‌های عملکردی به دانش‌آموزان با توجه به تفاوت‌های فردی و نیاز و علایق آن‌ها، تقویت حافظه دیداری و شنیداری و پرورش دقت فراگیران در قالب بازی‌های هدفدار در میزان علاقه مندی آن‌ها به درس ریاضی و انجام فعالیت‌های آن بسیار موثر است. فرجی و بیدل (۱۳۹۵) در پژوهشی با عنوان بررسی راهکارهای افزایش علاقه و انگیزش دانش‌آموزان به درس ریاضی، استفاده از روش‌های مشارکتی و همکاری اولیای دانش‌آموزان با مدرسه، بکارگیری روش‌های نوین تدریس، استفاده از وسایل کمک آموزشی مناسب و متناسب با موضوع، ارائه فعالیت‌های منسجم و متناسب با موضوع درسی برای حل در خانه، برگزاری آزمون‌های عملکردی، استفاده از تجربیات معلمان باتجربه و راهنمایی گرفتن و مشورت با آنان، در نظر گرفتن همه کارت‌های تشویقی جهت نوشتن تکلیف ریاضی، حمل تمرینات در پای تابلو، آزمون‌های کتبی را در افزایش علاقمندی

دانش‌آموزان به درس ریاضی موثر می‌داند. در پژوهشی که توسط خلیلی نژاد، شاهورانی و مردان بیگی (۱۳۹۴) انجام شد، نتایج حاصل نشان داد که استفاده از شیوه کاوشگری در درس ریاضی و تبدیل کلاس به یک بافت پژوهش - محور سبب شد تا دانش‌آموزان در مقایسه با کلاس‌های معمولی، به کارآمدی فردی بالاتر در درس ریاضی دست یابند و ضمن تلاش بیشتر در فعالیت‌های علمی و پژوهشی، اهمیت بیشتری برای درس ریاضی قائل شوند و رضایت بیشتری نیز از این درس داشته باشند. تیموری و همکاران (۱۳۹۴) در پژوهش خود با هدف ارائه راهکارهای ایجاد علاقه در دانش‌آموزان ابتدایی در درس ریاضی، نقش معلم را بسیار پر اهمیت دانسته و روش‌هایی مانند بازی، گروه‌بندی فراگیران، استفاده از فناوری‌های جدید در آموزش، کار کردن هر درس در زنگ مخصوص به خود، استفاده از روش‌های فعال تدریس، آموزش تلفیقی ریاضی با دروس دیگر، تدریس توسط خود فراگیران و استفاده از تشویق را در جهت افزایش علاقه دانش‌آموزان موثر دانسته‌اند. جهانبخشی و چتر سیمین (۱۳۹۵) در پژوهش خود با عنوان راهکارهای تازه برای افزایش علاقمندی دانش‌آموزان ابتدایی به درس ریاضی و انجام فعالیت‌های آن، راه حل‌هایی مثل ایجاد شادی و نشاط در زنگ ریاضی، کاربرد شعر مرتبط با بعضی از فعالیت‌ها، ایجاد انگیزه در دانش‌آموزان برای انجام فعالیت‌های درس ریاضی، استفاده از روش ایفای نقش توسط دانش‌آموزان، اطلاع رسانی به اولیاء جهت آمادگی از پیشرفت درس ریاضی دانش‌آموزان، انجام ارزشیابی تشخیصی از مفاهیم پیش نیاز جهت تعیین نقطه آغاز تدریس، استفاده از طرح‌های ابتکاری جهت پرورش خلاقیت در دروس ریاضی، تشکیل انجمن کودکان ریاضیدان و تشویق ژتونی را ذکر کرده است. ساجدی نیا (۱۳۹۷) در تجزیه و تحلیل پژوهش خود با عنوان چگونه توانستم میزان علاقمندی دانش‌آموزان را به درس ریاضی افزایش دهم بیان می‌کند، عامل مهمی که در بی‌توجهی و بی‌علاقگی شاگردان نسبت به درس ریاضی موثر است، خشک و بی‌روح بودن و انتزاعی بودن درس ریاضی و همچنین نحوه تدریس معلم است که معلم باید با خلاقیت خود و استفاده از روش‌های نوین و دانش آموز محور، فعال نمودن آن‌ها در کلاس و نیز خارج از کلاس، کاربردی کردن مسائل و تمرینات، همچنین تلفیق این درس با نقاشی، شعر، روش نمایشی و ... این عامل مزاحم را برطرف ساخته و دانش‌آموزان را نسبت به این درس علاقمندتر سازد.

۴. بررسی و اجرای راه حل‌های موجود

طبق اطلاعات بدست آمده از پژوهش‌های پیشین، نظر اساتید آموزش ریاضی، روش تدریس، روانشناسی و مطالعات کتابخانه‌ای، متوجه شدیم در بین تمامی عوامل دخیل در ایجاد انگیزه و علاقه دانش‌آموزان به درس ریاضی چهار مولفه روش تدریس، یادگیری فعال و معنادار، فضای کلاس و تشویق دانش‌آموزان از بقیه تاثیرگذارتر بوده‌است. در نتیجه ما اقدام پژوهان با مشورتی که باهم داشتیم، تصمیم گرفتیم این موارد را محور کار خود قرار دهیم تا انگیزه حسین را در درس ریاضی افزایش دهیم و در نتیجه شاهد پیشرفت او در این درس باشیم. برای شروع کار در ابتدا طی جلسه‌ای با حسین صحبت کردیم تا بتوانیم رابطه‌ای صمیمی ایجاد کرده و اعتماد او را جلب کنیم و تا حدودی هدف از فعالیت را برایش مشخص کنیم و هرگونه ابهام و اجبار و بی‌میلی که برای همکاری از طرف او وجود دارد از بین برود. همچنین بخشی از صحبت‌ها با این هدف بود که متوجه ذهنیت او در مورد درس ریاضی و عملکردش در این درس شویم و عوامل عدم موفقیت و انگیزه او را از صحبت‌هایش دریافت کنیم. علاوه بر آن سعی کردیم نگرش منفی او را تغییر دهیم. چرا که داشتن ذهنیت مثبت اولین قدم به سمت ایجاد انگیزه است. البته ایجاد این نگرش نیز نیاز به زمان، کسب موفقیت، تشویق و ایجاد تجارب خوشایند دارد و صرفاً با یک جلسه صحبت قابل حل نیست، و باید در طول انجام کار به آن توجه و برای ایجاد نگرش مثبت در وی، اقداماتی انجام شود. در مرحله بعدی یک آزمون تشخیصی متناسب با اهداف فصل اول ریاضی ششم و اهداف سایر فصول مرتبط با این فصل در پایه‌های اول تا پنجم، طراحی کردیم تا نقطه آغاز شروع آموزش خود و نقاط ضعف و قوت دانش‌آموز را مشخص کنیم. ما اقدام پژوهان تمامی مفاهیم پایه و مرتبط با فصل اول ریاضی ششم ابتدایی را در کتاب‌های ریاضی اول تا پنجم پیدا کرده و سپس متناسب با حجم محتوا، بازه زمانی تعیین کرده و طرح درس و برنامه‌ای نوشتیم. هر جلسه کلاس در ۴۵ دقیقه برگزار میشد که به ۳ بازه زمانی شامل دوبازه ۲۰ دقیقه آموزشی و یک بازه ۵ دقیقه‌ای استراحت بین آموزش‌ها تقسیم کردیم. سعی کردیم از روش‌های متفاوت و متناسب با محتوا سن

و علاقه دانش آموز برای تدریس هر قسمت استفاده کنیم، مانند روش قصه گویی برای مفاهیم مربوط به محور اعداد، استفاده از کاردستی و دست ورزی و ساخت وسایل برای آموزش الگوها، طراحی و اجرای بازی برای مقایسه اعداد، بکارگیری فناوری و تکنولوژی در آموزش، استفاده از فلش کارت، انواع تشویق‌ها، ارتباط مفاهیم با زندگی بیرونی و اجتماعی و... تا علاوه بر اینکه فضای کلاس و تدریس را شاد و متنوع و از پوسته خشک و جدی آموزش ریاضی خارج می‌کنیم، متوجه روش تدریس مناسب او با توجه به ویژگی‌های فردی و علائقش و نیز نوع و چگونگی یادگیری حسین شویم و او را بیشتر در فرایند یادگیری درگیر کنیم. تا در نتیجه به هدف خود که پیشرفت تحصیلی و یادگیری معنادار حسین در درس ریاضی است برسیم. روش و برنامه خود را با معلم راهنما و یکی از اساتید آموزش ریاضی در میان گذاشتیم و در نتیجه برای بهتر اجرا کردن این روش‌ها سعی کردیم پیشنهادات آن‌ها را مورد توجه قرار دهیم. برای اجرا روش مورد نظر، پس از هماهنگی با معلم حسین جلسه ای نیز با مادر حسین داشتیم و اهمیت مسئله را برای ایشان بازگو کردیم. از ایشان خواستیم عملکرد حسین را در مورد انجام تکالیفی که به او ارائه می‌شود و هرگونه تغییری مرتبط با ریاضی که در رفتار و نگرش او ایجاد می‌شود به ما اطلاع دهد.

برای آموزش مطالب سعی شد تا از روش‌های متفاوتی استفاده شود و روش تدریس از یکنواختی دور شود و بیشتر دانش آموز محور باشد. حسین در انجام تکالیفی که به او داده می‌شد تا در منزل انجام دهد بی‌میلی و بی‌نظمی داشت، به همین دلیل تلاش شد تا تکالیفی با حجم کمتر اما عملکردی و هدفدارتر ارائه شود و همچنین برای ایجاد نظم در کارهایش با توافق با او زمانی را برای انجام تکالیف در نظر گرفتیم که اوموظف بود در آن زمان به انجام تکالیف بپردازد. برای مرور مطالب و یادسپاری بیشتر در منزل، از روش جعبه یادگیری لایتنر (۱۹۷۲) الهام گرفتیم. فلش کارت‌ها شامل تعاریف و کلید واژه و توضیحات مهم، نمونه تمرین حل شده، و تمارینی برای حل کردن هستند. البته جعبه لایتنر برای مواردی مثل حفظ لغات زبان انگلیسی کاربرد دارند اما به هر حال باعث انتقال مطالب به حافظه بلند مدت می‌شوند و چون روش کار برای حسین کمی سخت بود ما از او خواستیم برای هربار مرور، مطالب را به دو دسته "یاد گرفته‌ام" و "باید یادگیرم" تقسیم کند و روز بعد با اضافه کردن مطالب جدید دوباره هر دو گروه را مرور کند و مطالبی که یاد گرفته است را به گروه "یاد گرفته‌ام" منتقل کند و اگر مطلبی هست که هنوز یاد نگرفته و یا مطالب گروه "یاد گرفته‌ام" را نیز فراموش کرده همراه با مطالب جدید به گروه "باید یاد بگیرم" منتقل کند تا دوباره مرور شوند. پس از حل درست تمامی تمارین فلش کارت به تنهایی، پاداشی به عنوان تشویق داده می‌شود که خود باعث ایجاد انگیزه و ادامه دادن استفاده از فلش کارت‌ها می‌شود. البته حسین در ابتدای کار و همچنان در حین کار، برای انجام تمارین عملکردی و استفاده از فلش کارت‌ها تنبلی و بی‌میلی نشان می‌دهد که سعی می‌شود با دادن تشویق‌ها و جایزه‌های متنوع و حمایت مادر و معلم او را به انجام این فعالیت‌ها تشویق کنیم.

۵. اطلاعات و شواهد دسته دو

پس از این که راه‌حل‌های انتخابی را به منظور تدریس مباحث ریاضی طبق بودجه‌بندی کتاب همراه با ایجاد انگیزه لازم و بالابردن تمرکز کافی دانش آموز برای یادگیری موثر به کاربردیم، برای اطلاع از روند و نتیجه‌ی کار به بررسی و مشاهده‌ی فعالیت‌های حسین از جمله آزمون‌های مداد کاغذی، آزمون‌های عملکردی، دست‌سازها و تکالیف خلاقیتی و همچنین مصاحبه از خود دانش آموز به عنوان نوعی خودسنجی پرداختیم که تمامی موارد گفته شده حاکی از افزایش رغبت، انگیزه و درجه تمرکز حواس دانش آموز نسبت به مطالب بودند که به دنبال آن پیشرفت تحصیلی حسین در درس ریاضی را نیز به‌شکلی تدریجی به دنبال داشت. از آنجایی که حسین اکثر تکالیف و تمرین‌های لازم را در خانه انجام می‌داد، برای اطمینان از صحت نتایج و بررسی دقیق‌تر عملکرد دانش آموز با مادر حسین نیز در طی این دوره‌ی دو ماهه‌ی اجرای کار در ارتباط بودیم که به گفته‌ی ایشان حسین در ابتدای کار نمی‌توانست طبق برنامه پیش برود و تکالیف را در زمان مقرر به پایان برساند و گاهی نیز به علت نافرجام بودن در به اتمام رساندن تمرین‌ها کلافه شده و با بهانه جویی از ادامه‌ی کار دست می‌کشید. برای رفع این مشکل سعی کردیم با دادن کارت‌های امتیاز، دانش آموز را بیشتر تشویق کنیم و با توجه به این که حسین علاقه‌ی زیادی به انجام ورزش به خصوص کشتی دارد، زمان انجام تکالیف ریاضی را قبل از برنامه ورزش او قرار دادیم تا در صورتی که تکالیف و تمرین‌ها را به طور کامل انجام دهد،

اجازه‌ی انجام ورزش به او داده شود. با وجود نظارت و ارائه بازخوردهای مداومی که از سوی ما، مادر و معلم حسین صورت می‌گرفت، او توانست تقریباً پس از دو هفته تمرین‌ها را طبق برنامه انجام دهد و حتی اواخر دیده می‌شد که می‌توانست تکالیف را زودتر از زمان مقرر به پایان برساند. برای اطلاع از وضعیت حسین در کلاس شاد، به انجام مصاحبه و برقراری ارتباط با معلم فعلی حسین پرداختیم. با توجه به گفته‌های ایشان حضور حسین در کلاس مجازی به تدریج منظم‌تر شد و سعی می‌کرد پس از دیدن فیلم‌های تدریس جواب فعالیت‌ها را به صفحه‌ی شخصی معلم ارسال کند. البته به دلیل این که حسین به طور پایه در ریاضی مشکل داشت و از مطالب کتاب عقب بود، پاسخ‌های خود را با تاخیر برای معلم می‌فرستاد و نمی‌توانست خود را با بقیه‌ی دانش‌آموزان همراه کند و مانند آن‌ها جواب‌ها را به موقع در گروه ارسال کند که معلم برای تسریع در روند پیشرفت حسین او را با دو تن از همکلاسی‌هایش که استعداد و مهارت بیشتری در درس ریاضی داشتند در یک گروه قرار داد. انجام این کار در ایجاد رابطه موثر و صمیمی حسین با همکلاسی‌هایش و تقویت حس مشارکت او به خصوص هنگام ساخت دست‌سازه و تکالیف عملکردی تاثیر بسیاری داشت. همچنین دانش‌آموز توانست بخشی از سوالات و اشکالات درسی خود را به کمک هم‌گروهی‌های خود حل کند و تکالیفی که شامل حل مسائل می‌شدند و کمی دشوارتر بودند با همکاری آن‌ها انجام دهد. در طی این دو ماه، معلم دو آزمون مدادکاغذی از دانش‌آموزان گرفت که حسین در هردوی آن‌ها شرکت کرد و نتیجه‌ی آن در آزمون اول قابل قبول و در آزمون دوم، خوب شد. معلم علاوه بر آن دو، آزمون‌های دیگری را از برخی مباحث قبلی کتاب که توسط ما به طور مجدد به حسین آموزش داده شده، از حسین گرفت. با توجه به این که حسین در حین آزمون‌ها دچار کمی استرس می‌شد و این موضوع عملکرد آن را کاهش می‌داد، تعدادی از آزمون‌ها را به طور گروهی انجام داد که در این صورت شاهد نتایج بهتری بودیم. نکته قابل توجه این بود که حسین به سوالاتی که هنگام آموزش مباحث از طریق بازی پرسیده می‌شد، راحت‌تر و سریع‌تر پاسخ می‌داد، اما در آزمون‌های مدادکاغذی به دلیل این که از اعتمادبه‌نفس پایینی نسبت به این درس برخوردار بود و می‌ترسید که شاید نتواند سوالات را به تنهایی در زمان معین پاسخ دهد، دچار استرس شده و عملکرد پایین‌تری نسبت به هنگام انجام تکالیف نشان می‌داد. به منظور این که حسین بین مفاهیم ریاضی و زندگی روزمره ارتباط برقرار کند و کاربرد ریاضی را در دنیای واقعی درک کند از او می‌خواستیم تا تعدادی از مسئله‌های ریاضی را خودش بسازد و سپس حل کند که استقبال زیادی از این نوع تمرین نشان می‌داد. همچنین تمایل داشت بعد از یادگیری برخی از مفاهیم ریاضی، خودش به ساخت دست‌سازه‌های مربوط به آن بپردازد.

نتیجه

تحلیل یافته‌های اقدام‌پژوهی حاضر نشان داد روش‌ها و اقدامات انجام شده (استفاده از روش‌های متنوع تدریس، وسایل کمک آموزشی، تمرینات عملکردی در منزل، مرور مطالب با فلش کارت و به شیوه لایتنر و...) در ایجاد علاقه و انگیزه و پیشرفت تحصیلی دانش‌آموز به درس ریاضی موثر بوده و همچنین تدریس دوباره مفاهیم مشترک از پایه‌های پایین‌تر تا پایه ششم باعث شد تا یادگیری‌های ناقص او برطرف و به یادگیری کامل و معنادار تبدیل شود. تنوع در شیوه تدریس باعث شد تا کلاس از یکنواختی خارج شود و حس کنجکاوی و نشاط و انگیزه حسین را برانگیزاند. فعالیت‌هایی مثل ساخت وسایل کمک آموزشی به کمک حسین در جلب همکاری او در فرایند آموزش، موثر واقع شد و با نتایج تحقیقات در تاج و همکاران (۱۳۹۵) که نشان داد، استفاده از دست‌سازه‌های ساده در مقایسه با روش‌های سنتی، موجب افزایش یادگیری و پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان در سطوح شناختی بلوم (دانش - فهمیدن - کاربرد) گردیده است، هم راستا است. همچنین نتایج تحقیقات چگرینگ و گامسون (۱۹۸۷) که بیان کردند، دانش‌آموزان، زمانی بیشتری یاد می‌گیرند که بطور فعال با موادی که مطالعه می‌کنند درگیر باشند. و سیلبرمن (۱۹۹۶) که در تحقیق تاکید زیادی بر مشارکت دانش‌آموزان حین تدریس و فعال بودن آنها دارد و بیان می‌کند در این صورت است که یادگیری در همه‌ی ابعاد ذهنی، عاطفی و روانی - حرکتی فرد اتفاق می‌افتد، تاییدی بر تاثیر بکارگیری روش‌های نوین در تدریس بر افزایش میزان یادگیری دانش‌آموزان است. بطحائی بزچلوئی (۱۳۹۷) در پژوهش خود بیان میکند، بین روش‌های تدریس معلم و پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان رابطه مستقیم وجود دارد و همچنین استفاده از روش‌های تدریس

جدید مانند حل مسئله، کاوشگری و... که محور اکثر آنها پرورش خلاقیت در دانش‌آموزان است تاثیر به مراتب بیشتر در پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان در دوره ابتدایی دارد و استفاده از این روش‌های تدریس یادگیری دانش‌آموزان را بهبود می‌بخشد. استفاده از فلش کارت‌های حاوی مثال و تمرین‌های مروری در بخاطر سپاری مطالب و انتقال آن‌ها به حافظه بلند مدت، تاثیر بسزایی داشت. سعی بر آن بود تا با استفاده از روش مرور ۵ خانه‌ای لایتنر، به مرور مطالب و یادسپاری بپردازد. اما از آنجایی که این روش برای حسین سخت بود روش را ساده‌تر کرده و فقط از ۲ خانه و ۲ گروه برای مرور مطالب استفاده کردیم و در نتیجه با وجود بی‌میلی و عدم همکاری اولیه حسین، با نظارت و در طی زمان شاهد تاثیر این روش بر انتقال اطلاعات از حافظه کوتاه مدت به دراز مدت، افزایش توانایی و پیشرفت حافظه، یادگیری مداوم و دائمی و تحقق یادگیری در حد تسلط بودیم. تشویق حسین بعد از انجام هر فعالیتی که به او داده میشد و یا بعد از مشاهده هر پیشرفتی در عملکرد او، باعث ایجاد انگیزه و خوشحالی او میشد و باعث میشد تا حسین این روند مثبت را با میل خود ادامه دهد. رنجبر و عراقی (۱۳۹۷) در پژوهش خود بیان کردند، تشویق عامل مهمی در افزایش یادگیری و وسیله مناسب برای پیشبرد امر تعلیم و تربیت محسوب شده و همچنین عامل تقویت کننده ابتکار و خلاقیت و نقش مهمی در افزایش اعتماد به نفس و جرأت‌ورزی دانش‌آموزان در حل مسئله دارد. زارع و شعرانی (۱۳۹۴) در نتایج تحقیقات خود بیان کردند که، تشویق موجب علاقمند نمودن دانش‌آموزان به درس میشود هر چند دانش‌آموزان با شوق و ذوق بیشتری درس را فراگیرند، بیشتر به موضوع درس علاقمند خواهند شد و همین امر نقش بسیار مهمی در پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان دارد، استفاده از روش تدریس همراه با بازی و همچنین به کار بردن سوالات هدفمند در حین تدریس و در فلش کارت‌ها، به عنوان تمرین و تکلیف مستمر و مروری در خانه، باعث افزایش یادگیری و مهارت او در حل مسائل شد. و این نتیجه با نتیجه پژوهش میبیدی و همکاران (۱۳۹۹) که چهار راهبرد استفاده از بازی و داستان و سوالات هدفمند و روش سکوسازی را نسبت به به کارگیری روش‌های سنتی، موثرتر میدانند همسو است.

محدودیت‌ها

محدود بودن زمان اجرای کار، وجود مشکلات اقتصادی در خانواده، کم‌سواد والدین و ناتوانی آن‌ها در یاری رساندن به دانش‌آموز در درس ریاضی، عدم ارتباط موثر با دانش‌آموز و نداشتن حضور کافی هنگام نظارت بر اجرای کار به دلیل شیوع بیماری کرونا، وجود مشکلات پایه در درس ریاضی دانش‌آموز و یادگیری ناقص مباحث گذشته

پیشنهادهات

استفاده از روش‌های تدریس متنوع و تهیه طرح درس با توجه به شرایط کلاس و با در نظر گرفتن تفاوت‌های فردی به کارگیری بازی‌های ریاضی به هنگام تدریس مفاهیم و ارزشیابی فراگیران
ارائه بازخوردهای مناسب مطابق با عملکرد دانش‌آموزان و استفاده از ابزارهای تشویقی مانند کارت‌های امتیاز
ارائه تکالیف عملکردی و اجرای آن‌ها به صورت گروهی

منابع

بالاوندی، عمران (۱۳۹۱). چگونه دانش‌آموزان را به درس ریاضی علاقه مند کنیم. بدره.
بیدل، نرمین؛ فرجی، نسرين (۱۳۹۵). بررسی راهکارهای افزایش علاقه و انگیزش دانش‌آموزان به درس ریاضی. چهارمین کنفرانس ملی توسعه پایدار در علوم تربیتی و روانشناسی، مطالعات اجتماعی و فرهنگی. تهران.
بیگم سجادی، شهر بانو (۱۳۹۲). چگونگی افزایش علاقه‌مندی دانش‌آموزان پایه اول دبستان به درس ریاضی و انجام فعالیت آنها. مشهد.
پورمسجدی میبیدی، مریم السادات؛ دهقانی فیروزآبادی، مهدیه؛ پورمرتدیان، فاطمه و همکاران (۱۳۹۹). راهبردهای تدریس موثر در آموزش ریاضی ابتدایی. دومین همایش ملی آموزش ریاضی ابتدایی. گرگان.

تیموری، یاسمین؛ توکلی، حسن؛ امینی؛ محمد و همکاران (۱۳۹۴). راهکارهای ایجاد علاقه در دانش آموزان ابتدایی در درس ریاضی. کنفرانس سراسری دانش و فناوری علوم تربیتی مطالعات اجتماعی و روانشناسی ایران، تهران.

جهانبخشی، مصطفی؛ چتر سیمین، ناهید (۱۳۹۵). راهکارهای تازه برای افزایش عالقهمندی دانش‌آموزان ابتدایی به درس ریاضی و انجام فعالیت های آن. اولین همایش ملی تازه های تعلیم و تربیت در نظام آموزشی ایران. اردکان.

خلیل نژاد، سیده ایدنا؛ شاهورانی، احمد؛ مردان بیگی؛ محمدرضا (۱۳۹۴). مطالعه افزایش عالقہ دانش آموزان با استفاده از روش کاوشگری و بررسی تاثیر آن بر یادگیری درس ریاضی. دومین کنفرانس بین المللی پژوهش در علوم و تکنولوژی. ترکیه- استانبول.

درتاج، فریبرز؛ عبادی سالار، ناهید؛ عبادی سالار، نسرين (۱۳۹۵). بررسی یادگیری دانش آموزان براساس روش های نوین و سنتی تدریس. سومین همایش ملی روان شناسی مدرسه. تهران.

ساجدی نیا، آرزو (۱۳۹۷). چگونه توانستم میزان عالقہ مندی دانش آموزان را به درس ریاضی افزایش دهم؟. همایش ملی اختلالات یادگیری و مسائل روانشناختی دانش آموزان. فارس.

سند تحول بینادین آموزش و پرورش (۱۳۹۱)، دبیر خانه شورای عالی انقلاب فرهنگی، جمعی از مؤلفین.

لایتنر، سباستیان (۱۹۷۲). یادگیری چگونه باید آموخت. ترجمه: کیوان عمویی (۱۳۸۸). تهران: انتشارات طلایه.

مبینی، محمدتقی (۱۳۸۰). آموزش ریاضیات قبل از دبستان. مشهد: آستان قدس رضوی.

Chickening, A. W., & Gamson..(1987).Seven principles for Good practice. AAHE Bulletin, 39:3-7ED
282491.6ppMf-0-1

سومین همایش ملی آموزش ریاضی ابتدایی



دانشگاه فرهنگیان، معاونت پژوهش و فناوری

آموزش ریاضی ابتدایی / استان سمنان

اهداف همایش:

1. ایجاد فرصت برای نظری و تعامل علمی میان صاحب‌نظران و به اشتراک‌گذاری دانش آموزش محتوا در ریاضی ابتدایی (PCK).
2. ایجاد فرصت برای تأمین و تولید دانش آموزش محتوا در ریاضی ابتدایی (PCK).
3. توسعه ساری برای جلب‌توجه جامعه علمی به‌صورت تولید و اقامه دانش آموزش محتوا در ریاضی ابتدایی (PCK).
4. ایجاد فرصت برای رشد و بالندگی حرفه‌ای مدرسان و اعضای هیئت‌علمی در زمینه آموزش محتوا در ریاضی ابتدایی (PCK).
5. ارتقاء علمی، افزایش انگیزه و آلاء ایده‌های جدید به افراد.
6. تقویت ارتباط دانشگاه و انبوهای جامعه.
7. ساماندهی و نظام‌مند نمودن همایش‌ها با تقویت چرخه مدیریت دانش در کشور به‌منظور هم‌افزایی علمی.
8. ایجاد فرصت برای پژوهش و تبادل نظر در مورد روش‌های آموزش ریاضی ابتدایی در فضای مجازی.
9. بررسی و تحلیل فرصت‌ها، تهدیدها، نقاط قوت و ضعف آموزش مجازی ریاضی ابتدایی.

محورهای همایش:

1. تاریخ، فلسفه و ماهیت علم در آموزش ریاضی ابتدایی.
2. راهبردهای تدبیس مؤثر در آموزش ریاضی ابتدایی.
3. روش‌های آموزشی در آموزش ریاضی ابتدایی.
4. ارزشیابی در آموزش ریاضی ابتدایی.
5. طراحی واحد یادگیری در آموزش ریاضی ابتدایی.
6. به‌کارگیری فناوری اطلاعات و ارتباطات در آموزش ریاضی ابتدایی.
7. نقش کاروری و کارآموزی در آموزش ریاضی ابتدایی.
8. نقش پژوهش‌های معلم محور (آدم پژوهی، درس پژوهی، بایست پژوهی) در رشد حرفه‌ای مرتبط با آموزش ریاضی ابتدایی.
9. انگیزه‌های جهانی برای آموزش محتوا در ریاضی ابتدایی.
10. انگیزه‌های تدبیس برای آموزش محتوا در ریاضی ابتدایی.
11. انگیزه‌های تدبیس برای آموزش محتوا در ریاضی ابتدایی.
12. انگیزه‌های تدبیس برای آموزش محتوا در ریاضی ابتدایی.
13. آموزش ریاضی ابتدایی با استفاده از سایر محیط‌های یادگیری (گردشگری علمی، موزه و ...).
14. آموزش مجازی ریاضی ابتدایی.
15. تدبیس مشترک در آموزش ریاضی ابتدایی.



زمان برگزاری:

۲۸ اردیبهشت ۱۴۰۰

مکان برگزاری:

پردیس الزهرا (س)
دانشگاه فرهنگیان سمنان
آخرین مهلت ارسال:

۳۱ فروردین ۱۴۰۰

شماره تماس:

۰۲۳-۳۳۳۶۰۷۱۹

سایت همایش:

emconf400.cfu.ac.ir