



## تحلیل فصل جبر و معادله کتاب ریاضی پایه هفتم بر اساس پنج الگوی مختلف<sup>۱</sup>

نرگس یافتیان<sup>۱</sup>، آرزو بشیر<sup>۲</sup>

آستادیارگروه ریاضی دانشگاه تربیت‌دبیر شهید رجایی yaftian@srttu.edu

کارشناس ارشد آموزش ریاضی از دانشگاه تربیت‌دبیر شهید رجایی و دبیرمدارس شهر کرج bashir.arezoo55@yahoo.com

**چکیده:** هدف این مقاله ارزیابی محتوای کتاب ریاضی پایه هفتم فصل جبر و معادله از نظر توجه به سطوح شناختی اندرسون، اهمیت به خلاقیت از طریق انطباق باعوامل خلاقیت گیلفورد، مهارت‌های ذهنی گانیه و چرخه خلاقیت پلسک، همچنین تحلیل از نظر توزیع مسائل زمینه‌مدار است. این پژوهش به روش تحلیل محتوا انجام شده و جامعه آماری آن کتاب ریاضی پایه هفتم است. برای تحلیل، فصل جبر و معادله به روش تصادفی ساده انتخاب شد. به منظور اعتباریابی و روایی صوری و محتوایی از نظرات صاحب‌نظران و استادان آموزش ریاضی استفاده شد. برای پایایی، درصد توافق سه کدگذار از طریق فرمول اسکات محاسبه و ضریب پایایی ۸۴٪ به دست آمد. یافته‌های این پژوهش نشان می‌دهد محتوا از نظر توجه به حیطه‌های شناختی بیشتر به دانش‌رویه‌های اهمیت داده است؛ تحلیل بر مبنای فرایندهای ذهنی نشان دهنده توجه کم به پرورش سطوح بالای خلاقیت است، ممکن است با توجه به شرایط سنی و سطح تفکر دانش‌آموزان این پایه باشد. از نظر توزیع مسائل زمینه‌مدار، نتایج نشان دهنده ارتباط کم ریاضی با زندگی واقعی می‌باشد. عدم توجه به ارتباط معنادار موضوعات ریاضی با زندگی روزانه باعث می‌شود دانش‌آموزان مفاهیم ریاضی را جدای از تجارب واقعی خود بدانند و نسبت به ریاضی احساس مالکیت و تعلق نکنند.

**کلمات کلیدی:** جبر و معادله، چرخه خلاقیت پلسک، مهارت‌های ذهنی گانیه، اعمال ذهنی گیلفورد، سطوح شناختی اندرسون، ریاضیات واقعی‌مدار

### Content analysis of chapter of algebra and equation of mathematics textbook grade 7th based on five methods

Narges Yaftian<sup>1</sup>, Arezoo Bashir<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Assistant Professor, Department of Mathematics, Shahid Rajaei Teacher Training University (SRTTU), Tehran, Iran

<sup>2</sup>M.Sc. Degree in Mathematics Education and Mathematics Teacher of Karaj City.

**Abstract:** The aim of this research is to evaluate the mathematical content of 7th grade math textbook from the aspect of how the content according to Anderson taxonomy of cognitive domains, concerns creativity, and finally analyzing considering the distribution of contextual problems. The method used is content analysis. The population is the 7th grade math textbook 2014-15. To validate the face and content validity of the study, views and opinions of some experts and math education teachers at university were used. For reliability, the percentage of agreement of three coders through Scott reliability coefficient formula was calculated and the reliability coefficient of 84% was obtained. The findings of this study indicate considering cognitive domains, the content has paid much attention to procedure knowledge, whereas analysis of the book according to mental processes and creativity models indicates that less attention has been paid to foster mental processes and high levels of creativity. On the aspect of contextual problems, little attention has been paid to the relationship between mathematics and the real life. It is essential that the authors and all who involved in education consider the level of thinking, age and prior knowledge of learners in preparing the contents to provide more opportunities for learners to grow in all aspects.

**Keywords:** Equation & Algebra, Plsek creativity circle, Guildford and Gagne Mental Skills, Anderson Taxonomy of Cognitive Domains, Anderson's cognition level, Realistic Mathematics Education

۱- این پژوهش با حمایت مالی دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی طبق قرارداد شماره ۲۶۶۴۰ مورخ ۱۳۹۵/۱۰/۱۲ انجام گردیده است.

## ۱. مقدمه

امروزه برنامه‌های درسی در حال تغییرند؛ زیرا محتوای مطالب و مهارت‌هایی که دانش‌آموزان باید همراه با تحولات اجتماع از آن برخوردار شوند نیز در حال تغییر هستند. به‌علاوه، پیوسته مدارک و شواهد تازه‌ای از روش‌های مؤثرتر بر فرایند یاددهی-یادگیری به‌دست می‌آید. برنامه درسی ریاضی نیز به‌طور گسترده و در واکنش به نیازهای دانش‌آموزان، جامعه و ماهیت خود ریاضی، در حال تغییر است [۱]. تغییر در آموزش ریاضی مستلزم بازسازی فرهنگ کلاس‌های درس و دیدگاه معرفت‌شناختی معلمان ریاضی است. این که محتوا و انباشتگی حقایق ریاضی مهم‌تر از یاد دادن تفکر و حل‌مسأله به دانش‌آموزان است و این که بیش‌ترین انتظاری که می‌توانیم از دانش‌آموزان داشته باشیم این است که ریاضی انجام دهند، نه این که ریاضی بفهمند؛ عمیقاً بر این که چه ریاضیاتی و چگونه تدریس شود، تأثیر گذاشته است [۲]. بنا به گفته مکینتاش و جرت (۲۰۰۰) [۲] دانش‌آموزان و معلمان هنوز بر این باورند که مسأله‌ها باید به‌سرعت حل شوند و برای حل‌مسأله، دانش‌آموز باید با انواع مشابهی از مسأله‌های حل شده از قبل آشنا شده باشد. تمرکز بشر در دنیای امروز، فقط حل مسائل پیش رو نیست، بلکه برای ادامه پیشرفت جامعه خود در رسیدن به دستاوردهای بهتر، نیاز دارد که در فرایند حل مسائل از روش‌های خلاقانه کمک گرفته و مناسب‌ترین راه‌حل‌ها را انتخاب کند [۳].

با وجود کاهش علاقه دانش‌آموزان در ریاضی نیاز به نیروی کار کسانی که دارای استعداد ریاضی هستند افزایش یافته است [۴]. به گفته مان<sup>۱</sup> نقل شده در [۴] پژوهش‌ها به این مطلب اشاره دارند که اغلب استعداد-های ریاضی با سرعت و صحت محاسبات دانش‌آموزان اندازه‌گیری می‌شود و تأکید کمتری روی حل‌مسأله و کشف الگوها شده است و فرصتی برای دانش‌آموزانی که در ریاضی غنی هستند و نیاز به تأکید بیشتر بر تفکر و اگر دارند، وجود ندارد. بررسی نتایج مطالعات بین‌المللی مانند تیمز<sup>۲</sup> که بر اساس برنامه‌درسی کشورهای شرکت‌کننده است نشان دهنده آن است که عملکرد دانش‌آموزان ایرانی در درس

ریاضی مناسب نیست و بیشتر دانش‌آموزان توانایی پاسخ به سؤالات کاربردی، قضاوتی و ترکیبی را ندارند و مهارت‌هایی مانند فرضیه‌سازی و حل‌مسأله در مرتبه پایینی قرار دارند [۵]. تأکید بیش از حد بر آموزش دانش رویه‌ای به جای دانش مفهومی می‌تواند یکی از دلایل این عملکرد ضعیف باشد. درحالی که دانش مفهومی یادگیرنده را به تلاش‌های فکری آگاهانه فرا می‌خواند [۶]. یکی از عوامل مؤثر در یادگیری مفهومی ریاضی، پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان و پرورش خلاقیت آنان در نظام-های آموزشی، کتاب‌های درسی است. فرودنتال<sup>۳</sup> دو عامل را به‌عنوان عوامل مهم تأثیرگذار در آموزش ریاضی مطرح می‌کند، اولی کتاب‌های درسی و دومی معلمان ریاضی هستند. به عقیده وی، نظر معلمان در مورد هر تغییری در برنامه درسی ریاضی از اهمیت زیادی برخوردار است و نیازمند مطالعه و تحلیل‌های دقیق می‌باشد [۷].

با توجه به این که مهم‌ترین مسأله در تربیت دانش‌آموزانی فعال و خلاق، استفاده از محتوای آموزشی مناسب و روش‌های گوناگون تفکر، تفکر واگرا و خلاقیت است و کتاب‌های درسی مخصوصاً کتاب‌های ریاضی در زمینه پرورش مهارت‌های مرتبط با خلاقیت، نقش به‌سزایی دارند و تدوین محتوایی مناسب جهت پرورش خلاقیت، مهارت‌های ذهنی و استفاده از دانش آموخته‌شده در زندگی روزانه و همچنین در موقعیت‌های مبهم و چالش-برانگیز می‌تواند در رشد و شکوفایی جامعه تأثیر بسیار مثبتی داشته باشد. به همین دلیل این پژوهش بر آن است که فصل جبر و معادله کتاب تازه تألیف ریاضی پایه هفتم را که یکی از مباحث پایه‌ای مهم در ریاضی است تحلیل کند.

## ۲. پیشینه و چارچوب نظری پژوهش

یکی از مباحث مهم در ریاضیات مدرسه‌ای مبحث جبر است که با بسیاری از مفاهیم ریاضی مانند معادله، تابع و... که از مفاهیم اساسی و پایه‌ای در ریاضیات می‌باشند، ارتباط دارد. شهریاری (۱۳۷۲) [۸] بیان می‌کند که جبر در ابتدا برای حل معادله به‌وجود آمد. یکی از دلایل تألیف کتاب «جبر و مقابله» خوارزمی، تلاش برای حل معادلات بوده است؛ به گفته وی، اسم جبر و مقابله را

تحلیل فصل جبر و معادله کتاب ریاضی پایه ...

شورای ملی معلمان ریاضی<sup>۱</sup> جبر را شامل ارتباط بین کمیت‌ها، کاربرد نمادها و مدل‌سازی در ریاضی می‌داند و اظهار می‌دارد که با در نظر گرفتن جبر به‌عنوان یک استاندارد در برنامه درسی دبستان، معلمان می‌توانند به دانش‌آموزان کمک کنند تا بنیادی محکم از درک و تجربه برای کارهای پیچیده در جبر دوره راهنمایی و دبیرستان پیدا کنند. دانش‌آموزان با فهمیدن این‌که مسائل دنیای واقعی اغلب می‌توانند با کاربرد ریاضی‌شان توضیح داده شوند، اهمیت ریاضی را در مسائل زندگی روزمره درک می‌کنند و پس از کشف روابط بین موضوعات و کشف مدلی صحیح بر مبنای اصول حاکم بر ریاضیات می‌توانند مدل را تعمیم دهند و در حل سایر مسائل استفاده کنند [۱۴]. در دوازدهمین مطالعه کمیسیون بین‌المللی تدریس ریاضی<sup>۱۱</sup> در سال ۲۰۰۴، جبر به‌عنوان: زبانی برای عمومی کردن تجرید و اثبات، ابزاری برای حل مسأله، زبانی نمادین برای سایر قسمت‌های ریاضی و بخشی از برنامه درسی برای همه دانش‌آموزان معرفی شده است [۱۵]. به عقیده لنین<sup>۱۲</sup> آموزش مفاهیم جبری در پایه‌های ابتدایی، چالشی جدید و فرصت‌هایی برای رشد درک فراگیران به‌وجود می‌آورد [۱۶]. بسیاری از آموزشگران ریاضی از جمله وارن<sup>۱۳</sup>، عقیده دارند که یادگیری جبر در دوره ابتدایی تعمیم حساب است؛ پژوهش‌های آنان بیانگر این است که اغلب دانش‌آموزان در حرکت از جهان حساب به جهان جبری مشکل دارند که ریشه بسیاری از مشکلات، نداشتن پایه‌ای مناسب از حساب است [۱۷]. به گفته ابیندل و ادتانجی جبر تعمیم حساب است، در جبر از نشانه‌هایی مانند حروف و علامت‌ها استفاده می‌شود؛ استفاده از این نمادها موضوعات انتزاعی را می‌سازد؛ از این‌رو جبر یکی از مباحث مشکل ریاضی در نظر گرفته می‌شود. آن‌ها به نقل از فوستر<sup>۱۴</sup> تأکید می‌کنند که اگر دانش‌آموزان ایده‌های انتزاعی را بدون فهم معنی بیاموزند، ممکن است نتوانیم درک آن‌ها را از مفاهیم انتزاعی توسعه دهیم [۱۸]. مهارت تعمیم و فرمول‌بندی فعالیت‌های ریاضی در رشد تفکر ریاضی از اهمیت خاصی برخوردار است. به عقیده میسون<sup>۱۵</sup> مهارت تعمیم، ضربان قلب ریاضی است. اگر معلمان از وجود و حضور آن آگاهی

خوارزمی انتخاب کرده است و منظور او از جبر، جبران کردن بوده نه اجبار و مقابله، یعنی مساوی قرار دادن دو مقدار که همان معادله است و اساس جبر و مقابله هم معادله بوده است. لیما و تال<sup>۴</sup> (۲۰۰۸) نقل شده در [۹] عقیده دارند که معادله در مرکز جبر قرار دارد و با حساب آمیخته است؛ به همین دلیل معادلات و حل آن‌ها جایگاه خاصی در ریاضیات دارند. رافائل<sup>۵</sup> بیان می‌کند که به نظر لینچوسکی<sup>۶</sup>، جبر مدرسه‌ای شامل پنج موضوع مهم می‌باشد: ۱- متغیرها و ساده کردن عبارتهای جبری ۲- تعمیم ۳- ایجاد ساختار ۴- مسائل کلامی ۵- معادلات [۱۰]. ولسلس<sup>۷</sup> دانش مورد نیاز برای درک معادله را ۹ مورد می‌داند: ۱- مفهوم اعداد و عملگرها ۲- خواص عملگرها ۳- مفهوم متغیر ۴- دست‌ورزی با عبارات جبری ۵- تشخیص و بیان ارتباطات ۶- تفسیر مناسب مفهوم تساوی و معادله ۷- توانایی خواندن و تفسیر شکل نمادین یک معادله ۸- توانایی شناسایی راهبردهای مناسب برای حل معادله ۹- توانایی تبدیل متن مسائل به معادلات [۱۱]. به عقیده فوجی<sup>۸</sup> دانش‌آموزان از دوره ابتدایی می‌توانند با تفکر جبری از طریق عبارتهای قابل تعمیم آشنا شوند؛ به نظر او درک و فهم افراد از استدلال‌های جبری به فرصت‌های ویژه‌ای نیاز دارد که باید در برنامه درسی ریاضی پایه‌های ابتدایی طراحی شوند و مورد استفاده قرار بگیرند. همچنین وی عقیده دارد که کاربرد عبارات قابل تعمیم عددی، می‌تواند پل مهمی بین تفکر حسابی و تفکر جبری ایجاد کند که دانش‌آموزان در طول دوره تحصیلشان نیاز به عبور همیشگی از آن دارند. فرانک<sup>۹</sup> و کارپنتر به نقل از فوجی بیان می‌کنند یکی از علائم انتقال از تفکر حسابی به تفکر جبری، انتقال از دیدگاهی رویه‌ای به دیدگاهی رابطه‌ای از علامت تساوی در معادله است که بر توانایی برای علامت‌گذاری و ارائه تعمیم‌ها تأکید می‌کند [۱۲]. برای درک بهتر دانش‌آموزان از علامت تساوی در معادله، باید آن‌ها با مسائلی مواجه شوند که علامت تساوی با روش‌های شهودی و مثال‌هایی از زندگی واقعی ارائه شود؛ دانش‌آموزان با دیدن ارتباط معادله و عبارتهای جبری با زندگی واقعی به درک مناسبی از علامت تساوی می‌رسند [۱۳].

در کشور ترکیه، اینجیکابی محتوای هندسه در کتاب‌های ریاضی، قبل و بعد از جنبش اصلاحات در پایه ۶ تا ۸ را تحلیل کرده است. این تحلیل از دو جنبه صورت گرفته است: از نظر طراحی و ارائه، از نظر محتوای هندسه. او در بررسی خود بیان کرده که کتاب‌های جدید از نظر تعداد صفحات کم‌تر، ولی از نظر اندازه و وزن بزرگ‌تر شده است. برنامه جدید لازم دانسته است که دانش-آموزان را به یادگیری ریاضی با استفاده از ابزارهای آموزشی و عکس‌های رنگی در متن کتاب‌ها تشویق کند. بر عقاید و رویکردهای ساخت و سازگرایان بیشتر تأکید شده است. متن کتاب‌های جدید شامل سؤال‌های بازپاسخ می‌باشد. تعداد فعالیت‌ها زیاد است و برای هر یک هدف‌های رفتاری تعریف شده است. هر دو سری کتاب‌ها (قدیم و جدید) شامل فعالیت‌های حل مسأله است؛ اما در سری جدید راهبردهای حل مسأله پولیا در تمرین‌ها ارائه شده‌اند. هدف کتاب‌های جدید، ارائه فعالیت‌ها و ارتباط آن‌ها با زندگی واقعی است [۲۳].

در پژوهشی که توسط ون‌سون انجام شده است، آموزش ضرب و تقسیم کسرها در کشور کره و آمریکا با هم مقایسه شده‌اند. در این پژوهش ضمن مقایسه نحوه آموزش این مبحث در دو کشور، تأکید شده است هر دو کشور از نظر اهداف آموزش، مشترک هستند و بین برنامه قصد شده و اجرا شده در هر دو کشور شکاف وجود دارد [۲۴].

در مجموع، از آنجا که کتب درسی، سند رسمی، معتبر و محوری آموزش و پرورش است که در کنار سایر ابزار و امکانات مکمل در چرخه‌ی آموزشی قرار می‌گیرد باید به آن توجه ویژه داشت [۲۵]. با توجه به تحول بنیادین نظام آموزشی و تغییر کتاب‌های درسی، به‌ویژه این که کتاب‌های تازه تألیف اجرای آزمایشی نشده و پژوهش‌های اساسی نیز در زمینه این کتاب‌ها صورت نگرفته؛ انجام پژوهش جهت بررسی محتوای آن‌ها از نظر مطابقت با نیازهای امروز جامعه در حال رشد لازم و ضروری است. از اهداف پژوهش حاضر این است که تعیین کنیم محتوای کتاب ریاضی پایه هفتم در فصل جبر و معادله تا چه اندازه به توسعه و پرورش خلاقیت دانش‌آموزان اهمیت داده، تا چه اندازه به پرورش سطوح مختلف

درستی نداشته باشند و مایل به عادت دادن دانش‌آموزان به بیان تعمیم‌های خودشان نباشند، تفکر ریاضی اتفاق نمی‌افتد. مهارت تعمیم، کاملاً به عمل مجردسازی در ریاضی وابسته است [۱۹].

دانش‌آموزان کشورمان در کتاب ریاضی پایه هفتم با متغیر و مفاهیم جبری و تعمیم آن‌ها به‌طور رسمی آشنا می‌شوند. آموزش صحیح و یادگیری عمیق آن در این پایه می‌تواند زیربنای یادگیری‌های بعدی آنان را تشکیل دهد. این مقاله بر آن است تا با تحلیل مبحث جبر و معادله این کتاب، با استفاده از الگوهای مختلف میزان توجه برنامه‌ریزان را از نظر توجه به سطوح یادگیری، پرورش خلاقیت و کاربرد ریاضی در زندگی روزمره، مورد بررسی قرار دهد. در ادامه به برخی از مطالعات و تحلیل‌های انجام شده در ارتباط با کتاب ریاضی پایه هفتم پرداخته خواهد شد.

اسکندری و معطی در پژوهش خود در مبحث جبر و معادله با توزیع پرسشنامه بین ۱۵ معلم ریاضی پایه هفتم به این نتایج دست یافتند که مؤلفان، توجه کافی به تفاوت‌های فردی دانش‌آموزان و توانایی آنان در درک مفاهیم جبر و معادله نداشته‌اند و در فصل جبر و معادله زمینه لازم برای توانمندسازی دانش‌آموزان در تشکیل معادلات و حل آن فراهم نشده است [۲۰].

اکبری و اسماعیلی با تحلیل کتاب ریاضی پایه هفتم بر اساس رویکرد مدل‌سازی، به این نتیجه دست یافتند که از بین ۳۸۱ مسأله مورد بررسی فقط یک مسأله جنبه مدل‌سازی داشته است؛ با وجودی که در سند برنامه درسی، مقوله مدل‌سازی وجود دارد و بر اهمیت آن تأکید شده است [۲۱].

دهقان و حسن‌خانی محتوای ریاضی پایه هفتم را در سطوح مختلف اندرسون تحلیل کردند. نتایج آن‌ها حاکی از این است که به همه سطوح توجه شده، ولی به یادآوری، فهمیدن و کاربرد توجه بیشتری شده است و سطوح تحلیل، ارزشیابی، خلق کردن مورد غفلت قرار گرفته است. در ادامه به دو پژوهش در زمینه تحلیل کتاب‌های درسی در کشورهای دیگر اشاره می‌شود که با برخی از تأکیدات آن‌ها در تحلیل کتاب‌های درسی آشنایی مختصری حاصل شود [۲۲].

تحلیل فصل جبر و معادله کتاب ریاضی پایه ...

**الف- دانش امور واقعی** (دانش اصطلاحات علمی) ب-  
**دانش مفهومی** (دانش اصلها و تعمیمها) ج- **دانش**  
**روندی** (دانش چگونه انجام دادن کارها) د- **دانش**  
**فراشناختی** (دانش فرد درباره خودش). بعد فرایند  
 شناختی دربرگیرنده سطوح:  
 ۱- **یادآوری** (بازیابی اطلاعات از حافظه بلندمدت)  
 ۲- **فهمیدن** (ساختن معنی از یک ارتباط) ۳- **به کار**  
**بستن** (استفاده از یک روش در موقعیت خاص)  
 ۴- **تحلیل** (شکستن مطالب به عناصر تشکیل‌دهنده)  
 ۵- **ارزشیابی** (داوری با استفاده از معیار معلوم)  
 ۶- **آفریدن** (قرار دادن عناصر در ساختاری نو)  
 می‌باشد [۲۶].

### ۳-۲- اعمال ذهنی گیلفورد و گانیه

در زیر در رابطه با مهارت‌های ذهنی گیلفورد<sup>۱۶</sup> و  
 گانیه<sup>۱۷</sup> به نقل از سیف توضیحاتی داده می‌شود [۲۶].

اعمال ذهنی مدل گیلفورد شامل:

۱- **حافظه شناختی**: آنچه به حفظ و یادآوری مربوط  
 می‌شود.

۲- **تفکر همگرا**: مفاهیمی که درک آن‌ها مستلزم این  
 است که دانش‌آموزان اطلاعات موجود را بر اساس  
 دانسته‌های از قبل سازمان یافته تنظیم کنند.

۳- **تفکر واگرا**: مفاهیم و پرسش‌هایی که جواب آن‌ها  
 مستلزم ایجاد پاسخ‌های متعدد یا ابداع راه‌حل‌های جدید  
 باشد. گیلفورد برای شناسایی تفکر واگرا سه شاخص  
 عمده را پیشنهاد داده است:

**الف) سیالی (روانی)**: تولید تعدادی اندیشه در یک  
 زمان.

**ب) انعطاف پذیری**: دیدن مسأله از زاویه‌های مختلف.

**ج) اصالت**: توانایی نوآوری، استفاده از راه‌حل‌های  
 منحصر به فرد.

۴- **ارزشیابی**: قضاوت در مورد مناسب بودن اطلاعات  
 است.

مهارت‌های ذهنی گانیه دارای سلسله‌مراتب:

۱- **تمیز دادن**: پاسخ متناسب به محرک‌های مختلف.

حیطه شناختی توجه شده و چقدر به استفاده از ریاضی  
 آموخته شده در زندگی روزانه و مسائل زمینه‌مدار تأکید  
 شده است. برای تعیین میزان توجه کتاب ریاضی پایه  
 هفتم به پرورش خلاقیت از عوامل خلاقیت گیلفورد،  
 مهارت‌های ذهنی گانیه و چرخه خلاقیت پلسک، جهت  
 تعیین میزان توجه به سطوح شناختی از طبقه‌بندی  
 حیطه‌های شناختی اندرسون و برای تعیین میزان توجه  
 کتاب به استفاده از ریاضی در زندگی روزانه و مسائل  
 زمینه‌مدار از دیدگاه فرودنتال در ریاضیات واقعیت‌مدار  
 استفاده می‌شود. سؤالات اصلی پژوهش حاضر از این قرار  
 است:

### سؤالات پژوهش

۱- کتاب ریاضی پایه هفتم در فصل جبر و معادله تا چه  
 اندازه به سطوح شناختی از دیدگاه اندرسون توجه  
 نموده است؟

۲- میزان تطبیق محتوای کتاب ریاضی پایه هفتم در  
 فصل جبر و معادله با عوامل ذهنی گیلفورد چقدر است؟  
 ۳- میزان تطبیق محتوای کتاب ریاضی پایه هفتم در  
 فصل جبر و معادله با مهارت‌های ذهنی گانیه چقدر  
 است؟

۴- در محتوای کتاب ریاضی پایه هفتم در فصل جبر و  
 معادله تا چه اندازه به اصول الگوی خلاقیت پلسک  
 پرداخته شده است؟

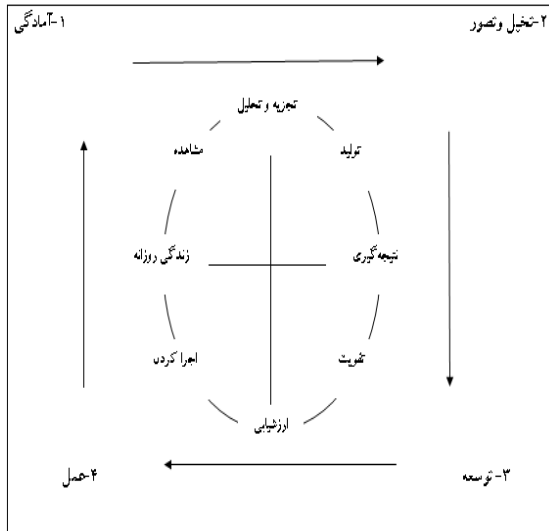
۵- در محتوای کتاب ریاضی پایه هفتم در فصل جبر و  
 معادله تا چه اندازه از مسائل زمینه‌مدار استفاده شده  
 است؟

در زیر جهت آشنایی با فضای تحلیل این الگوها به صورت  
 مختصر توضیح داده می‌شود.

### ۳. الگوهایی برای تحلیل محتوا

#### ۳-۱- سطوح شناختی اندرسون

طبقه‌بندی اندرسون طبقه‌بندی تجدید نظر شده بلام  
 است که در حوزه شناختی یک بعد دانش و یک بعد  
 فرایند شناختی در نظر گرفته می‌شود. بعد دانش شامل:



نمودار ۱: مدل چرخهٔ خلاقیت هدایت شده پلسک (۱۹۹۷)

### ۳-۴- رویکرد ریاضیات واقعیت‌مدار، مسائل زمینه-

#### مدار

یکی از رویکردهایی که بعد از جنبش ریاضیات جدید<sup>۲۳</sup> در سیاست‌گذاری‌ها و طراحی‌های برنامهٔ درسی ریاضی مدرسه‌ای، مورد استفاده قرار گرفت، آموزش ریاضیات واقعیت‌مدار<sup>۲۴</sup> است. ریاضیات واقعیت‌مدار، پیشنهاد فرودنتال در مقابل رویکرد مکانیکی نظام آموزشی ریاضی کشور هلند بوده است. با مطرح کردن این دیدگاه، فرودنتال تأکید می‌کند که ریاضیات فعالیت انسانی و اجتماعی است و باید با واقعیت‌های زندگی مرتبط و برای دانش‌آموزان قابل فهم باشد [۲۹]. ایده اصلی آموزش ریاضیات واقعیت‌مدار این است که باید به دانش‌آموزان فرصت‌هایی داده شود تا ایده‌های ریاضی را تحت هدایت معلم، دوباره بیافرینند. یادگیری ریاضی، یعنی انجام دادن ریاضیات که حل مسائل روزمره و مسائل زمینه‌مدار بخش ضروری آن است [۷]. رد پای این نظریه به‌عنوان یک رویکرد آموزشی، در کتاب‌های ریاضی تازه‌تألیف ایران نیز به‌صورت کم‌رنگ مشهود است.

از نظر فرودنتال سه ویژگی، ریاضی را از ارزش انسانی برخوردار می‌کند و آن را یک فعالیت انسانی به حساب می‌آورد. «این سه ویژگی شامل: ۱- متصل به واقعیت بودن، ۲- نزدیک دانش‌آموزان بودن، ۳- مرتبط با مسائل جامعه بودن می‌باشد» [۳۰]. ویژگی اول، یعنی استفاده از مثال‌هایی که در دنیای واقعی وجود دارد. دومین ویژگی،

۲- مفهوم عینی: طبقه‌ای از محرک‌های دارای تعدادی ویژگی مشترک.

۳- مفهوم تعریف شده: طبقه‌ای از روابط که با تعریفشان مشخص می‌شوند.

۴- قاعده<sup>۱۸</sup>: ایجاد ارتباط بین چند مفهوم و ساختن یک معنی تازه.

۵- قاعدهٔ مرتبه بالاتر: ایجاد قاعده‌های تازه برای حل مسائل با ترکیب چند قاعده. از دیدگاه گانه سطح حل مسأله مترادف با خلاقیت است.

### ۳-۳- چرخهٔ خلاقیت پلسک

از دیگر دیدگاه‌ها در تحلیل محتوا، الگوی خلاقیت پلسک<sup>۱۹</sup> است. جهانی و قاسمی [۵] نظریه‌های آموزش خلاقیت را در پنج دسته طبقه‌بندی کردند. ۱- مدل‌هایی که تأکید بر ناخودآگاه فرد، شانس و تصادف دارند، ۲- مدل‌هایی که تأکید بر آگاهی ذهنی دارند، ۳- مدل‌هایی که صفات و ابعاد تشکیل دهنده تفکر خلاق را بیان کرده‌اند، ۴- مدل‌های تعاملی که عوامل محیطی شناختی و شخصیتی را در خلاقیت مؤثر می‌داند، ۵- مدل‌های چرخشی که فرایند سلسله‌مراتبی را برای خلاقیت مطرح می‌کند. الگوهای قدیمی خلاقیت از جمله مدل والاس<sup>۲۰</sup>، دلالت بر این دارند که ایده‌های خلاق، نتیجهٔ فرایندهای ناخودآگاهانه است و عموماً خارج از کنترل شخص می‌باشد [۲۷]. در مقابل الگوهای مدرن معمولاً دلالت بر این دارند که ایده‌های جدید به صورت هدفمندانه تولید می‌شوند و تحت نظارت و کنترل فرد می‌باشند [۲۸]. یک مدل ترکیبی از فرایند خلاقیت، چرخهٔ خلاقیت پلسک است (نمودار ۱).

همان‌طور که نمودار ۱ نشان می‌دهد، پلسک مدلی چهار مرحله‌ای را پیشنهاد می‌کند که مراحل آن عبارتند از: (۱) آمادگی (۲) تخیل (۳) توسعه و (۴) عمل. «مدل چرخهٔ آموزش خلاقیت شامل این اصول است: ۱- توجه، ۲- گریز<sup>۲۱</sup>، ۳- تحرک» [۵]. این مدل<sup>۲۲</sup> ادامهٔ نظریه‌ای است در تأیید این ادعا که خلاقیت تعادلی از تخیل و تحلیل است [۲۸].

تحلیل فصل جبر و معادله کتاب ریاضی پایه ...

شد. داده‌های حاصل با استفاده از شیوه‌های آمار توصیفی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. در این پژوهش برای محاسبه ضریب خلاقیت از تکنیک ویلیام رومی استفاده شده است. در تکنیک ویلیام رومی که روشی کمی برای تحلیل محتوا می‌باشد؛ برای تعیین فعالیت محوری محتوا، ضریب‌درگیری را که از تقسیم مجموع مقوله‌های فعال بر مجموع مقوله‌های غیرفعال به دست می‌آید؛ محاسبه می‌کنیم. اگر ضریب درگیری در بازه (۰/۴, ۱/۵) قرار داشت، محتوا فعال است و دانش‌آموزان را به پژوهش دعوت می‌کند.

جامعه آماری در پژوهش حاضر، کتاب ریاضی پایه هفتم است که ۹ فصل دارد و برای نمونه‌گیری، فصل جبر و معادله آن به روش تصادفی ساده انتخاب شده است. ضمناً این پژوهش از نظر هدف جزء پژوهش‌های کاربردی می‌باشد. ابزار این پژوهش، فرم‌های تحلیل محتوای محقق‌ساخته با توجه به الگوهای تحلیل می‌باشد. به‌منظور اعتباریابی و روایی صوری و محتوایی پژوهش، فرم‌های بالا در اختیار صاحب‌نظران و استادان آموزش ریاضی قرار دادیم که مورد تأیید واقع شد. واحد تحلیل برای الگوهای طبقه‌بندی اندرسون، مهارت‌های ذهنی گانیه، عوامل ذهنی گیلفورد و چرخه خلاقیت پلسک موضوع و برای تحلیل از نظر ریاضیات واقعیت‌مدار مسأله می‌باشد. مقوله‌های تحلیل توسط پژوهشگران انتخاب و جهت استانداردسازی توسط استادان آموزش ریاضی تأیید شد. برای تعیین پایایی، درصد توافق سه کدگذار از طریق فرمول ضریب پایایی اسکات محاسبه و ضریب پایایی ۸۴٪ به دست آمد.

#### ۵. یافته‌های پژوهش

در این بخش با استفاده از نتایج حاصل از تحلیل کتاب به سؤالات پژوهش پاسخ داده می‌شود.

**سؤال ۱:** کتاب ریاضی پایه هفتم در فصل جبر و معادله تا چه اندازه به سطوح حیطة شناختی دیدگاه اندرسون توجه نموده است؟

برای پاسخ به این سؤال، مطالب کتاب در سطوح مختلف حیطة شناختی اندرسون طبقه‌بندی شدند. نتایج تحلیل در جدول ۱ نشان داده شده است.

یعنی با تجارب واقعی دانش‌آموزان هم‌خوانی داشته و سطح مفاهیم مناسب دانش‌آموزان باشد. ویژگی سوم، یعنی از مثال‌ها و مفاهیمی استفاده شود که باعث ایجاد بدفهمی نشود و با مسائل زندگی روزمره مرتبط باشد.

ویژگی‌های آموزش ریاضیات واقعیت‌مدار به سطوح یادگیری ون‌هیلی - یکی از نظریه‌های مطرح آموزش ریاضی که سطوح تفکر افراد را دسته‌بندی می‌کند- نیز مربوط است. از نظر ون‌هیلی فرایند یادگیری طی سه سطح حاصل می‌شود. در سطح اول، فراگیران باید بتوانند ویژگی‌های شناخته شده الگویی را که برای آن‌ها آشناست، دست‌کاری کنند. در سطح دوم ویژگی‌ها را به هم مربوط کنند؛ در سطح سوم، یادگیرندگان شروع به دست‌کاری ویژگی‌های ذاتی رابطه‌ها می‌کنند [۳۰].

ون‌هیلی [۳۱] هدف هنر آموزش را رویارویی و پاسخگویی به این پرسش می‌داند که چگونه می‌توان به-طور تأثیرگذار به دانش‌آموزان در پیشرفت از سطحی از تفکر به سطح بالاتر آن کمک کرد؟ در رویکرد واقعیت-مدار، آموزش از سطح اول شروع می‌شود در صورتی که در آموزش مکانیکی، از سطح دوم یا سوم شروع می‌شود. ریاضیات واقعیت‌مدار برای شروع در سطح اول که با پدیده‌های آشنا برای دانش‌آموزان سروکار دارد، مبتنی بر دیدگاه پدیده‌شناسی آموزشی فرودنتال است که بر اساس آن، یادگیری از مسائل زمینه‌مدار شروع می‌شود. به‌علاوه با بازآفرینی‌های هدایت‌شده حرکت دانش‌آموزان از یک سطح به سطح بعدی تسهیل می‌شود [۳۰].

#### ۴. روش پژوهش

این پژوهش به روش تحلیل محتوای کمی انجام شده است. برای بررسی محتوا از نظر توجه به سطوح شناختی از طبقه‌بندی اندرسون، جهت تعیین میزان توجه به پرورش خلاقیت از انطباق محتوا با عوامل ذهنی گیلفورد، مهارت‌های ذهنی گانیه و چرخه خلاقیت پلسک استفاده شده است. همچنین برای تعیین توزیع مسائل زمینه-مدار، محتوای کتاب شامل متن درس، کار در کلاس‌ها، فعالیت‌ها و تمرین‌ها از نظر انطباق با سه ویژگی که به نظر فرودنتال ریاضی را از ارزش انسانی برخوردار می‌کند و آن را یک فعالیت انسانی به حساب می‌آورد، تحلیل

**جدول ۱: فراوانی مقوله‌ها مربوط به طبقه‌های حیطة شناختی اندرسون**

بعد دانش	بعد فرایند شناختی					
	یادآوری	فهمیدن	کاربرد	تحلیل	ارزشیابی	آفرین
امورواقعی	۰	۱۰	۱۰	۰	۰	۲۰
مفهومی	۰	۸	۱۱	۲	۱	۲۲
رویه‌ای	۰	۱	۱۳	۰	۶	۲۰
فراشناختی	۰	۰	۳	۰	۰	۳
جمع	۰	۱۹	۳۷	۲	۷	۶۵
درصد	۰	۲۹/۲۳	۵۶/۹۲	۳/۰۸	۱۰/۷۷	۱۰۰

**جدول ۲: تطبیق محتوا با عوامل ذهنی گیلفورد**

محتوا	عوامل ذهنی				جمع
	حافظه شناختی	تفکر همگرا	تفکر واگرا	ارزیابی	
متن	۷	۲۲	۳	۴	۳۶
تصاویر	۷	۹	۴	۱	۲۱
سؤالات	۰	۱۷	۸	۰	۲۵
جمع	۱۴	۴۸	۱۵	۵	۸۲
درصد	۱۷/۰۷	۵۸/۵۴	۱۸/۲۹	۶/۱	۱۰۰

برای پاسخ به این سؤال، محتوای مبحث جبر و معادله بر اساس مهارت‌های ذهنی گانیه طبقه‌بندی شد. جدول ۳، داده‌های به‌دست‌آمده از تطبیق محتوا بر اساس مهارت‌های ذهنی گانیه می‌باشد.

**جدول ۳: تطبیق محتوا بر اساس مهارت‌های ذهنی گانیه**

مهارت‌های ذهنی محتوا	تمیز دادن	مفهوم عینی	مفهوم تعریفی	قاعده	حل مسأله	جمع
سؤالات	۰	۰	۱	۱۶	۱۱	۲۸
تصاویر	۴	۱	۳	۷	۵	۲۰
جمع	۱۰	۱	۱۶	۳۳	۲۷	۸۷
درصد	۱۱/۴۹	۱/۱۵	۱۸/۳۹	۳۷/۹۳	۳۱/۰۴	۱۰۰

مطابق جدول ۳، کل واحدهای این فصل از نظر مهارت‌های ذهنی گانیه ۸۷ واحد است؛ از این تعداد ۱۰ واحد مربوط به تمیز دادن (۱۱/۴۹ درصد)، ۱ واحد مفهوم عینی (۱/۱۵ درصد)، ۱۶ واحد مفهوم تعریفی (۱۸/۳۹ درصد)، ۳۳ واحد قاعده (۳۷/۹۳ درصد) و ۲۷ واحد حل مسأله (۳۱/۰۴ درصد) می‌باشد. همان‌طور که نتایج نشان می‌دهد بیشترین توجه به قاعده و کمترین توجه به مفهوم عینی می‌باشد. در این فصل به ایجاد روابط بین متغیرها و رویه‌ها توجه بیشتری شده و سپس به حل مسأله و ترکیب روابط و قاعده‌ها توجه شده است و فرصت کافی برای فهم متغیر و درک مفاهیم مربوط به جبر و معادله برای دانش‌آموزان فراهم نیامده است.

**سؤال ۴:** در محتوای کتاب ریاضی پایه هفتم در فصل جبر و معادله، چه اندازه به اصل توجه، گریز و تحرک در الگوی خلاقیت پلسک پرداخته شده است؟

مطابق جدول ۱، از ۶۵ مقوله طبقه‌بندی شده، ۱۹ مقوله در سطح فهمیدن (۲۹/۲۳ درصد)، ۳۷ مقوله در سطح کاربرد (۵۶/۹۲ درصد)، ۲ مقوله در سطح تحلیل (۳/۰۸ درصد) و ۷ مقوله (۱۰/۷۷ درصد) در سطح ارزشیابی است. همان‌طور که داده‌های جدول ۱ نشان می‌دهد، در سطح یادآوری و آفریدن هیچ مقوله‌ای مشاهده نشد. در واقع، بیشترین توجه کتاب به سطح کاربرد و کمترین توجه به سطح تحلیل می‌باشد؛ به سطح یادآوری و آفریدن نیز در این فصل توجهی نشده است.

**سؤال ۲:** میزان تطبیق محتوای کتاب ریاضی پایه هفتم در فصل جبر و معادله با عوامل ذهنی گیلفورد چقدر است؟

برای پاسخ به این سؤال محتوای کتاب از نظر انطباق با عوامل ذهنی گیلفورد مورد تحلیل قرار گرفت؛ داده‌های به‌دست‌آمده از تطبیق محتوا بر اساس عوامل ذهنی گیلفورد در جدول ۲ نشان داده شده است. همان‌طور که جدول ۲ نشان می‌دهد، ۱۷/۰۷ درصد محتوا به حافظه شناختی، ۵۸/۵۴ درصد به تفکر همگرا، ۱۸/۲۹ درصد به تفکر واگرا و ۶/۱ درصد به ارزیابی اختصاص دارد. بیشترین توجه فصل به تفکر همگرا و کمترین اهمیت به ارزیابی داده شده است.

**سؤال ۳:** میزان تطبیق محتوای کتاب ریاضی پایه هفتم در فصل جبر و معادله با مهارت‌های ذهنی گانیه چقدر است؟



تحلیل فصل جبر و معادله کتاب ریاضی پایه ...

سپس واحدهای فعال خلاق از نظر تطبیق با چرخه خلاقیت پلسک مورد تحلیل قرار گرفتند؛ نتایج در جدول ۶ نشان داده شده است.

مطابق جدول ۶، بیشترین اهمیت این فصل به اصل توجه (استخراج مفاهیم) بوده و به اصل تحرک هیچ توجهی نشده است. این نتایج نشان دهنده این است که بر اساس انطباق محتوا با چرخه خلاقیت پلسک، به سطوح بالای خلاقیت (به کارگیری در عمل) توجه نشده است.

**سؤال ۵:** در محتوای کتاب ریاضی پایه هفتم در فصل جبر و معادله تا چه اندازه از مسائل زمینه‌مدار استفاده شده است؟

برای پاسخ به این سؤال محتوای مبحث جبر و معادله از نظر انطباق با سه ویژگی ریاضیات واقعیت‌مدار تحلیل شد. سه ویژگی عبارتند از: ۱- متصل به واقعیت بودن، ۲- نزدیک دانش‌آموز ماندن، ۳- مرتبط با مسائل جامعه بودن. نتایج تحلیل در جدول ۷ نشان داده شده است. مطابق جدول ۷، از ۶ واحد متن، هیچ واحدی زمینه‌مدار نیست.

از ۲۲ واحد فعالیت‌های این بخش، ۳ واحد (۱۳/۶۴ درصد) زمینه‌مدار است. همچنین از ۱۱ واحد کار در کلاس‌ها هیچ کدام از واحدها زمینه‌مدار نبودند. از ۲۸ واحد تمرین‌ها، ۱۳ واحد (۴۶/۴۲ درصد) زمینه‌مدار است. از ۶۷ واحد کل محتوای این فصل، ۱۶ واحد زمینه‌مدار است. همان‌طور که نتایج نشان می‌دهد در تهیه محتوای این فصل، از مسائل زمینه‌مدار و مسائل مرتبط با واقعیت کم استفاده شده است و ۲۳/۸۸ درصد مسائل زمینه‌مدار هستند.

جدول ۸ مقایسه نتایج تحلیل بر اساس پنج الگورا نشان می‌دهد.

برای پاسخ به این سؤال، محتوای مبحث جبر و معادله به دو قسمت فعال و غیرفعال تقسیم شد؛ سپس واحدهای فعال به دو بخش، فعال مهارتی یا کاربردی و فعال خلاق، طبقه‌بندی شد و واحدهای خلاق که با مؤلفه‌های الگوی پلسک توافقی داشتند شناسایی و شمارش گردید. از تطبیق محتوای جبر و معادله بر اساس چرخه خلاقیت پلسک (جدول ۴) نتایج زیر حاصل شده است.

جدول ۴: واحدهای فعال و غیرفعال بر اساس الگوی خلاقیت پلسک

واحد	فعال	غیرفعال	جمع
فراوانی	۸۰	۷	۸۷
درصد	۹۱/۹۵	۸/۰۵	۱۰۰

مطابق جدول ۴، از بین ۸۷ واحد، ۸۰ واحد فعال (۹۱/۹۵ درصد) و ۷ واحد غیر فعال (۸/۰۵ درصد) می‌باشد. در مرحله دوم از میان واحدهای فعال، واحدهای فعال کاربردی و فعال خلاق برای مطابقت با الگوی خلاقیت پلسک، جدا شده‌اند. نتایج در جدول ۵ نشان داده شده است. ضریب خلاقیت محتوا ۰/۷۶ به دست آمد، که دال بر خلاق بودن این فصل می‌باشد.

$$\text{ضریب خلاقیت} = \frac{61}{80} = 0.76$$

جدول ۵: واحدهای فعال خلاق و فعال کاربردی بر اساس الگوی خلاقیت پلسک

مؤلفه‌ها	فعال خلاق	فعال کاربردی	جمع
فراوانی	۶۱	۱۹	۸۰
درصد	۷۶/۲۵	۲۳/۷۵	۱۰۰

مطابق جدول ۵، از میان ۸۰ واحد فعال، ۱۹ واحد فعال کاربردی (۲۳/۷۵ درصد) و ۶۱ واحد (۷۶/۲۵ درصد) فعال خلاق می‌باشند.

جدول ۶: تطبیق محتوا با چرخه خلاقیت پلسک

اصول	تحرک	گریز											توجه			
		۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱		۱۲	۱۳	
مؤلفه‌ها	توجه کارگیری در عمل	آرژانتیسم	تفویض	توجه به جزئیات	تکرار	معکوس سازی	جایگزینی	تغییر	تغییر	تغییر	تغییر	تغییر	تغییر	تغییر	تغییر	تغییر
فراوانی	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
درصد	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰

جدول ۷: تعداد مسائل زمینه‌مدار موجود در محتوا

درصد زمینه‌مدار	مجموع زمینه‌مدار	تمرین‌ها		کار در کلاس‌ها		فعالیت‌ها		متن درس		نوع سؤال		
		زمینه مدار		کل واحدها	زمینه-مدار	کار و واحدها	زمینه‌مدار		کار و واحدها		زمینه-مدار	
		درصد	فراوانی	فراوانی	درصد		فراوانی	فراوانی				
۲۳/۸۸	۱۶	۴۶/۴۲	۱۳	۲۸	۰	۱۱	۱/۶۴	۳	۲۲	۰	۶	جبر و معادله

جدول ۸: مقایسه نتایج تحلیل با الگوهای پنج‌گانه

۵	۴	۳	۲	۱	الگو
ریاضیات واقعیت‌مدار	چرخه خلاقیت پلسک	مهارت‌های ذهنی گانیه	عوامل ذهنی گیلفورد	حیطه شناختی اندرسون	توجه
پایین بودن درصد مسائل زمینه‌مدار در کتاب (۲۳/۸۸ درصد)، عدم توجه کافی به ارتباط معنادار موضوعات ریاضی با زندگی روزانه	خلاق بودن محتوا (ضریب خلاقیت ۰/۷۶)، بیشترین اهمیت به اصل توجه (۶۷/۲۱ درصد)، عدم توجه کافی به اصل تحرک و سطوح بالای خلاقیت	بیشترین توجه به قاعده (۳۷/۹۳ درصد) و حل مسأله (۳۱/۰۴ درصد)، عدم توجه کافی به مفاهیم عینی	بیشترین توجه به تفکر همگرا (۵۸/۵۴ درصد) و کمترین توجه به ارزیابی (۶/۱ درصد)، عدم توجه کافی به تفکر واگرا و حافظه شناختی	بیشترین توجه به کاربرد سطح دانش رویه‌ای (۵۶/۹۲ درصد) و کمترین توجه به تحلیل (۳/۰۸ درصد)، عدم توجه کافی به یادآوری و آفریدن	بیشترین توجه به کاربرد سطح دانش رویه‌ای (۵۶/۹۲ درصد) و کمترین توجه به تحلیل (۳/۰۸ درصد)، عدم توجه کافی به یادآوری و آفریدن

داده‌های به‌دست‌آمده از تطبیق محتوای فصل جبر و معادله بر اساس عوامل ذهنی گیلفورد نشان دهنده این است که، بیشترین توجه به تفکر همگرا (۵۸/۵۴ درصد) و کمترین توجه به ارزیابی (۶/۱ درصد) و تفکر واگرا (۱۸/۲۹ درصد) می‌باشد. با توجه به اینکه، دو عامل تفکر واگرا و ارزیابی مهمترین عامل در میان عوامل خلاقیت گیلفورد هستند و نقش بسزایی در شکوفایی خلاقیت دارند؛ اما در فصل جبر و معادله به میزان کمتری به این دو اصل توجه شده است. بر این اساس می‌توان نتیجه گرفت که متن این فصل بیشتر به یادگیری‌هایی پرداخته که در سطح تفکر همگرا قرار دارند، پس به نظر می‌رسد که کمتر می‌تواند در یادگیرندگان مهارت‌های خلاقیت را پرورش دهد.

نتایج حاصل از تحلیل بر اساس مهارت‌های ذهنی گانیه، نشان می‌دهد بیشترین توجه به قاعده (۳۷/۹۳ درصد) و کمترین توجه به مفهوم عینی (۱/۱۵ درصد) می‌باشد. از نظر گانیه سطح حل مسأله مترادف با خلاقیت است؛ در این فصل بیشترین توجه به ایجاد روابط بین متغیرها و آموزش رویه‌ها، سپس به حل مسأله و ترکیب روابط و قاعده‌ها اهمیت داده شده است و فرصت کافی برای دانش‌آموزان، جهت فهم متغیر و درک مفاهیم مربوط به

این نتایج با نتایج حاصل از پژوهش اسکندری و معطی (عدم توجه کافی به تفاوت‌های فردی دانش‌آموزان و توانایی آنان در درک مفاهیم جبر و معادله) [۲۰] و دهقان و حسن‌خانی از نظر توجه به سطوح شناختی اندرسون [۲۲] همسو است.

## ۶. بحث و نتیجه‌گیری

همان‌طور که نتایج نشان می‌دهد، تحلیل بر اساس تطبیق با سطوح شناختی اندرسون بیانگر این است که، بیشترین توجه فصل جبر و معادله به سطح کاربرد (۵۶/۹۲ درصد) و کمترین توجه به تحلیل کردن (۳/۰۸ درصد) بوده است و به یادآوری و آفریدن نیز در این فصل توجهی نشده است. نبودن مقوله‌ای در سطح یادآوری طبیعی است؛ زیرا دانش‌آموزان در این فصل برای اولین بار با جبر و عبارات‌های جبری آشنا می‌شوند و پیش‌زمینه‌ای در مبحث جبر و استفاده از حروف به‌عنوان متغیر ندارند. ولی نبودن مقوله‌ای در سطح آفریدن حاکی از این است که کتاب به پرورش خلاقیت دانش‌آموزان توجه زیادی ندارد؛ که این امر ممکن است با توجه به شرایط سنی و سطح تفکر آنان در این پایه باشد.

تحلیل فصل جبر و معادله کتاب ریاضی پایه ...

مؤلفان و دست‌اندرکاران آموزشی به این امر مهم توجه نموده و در ارائه محتوا با توجه به سطح تفکر، سن و دانش قبلی فراگیران، فرصت‌هایی برای رشد و پرورش همه‌جانبه آنان فراهم نمایند.

محتوای برنامه درسی ریاضی، باید طوری طراحی شود که علاوه بر این که دانش‌آموزان را به فعالیت می‌طلبد، معلومات لازم را در اختیار آن‌ها قرار دهد و در ارائه اطلاعات به تفاوت‌های فردی نیز توجه داشته باشد و زمینه لازم را نیز برای پرورش خلاقیت دانش‌آموزان فراهم نماید؛ همین‌طور دانش‌آموزان باید بتوانند از دانش آموخته‌شده در زندگی روزمره استفاده کنند.

بنابراین ضرورت دارد تا در محتوای کتاب‌های درسی بر پرورش تفکر منطقی و کسب دانش خلاق و کاربرد آن در زندگی تأکید نماییم و انتخاب محتوای درسی بر اصولی متکی باشد تا معلمان و دست‌اندرکاران آموزشی بتوانند با پیروی از آن اصول، وظیفه خود را به نحوی شایسته و مطلوب انجام دهد. لذا پیشرفت و آینده هرکشوری مرهون برنامه‌ریزی صحیح در جهت پرورش و آموزش دانش‌آموزان است و این امر ممکن نیست مگر این که در تمامی ابعاد و مسائل مربوط به یادگیرندگان پژوهش‌های وسیع صورت گیرد [۲۵]. برنامه‌ریزان در طراحی و ارائه محتوا نه تنها باید به تفاوت‌های فردی دانش‌آموزان توجه کنند، بلکه باید زمینه را نیز برای اکتشاف و پرورش خلاقیت آنان فراهم آورند و مهارت استفاده از دانش آموخته‌شده را نیز به فراگیران بیاموزد. در مجموع می‌توان گفت، از آنجاکه کتاب‌های درسی ریاضی نقش مهمی را در فرایند یاددهی-یادگیری ریاضی ایفا می‌نمایند، بررسی کتاب‌های تازه‌تألیف ریاضی از اهمیت زیادی برخوردار است. انتظار می‌رود که تحلیل‌های مطرح شده، گامی باشد تا مؤلفان کتاب‌های درسی بر اساس پژوهش‌های انجام شده، خودشان نیز به بررسی همه‌جانبه و منصفانه کتاب‌های تازه‌تألیف همت گمارند تا روند تألیف کتاب‌های درسی در مسیر واقع بینانه‌تری حرکت کند.

جبر و معادله فراهم نیامده است. از تحلیل محتوای این فصل از نظر تطبیق با چرخه خلاقیت پلوسک، ضریب خلاقیت ۰/۷۶ به دست آمد؛ با توجه به بازه مورد نظر ویلیام رومی (۰/۴ و ۱/۵) نشان دهنده خلاق بودن محتوا می‌باشد؛ ولی به سطوح بالای خلاقیت توجه نشده است؛ که همان‌طور که گفته شد شاید به دلیل شرایط سنی و سطح تفکر دانش‌آموزان در این پایه باشد.

از روش‌هایی که در تألیف کتاب‌های درسی ریاضی کمتر مورد توجه قرار گرفته است رویکرد ریاضیات واقعیت‌مدار است. نتایج تحلیل از نظر توزیع مسائل زمینه‌مدار، نشان دهنده این است که ۲۳/۸۸ درصد مسائل زمینه‌مدار هستند؛ توزیع کم مسائل زمینه‌مدار در کتاب باعث می‌شود دانش‌آموزان ریاضیات را جدای از تجارب واقعی حس کنند و آن را با مسائل دنیای واقعی مرتبط ندانند. در کتاب راهنمای معلم ریاضی پایه هفتم [۳۲] نیز اشاره شده است که «هدف از آموزش ریاضی، بهتر زندگی کردن دانش‌آموزان می‌باشد.

بنابراین برقراری ارتباط بین ریاضی و زندگی روزمره، مهارت‌های مدل‌سازی ریاضی، حل‌مسأله و ... از جمله هدف‌های این برنامه درسی می‌باشد». این نشان می‌دهد که رویکرد آموزش ریاضی در برنامه درسی، رویکرد ریاضیات واقعیت‌مدار است؛ ولی علی‌رغم این که دی‌لنگ (۱۹۹۶) نقل شده در [۳۰] اشاره می‌کند «در آموزش ریاضیات واقعیت‌مدار، می‌توان مسائل زمینه‌مدار بسیاری را در شروع آموزش هر مبحث، با محتوای آن تلفیق کرد»؛ در شروع آموزش به ندرت از مسائل زمینه‌مدار استفاده شده است و بیشتر مسائل زمینه‌مدار در قسمت تمرین‌ها می‌باشد که دانش‌آموز بدون راهنمایی معلم، می‌بایست آن‌ها را حل کند.

با توجه به جدول ۸، نتایج تحلیل بر اساس این پنج الگو نشان می‌دهد که هر کدام از این الگوها محتوای آموزشی را از یک یا چند جنبه بررسی می‌کنند که به‌نظر می‌آید این الگوها مکمل یکدیگرند. از آنجا که مدرسه و کتاب‌های درسی مهمترین فرصت را در پرورش قدرت فهم، تجزیه و تحلیل، حل‌مسأله، استفاده مناسب از دانش آموخته‌شده در موقعیت‌های واقعی، توانایی نقد و خلاقیت دانش‌آموزان فراهم می‌کند؛ لازم است که

## پی‌نوشت

- science from the perspectives of creativity plsek, *Journal of Curriculum Studies*. (2009). PP.64-39. [In Persian].
- [6] Reyhani, E. et al. Study of Evolution of conceptual knowledge and procedural knowledge and the relationship between them, *Journal of Educational Innovations* Vol. 29, (2009). pp. 51-27. [In Persian].
- [7] Rafipur, A., *Framework for balancing the secondary math curriculum Iran*. Dissertation to receive a PhD. (2010). [In Persian].
- [8] Shahriari, P., *Again about different ways to solve a problem*. Treasures magazine, Issue 3, (2003). P. 13. [In Persian].
- [9] Karimikia, Kh., *Fostering Students' understanding of first order equation by identifying their mistakes*, M.Sc. Thesis, Shahid Rajae Teacher Training University. (2012). [In Persian].
- [10] Rachael, mae, wolder. *Preservice elementary teachers' mathematical content knowledge of prequist algebra concepts*, Dissertation defense, montana state university. (2007).
- [11] Wessels, D. C. J., *An investigation into the problems encountered by learners and teachers of grade 9 Algebra on understanding linear equations: a critical analysis*, (Doctoral dissertation). (2009).
- [12] Fujii., *Probing students understanding of variables through cognitive conflict problem: is the concept of a variable so difficult for student to understand?* Proceeding of the 27<sup>th</sup> annual conference of international group for the for the psychology of mathematics education. Vol.1, pp. 49-66, (2003).
- [13] Moaini, T. *An investigation into the effect of the changes in mathematics book and teathers teaching methods regarding conceptual/procedural approach on eighth grader 's performance using timss 2003*. M.Sc. Thesis, Shahid Rajae Teacher Training University. [In Persian].
- [14] National council of teachers of mathematics. principals and standards for school mathematics. Reston, VA: Author. (2000).
- [15] Goya, Z. and Galili., Students interpretations of algebraic symbols, *Journal of mathematical education (Roshd)*, No. 116, pp. 13-4, (2014). [In Persian].
- [1] Mann
- [2] Trend international mat & science study (TIMSS)
- [3] Freudenthal
- [4] Lima & Tall
- [5] Rachael
- [6] Linchevski
- [7] Wessels
- [8] Fujii
- [9] Franke
- [10] National Council of Teachers of Mathematics (NCTM)
- [11] International Commission on Mathematical Instruction (ICMI)
- [12] Lanin
- [13] Warren
- [14] Foster
- [15] Mason
- [16] Guilford
- [17] Gagne
- [18] Rule
- [19] Plsek
- [20] Wallas
- [21] Escape
- <sup>۲۲</sup> علاقمندان برای اطلاعات بیشتر به منبع [۲۸] مراجعه نمایند.
- [23] New Math
- [24] Realistic Mathematics Education: RME

## منابع

- [1] Reys, R., et al., *Helping children learn mathematics*. Translated by Masoud Norouzian, (1982). [In Persian].
- [2] McIntosh, R., Jarrett, D. Teaching mathematical problem solving: Implementing the vision. Translated by Gilak, Z and Goya, Z. *Journal of mathematical education (Roshd)*, Vol. 24, pp. 21-4. (2006). [In Persian].
- [3] Yaftian, N., A thesis for a master's degree *Examining experiences with creative activities in the mind of novice learners of mathematics to identify a model of the influential factors on these activities*. Dissertation to receive a PhD., (2013). [In Persian].
- [4] Mann, E. L., *Mathematical creativity and school mathematics: Indicators of mathematical creativity in middle school students*, (Doctoral dissertation, University of Connecticut), (2006).
- [5] Ghasami, F. and Jahany, G., *Evaluating objectives and textbooks of elementary*

- [16] Seddighi, M., *The Investigation of Algebraic Generalization Skill in First grade Females*. M.Sc. Thesis, Shahid Rajae Teacher Training University, (2008). [in Persian].
- [17] Warren, E. *Generalizing arithmetic: supporting the process in the early years*. Proceeding of the 28<sup>th</sup> annual conference of international group for the psychology of mathematics education. Vol.4, (2004). pp.417-424.
- [18] Peter, Ebiendele., & Olaoye, A. *Symbolic notations and students' achievements in algebra*. *Educational Research and Reviews*, (2013).
- [19] Reyhani, E and Seddighi, M. *Investigating the performance of students in the first year of secondary in generalization algebraic problem solving*. *Journal of Technology Education*, Volume 7, Number 3, (2013). Pp. 219- 205. [in persian].
- [20] Eskandari, M and Moti, R. *Content analysis of the chapter of algebra and equation of mathematics textbook grade 7th*. paper presented at the 13th Conference on Mathematics education. Tehran. (2014). [in persian].
- [21] Akbari, M and Esmaili, M. *content analysis mathematics textbook grade7 approach based on modeling*, paper presented at the 13th Conference on Mathematics education. (2014). [in persian].
- [22] Dehghan, H and Hasankhany, A. *content analysis mathematics textbook grade7 according to Anderson taxonomy of cognitive domains*, Paper presented at the 13th Conference on Mathematics education. (2014). [in persian].
- [23] Incikabi, L. *Analysis of grades 6 through 8 geometry education in Turkey after the reform movement of 2004* (Doctoral dissertation, teachers college, columbia university), (2011).
- [24] Son, J. W., *A comparison of how textbooks teach multiplication of fractions and division of fractions in Korea and in the US*, *International Group for the Psychology of Mathematics Education*. (2005).
- [25] Ghahremani, A. *Examining objectives and content of Math's textbooks at primerylevel using the Plesk creativity education model*, M.Sc. Thesis, Shahid Rajae Teacher Training University, (2011). [In Persian].
- [26] Seyf, A. *Modern educational psychology*, publishing Duran. Tehran. Seventh Edition. (2013). [In Persian].
- [27] Wallas, G. *the art of thought*. Newyork: Harcourt braco, (1926).
- [28] Plsek, E. Pual. *Associates, Inc. Creativity Cycle*. [Online] www. Directed Creativity.Com (1997).
- [29] Uzel, D. & Uyangor, s. M. *Attitudes of 7<sup>th</sup> class students toward mathematics in realistic mathematics education*. *International mathematics forum*. 1, No. 39, pp.1951-1959, (2006).
- [30] Gholam Azad, s., *The trace of realistic mathematics education in the school mathematics in Iran*, *Journal of theory practice in curriculum*, pp 70-47, (2014).
- [31] VanHiele, P. M. *The child's thought and geometry*. English translation of selected writings of Dina van Hiele-Geldof and Pierre M. van Hiele, pp 243-252, (1959).
- [32] Alamian, Vahid and ALiakbarian, F. *Teaching seventh grade math*. Department of Mathematics textbooks, (2014).
- [33] Eslahpazir, B. et al. *Mathematics textbook grade 7*, the Office of Planning and compilation of textbooks, research organizations and educational planning, the Ministry of Education. (2014). [In Persian]

]

