

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

مریم طیبی<sup>۱\*</sup>، مهدی ایزدی<sup>۲</sup>، ابراهیم ریحانی<sup>۳</sup>

<sup>۱</sup>دانشجوی کارشناسی ارشد آموزش ریاضی، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجائی، تهران، ایران

<sup>۲</sup>دانشجوی دکتری آموزش ریاضی، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجائی، تهران، ایران

<sup>۳</sup>دانشیار آموزش ریاضی، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجائی، تهران، ایران

**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 قرارداد، 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 پیشنهادهای 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

## مقدمه

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 برنامه‌ریزان و مؤلفان کتاب‌های درسی قرار می‌دهد.

مهم است که کتاب‌های درسی و سایر مطالب درسی مورد استفاده در کلاس‌ها، تکالیف ریاضی غنی و ارزشمندی را ارائه دهند (Gracin, 2018). ماهیت تکالیف کتاب‌های درسی "می‌تواند به‌طور 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" (Henningsen & Stein, 1997)؛ بنابراین، بررسی سطح شناختی تکالیف در اسناد درسی ممکن است ماهیت تکالیف ریاضی و پتانسیل آن‌ها را برای یادگیری دانش‌آموزان شناسایی کند (Ubu, Erbas, Cetinkaya and Ozgeldi, 2010; Stein & Kaufman, 2010). طبقه‌بندی تکالیف آموزشی ریاضی در سطوح مختلف نیاز شناختی با استفاده از راهنمای تجزیه و تحلیل تکالیف (TAG<sup>1</sup>) (بوستون و اسمیت، ۲۰۰۹) همراه با ردیابی تکالیف از صفحات کتاب‌های درسی تا تصویب واقعی آن‌ها در کلاس‌ها با استفاده از چارچوب تکالیف ریاضیات (MTF<sup>3</sup>) (استین و لن، ۱۹۹۶) ثابت شده است که ابزار مفیدی برای تحقیق و عمل است (بوستون و همکاران، ۲۰۰۹؛ هنینگزن<sup>۵</sup> و استین، ۱۹۹۷؛ استین و لن، ۱۹۹۶؛ استین و کافمن<sup>۶</sup>، 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).

<sup>1</sup> Task Analysis Guide

<sup>2</sup> Boston & Smith

<sup>3</sup> Mathematics Task Framework

<sup>4</sup> Stein & Lane

<sup>5</sup> Henningsen

<sup>6</sup> Kaufman

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). 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 موردنیاز برای انجام دانش‌آموزان، 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 به‌گونه‌ای 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؛ چارچوب-های دیگر، مانند سومین مطالعه بین‌المللی ریاضیات و علوم (TIMSS<sup>۷</sup>) (مولیس، مارتین، رودوک، او سولیان، ارورا و اربربر، 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<sup>۹</sup> [درک کمی: تقویت موفقیت و استدلال دانش‌آموز] به‌منظور 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 موردنیاز دانش‌آموزان برای موفقیت در تکلیف و حل آن است" (استین، اسمیت، هنینگز و سیلور، ۲۰۰۰). اگر معلمان تکالیفی را که نیازهای شناختی بالایی دارند انتخاب کنند و اطمینان حاصل

<sup>7</sup> Trends In International Mathematics and Science Study

<sup>8</sup> Mullis, Martin, Ruddock, O'Sullivan, Arora, & Erberber

<sup>9</sup> Quantitative Understanding: Amplifying Student Achievement and Reasoning

<sup>10</sup> Silver

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.

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 آموخته شده 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، دست ورزی، 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.
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 کار شده‌ای 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.

خواسته‌های سطح بالاتر	خواسته‌های سطح پایین‌تر
«تکالیف ریاضی ورزشی»	«تکالیف با رویه‌های بدون اتصالات و ارتباطات»
نیاز به تفکر پیچیده و غیر الگوریتمی دارند (به‌عنوان مثال یک رویکرد خوب تکرار شده یا قابل پیش‌بینی، یک‌راهی که توسط تکلیف صریحاً پیشنهاد شود، ساختار تکلیف و نمونه‌های کارشده‌ای وجود ندارد).	الگوریتمی هستند. استفاده از این رویه یا به‌طور خاص خواسته می‌شود یا استفاده از آن به‌طور بدیهی بر اساس دستورالعمل قبلی، تجربه یا تعیین سطح یک تکلیف است.
دانش‌آموزان ملزم به کشف و درک ماهیت مفاهیم، فرآیندها یا روابط ریاضی می‌کند.	برای موفقیت کامل به تقاضای شناختی محدود نیاز دارد، ابهام کمی در مورد آنچه باید انجام شود دارد و نحوه انجام آن وجود دارد.
خواستار نظارت بر خود یا خودتنظیمی فرآیندهای شناختی خود باشیم.	هیچ ارتباطی با مفاهیم یا معنای اساسی رویه مورد استفاده ندارد.
دانش‌آموزان را ملزم به دسترسی به دانش و تجربیات مربوطه و استفاده مناسب از آن‌ها می‌کند.	بیشتر بر تولید پاسخ‌های صحیح متمرکز هستند تا توسعه درک ریاضی.
به تلاش شناختی قابل‌توجهی نیاز دارد و ممکن است به دلیل ماهیت غیرقابل‌پیش‌بینی بودن فرآیند راه‌حل، مقداری از اضطراب را برای دانش‌آموزان در برداشته باشند.	نیاز به توضیح یا توضیحاتی که صرفاً بر توصیف رویه مورد استفاده متمرکز دارند نیست.

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

### پیشینه پژوهش

اچرش (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 پرداخته‌شده 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 بیش از اندازه منجر به خستگی و بی‌حوصلگی دانش‌آموزان می‌گردد.

بیدا، جی، درونک و پیکارد<sup>۱۱</sup> (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<sup>۱۲</sup> (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<sup>۱۳</sup> 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 به جز سطح حفظی توزیع شده‌اند و البته توزیع سطح بالای نیاز شناختی تکالیف جبر پایه ۶ و ۷ مشابه بود اما درصد تکالیف سطح ریاضی ورزی 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<sup>۱۴</sup> (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 به وسیله 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 تکالیف بود.

بوستون و اسمیت<sup>۱۵</sup> (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. نتایج نشان داد که معلمان توانایی خود را در انتخاب و اجرای تکالیف آموزشی چالش‌برانگیز 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.

<sup>11</sup> Beida, Ji, Drwencke and Picard

<sup>12</sup> Meriç Özgeldi & Yasemin Esenb

<sup>13</sup> Behiye Ubuz, Ayhan Kursat Erbas, Bulent Cetinkaya

<sup>14</sup> Aaron M. Kessler, Mary Kay Stein and Christian D. Schunn

<sup>15</sup> Melissa D. Boston & Margaret S. Smith

نایمان ۱۶ (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 دانش‌آموزان، به چه صورت است؟

### روش تحقیق

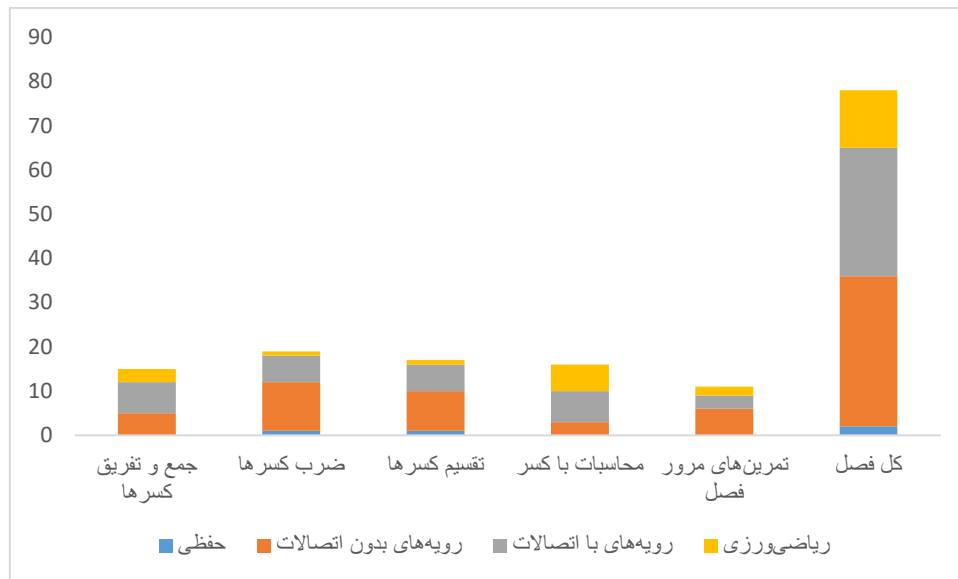
این تحقیق از نوع توصیفی پیمایشی است. جامعه آماری این مطالعه، کتاب ریاضی پایه ششم ابتدایی و نمونه آماری آن، فصل دوم این کتاب بود که به روش تصادفی ساده انتخاب شد. برای تحلیل داده‌ها از روش تحلیل محتوا استفاده شد. برای انجام تحلیل محتوا، از ابزاری محقق ساخته که بر اساس مدل استین و همکاران (۱۹۹۸) طراحی شده 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 راه‌حل 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 قرار گرفته 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 ریاضی ورزشی 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 ریاضی ورزشی قرار گرفت. نمونه‌هایی از طبقه‌بندی تکالیف فصل کسر کتاب ریاضی ششم با توجه 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	$\frac{0}{7}$	

شکل ۲. نمونه‌ای از تکلیف در سطح حفظی

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

$\frac{18}{5} \div \frac{2}{3} = \frac{18}{5} \times \frac{3}{2} = \frac{27}{5}$	$\frac{3}{8} \div \frac{9}{4} =$
$\frac{3}{4} \div \frac{5}{4} = \frac{3}{4} \times \frac{4}{5} = \frac{3}{5}$	$\frac{8}{12} \div \frac{6}{7} =$
$\frac{3}{8} \div \frac{3}{4} = \frac{3}{8} \times \frac{4}{3} = \frac{1}{2}$	$\frac{6}{35} \div \frac{4}{7} =$

شکل ۳. نمونه‌ای از تکلیف در رویه‌های بدون اتصالات

۵- محیط مثلث و محیط مستطیل را در شکل روبه‌رو 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 روبه‌رو یک مسئله طرح و آن را حل کنید.

$$\frac{1}{2} \div 5$$

شکل ۵. نمونه‌ای از تکلیف در سطح ریاضی ورزشی

### 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 به‌دست‌آمده 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 تمام 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 انتخاب شده 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 تألیف 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)، ۵۵-۶۶.
- امیری، حمیدرضا. ایرانمنش، علی. ایزدی، مهدی. حمزه بیگی، طیبه. داودی، خسرو. رستمی، محمدهاشم. 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 ... 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 ... خامنه‌ای گرگان).
- 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 ادبی نگاهی تازه به متون حماسی، تهران-دانشکده ادبیات فارسی و زبان‌های خارجی دانشگاه علامه طباطبایی، هسته مطالعات ادبی.
- 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)، ۵۱-۶۵.
- معطی، رضا، غلام آزاد، سهیلا (۱۳۹۳). اعداد اعشاری و ریاضی مدرسه‌ای در ایران، مجله رشد آموزش ریاضی. شماره ۱۱۵، صص ۴-۱۱.
- نوریان، 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