Archive of SID

فصلنامه علمی تدریس پژوهی
سال هشتم– شمارهٔ دوم – تابستان ۱۳۹۹ صفحات: ۱۲۹-۱۰۰
Journal of Research in Teaching
Vol 8, No 2, Summer 2020

بررسی توانایی طراحی تکلیف مدرسان ریاضی در خصوص دو عمل جمع و تفریق (مبنا: موقعیت‌های طرح مسئله)

E. Reyhani[1*]& M. Izadi[2]

دریافت مقاله: ۱۳۹۸/۱۱/۲۲ پذیرش مقاله: ۱۳۹۹/۰۳/۲۳
Received Date: 2020/02/11 Accepted Date: 2020/06/12

چکیده

هدف: پژوهش حاضر با هدف بررسی توانایی طراحی تکلیف معلمان دوره ابتدایی بر اساس موقعیت‌های طرح مسئله در خصوص دو عمل جمع و تفریق انجام شده است.

روش پژوهش: با استفاده از روش توصیفی -پیمایشی انجام شد و جامعه آماری این تحقیق، مدرسان استانی کتاب‌های جدیدالتألیف ریاضی دوره ابتدایی بود. برای نمونه‌گیری از روش نمونه‌گیری در دسترس و برای جمع‌آوری داده‌ها، از آزمونی محقق ساخته استفاده شد که توانایی طراحی تکلیف ارزشیابی معلمان را از طریق طرح مسئله آزاد بر اساس مدل Stoyanova & Ellerton (1996) در مورد دو عمل جمع و تفریق موردبررسی قرار می‌داد. مسائل طرح‌شده توسط مدرسان بر اساس دو محور ۱) عمل جمع و تفریق و ۲) طراحی تکلیف مورد تحلیل قرار گرفتند.

یافته‌ها: نتایج تحلیل بر اساس محور اول مشخص کرد که مسائل نمادی طرح‌شده بیشتر محدود به دو قالب "نتیجه مجهول (جمع)" و "نتیجه مجهول (تفریق)" و مسائل کلامی طرح‌شده در اکثر موارد محدود به دو قالب "تغییر" و "ترکیب" بودند و تکالیف طرح‌شده از تنوع مناسب برخوردار نبودند. تحلیل مسائل بر اساس محور دوم نیز نشان داد که تعداد بسیار کمی از مسائل نمادی و کلامی طرح‌شده باز پاسخ بودند. بااینکه اکثر مسائل طرح‌شده (٪ ۸۹)، مرتبط با زندگی واقعی بودند، اما مسئله‌ای از نوع حل مسائل عملی (واقعی) در بین آن‌ها وجود نداشت و مسائلی که به‌طور کامل "موثق" و "غنی" باشند، نیز مشاهده نشد. تهیه محتواهای آموزشی مناسب در خصوص طراحی تکلیف ریاضی و برگزاری دوره‌ها و کارگاه‌های توانمندسازی دانشجو معلمان و معلمان دوره ابتدایی بر اساس آن، مهم‌ترین پیشنهاد حاصل از این مطالعه است.

کلیدواژه‌ها؛ طراحی تکلیف؛ مدرسان استانی کتاب‌های جدیدالتألیف ریاضی دوره ابتدایی؛ طرح مسئله؛ جمع و تفریق

۱- دانشیار آموزش ریاضی، گروه ریاضی، دانشکده علوم پایه، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی، تهران، ایران
۲- دانشجوی دکتری رشته آموزش ریاضی، دانشکده علوم پایه، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی، تهران، ایران
* نویسنده مسئول: **Email:** e_reyhani@sru.ac.ir

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه و بیان مسئله

تکلیف[1] ریاضی، نقشی اساسی در یادگیری ریاضی دانش‌آموزان دارد و "آنچه دانش‌آموزان یاد می‌گیرند تا حد زیادی وابسته به تکالیفی است که به آن‌ها ارائه می‌شود" (Doyle, 1983, 1988; Sullivan, Clarke & Clarke, 2013). Sullivan et al. (2013)، تفکر ریاضی دانش‌آموزان را حاصل کار آن‌ها بر روی تکالیف مسئله-گونه[2] می‌دانند. از نظر بسیاری از محققین، یکی از عناصر مهم ارتقاء فرآیند یاددهی و یادگیری ریاضی، شناسایی و استفاده از تکالیفی است که تفکر فراگیران را تقویت می‌کنند، چراکه این نوع تکالیف، می‌توانند به‌عنوان واسطهٔ کلیدی برای تعامل پداگوژیکی بین معلم و دانش‌آموزان مورداستفاده قرار گیرند (Sullivan et al., 2013; Kieran, Doorman & Ohtani, 2015; Jones & Pepin, 2016; Ferri, 2018). از نظر Ferri (2018)، تکالیف ریاضی، هستهٔ اصلی دروس ریاضی هستند و انتخاب و کیفیت آنان، برای فهم ریاضی و ارتقاء عملکرد و شایستگی‌های ریاضی دانش‌آموزان ضروری است. آن‌ها همچنین می‌توانند مبنا یا پایه‌ای برای ساختار دروس باشند (Ibid)؛ بنابراین توانایی طراحی تکلیف[3] معلمان می‌تواند نقشی اساسی در فرآیند یاددهی و یادگیری ریاضی ایفا کند.

با توجه به اهمیت توانایی طراحی تکلیف، یکی از موقعیت‌های مناسبی که از آن طریق می‌توان توانایی معلمان در این خصوص را موردبررسی قرارداد، موقعیت‌های طرح مسئله[4] ریاضی است. طرح مسئله، یکی از جنبه‌های اساسی کار معلم، هم در طرح مسائل برای دانش آموزان و هم در کمک به دانش‌آموزان برای ارتقاء آنان به‌عنوان طراحان مسائل بهتر است (Olson & Knott, 2013).

در اهمیت Fathbeg (2015) طرح مسئله بیان می‌کند که معلمان با دخیل کردن فعالیت‌های طرح مسئله در کلاس‌هایشان می‌توانند به نحو بهتری از دانش و فهم ریاضی دانش آموزان آگاه شوند. این یعنی اینکه یکی از مهارت‌های اساسی دبیران برای ارزیابی دانش‌آموزان، مهارت طرح مسئله آنان است.(2000) NCTM[5] محتوای دانشی ریاضیات را به پنج دسته کلی ۱- اعداد و عملیات[6]؛ ۲- جبر[7]؛ ۳- هندسه[8]؛ ۴- اندازه‌گیری[9] و ۵- تحلیل داده‌ها و احتمال[10] تقسیم‌بندی می‌کند. اعداد و عملیات، یکی از حوزه‌های محتوایی ریاضیات است که در دوره ابتدایی بسیار به آن پرداخته می‌شود. این حوزه، به دلیل کاربردش در زندگی روزمره و نقش آن در توسعه تفکر ریاضی افراد، یکی از شاخه‌های اصلی

1. task
2. problem-like
3. task design
4. problem posing
5. National Council of Teachers of Mathematics (NCTM)
6. Number and operations
7. Algebra
8. Geometry
9. Measurement
10. Data Analysis and Probability

www.SID.ir

Archive of SID

ریاضیات است که می‌تواند مبنایی برای یادگیری سایر محتواهای ریاضی باشد (Erdoğan, 2010; Sun, Xin & Huang, 2019). عمل جمع و تفریق، از مهم‌ترین اعمالی هستند که در این حوزه به آن‌ها پرداخته می‌شود. Ma (2010)، سه عملکرد اصلی زیر را برای کارکرد این دو عمل در جریان یادگیری ریاضیات افراد بیان می‌کند:

۱- شروع یادگیری ریاضیات با این دو عمل است.

۲- فراهم‌کنندهٔ بنیانی برای یادگیری ریاضیات آتی دانش‌آموزان هستند.

۳- فراهم‌کننده مقدمات مفاهیم ریاضی پیشرفته‌تر هستند.

بااین‌وجود، تدریس و یادگیری عمل جمع و تفریق به‌خوبی در بسیاری از کشورها صورت نگرفته است و مطالعات مختلف، نشان می‌دهند که مشکلات دانش‌آموزان در یادگیری بسیاری از مفاهیم ازجمله کسرها، نسبت و تناسب و جبر ناشی از این است که آن‌ها این دو را در حد تسلط یاد نگرفته‌اند (Sun et al., 2019). با توجه به اهمیت بررسی توانایی طراحی تکلیف معلمان و نقش طرح مسئله به‌عنوان ابزاری مناسب برای انجام این کار، هدف این مقاله بررسی توانایی طراحی تکلیف مدرسان استانی کتاب‌های جدیدالتألیف ریاضی دوره ابتدایی با استفاده از موقعیت‌های طرح مسئله در خصوص دو عمل جمع و تفریق است. بر همین اساس، این تحقیق در پی پاسخگویی به این سؤال است:

مدرسان استانی کتاب‌های جدیدالتألیف ریاضی دوره ابتدایی تا چه اندازه توانایی طراحی تکلیف ارزشیابی در خصوص دو عمل جمع و تفریق را بر اساس موقعیت‌های طرح مسئله دارند؟

مبانی نظری

طراحی تکلیف

در ادبیات پژوهشی تعاریف مختلفی برای تکلیف ریاضی ارائه‌شده است. Doyle (1983)، تکلیف را به‌عنوان نتایج مورد انتظار از دانش‌آموزان برای تولید کردن، عملیات مورداستفاده برای تولید آن نتایج و مفروضات[1] یا منابع[2] در دسترس دانش‌آموزان، زمانی که آن‌ها آن نتایج را تولید می‌کنند، تعریف کرد. از نظر Stein, Grover & Henningsen (1996) تکلیف ریاضی، یک فعالیت کلاس درس است که هدف آن، متمرکز کردن توجه دانش‌آموزان بر روی یک ایده ریاضی است.

در پژوهشی Watson & Sullivan (2008) تکلیف ریاضی را به‌عنوان اطلاعات ارائه‌شده در قالب سؤال‌ها، موقعیت‌ها و دستورالعمل‌ها به دانش‌آموزان که هم نقطه شروع و هم زمینه‌ای برای یادگیری آن‌ها است، تعریف می‌کنند. از نظر محققین، تکالیف ریاضی می‌توانند کارکردهای مختلفی در فرآیند یاددهی و یادگیری ریاضی ایفا کنند. برخی از این کارکردها، شامل موارد زیر است:

1. givens
2. resources

www.SID.ir

Archive of SID

۱- ایجاد فرصت‌هایی مناسب برای تدریس مؤثر ریاضی و یادگیری بهتر آن توسط دانش‌آموزان؛۲- ابزاری کلیدی برای تعامل پداگوژیکی بین معلم و دانش‌آموزان؛۳- شکل‌دهندهٔ تصور دانش‌آموزان از ریاضیات و ابزاری برای بهبود آن؛۴- مهیاکردن فرصت‌هایی برای درک فعال پدیده‌ها توسط دانش‌آموزان؛۵- ایجاد محیطی برای بروز توانایی‌ها و مهارت‌های دانش‌آموزان؛۶- جهت‌دهی به نحوه پردازش اطلاعات توسط دانش‌آموزان؛۷- تعیین چگونگی درک مفاهیم ریاضی و تفکر دانش‌آموزان (Doyle, 1983; Stein et al., 1996; Mason & Johnston-Wilder, 2006; Burkhardt & Swan, 2013; Sullivan et al., 2013; Kieran et al., 2015; Jones et al., 2016).

با توجه به این کارکردها، می‌توان نتیجه گرفت که انتخاب، اصلاح و طراحی تکلیف ریاضی، بخش مهمی از کار هر معلمی در کلاس درس ریاضی است. تاکنون طبقه‌بندی‌های مختلفی برای تکالیف ریاضی ارائه‌شده است. Shao (2018)، تکالیف ریاضی را بر اساس زمینه مدار بودن یا زمینه مدار نبودن آن‌ها تقسیم‌بندی می‌کند. جدول ۱، این تقسیم‌بندی را به همراه مثال نشان می‌دهد:

جدول (۱): طبقه‌بندی تکالیف ریاضی بر اساس مدل Shao (2018)

طبقه‌بندی	توصیف		مثال
سؤالات ریاضی محض[1]	تکالیف بیان‌شده به زبان ریاضی و با مفاهیم انتزاعی هستند.		اندازه ساق یک مثلث متساوی‌الساقین، ۱۰ سانتی‌متر و اندازه ضلع دیگر آن، ۵ سانتی‌متر است. محیط آن چقدر است؟
مسائل ریاضی مرتبط با زندگی واقعی	مسائل موقعیت عملی (واقعی)[2]	تکالیفی هستند که با زندگی واقعی پیوندیافته است، اما این پیوند محدود به ذکر یک شیء یا یک اتفاق از دنیای واقعی است.	تعریف و خصوصیت مثلث متساوی‌الساقین را با استفاده از اوریگامی کشف کنید.
	حل مسائل عملی (واقعی)[3]	تکالیفی هستند که در آن‌ها، یک سؤال از دنیای واقعی با استفاده از دانش ریاضیاتی حل می‌شود.	شما قصد دارید تا در مورد علایق همکلاسی‌هایتان نسبت به اخبار، ورزش‌ها، فیلم‌ها، سرگرمی‌ها و تئاترها بدانید. ما چگونه می‌توانیم در مورد پنج برنامه تلویزیونی موردعلاقه آن‌ها تحقیق کنیم؟

در پژوهش خود Shimizu, Kaur, Huang & Clarke (2010) تکالیف را بر اساس کیفیتشان به سه دسته کلی ۱- تکالیف "موثق"[4]؛ ۲- تکالیف "غنی"[5] و ۳- تکالیف "پیچیده"[6] طبقه‌بندی می‌کنند. جدول ۲، این طبقه‌بندی را به همراه جزئیاتش نشان می‌دهد:

1. pure mathematical questions
2. practical situation problems
3. solving practical problems
4. authentic
5. rich
6. complex

www.SID.ir

Archive of SID

جدول (۲): طبقه‌بندی تکالیف ریاضی بر اساس مدل Shimizu et al. (2010)

طبقه‌بندی	توصیف
۱- تکالیف "موثق"	تکالیفی هستند که با فعالیت‌های ریاضی که بیرون از مدرسه ممکن است برای اهدافی غیر از یادگیری ریاضی، همانند حل یک مسئله از دنیای واقعی، رخ دهد، مطابقت دارند و دارای سه جنبه ۱- ساخت دانش، ۲- کاوش نظام‌مند[1] و ۳- ارزشمند در بیرون از مدرسه[2] هستند (Shimizu et al., 2010; Koh & Luke, 2009).
۲- تکالیف غنی[3]	تکالیفی هستند که نیازمند تحلیل کردن، فرضیه‌سازی و به‌طور ذهنی درگیر شدن با جهان واقعی هستند و فراهم‌کنندهٔ استفاده از بازنمایی‌های چندگانه، راه‌حل‌های چندگانه و آشکارکنندهٔ تفاوت‌های درک دانش‌آموزان از مفاهیم و رویه‌های ریاضیاتی مناسب هستند (Shimizu et al., 2010; Education Queensland, 2001).
۳- تکالیف پیچیده[19]	تکالیفی هستند که افراد را درگیر فعالیت‌های ذهنی همانند آزمایش و خطا[4]، تحلیل کردن، ارزیابی پیشروی[5] و بازترکیب ایده‌ها[6] (خلق[7] از طریق اتصال ایده‌ها)، استفاده از منطق[8]، انتزاع[9]، اثبات[10] و تعمیم[11] می‌کنند (Williams, 2000). ابعاد مختلفی از پیچیدگی تکالیف در مطالعات مختلف موردبررسی قرارگرفته است. Williams & Clarke (1997) برای پیچیدگی تکالیف، شش بعد را مشخص کردند: ۱- زبانی[12]؛ ۲- زمینه‌ای[13]؛ ۳- عملیاتی[14] و عددی[15]؛ ۴- مفهومی[16]؛ ۵- فکری[17]؛ ۶- بازنمایی گونه[18] (جدول ۳ این ابعاد را به همراه مؤلفه‌هایشان جهت ارزیابی تکالیف نشان می‌دهد).

1. disciplined inquiry
2. value beyond the school
3. rich
4. trial and error
5. evaluation of progress
6. resynthesizes of ideas
7. creation
8. logic
9. abstraction
10. proof
11. generalization
12. linguistic
13. contextual
14. operational
15. numerical
16. conceptual
17. intellectual
18. representational
19. complex

www.SID.ir

Archive of SID

جدول (۳): ابعاد پیچیدگی تکالیف، مؤلفه‌های آن‌ها و توضیحات هر یک (Williams et al., 1997; Williams, 2000)

بعد پیچیدگی	توصیف مختصر هر بعد پیچیدگی	جزییات ابعاد پیچیدگی
۱- زبانی	لغات و/یا ساختار جمله	• استفاده از کلمات خیلی پیچیده‌ای که بعضی‌اوقات تفاوت‌های ناچیزی در معانی (هم از نظر فنی و هم از نظر غیر فنی) با هم دارند، یا اینکه از تعدادی کمی کلمه ساده استفاده می‌شود. • ساختار جمله‌ای پیچیده که درون هر جمله، ایده‌های زیادی وجود دارد، یا اینکه از جملاتی با ساختار ساده استفاده می‌شود که درون هر جمله، فقط یک ایده وجود دارد.
۲- زمینه‌ای	رابطه بین موقعیت توصیف‌شده و رویه (های) ریاضی موردنیاز	• رابطه بین ریاضیات و موقعیت مذکور، صریح نیست و پیوندهای بسیاری را بین این دو [ریاضیات و موقعیت مذکور] درگیر می‌کند، یا اینکه پیوندی ساده بین ریاضیات و موقعیت مذکور وجود دارد.
۳- عملیاتی و عددی	انواع و ترکیب‌های عملیات موردنیاز برای اجرای تکلیف موردنظر	• عملیات ریاضی بسیار پیچیده، یا یک عملیات ریاضی ساده؛ • ترکیب‌های معکوس و ناآشنای بسیار از رویه‌های ریاضی، یا رویه‌های ریاضی ساده همانند؛ • ریاضیات در حالت کلی بیان‌شده، یا در مثال‌های عددی بیان‌شده است.
۴- مفهومی	انواع مفاهیمی که دانش‌آموزان هنگامی‌که با تکلیف موردنظر کار می‌کنند، مواجه می‌شوند و تنوع مفاهیمی که دانش‌آموزان برای خلق مفاهیم جدید ترکیب می‌کنند.	• تعداد مفاهیم درگیر برای تکمیل موفقیت‌آمیز تکلیف • تنوع حوزه‌هایی که مفاهیم مذکور از آن‌ها گرفته (استخراج) شده‌اند. • مفهوم موردنظر تدریس شده است، یا دانش‌آموزان مفهوم مذکور را کشف می‌کنند. • درجه جذب یا انطباق موردنیاز برای ساختن یک چارچوب که مجموعه‌ای از ایده‌های ریاضیاتی را توضیح می‌دهد.
۵- فکری	به‌طور گسترده‌ای مترادف با طبقه‌بندی Bloom (1956) که به‌طور رایج برای توصیف	جنبه‌های ذهنی هر پیچیدگی برجسته شده است: ۱- دانش[1] • *فراخوانی*[2] اطلاعات زبانی ۲- درک[3] • درک[4] یک بازنمایی *فراخوانی شده*[5]

1. knowledge
2. recall
3. comprehension
4. understanding
5. recalled

www.SID.ir

Archive of SID

	تفکر سطح عالی استفاده‌شده (دانش؛ درک؛ کاربرد؛ تحلیل؛ ترکیب؛ ارزیابی)، درک می‌شود.	۳- کاربرد[1]	• *کاربرد* یک ایده *درک شده*[2] در یک زمینه‌ای که کمی متفاوت است.
		۴- تحلیل[3]	• *تحلیل* اطلاعات برای تصمیم‌گیری در مورد اینکه آیا آن با یک زمینه *درک شده* مطابقت دارد یا نه.
		۵- ترکیب[4]	• ترکیب ابتکاری – برای آن‌هایی که تکلیف را بر عهده می‌گیرند- مفاهیم *فراخوانی شده* یا *درک شده* برای یافتن یک کاربرد ریاضیاتی به‌منظور حل یک مسئله (*ترکیب*)
		۶- ارزیابی	• *تحلیل* و *ترکیب* چیزی که مجموعه‌ای از شباهت‌ها و تفاوت‌ها را به‌منظور درک اینکه چرا آن‌ها اتفاق می‌افتند، پشتیبانی می‌کند (*ارزیابی*).
۶- بازنمایی‌گونه	نمادها، نمودارها[5]، نمایش‌های هندسی[6] و ... که برای درک و حل مسئله مورداستفاده و تفسیر قرار می‌گیرد.		• به‌طور متعادل از همهٔ بازنمایی‌ها (نمادین، تصویری، کلامی، عددی، جبری، نمایش ترسیمی[7]، هندسی، جدولی و غیره) برای ارائه اطلاعات استفاده می‌کند. • تعداد بازنمایی‌های مختلف درگیرشده در شکل‌دهی و/یا حل تکلیف موردنظر

تکالیف همچنین می‌توانند بر اساس نوع کارکردشان در فرآیند آموزش به‌صورت زیر طبقه‌بندی شوند:

۱- تکلیف دست‌گرمی[8]: تکلیفی است که به دانش‌آموزان جهت فکر کردن و حل کردن توسط خودشان ارائه می‌شود تا آن‌ها را برای یادگیری سریع مفهوم جدید آماده کند.

۲- تکلیف یادگیری[9]: تکلیفی است که معلم از آن برای تدریس یک مفهوم جدید به دانش‌آموز استفاده می‌کند.

۳- تکلیف مروری[10]: تکلیفی است که معلم از آن برای مرور مفاهیم و یا مهارت‌های آموخته‌شده قبلی به‌منظور تسهیل یادگیری مفاهیم یا مهارت‌های جدید استفاده می‌کند.

1. application
2. understood
3. analysis
4. synthesis
5. diagrams
6. graphs
7. diagrammatic
8. warm up task
9. learning task
10. review task

www.SID.ir

Archive of SID

۴- تکلیف تمرین[1]: تکلیفی است که طی درس یا به‌منظور واضح کردن مفهوم موردنظر و یا نشان دادن بیشتر مهارت موردنظر مورداستفاده قرار می‌گیرد و معلم از دانش‌آموزان می‌خواهد تا دانش‌آموزان بر روی آن یا به‌صورت گروهی یا فردی در جریان درس و در کلاس درس کار کنند و یا خارج از زمان کلاس بر روی آن کار کنند.

۵- تکلیف ارزشیابی[2]: تکلیفی است که معلم از آن برای ارزشیابی عملکرد دانش‌آموزان استفاده می‌کند و هدف این نوع تکالیف، چه تکوینی[3] باشد و چه تراکمی[4]، ارزیابی[5] است (Shimizu et al, 2010; Shao, 2018).

معلمان به‌منظور طراحی تکلیف به‌طور طبیعی درگیر فرآیند طرح مسئله می‌شوند. آن‌ها در کنار برخورداری از توانایی حل مسائل ریاضی باید قابلیت انتخاب، اصلاح و طرح مسائل آموزشی را داشته باشند. مسائل آموزشی، مسائلی هستند که با استفاده از آن می‌توان یادگیری دانش‌آموزان را تسهیل کرد، مورد ارزیابی قرار داد و تفکر ریاضی آنان را برانگیخت. چنین مسائلی به دلیل آن‌که برای استفاده در جریان آموزش، بایستی توسط معلمین و بر اساس اهداف آموزشی مورد تحلیل قرار گیرند، موجب ارتقاء شایستگی تحلیل آموزشی معلمان نیز می‌شود. این شایستگی مستلزم بازتاب بر روش حل (ریاضی) مسائل، طرح مسائل جدید و تحلیل میزان مشارکت دانش‌آموزان و معلم برای تسهیل درک و فهم دانش‌آموزان و حل مسائل پیچیده‌تر دیگر است (Malaspina, Torres & Rubio, 2019).

طرح مسئله

تعاریف و مدل‌های مختلفی تاکنون برای فرآیند طرح مسئله ارائه‌شده است. Silver (1994) طرح مسئله ریاضی را تولید یک مسئله جدید از یک موقعیت یا تجربه، یا صورت‌بندی تازه از مسائل تعریف می‌کند. از نظر Leung (1993)، طرح مسئله، صورت‌بندی دسته‌ای از مسائل بر مبنای یک موقعیت مفروض است.

استفاده از تکالیف طرح مسئله در فرآیند تدریس ریاضی، ازجمله موضوع‌هایی است که موردتوجه و تأکید برخی محققان و آموزشگران ریاضی قرارگرفته است. این‌گونه تکالیف می‌توانند در آموزش بهتر ریاضیات و ارزیابی درک دانش‌آموزان از مفاهیم مختلف ریاضی، بهبود و تقویت تفکر انعطافی، توانایی حل مسئله و درک عمیق آنان از مباحث و تقویت خلاقیت مورداستفاده قرار گیرد (NCTM, 2000; Brown & Walter, 2005; Van Harpen & Sriraman, 2013; Eskandari & Reyhani, 2014).

1. practice task
2. assessment task
3. formative
4. summative
5. evaluation

www.SID.ir

Archive of SID

صاحب‌نظران گوناگون، دسته‌بندی‌های مختلفی را برای طرح مسئله ارائه کرده‌اند. یکی از دسته‌بندی‌های صورت گرفته، دسته‌بندی است که توسط Stoyanova & Ellerton (1996) انجام شد. در این دسته‌بندی، موقعیت‌های طرح مسئله بر اساس ساختارشان به سه دسته آزاد[1]، نیمه ساختاریافته[2] و ساختاریافته طبقه‌بندی می‌شوند. موقعیت طرح مسئله آزاد، موقعیتی است که در آن از دانش‌آموزان خواسته می‌شود برای یک وضعیت واقعی یا زمینه مدار، مسئله طرح کنند. در موقعیت طرح مسئله نیمه ساختاریافته، به دانش آموزان یک موقعیت باز داده می‌شود و از آن‌ها خواسته می‌شود تا ساختار موقعیت را بررسی و آن‌ها را با به‌کارگیری دانش، مهارت‌ها، مفاهیم و ارتباط با تجارب ریاضی گذشته خود تکمیل کنند. در موقعیت طرح مسئله ساختاریافته نیز یک مسئله مشخص به دانش‌آموزان داده می‌شود و از آنان خواسته می‌شود تا بر اساس آن، مسئله جدیدی طرح کنند (Stoyanova et al., 1996).

با توجه به این‌که بخش مهمی از کار هر معلمی در کلاس درس ریاضی، انتخاب، اصلاح و طراحی تکلیف است (Jones et al., 2016) و معلمان جهت طراحی تکالیف، نیازمند درگیر شدن در طرح مسئله هستند، لذا به نظر می‌رسد که ارتباط تنگاتنگی بین توانایی طراحی تکلیف معلمان و طرح مسئله آن‌ها وجود دارد؛ بر همین اساس یکی از زمینه‌های مناسب تحقیق می‌تواند بررسی میزان توانایی طراحی تکلیف معلمان با استفاده از موقعیت‌های طرح مسئله باشد.

عمل جمع و تفریق

مسائل جمع و تفریق ازلحاظ بیان، به دودسته کلی مسائل نمادی[3] و مسائل کلامی[4] تقسیم می‌شوند. مسائل نمادی، مسائلی هستند که به‌وسیله اعداد و نمادهای ریاضی بیان می‌شوند (Izadi, Reyhani & Ahmadi, 2015). در خصوص مسائل نمادی جمع و تفریق، Campbell (2008) بر ایجاد تمایز بین عمل حسابی یک عبارت ریاضی و قالب[5] آن تأکید می‌کند. به‌عنوان نمونه با در نظر گرفتن تساوی $a+b=c$، هر مسئله نمادی که مقدار c و b را بدهد و مقدار a را بخواهد؛ یک تفریق است. درنتیجه $c-b=\square$ و $\square+b=c$، هر دو تفریق هستند، اما اولی یک مسئله تفریق و دومی یک مسئله تفریق در قالب جمع است (Selter, Prediger, Nührenbörger & Hußmann, 2012). Van de Walle, Karp & Bay-Williams (2016:195) مسائل نمادی جمع و تفریق را بر اساس قالب به‌صورت زیر طبقه‌بندی می‌کنند (جدول ۴):

1. free
2. Semi- structured
3. Symbol Problems
4. Word Problems
5. Format

www.SID.ir

Archive of SID

جدول (۴): تقسیم‌بندی مسائل جمع و تفریق بر اساس قالب (Van de Walle et al., 2016:195)

عمل		قالب	مثال
جمع	۱	نتیجه مجهول[1]	۴+ ۳ =□
	۲	[مقدار] تغییر مجهول[2]	۴+□=۷
	۳	[مقدار] اولیه مجهول[3]	□+۳=۷
تفریق	۱	نتیجه مجهول	۳-۷=□
	۲	[مقدار] تغییر مجهول	۷-□=۳
	۳	[مقدار] اولیه مجهول	□ -۳=۴

مسائل کلامی نوع خاصی از مسائل ریاضی هستند که به توصیف موقعیتی از دنیای واقعی می‌پردازند (Lave, 1992, as cited in Haghverdi, 2014). Verschaffel et al. (2000, as cited in Afshinmanesh, 2012) مسائل کلامی را مسائلی تعریف می‌کنند که در آن‌ها مقدار قابل‌توجهی از اطلاعات، به‌جای نمادگذاری‌های ریاضی، به‌صورت متن ارائه‌شده است. بر همین اساس Izadi et al. (2015)، مسائل کلامی جمع و تفریق را مسائلی متشکل از عبارات کلامی (متنی) برای بیان موقعیتی که متناظر با عمل جمع یا تفریق است، تعریف کردند. Riley, Greeno & Heller (1983) مدلی برای طبقه‌بندی مسائل کلامی جمع و تفریق معرفی کرده‌اند که سه دسته موقعیت مسئله‌ای را متمایز می‌کند: تغییر، ترکیب و مقایسه. مسائل تغییر به موقعیت‌های فعال یا پویایی اشاره دارد که در آن برخی رویدادها، ارزش یک مقدار اولیه را تغییر می‌دهد. مسائل ترکیب به موقعیت‌های ایستایی اشاره دارد که در آن دو کمیت به‌صورت جداگانه و یا در ترکیب باهم در نظر گرفته می‌شود. مسائل مقایسه شامل مقایسه دو مقدار باهم و مشخص کردن تفاوت بین آن‌ها است. هر یک از این سه دسته وضعیت مسئله‌ای اولیه، می‌توانند بر اساس شناسایی مقادیر مجهول به زیرمجموعه‌های مختلف بیشتری تقسیم شوند. درمجموع طبق این مدل، مسائل کلامی جمع و تفریق به چهارده نوع تقسیم می‌شوند که در جدول شماره ۵ ارائه شده است.

جدول (۵): تقسیم‌بندی مسائل کلامی جمع و تفریق (Riley et al., 1983)

نوع	نام	جهت	مجهول	نمونه
تغییر	تغییر ۱	افزایش	نتیجه	علی ۵ مهره دارد. هادی ۳ مهره به او می‌دهد. حالا علی چند مهره دارد؟
			تغییر	
	تغییر ۲	کاهش	نتیجه	علی ۸ مهره دارد. ۳ مهره خود را به هادی می‌دهد. حالا علی چند مهره دارد؟
			تغییر	

1. Result Unknown
2. Change Unknown
3. Start Unknown

www.SID.ir

Archive of SID

	تغییر ۳	افزایش	مقدار تغییر	علی ۵ مهره داشت. هادی تعدادی مهره به او داد. حالا علی ۸ مهره دارد. هادی چند مهره به علی داده است؟
	تغییر ۴	کاهش	مقدار تغییر	علی ۸ مهره داشت. هادی تعدادی مهره از او گرفت. حالا علی ۵ مهره دارد. هادی چند مهره از علی گرفته است؟
	تغییر ۵	افزایش	مقدار اولیه	علی تعدادی مهره داشت. هادی به او ۳ مهره داد. حالا علی ۸ مهره دارد. علی چند مهره داشته است؟
	تغییر ۶	کاهش	مقدار اولیه	علی تعدادی مهره داشت. هادی از او ۳ مهره گرفت. حالا علی ۵ مهره دارد. علی چند مهره داشته است؟
ترکیب	ترکیب ۱	–	مجموع	علی ۸ مهره و هادی ۵ مهره دارند. آن‌ها روی‌هم چند مهره دارند؟
	ترکیب ۲	–	زیرمجموعه	علی و هادی روی‌هم ۱۳ مهره دارند. علی ۸ مهره دارد. هادی چند مهره دارد؟
مقایسه	مقایسه ۱	بیشتر	اختلاف	علی ۸ مهره و هادی ۵ مهره دارد. علی چند مهره بیشتر از هادی دارد؟
	مقایسه ۲	کمتر	اختلاف	علی ۸ مهره و هادی ۵ مهره دارد. هادی چند مهره کمتر از علی دارد؟
	مقایسه ۳	بیشتر	مقایسه	علی ۵ مهره دارد. هادی ۳ مهره بیشتر از او دارد. هادی چند مهره دارد؟
	مقایسه ۴	کمتر	مقایسه	علی ۸ مهره دارد. هادی ۳ مهره کمتر از او دارد. هادی چند مهره دارد؟
	مقایسه ۵	بیشتر	ارجاع به فرد اول	علی ۸ مهره دارد. اگر علی ۳ مهره بیشتر از هادی داشته باشد؛ هادی چند مهره دارد؟
	مقایسه ۶	کمتر	ارجاع به فرد اول	علی ۵ مهره دارد. اگر علی ۳ مهره کمتر از هادی داشته باشد؛ هادی چند مهره دارد؟

با توجه به تقسیم‌بندی‌های صورت گرفته از مسائل نمادی و کلامی جمع و تفریق، مدل‌های ارائه‌شده به‌عنوان یکی از ابزارهای تحلیل مسائل طرح‌شده توسط معلمان در این مطالعه مورداستفاده قرار می‌گیرند.

www.SID.ir

Archive of SID

پیشینه تحقیق

در بررسی تحقیقات صورت گرفته مشخص شد که مطالعه کاملاً مرتبط با این تحقیق وجود ندارد، اما مطالعات مختلفی در خصوص توانایی طرح مسئله دانش‌آموزان و معلمان و همچنین توانایی طراحی تکلیف معلمان صورت گرفته است. به همین دلیل در ادامه تعدادی از مطالعات مرتبط با جنبه‌هایی از این مطالعه ارائه می‌گردد.Abu-Elwan (1999) مطالعه‌ای را بر روی توانایی طرح مسئله ریاضی دانشجو معلمان مدرسه راهنمایی با روش نیمه تجربی و انجام مداخله آموزشی انجام داد. نتایج مطالعه او نشان داد که مداخله آموزشی اجراشده که شامل دوره آموزشی با فعالیت‌های طرح مسئله بود، موجب ایجاد ارتقاء توانایی حل مسئله و طرح مسئله گروه آزمایش نسبت به گروه گواه شد. چنین نتیجه‌ای در مطالعه Rizvi (2004) نیز به دست آمد، به این معنا که مداخله آموزشی شامل فعالیت‌های طرح مسئله صورت گرفته در این تحقیق نیز موجب ارتقاء معنادار توانمندی طرح مسئله دانشجو معلمان شد.Izadi & Mohammad Esmaeeli (2018) در پژوهشی به بررسی توانایی طرح مسئله کلامی دانش‌آموزان پایه سوم ابتدایی در خصوص دو عمل جمع و تفریق و میزان ارتباط آن با محتوای کتاب درسی ریاضی پایه سوم ابتدایی پرداختند. نتایج حاصل، حاکی از آن بود که مسائل کلامی ارائه‌شده در محتوای کتاب درسی ریاضی پایه سوم ابتدایی (چاپ ۹۶- ۹۵) از تنوعی مناسبی برخوردار نیست و فقط دربردارندهٔ ۵ نوع از ۱۴ نوع مسائل کلامی جمع و تفریق ارائه‌شده در مدل .Riley et al (1983) است. نتایج بررسی مسائل طرح‌شده توسط دانش‌آموزان پایه سوم ابتدایی نیز این عدم تنوع را نشان داد؛ بنابراین ارتباط تنگاتنگی بین مسائل طرح‌شده در محتوای کتاب درسی ریاضی و توانایی طرح مسئله دانش‌آموزان در خصوص مفاهیم مختلف ازجمله دو عمل جمع و تفریق وجود دارد. تحقیق دیگری نیز توسط Mohammad Esmaeeli & Izadi (2018) با هدف بررسی توانایی طرح مسئله نمادی جمع و تفریق دانش‌آموزان پایه سوم ابتدایی کشور ایران و میزان ارتباط آن با محتوای کتاب درسی ریاضی پایه سوم ابتدایی انجام شد.

نتایج تحلیل محتوای کتاب درسی ریاضی پایه سوم ابتدایی مشخص کرد که حدود ٪ ۵۹ مسائل طرح‌شده در کتاب، دربردارنده مفهوم عمل جمع و ٪ ۴۱ مسائل، دربردارنده مفهوم عمل تفریق بود. همچنین هیچ مسئله‌ای از نوع [مقدار] اولیه مجهول (تفریق) در کتاب ارائه نشده است. نتایج بررسی مسائل طرح‌شده توسط دانش‌آموزان، بیانگر آن بود که ٪ ۵۲/۱ مسائل نمادی، در قالب جمع و حدود ٪ ۴۷/۹ مسائل در قالب تفریق بودند. جمع‌بندی نتایج این مطالعه مشخص کرد که تنوع مسائل نمادی طرح‌شده توسط دانش‌آموزان، مطابق با نمونه‌های ارائه‌شده در کتاب درسی آن‌ها بود که یکی از دلایل تأثیرگذار بر آن می‌توانست محدود بودن تنوع سؤالات نمادی مربوط به دو عمل جمع و تفریق در محتوای کتاب درسی باشد.

www.SID.ir

Archive of SID

در پژوهشی Chen Dooren, Chen & Verschaffel (2010) مطالعه‌ای را بر روی دانشجو معلمان و معلمان مدارس ابتدایی شهر تیانجین[1] چین انجام دادند. نتایج این مطالعه نشان داد که معلمان به‌طور کامل "به‌صورت واقعیت مدار[2]"، هم در زمان حل و طرح مسائل تقسیم- با- باقیمانده توسط خودشان و هم در زمان ارزیابی عملکرد حل و طرح مسئله تقسیم-با-باقیمانده بچه‌های مدارس ابتدایی، عمل کردند. همچنین مشخص شد که تناظری بین عملکرد خود معلمان بر روی آزمون‌ها و ارزیابی عکس‌العمل‌های بچه‌ها وجود دارد. مطالعه دیگری توسط Kar, Özdemir, Özdemir & Ipek (2010) در خصوص بررسی ارتباط بین مهارت‌های طرح مسئله و حل مسئله دانشجو معلمان ریاضی دوره ابتدایی ترکیه انجام شد. نتایج این مطالعه نشان داد که رابطه معناداری بین مهارت‌های طرح مسئله و حل مسئله وجود دارد. همچنین این مطالعه مشخص کرد که همبستگی بین تعداد مسائل طرح‌شده توسط افراد و میزان موفقیت آن‌ها در حل مسئله وجود دارد. یکی از تحقیقات مرتبط با مطالعه حاضر، مطالعه‌ای بود که توسط Fathbeg (2015) در خصوص توانایی طرح مسئله معلمان ریاضی کشور ایران انجام شد. نتایج به‌دست‌آمده از این تحقیق نشان داد که معلمان توانایی طرح مسئله در زمینه‌های گوناگون را دارند، اما در موقعیت‌های طرح مسئله بر اساس شرایط تکلیف و میزان درک از زمینه موضوع، عملکرد متفاوتی از خود نشان می‌دهند و معلمان با الگوپذیری از مسائل کتاب درسی در بیشتر موارد، مسائلی روتین از کتاب درسی را مطرح کرده‌اند. مطالعه مرتبط دیگر، مطالعه‌ای است که توسط Fallah Nasimi, Reyhani & Eslampour (2018) با هدف بررسی میزان توانایی طرح مسئله معلمان ابتدایی و جستجوی ایده‌های مورداستفاده معلمان ابتدایی در طرح مسئله صورت گرفت. نتایج حاکی از آن بود که هرچند معلمان ابتدایی توانایی طرح مسئله دارند، ولی بیشتر مسائل طرح‌شده یک نوع هم‌گرایی را بین معلمان ابتدایی نشان می‌دهد و با وجود ایده‌های جالب و متنوع مطرح‌شده، سهم ایده‌های اصیل و بکر از کل مسائل طرح‌شده، بسیار پایین و بیشتر مسائل طرح‌شده در قالب ایده‌های ساده و ابتدایی بود.

در مطالعه‌ای، Hiebert (2003) فیلم‌های ویدیویی ضبط‌شده از کلاس‌های درس هفت کشور جهان در جریان برگزاری TIMSS 1999 را موردبررسی قرار داد. در این بررسی که با هدف تحلیل سؤالات ریاضی و زمینه‌های زندگی- واقعی ارائه‌شده در کلاس‌های درس بود، مشخص شد که درصد سؤالات پیوندیافته با زمینه‌های زندگی- واقعی در کلاس‌های درس این هفت کشور، بین ٪ ۹ تا ٪ ۴۲ متغیر بود و میانگین سؤالات زمینه‌دار در این کلاس‌ها، ٪ ۲۲ بود. Cao (2006 & 2007, as cited in Shao, 2018) مطالعه‌ای را با هدف بررسی میزان استفاده از سؤالات با زمینهٔ زندگی-واقعی توسط معلمان چینی در کلاس‌های درسشان انجام داد. نتایج مطالعه او مشخص کرد که حدود ٪ ۱۱ از مسائل ریاضی ارائه‌شده توسط آن‌ها مرتبط با زندگی واقعی بودند و مابقی سؤالات دارای این ویژگی

1 Tianjin
2 realistically

www.SID.ir

Archive of SID

نبودند.Shao (2018) مطالعه دیگری را بر روی تکالیف ارائه‌شده در کلاس‌های درس ریاضی کشور چین با استفاده از نوارهای ویدیویی ضبط‌شده از کلاس‌های درس انجام داد. نمونه موردمطالعه او، ۱۵ کلاس درس با کیفیت تدریس عالی بودند که از بین ۲۱۸ کلاس درس مدارس دبیرستان پنج منطقه مختلف آموزشی چین به‌صورت هدفمند انتخاب شده بودند. نتایج مطالعه او مشخص کرد که ٪ ۸۴ تکالیف ارائه‌شده، تکالیف ریاضی محض بودند و فقط٪ ۱۶ مسائل ارائه‌شده، زمینه مدار بودند. همچنین از بین ٪ ۱۶ مسائل زمینه مدار، فقط ٪ ۶ مسائل از نوع حل مسائل عملی (واقعی) بودند و مابقی (٪ ۱۰)، از نوع مسائل موقعیت عملی (واقعی) بودند. در تحلیل تکالیف ارائه‌شده بر اساس نوع آن‌ها نیز مشخص شد که ٪ ۴۶/۵ تکالیف از نوع تمرین، ٪ ۳۷/۲ تکالیف از نوع تکالیف یادگیری، ٪ ۱۵/۵ از نوع مرور و ٪ ۰/۸ از نوع تکالیف دست‌گرمی بودند.Kaur (2010) در مطالعه‌ای، تکالیف ارائه‌شده طی ده جلسه متوالی کلاس درس، توسط سه معلم ریاضی برگزیده سنگاپوری پایه هشتم را موردبررسی قرار داد. سوابق تدریس این سه معلم، ۲۷ سال، ۲۱ سال و ۱۵ سال بود. او برای انجام این مطالعه، تکالیف یادگیری را با مدل Mok & Kaur (2006) و تکالیف تمرین و ارزشیابی را با دو مدل Koh & Lee (2004) و Stein & Smith (1998) مورد تحلیل قرار داد. جدول شماره ۶ نتایج تحلیل او را نشان می‌دهد.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول (۶): نتایج مطالعه Kaur (2010)

نوع تکالیف	مدل تحلیل	نتایج تحلیل
تکالیف یادگیری	Mok et al. (2006)	۱- از بین ۱۸ تکلیف یادگیری طرح‌شده توسط این سه معلم، ۱۶ تا از آن‌ها در سطح ۱ (معرفی مفاهیم و مهارت‌های جدید)، ۲ تا از آن‌ها در سطح ۳ (معرفی دانش یا اطلاعات فراتر از اهداف موردنیاز برنامه درسی یا کتاب درسی) و ۲ تا از آن‌ها، هم در سطح ۱ و هم در سطح ۲ (ایجاد اتصال بین مفاهیم و مهارت‌های جدید و قدیم) بودند.
تکالیف تمرین	Koh et al. (2004)	۱- از بین ۱۹ تکلیف تمرین، فقط ۳ تا از آن‌ها به دانش حقایق[1] و مابقی به دانش رویه‌ای[2] پرداخته‌اند و هیچ‌یک از تکالیف به دانش پیشرفته[3] نپرداخته است. ۲- به غیر از یک تکلیف، همگی در مورد ارائه دانش به‌عنوان حقیقت[4] بودند. ۳- به غیر از سه تکلیف، مابقی تکالیف در پایین‌ترین سطح نیاز شناختی برای دست ورزی دانش (بازتولید[5]) بودند.
تکالیف تمرین	Stein et al. (1998)	۱- همه تکالیف به غیر از پنج مورد در سطح نیاز شناختی "۰" (تکالیف به یادسپاری[6]) بودند و هیچ‌یک از تکالیف در سطح نیاز شناختی "۳" (حل مسئله/ ریاضی ورزی[7]) نبودند.
تکالیف ارزشیابی	Koh et al. (2004)	۱- همه تکالیف ارزشیابی، دانش رویه‌ای را موردسنجش قرار می‌دادند. ۲- همانند تکالیف تمرین، همه آن‌ها دانش‌آموزان را مستلزم ارائه دانش به‌عنوان حقایق می‌کردند. ۳- همه تکالیف ارزشیابی به غیر از پنج تا از آن‌ها، دانش‌آموزان را درگیر بازتولید حقایق یا رویه‌ها می‌کردند.
تکالیف ارزشیابی	Stein et al. (1998)	۱- از بین ۲۰ تکلیف ارزشیابی، ۱۲ تا از آن‌ها در سطح نیاز شناختی"۰"(به یادسپاری) و مابقی در سطح نیاز شناختی "۱" (تکالیف رویه‌ای بدون اتصالات) بودند.

بررسی و جمع‌بندی نتایج مطالعات بیان‌شده در این قسمت نشان می‌دهد که:

- ارتباط تنگاتنگی بین توانایی طرح مسئله و حل مسئله افراد وجود دارد؛
- مسائل و تکالیف ارائه‌شده در کتاب‌های درسی ریاضی، توانایی طرح مسئله معلمان و دانش‌آموزان را تحت تأثیر قرار می‌دهند؛
- معمولاً در طرح مسائل توسط معلمان دوره ابتدایی، اصل تنوع رعایت نمی‌شود؛

1. factual knowledge
2. procedural knowledge
3. advanced knowledge
4 .presentation of knowledge as truth
5. reproduction
6 .memorisation tasks
7. problem solving / doing mathematics

www.SID.ir

Archive of SID

• بیشتر تأکید معلمان در طراحی تکلیف ریاضی، تکالیف با سطوح نیاز شناختی پایین و رویه‌ای است.

یکی از زمینه‌هایی که در مطالعات موجود به آن پرداخته نشده است، بررسی ارتباط بین توانایی طراحی تکلیف و طرح مسئله معلمان و ارزیابی توانایی طراحی تکلیف معلمان با استفاده از موقعیت‌های طرح مسئله است. بر همین اساس، مطالعه حاضر قصد دارد تا این موضوع را موردبررسی قرار دهد.

روش‌شناسی پژوهش

این تحقیق باهدف بررسی توانایی طراحی تکلیف مدرسان استانی[1] کتاب‌های جدیدالتألیف ریاضی دوره ابتدایی بر اساس موقعیت‌های طرح مسئله در خصوص دو عمل جمع و تفریق انجام شد. در انجام این تحقیق از روش توصیفی- پیمایشی استفاده شد و این تحقیق ازنظر هدف، در زمره پژوهش‌های کاربردی است که می‌تواند برای بهبود تصمیمات لازم در برنامه‌ریزی آموزشی مورداستفاده قرار گیرد. جامعه آماری این تحقیق، مدرسان استانی کتاب‌های جدیدالتألیف ریاضی دوره ابتدایی بودند که برای انجام آن، ۱۵۱ نفر از مدرسان شرکت‌کننده دریکی از دوره‌های تأمین مدرسین کشوری کتاب‌های ریاضی جدیدالتألیف دوره ابتدایی به روش نمونه‌گیری در دسترس انتخاب شدند. مشارکت افراد نمونه در این مطالعه به‌صورت داوطلبانه و با اطلاع از اهداف تحقیق بود. به‌منظور جمع‌آوری داده‌های موردنیاز، از آزمونی محقق ساخته استفاده شد که توانایی طراحی تکلیف ارزشیابی آنان در خصوص دو عمل جمع و تفریق را از طریق طرح مسئله آزاد مورد موردبررسی قرار می‌داد. روایی محتوایی این آزمون توسط پنج نفر از متخصصین آموزش ریاضی و برنامه‌ریزی درسی مورد تأیید قرار گرفت و برای پایایی ابزار هم از ضریب آلفای کرونباخ استفاده شد که ضریب ۰/۷ آن حاکی از پایایی این ابزار بود. در خصوص نوع تکالیف طرح مسئله، از چارچوب Stoyanova et al. (1996) بهره گرفته شد. با توجه به اینکه هدف این مطالعه، ارزیابی مسائل متنوعی بود که شرکت‌کنندگان می‌توانستند در خصوص دو عمل جمع و تفریق طرح کنند، به همین دلیل از این چارچوب استفاده شد تا از این طریق فرصت‌های مناسبی برای طراحی تکلیف و طرح مسئله توسط شرکت‌کنندگان فراهم شود. در پژوهش حاضر، از شرکت‌کنندگان خواسته شد تا برای هر یک از دو عمل جمع و تفریق، پنج مسئله نمادی و پنج مسئله کلامی متنوع برای ارزشیابی دانش‌آموزان طرح کنند. هر یک از مسائل طرح‌شده، بر اساس دو محور ۱- عمل جمع و تفریق و ۲- طراحی تکلیف مورد تحلیل قرار گرفتند. برای تحلیل مسائل طرح‌شده بر اساس محور عمل جمع و تفریق، مسائل نمادی بسته پاسخ با استفاده از مدل Van de Walle et al. (2016) (جدول ۳) و مسائل کلامی بسته پاسخ با استفاده از مدل Riley et al. (1983) (جدول ۴)

۱. مدرسان استانی کتاب‌های جدیدالتالیف ریاضی دوره ابتدایی از بین معلمان دوره ابتدایی هر استان که دارای شرایطی ویژه از جمله دارابودن حداقل مدرک تحصیلی لیسانس، تجربه تدریس در پایه مذکور، توانمند در تدریس کتب مذکور و ... بودند بر اساس بخشنامه ابلاغی وزارت آموزش و پرورش و توسط ادارات کل هر استان انتخاب شده و جهت شرکت در دوره تامین مدرسین کشوری کتاب‌های جدیدالتالیف معرفی می‌شدند.

www.SID.ir

Archive of SID

تحلیل شدند. دلیل عدم تحلیل مسائل باز پاسخ نمادی و کلامی در این محور تحلیل این بود که امکان تحلیل مسائل باز پاسخ بر اساس دو مدل مذکور وجود نداشت. مسائل باز پاسخ، مسائلی بودند که بیش از یک پاسخ درست داشتند و مسائل بسته پاسخ، مسائلی بودند که فقط یک پاسخ درست داشتند. برای تحلیل مسائل بر اساس محور طراحی تکلیف، مسائل نمادی با توجه به باز پاسخ و بسته پاسخ بودنشان و مسائل کلامی بر اساس ۱- باز پاسخ و بسته پاسخ بودن، ۲- مدل Shao (2018) و ۳- مدل Shimizu et al. (2010) مورد تحلیل قرار گرفتند. دلیل استفاده از سه مدل مذکور برای تحلیل مسائل کلامی در محور طراحی تکلیف، این بود که قصد داشتیم سؤالات طرح‌شده را از جنبه‌های مختلف ازجمله واگرا بودن یا همگرا بودن (بر اساس باز پاسخ بودن و بسته پاسخ بودنشان)، زمینه مدار بودن یا زمینه مدار نبودن (بر اساس مدل Shao (2018)) و همچنین سطوحی که دانش‌آموزان را از منظر شناختی درگیر می‌کنند (بر اساس مدل Shimizu et al. (2010))، موردبررسی قرار دهیم تا از این طریق، اطلاعات جامعی در خصوص توانمندی طراحی تکلیف مدرسان به دست آوریم. برای تحلیل داده‌ها نیز از شاخص‌های آمار توصیفی همانند فراوانی و درصد استفاده شد. جدول ۷، نحوه تحلیل مسائل را به‌صورت خلاصه نشان می‌دهد:

جدول (۷): نحوه تحلیل تکالیف طرح‌شده توسط مدرسان در خصوص دو عمل جمع و تفریق

نوع مسائل	محور تحلیل	مدل تحلیل
مسائل نمادی	۱- جمع و تفریق	مدل Van de Walle et al. (2016) (جدول ۴)
	۲- طراحی تکلیف	باز پاسخ و بسته پاسخ بودن
مسائل کلامی	۱- جمع و تفریق	مدل Riley et al. (1983) (جدول ۵)
	۲- طراحی تکلیف	۱- باز پاسخ و بسته پاسخ بودن ۲- مدل Shao (2018) (جدول ۱) ۳- مدل Shimizu et al. (2010) (جدول ۲ و ۳)

یافته‌های پژوهش

مدرسان استانی کتاب‌های جدیدالتألیف ریاضی دوره ابتدایی تا چه اندازه توانایی طراحی تکلیف ارزشیابی در خصوص دو عمل جمع و تفریق را بر اساس موقعیت‌های طرح مسئله دارند؟ برای

www.SID.ir

Archive of SID

پاسخگویی به این سؤال، توانایی طراحی تکلیف مدرسان بر اساس مسائل نمادی و کلامی که در خصوص عمل جمع و تفریق طرح کرده بودند، مورد تحلیل قرار گرفت.

تحلیل مسائل نمادی

نتایج تحلیل مسائل نمادی بر اساس محور عمل جمع و تفریق مشخص کرد که بیشتر مسائل نمادی طرح‌شده، در دو قالب " نتیجه مجهول (جمع)" و "نتیجه مجهول (تفریق)" بودند و تعداد مسائل طرح‌شده در چهار قالب دیگر، بسیار کم بود (حداکثر ٪۱۰ برای هر قالب).

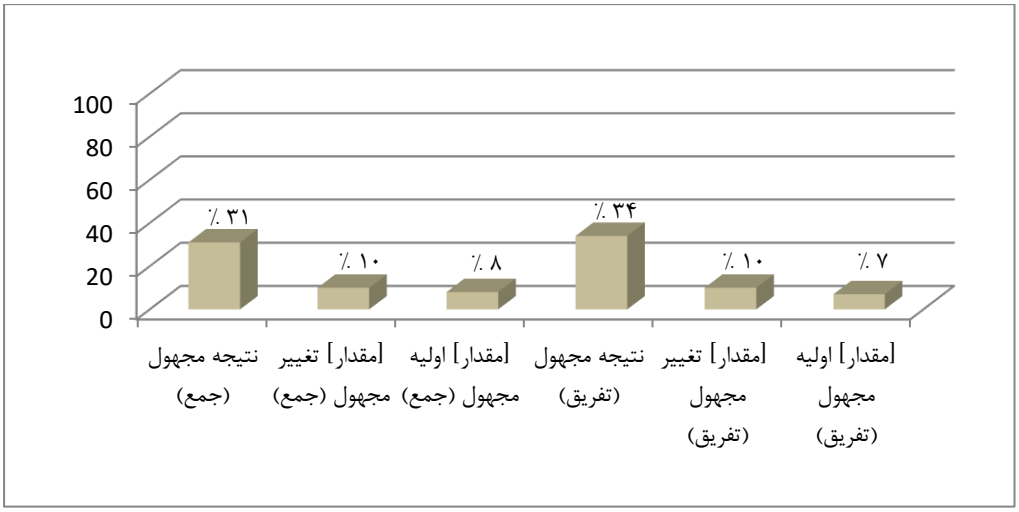
جدول شماره ۸. طبقه‌بندی مسائل نمادی طرح‌شده توسط مدرسان بر اساس مدل Van de Walle et al. (2016)

		قالب	مثال	فراوانی	درصد فراوانی	مجموع فراوانی	درصد مجموع فراوانی
جمع	۱	نتیجه مجهول	□= ۳ +۴	۳۳۵	٪ ۳۱		
	۲	[مقدار] تغییر مجهول	۴+□=۷	۱۱۲	٪ ۱۰	۵۳۲	٪ ۴۹
	۳	[مقدار] اولیه مجهول	□+۳=۷	۸۵	٪ ۸		
تفریق	۱	نتیجه مجهول	۳-۷=□	۳۶۳	٪ ۳۴		
	۲	[مقدار] تغییر مجهول	۷-□=۳	۱۱۳	٪ ۱۰	۵۵۲	٪ ۵۱
	۳	[مقدار] اولیه مجهول	□-۳=۴	۷۶	٪ ۷		

جدول ۸ و نمودار ۱، نتایج تحلیل مسائل نمادی طرح‌شده توسط مدرسان را نشان می‌دهد. تحلیل مسائل نمادی بر اساس باز پاسخ بودن و بسته پاسخ بودن (محور طراحی تکلیف) نیز مشخص کرد که فقط ٪ ۴ (۵۰ مسئله) از کل مسائل نمادی طرح‌شده باز پاسخ و مابقی مسائل (٪ ۹۶ یعنی ۱۰۸۴ مسئله) بسته پاسخ بودند.

www.SID.ir

Archive of SID



نمودار (۱): طبقه‌بندی مسائل نمادی طرح‌شده توسط مدرسان بر اساس مدل Van de Walle et al. (2016)

تحلیل مسائل کلامی

تحلیل مسائل کلامی بر اساس محور عمل جمع و تفریق مشخص کرد که بیشتر مسائل کلامی طرح‌شده در دو زمینه تغییر و ترکیب بودند و فقط ٪ ۷ مسائل در زمینهٔ مقایسه بودند. در بین مسائل کلامی طرح‌شده نیز بیشترین فراوانی مربوط به "تغییر ۲" و "ترکیب ۱" با ٪ ۲۹ و کمترین فراوانی مربوط به "مقایسه ۶" (٪ ۰) و "مقایسه ۵" (تقریباً ٪ ۰) بود. جدول ۹ و نمودار ۲ و ۳، نتایج این تحلیل را نشان می‌دهند.

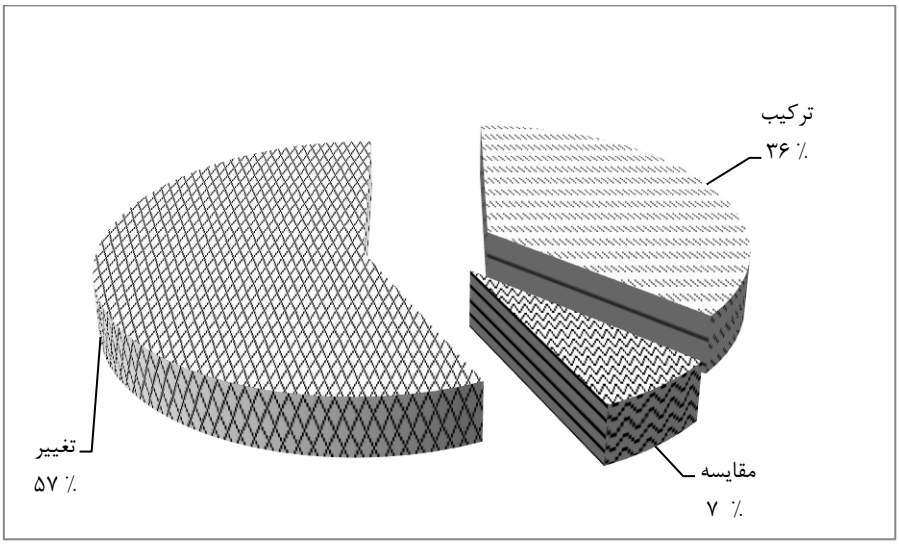
جدول (۹): طبقه‌بندی مسائل کلامی طرح‌شده توسط مدرسان بر اساس مدل Riley et al. (1983)

انواع مسائل کلامی		نمونه مسئله طرح‌شده	فراوانی		درصد	
تغییر	تغییر ۱	مهشید ۱۹۰۰ تومان پول دارد. پدرش هم به او ۳۰۰۰ تومان هدیه داد. مهشید چقدر پول دارد؟	۱۶۴	۶۱۴	٪ ۱۵	٪ ۵۷
	تغییر ۲	مهسا ۹۴۰۰۰ تومان پول داشت. او یک کیف به ارزش ۵۳۰۰۰ تومان خرید. چقدر برایش باقی می‌ماند؟	۳۲۶		٪ ۲۹	
	تغییر ۳	علی و احمد ۱۲ سکه داشتند. مقداری نیز رضا به آن‌ها داد. حالا آن‌ها ۱۵ سکه دارند. رضا چه تعداد به آن‌ها سکه داده است؟	۶۱		٪ ۶	
	تغییر ۴	علی ۲۵۰۰ پول تومان داشت. اگر ۵۰۰ تومان برایش باقی‌مانده باشد، چقدر از آن را خرج کرده است؟	۳۲		٪ ۳	
	تغییر ۵	احمد تعدادی مداد داشت. او پیش خود حساب کرد که اگر پدرش ۷ مداد دیگر به او بدهد می‌تواند یک جعبه مداد ۱۲ تایی داشته باشد. او چند مداد دارد؟	۱۷		٪ ۲	

www.SID.ir

Archive of SID

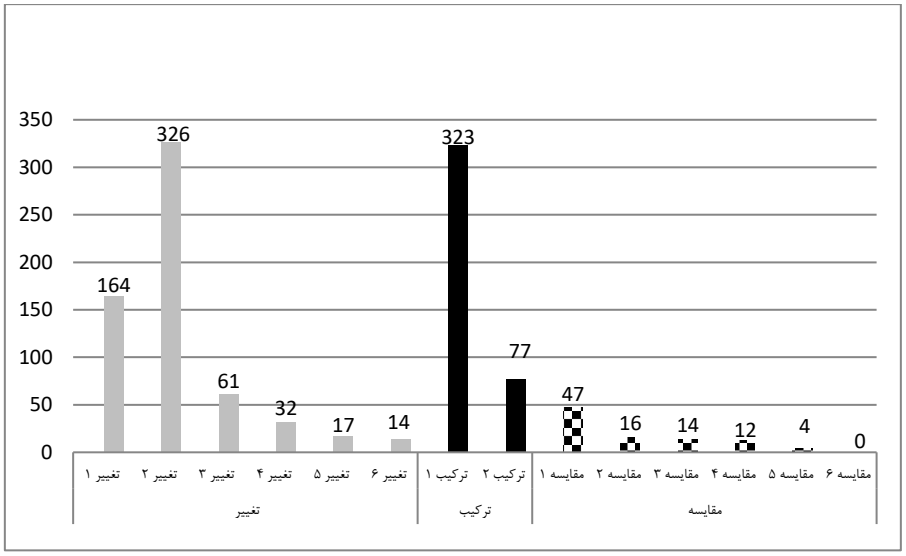
	تغییر ۶	صادق تعدادی شکلات داشت. ۷ تای آن‌ها را به دوستش داد و برای خودش ۱۳ تا ماند. او چند شکلات داشت.	۱۴		۱ ٪	
ترکیب	ترکیب ۱	اگر فاصله بین تهران تا مشهد ۹۲۵ کیلومتر و مشهد تا سیستان هم ۷۲۱ کیلومتر باشد. اگر فردی از تهران بخواهد به سیستان برود، چند کیلومتر باید برود؟	۳۲۳	۴۰۰	۲۹ ٪	۳۶ ٪
	ترکیب ۲	جمعیت شهر زنجان ۱۲۰۸۱۴۷ نفر است. اگر ۴۹۷۱۰۵ نفر از آن‌ها زن باشند، تعداد مردان چقدر است؟	۷۷		۷ ٪	
	مقایسه ۱	قیمت خودرو سمند، ۲۹۴۷۶۵۰۰ تومان و پراید ۱۹۷۴۵۱۵۱ تومان است. خودروی سمند چقدر گران‌تر از پراید است؟	۴۷		۴ ٪	
	مقایسه ۲	وزنه‌بردار وزنه‌ای به جرم ۲۵۰ کیلوگرم را بلند کرد و این در حالی است که رکورد مسابقات ۲۸۵۰۰۰ گرم بوده است. او چقدر با رکورد این مسابقات فاصله داشته است؟	۱۶		۱ ٪	
مقایسه	مقایسه ۳	حسن ۱۵ سال دارد. پدرش ۲۰ سال از او بزرگ‌تر است. سن پدر حسن چقدر است.	۱۴	۹۴	۱ ٪	۷ ٪
	مقایسه ۴	علی ۲۰ سال دارد. زهرا ۵ سال از علی کوچک‌تر است. زهرا چند سال دارد؟	۱۲		۱ ٪	
	مقایسه ۵	دمای هوای تهران امروز ۳۷ درجه بود که از روز گذشته دو درجه گرم‌تر بود، هوای دیروز تهران چند درجه بوده است؟	۴		۰ ٪	
	مقایسه ۶	-	۰		۰ ٪	



نمودار (۲): طبقه‌بندی مسائل کلامی طرح‌شده توسط مدرسان در خصوص دو عمل جمع و تفریق، بر اساس مدل Riley et al. (1983)

www.SID.ir

Archive of SID



نمودار (۳): طبقه‌بندی مسائل کلامی طرح‌شده توسط مدرسان در خصوص دو عمل جمع و تفریق بر اساس مدل Riley et al. (1983)

درمجموع ۸۲ مسئله کلامی اشتباه طرح شده بود که بیش از نیمی از آن‌ها، مربوط به طرح مسائل کلامی برای مفاهیمی غیر از مفهوم جمع و تفریق بود. این امر می‌تواند ناشی از عدم درک درست موقعیت‌هایی که دو عمل جمع و تفریق در آن‌ها کاربرد دارد، باشد. جدول ۱۰، طبقه‌بندی این مسائل را به همراه نمونه و فراوانی هر یک، نشان می‌دهد.

جدول (۱۰): طبقه‌بندی مسائل کلامی نادرست طرح‌شده در خصوص دو عمل جمع و تفریق

طبقه‌بندی مسائل نادرست	نمونه‌ها	فراوانی
ناقص بودن صورت سؤال	از درختی ۳۰ کیلو محصول برداشت‌شده است. اگر درخت	۳
دربردارنده مفهومی غیر از مفهوم جمع و تفریق	اگر از ساعت ۴:۲۵، ۱۸ دقیقه به سمت جلو حرکت کنیم. زاویه بین عقربه‌ها چه تغییری می‌کند؟ علی و رضا بعد از یک ماه کار کردن ۶۰۰ هزار تومان دستمزد گرفتند که سهم علی $\frac{۴}{۶}$ کل درآمد است. سهم رضا را حساب کنید. فاطمه ۶۰۰۰ تومان پول دارد. چند تومان خرج کرده است و چند تومان برایش باقی‌مانده است؟	۴۳
ناکافی بودن اطلاعات مسئله برای حل کردن	اگر از ۲ برابر گنجشک‌ها، ۳ برابر زاغ‌ها را کم کنیم، تعداد گنجشک‌ها و کلاغ‌ها چقدر است؟ با رسم شکل نشان دهید اگر پدر صالح ۳ قسمت از زمینش را گوجه کاشته است. چند قسمت از آن بدون کشت باقی‌مانده است؟	۱۱

www.SID.ir

Archive of SID

	کشاورزی $۲\frac{۱}{۱۰}$ از زمینش را گندم کاشته و $۱\frac{۱}{۸}$ از قسمت باقی‌مانده را جو کاشته است. او چه مقدار از زمین را زیر کشت برده است؟	
نادرست بودن اطلاعات مسئله از لحاظ ریاضیاتی	زهرا $۳\frac{۴}{۵}$ از کتاب را خوانده. اگر کل کتاب $۵\frac{۴}{۵}$ باشد، چقدر را نخوانده است؟	۸
	محیط مثلثی ۵ مترمربع است. اگر اندازه‌ی دو ضلع آن ۰/۵ متر و ۱/۳ متر باشد. اندازه ضلع سوم را محاسبه کنید.	
	مینا از $۱\frac{۱}{۷}$ پولش به مقدار $\frac{۳}{۶}$ به دوستش داد. او چه کسری پول دارد؟	
ابهام داشتن سؤال	علی ۵ مداد و احمد ۴ مداد روی‌هم دارند و مریم ۳ مداد و نسرین ۷ مداد باهم دارند. کامشان مداد بیشتر دارند؟	۱
	فاطمه ۱۸ گردو دارد و تعداد گردوهایش ۸ تا کمتر از برادرش است. تعداد گردوهای فاطمه چند تا است؟	
بودن جواب سؤال در خود سؤال	یک اتوبوس ۳۰ نفره، در ایستگاه اول ۲۵ نفر را سوار می‌کند. در ایستگاه دوم ۱۰ نفر پیاده و ۶ نفر سوار می‌شوند. اتوبوس چند صندلی دارد؟	۵
	احمد ۱۳ کیلو برنج خرید. او ۸ کیلو گوشت هم خریده. درمجموع چند کیلو گوشت خرید؟	
	مهین ۳ مداد داشت. مادرش ۲ مداد و $\frac{۱}{۲}$ آن را به او داد. حالا او چند مداد دارد؟	
	سن پدر نازنین ۲۵ سال است. نازنین ۱۵ سال از پدرش کوچک‌تر است. مجموع سن نازنین و پدرش را بنویسید.	
غیرواقعی بودن اطلاعات	روی درختی ۳۰ گنجشک نشسته است. ۱۵ کبوتر و ۲۰ عقاب روی شاخه‌های دیگر این درخت نشستند. چند پرنده روی درخت می‌بینید؟	۱۰
	یک خیاط ۷ متر پارچه در اختیار داشت. اگر با این مقدار پارچه یک پیراهن مجلسی که ۳/۲۰ سانتی‌متر و یک شلوار ۲/۱ سانتی‌متر پارچه بکار برده باشد، شما برای او حساب کنید چند متر پارچه مصرف‌شده است؟	
نیازمند اطلاعات زمینه‌ای اضافی	اگر $\frac{۱}{۲}$ از تخم‌مرغ‌های یک شانه‌ی تخم‌مرغ (کامل و سالم) بر اثر افتادن بشکند، چند تا سالم باقی می‌ماند؟	۱

www.SID.ir

Archive of SID

مسائل کلامی بر مبنای محور طراحی تکلیف، از سه منظر مورد تحلیل قرار گرفتند: الف) باز پاسخ و بسته پاسخ بودن؛ ب) مدل Shao (2018)؛ پ) مدل Shimizu et al. (2010). نتایج هریک از این تحلیل‌ها در ادامه ارائه می‌گردد:

الف) تحلیل مسائل کلامی از منظر باز پاسخ و بسته پاسخ بودن:

تحلیل مسائل کلامی طرح‌شده بر اساس باز پاسخ و بسته پاسخ بودن، مشخص کرد که از بین ۱۱۰۸ مسئله طرح‌شده، ٪ ۰/۴ آن‌ها (۵ مسئله) باز پاسخ و مابقی بسته پاسخ بودند. مسائل کلامی باز پاسخ طرح‌شده توسط مدرسان شامل موارد زیر بود:

۱- علی یک کتاب و یک دفتر گرفت. اگر قیمت یک دفتر ۵ تومان بیشتر از قیمت یک کتاب باشد، قیمت‌های کتاب و دفتر چند می‌تواند باشد.

۲- مسئله‌ای بنویسید که حل آن ۳=۴-۷ باشد.

۳- سه تفریق بنویسید که حاصل آن ۵ باشد.

۴- سه تفریق بنویسید که حاصل آن ۱۰ باشد.

۵- مسئله‌ای بنویسید که جواب آن تساوی ۲۰=□+۱۶ باشد.

ب) تحلیل مسائل کلامی از منظر مدل Shao (2018):

تحلیل مسائل کلامی بر اساس مدل Shao (2018) نشان داد که ٪ ۱۱ (۱۲۱ مسئله) مسائل طرح‌شده، سؤالات ریاضیاتی محض بودند و ٪ ۸۹ (۹۸۷ مسئله) مسائل، مسائل ریاضیاتی مرتبط با زندگی واقعی بودند و تمامی مسائل مرتبط با زندگی واقعی از نوع مسائل موقعیت عملی (واقعی) بودند. جدول ۱۱، نتایج این بررسی را به همراه نمونه تکالیف ارائه می‌کند:

جدول (۱۱): تحلیل مسائل کلامی طرح‌شده توسط شرکت‌کنندگان در خصوص دو عمل جمع و تفریق بر اساس مدل Shao (2018)

طبقه‌بندی		فراوانی	درصد فراوانی نسبی	نمونه مسئله
سؤالات ریاضیاتی محض		۱۲۱	٪ ۱۱	محیط مستطیلی ۱۸ سانتی‌متر است. اگر اندازه‌ی عرض مستطیل ۴ سانتی‌متر باشد. طول را به دست آورید.
مسائل ریاضیاتی مرتبط با	مسائل موقعیت عملی (واقعی)	۹۸۷	٪ ۸۹	رضا برای جشن مدرسه ۳۰ کیک، ۱۲ ساندیس و تعدادی بستنی خرید. روی‌هم ۶۰ تکه خرید کرد. چه تعداد بستنی خریده است؟

www.SID.ir

Archive of SID

زندگی واقعی	حل مسائل عملی (واقعی)	۰	۰ ٪	-

پ) تحلیل مسائل کلامی از منظر مدل Shimizu et al. (2010)

نتایج بررسی مسائل کلامی طرح‌شده بر اساس مدل Shimizu et al. (2010) مشخص کرد که فقط ۲/۱٪ (۱۴ تکلیف) تکالیف طرح‌شده، دارای حداقل یکی از ابعاد تکلیف "موثق" بود و مابقی تکالیف طرح‌شده، هیچ‌یک از ابعاد این نوع تکالیف را دارا نبودند. همچنین در بین تکالیف طرح‌شده، تکلیفی وجود نداشت که هر سه بعد تکلیف "موثق" را داشته باشد (جدول ۱۲). در بررسی تکالیف بر اساس تکلیف "غنی" بودن نیز مشخص شد که فقط ٪ ۸ (۸۷ تکلیف) تکالیف، حداقل دارای یکی از مؤلفه‌های تکلیف "غنی" بودند و مشابه بررسی تکالیف بر اساس "موثق" بودن، از بین تکالیف طرح‌شده، تکلیفی وجود نداشت که دربردارندهٔ هر سه ویژگی تکلیف "غنی" باشد. همان‌طور که در جدول ۱۲ مشاهده می‌شود، در بین تکالیف طرح‌شده، تکلیفی وجود نداشت که زمینه‌ساز استفاده از بازنمایی‌های چندگانه توسط دانش‌آموزان باشد.

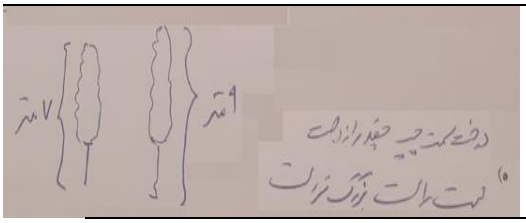
جدول ۱۲ همچنین نتایج بررسی تکالیف بر اساس تکالیف "پیچیده" و ابعاد مختلف آن را نشان می‌دهد. این نتایج مشخص کردند که در هر بعدی از ابعاد پیچیدگی تکلیف، تکالیفی که دارای آن بعد هستند زیر ٪ ۱۰ (به غیر از بعد عددی و عملیاتی که ٪ ۱۱ بود) بودند. همچنین در این بررسی مشخص شد که بیشتر تکالیف طرح‌شده (٪ ۹۱)، دانش‌آموزان را درگیر سطح شناختی کاربرد، طبق طبقه‌بندی Bloom (1956)، می‌کردند و تعداد تکالیفی که دانش‌آموزان را درگیر سطوح شناختی دیگر می‌کردند، بسیار ناچیز بود.

جدول (۱۲): تحلیل مسائل کلامی طرح‌شده توسط مدرسان در خصوص دو عمل جمع و تفریق بر اساس مدل Shimizu et al. (2010)

طبقه‌بندی	ابعاد طبقه‌بندی	فراوانی	درصد فراوانی نسبی	نمونه مسئله طرح‌شده
تکالیف "موثق"	۱- ساخت دانش	۱۰	۰/۹ ٪	علی ۱۰ شکلات دارد و می‌خواهد در هر دو جیبش جایگذاری کند. در هر جیب چند شکلات بگذارد؟ جواب تو با دوستات یکی است؟
	۲- کاوش نظام‌مند	۸	۰/۷ ٪	علی و احمد ۱۵ سکه داشتند. رضا تعدادی از آن‌ها را برداشت. حالا آن‌ها چند سکه دارند؟
	۳- ارزشمند در بیرون از مدرسه	۳	۰/۳ ٪	زمان طلوع و غروب خورشید در روز ۲۰ مرداد را از تقویم یا تلویزیون پیدا کنید و مدت روز را حساب کنید.

www.SID.ir

Archive of SID

	۱- استفاده از بازنمایی‌های چندگانه،	۰	٪ ۰	-	
	۲- راه‌حل‌های چندگانه	۸۵	٪ ۷/۶	اختلاف امتیاز علی و حسن برابر ۱۰ است. هر یک چه امتیازی دارند؟	
تکالیف "غنی"	۳- آشکارکنندهٔ تفاوت‌های درک دانش‌آموزان از مفاهیم و رویه‌های ریاضیاتی مناسب	۷۸	٪ ۰/۷	مهرداد از ۱۲ شکلات خود چند تا به بهرام بدهد تا هر دو به‌طور مساوی شکلات داشته باشند؟	
	۱- زبانی[1]	۱۶	٪ ۱/۴	۲ روز و ۴ ساعت قبل از ساعت ۸ صبح روز شنبه چه ساعت و روزی می‌شود؟	
	۲- زمینه‌ای	۰	٪ ۰	-	
	۳- عددی[2] و عملیاتی	۱۲ ۲	٪ ۱۱	محصول باغ یک کشاورز یک تن سیب و دو تن پرتقال بوده است. اگر هر کیلو سیب ۲۰۰۰ تومان و پرتقال ۲۵۰۰ تومان باشد، کل درآمد این کشاورز چقدر است؟	
	۴- مفهومی	۸۶	٪ ۷/۷	زهرا یک کتابی خرید که قیمت آن دو برابر پولی که داشت، بود. او نصف آن را پرداخت کرد و ۲۰ تومان بدهکار شد. قیمت کتاب چقدر بوده است؟	
تکالیف "پیچیده"	۶- ارزیابی	۱۵	٪ ۱/۴	چه عددی را با ۸ جمع کنیم تا حاصل ۱۲ شود؟	
		۷۸	٪ ۷	چرا ۴+۵ با ۵+۴ برابر است؟	
		۱۰ ۰۹	٪ ۹۱	کتاب علی ۳۰۵ صفحه دارد. هفته‌ی اول ۵۶ صفحه و هفته‌ی دوم ۱۲۴ صفحه را مطالعه کرد. علی چند صفحه مطالعه کرده و چند صفحه مطالعه نکرده است؟	
		۰	٪ ۰	-	
		۳	٪ ۰/۳	مسئله‌ای بنویسید که حل آن ۳=۴-۷ باشد.	
		۳	٪ ۰/۳	پدر به دخترش گفت بازار که رفتم یک ایران چک ۵۰ هزارتومانی داشتم. بعدازآن از مغازه میوه‌فروشی ۱۱۰۰۰ تومان و از بقالی ۱۱۲۰۰ تومان خرید کردم. الآن چقدر باقیمانده است؟ دختر جواب داد حدود ۳۰۰۰۰ تومان. آیا دخترش درست جواب داده است؟	
	۶- بازنمایی‌گونه	۵	٪ ۰/۴		

1 linguistic
2 numerical

www.SID.ir

Archive of SID

بحث و نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر با هدف بررسی توانایی طراحی تکلیف مدرسان استانی کتاب‌های جدیدالتألیف ریاضی دوره ابتدایی بر اساس موقعیت‌های طرح مسئله در خصوص دو عمل جمع و تفریق انجام شد. مسائل طرح‌شده بر اساس دو محور ۱- عمل جمع و تفریق و ۲- طراحی تکلیف مورد تحلیل قرار گرفتند. نتایج بررسی مسائل طرح‌شده بر اساس محور عمل جمع و تفریق نشان داد که مسائلی که مدرسان به‌صورت نمادی طرح کرده بودند، بیشتر محدود به دو قالب "نتیجه مجهول (جمع)" و "نتیجه مجهول (تفریق)" بودند و مسائل طرح‌شده در ۴ قالب دیگر کم بودند (هرکدام کمتر از ٪ ۱۰). تحلیل مسائل کلامی طرح‌شده نیز مشخص کرد که مسائل طرح‌شده بیشتر در دو قالب تغییر و ترکیب بودند و درصد مسائل طرح‌شده در قالب مقایسه بسیار کم (٪ ۷) بود. همچنین مشخص شد که مسئله کلامی در قالب "مقایسه ۶" طرح نشده نبود.

در تحلیل مسائل بر اساس محور طراحی تکلیف مشخص شد که تعداد بسیار کمی از مسائل طرح‌شده (٪ ۴ مسائل نمادی و تقریباً ٪ ۰ مسائل کلامی) به‌صورت باز پاسخ بوده و اکثر مسائل طرح‌شده بسته پاسخ بودند. نتایج بررسی مسائل کلامی در این محور نشان داد، بااینکه بیشتر مسائل کلامی طرح‌شده دارای زمینه مرتبط با زندگی واقعی بودند (٪ ۸۹)، اما تکلیفی طرح نشده بود که دانش‌آموزان را درگیر حل مسئله عملی از دنیای واقعی کند. از این منظر، نتایج این مطالعه با نتایج مطالعه Hiebert (2003)، Cao (2006 & 2007, as cited in Shao, 2018) و Shao (2018) مطابقت داشت. عدم استفاده از موقعیت‌های مسئله‌ای واقعی در فرآیند آموزش می‌تواند منجر به نادیده‌گیری کاربردی بودن ریاضیات در موقعیت‌های دنیای واقعی توسط دانش‌آموزان شود. نتایج این بررسی همچنین مشخص کرد که در بین تکالیف طراحی‌شده، تکلیفی وجود نداشت که به‌طور کامل "موثق"، "غنی" و "پیچیده" باشد و بااینکه بیشتر تکالیف طرح‌شده، دانش‌آموزان را درگیر سطح شناختی کاربرد می‌کرد، اما تکالیفی بودند که پیوندشان با زندگی واقعی و کاربرد، محدود به ذکر یک شیء یا یک اتفاق از دنیای واقعی بود و به‌طور واقعی زمینه مدار نبودند. بر همین اساس می‌توان نتیجه گرفت که اغلب تکالیف طرح‌شده، جزء تکالیف سطح پایین شناختی بودند. این امر می‌تواند منجر به آن شود که دانش‌آموزان درگیر تفکر سطح عالی[1] و حل مسئله از زندگی واقعی نشوند و درک آن‌ها از ریاضیات محدود به استفاده صرف و معمول از حقایق و رویه‌ها باشد (Newmann, 1996, as cited in Koh et al., 2009). نتایج این مطالعه با نتایج مطالعه Mohammad Esmaeeli et al. (2018) که حاکی از محدود بودن تنوع مسائل نمادی ارائه‌شده در کتاب درسی ریاضی سوم ابتدایی و همچنین مسائل طرح‌شده توسط دانش‌آموزان بود، مطابقت داشت. همچنین نتایج بررسی مسائل کلامی در این تحقیق با نتایج تحقیق Izadi et al. (2018) نیز مطابقت داشت. در هر دو تحقیق، بیشتر مسائل طرح‌شده

1. Higher-order thinking

www.SID.ir

Archive of SID

توسط کتاب ریاضی پایه سوم ابتدایی، دانش‌آموزان پایه سوم ابتدایی و معلمان آن پایه، مربوط به مسائل تغییر بودند و کمترین درصد مسائل ارائه‌شده مربوط به مسائل مقایسه بودند. نتایج این مطالعه همچنین تأییدکننده نتایج مطالعه Fathbeg (2015) و Fallah Nasimi et al. (2018) است که نشان می‌داد معلمان در بیشتر موارد، با الگوپذیری از مسائل کتاب درسی، مسائل روتین از کتاب درسی را طرح می‌کنند و همگرایی زیادی بین مسائل طرح‌شده وجود دارد. این مطابقت بین درصد مسائل کلامی و نمادی طرح‌شده توسط کتاب، معلم و دانش‌آموزان، حاکی از تأثیرپذیری توانایی طراحی تکلیف معلمان و طرح مسئله دانش‌آموزان بر مبنای تکالیف و مسائل ارائه‌شده در کتاب‌های درسی است. در پژوهشی Clarke & Clarke (2004) رویکردی را برای انتخاب و استفاده از تکلیف ارائه می‌کنند. در این رویکرد که شامل توصیه‌های آموزشی برای معلمان است، یکی از مهم‌ترین توصیه‌های ارائه‌شده در خصوص ویژگی‌های تکالیف، رعایت اصل تنوع است. با توجه به نتایج این مطالعه، مشخص شد که مدرسان در طراحی تکالیف به این اصل توجه نکرده بودند و تکالیف ارائه‌شده از تنوع مناسب برخوردار نبودند. همچنین بر اساس نتیجه مطالعه Kar et al. (2010) که بر همبستگی بین تعداد مسائل طرح‌شده توسط افراد و موفقیت آن‌ها در حل مسئله تأکید دارد و با توجه به اینکه تعداد مسائل طرح‌شده توسط معلمان هم در قالب مسائل نمادی (٪ ۲۵) و هم در قالب مسائل کلامی (٪ ۳۳) کمتر از تعداد مسائل خواسته‌شده از آنان برای طرح کردن بود، به نظر می‌رسد که آن‌ها در حل مسائل مرتبط با جمع و تفریق نیز مشکل داشته باشند. البته اثبات این امر نیازمند بررسی دقیق‌تر و انجام مطالعه‌ای مستقل در این خصوص است.

با توجه به تأثیرپذیری طراحی تکلیف معلمان از محتوای کتاب‌های درسی ریاضی پیشنهاد می‌شود جهت ارتقاء توانمندی طراحی تکلیف مدرسان و معلمان، محتوای تکالیف ارائه‌شده در کتاب‌های درسی ریاضی به‌گونه‌ای اصلاح شود که به‌طور مشخص در خصوص دو عمل جمع و تفریق و به‌طور عام در تمامی مباحث از تنوع لازم برخوردار باشند. یکی دیگر از راهکارهای تقویت توانایی طراحی تکلیف مدرسان، تهیه محتواهای آموزشی مناسب در خصوص طراحی تکلیف ریاضی و برگزاری دوره‌ها و کارگاه‌های توانمندسازی دانشجو معلمان و معلمان دوره ابتدایی بر اساس آن محتواها است.

این تحقیق با استفاده از روش نمونه‌گیری در دسترس انجام شد، بنابراین نمی‌توان نتایج این مطالعه را به کل جامعه مدرسان استانی کتاب‌های جدیدالتألیف ریاضی دوره ابتدایی تعمیم داد. بر همین اساس پیشنهاد می‌شود تحقیقی مشابه با روش نمونه‌گیری مناسب که نتایج قابل‌تعمیم به کل جامعه باشد، انجام شود. یکی دیگر از محدودیت‌های این مطالعه این بود که از مدرسان خواسته‌شده بود تکالیفی را برای ارزشیابی طرح کنند. این امر می‌تواند با توجه به درک رایج معلمان از ارزشیابی، به‌عنوان ارزشیابی پایانی، منجر به محدود کردن آن‌ها در طراحی تکالیف متنوع شود. بر همین اساس، انجام مطالعاتی مختلف با هدف بررسی توانایی طراحی تکلیف مدرسان، بر اساس کارکردهای مختلف تکالیف در فرآیند آموزش، پیشنهاد می‌گردد.

www.SID.ir

Archive of SID

References

Abu-Elwan, R. (1999). The development of mathematical problem posing skills for prospective middle school teachers. *proceedings of the International conference on Mathematical Education into the 21st Century: Social challenges, Issues and approaches*, *2*: 1-8.

Afshinmanesh, M. (2012). *Studying the effect of teaching based on drawing shape on Algebraic modeling of verbal problems in middle school students* (Unpublished master's thesis). Shahid Rajaee Teacher Training University, Tehran, Iran [in Persian].

Bloom, B. S. (1956). Taxonomy of educational objectives. Vol. 1: Cognitive domain. *New York: McKay*, *20-24*.

Brown, S. I., & Walter, M. I. (2005). *The art of problem posing*. Psychology Press.

Burkhardt, H., & Swan, M. (2013). Task design for systemic improvement: Principles and frameworks. In C. Margolinas (Ed.), *Task Design in Mathematics Education*. Proceedings of ICMI Study 22 (pp. 432-439). Oxford, UK.

Campbell, J. I. (2008). Subtraction by addition. *Memory & Cognition*, *36*(6), 1094–1102.

Chen, L., Van Dooren, W., Chen, Q., & Verschaffel, L. (2011). An investigation on Chinese teachers' realistic problem posing and problem solving ability and beliefs. *International Journal of Science and Mathematics Education*, *9*(4), 919-948.

Clarke, B. A., & Clarke, D. M. (2004). Mathematics teaching in Grades K-2: Painting a picture of challenging, supportive, and effective classrooms. In *Perspectives on the Teaching of Mathematics*. Sixty-Sixth Yearbook (pp. 67-81). National Council of Teachers of Mathematics.

Doyle, W. (1983). Academic work. *Review of educational research*, *53*(2), 159-199.

Doyle, W. (1988). Work in mathematics classes: The context of students' thinking during instruction. *Educational psychologist*, *23*(2), 167-180.

Education Queensland. (2001). *New basics: The why, what, how and when of rich tasks.* Brisbane: Author.

Erdoĝan, E. Ö. (2010). A comparison of curricula related to the teaching of addition and subtraction concepts. *Procedia social and behavioral sciences*, *2*(2011), 5247-525. doi:10.1016/j.sbspro.2010.03.854.

Eskandari, M., & Reyhani, E. (2014). Investigating the process of problem posing. *Journal of Theory & Practice in Curriculum*, *2*(3), 117-140 [in Persian].

Fallah Nasimi, M., Reyhani. E., & Eslampour, M. J. (2018). Studying Problem Posing Ability of Elementary Mathematics Teachers. *Proceedings of the 1th national conference on Subject-Educational Knowledge (Content Teaching Knowledge) of Mathematical Education in Elementary*. Semnan, Iran [in Persian].

Fathbeg, M. (2015). *Studying Problem Posing Ability of Mathematics Teachers* (Unpublished master's thesis). Shahid Rajaee Teacher Training University, Tehran, Iran [in Persian].

Ferri, R. B. (2018). Task Competency: For Your Instructional Flexibility. In *Learning How to Teach Mathematical Modeling in School and Teacher Education* (pp. 41-75). Springer, Cham.

Haghverdi, M. (2014). The Characteristics of Mathematical Word Problems at the Middle School and Suggested Strategies to Faciliate Their Solution Process. *Journal of Theory & Practice in Curriculum*, *2*(3), 25-46 [in Persian].

Hiebert, J. (2003). *Teaching mathematics in seven countries: Results from the TIMSS 1999 video study.* Washington, DC: DIANE Publishing.

www.SID.ir

Archive of SID

Izadi, M., & Mohammad Esmaeeli, F. (2018). Studying the Third Grade Elementary Students' Problem Posing Ability About Addition and Subtraction Operations and Its Relation With Content of Third Grade Mathematics Textbook. *Proceedings of the 1th national conference on Subject-Educational Knowledge (Content Teaching Knowledge) of Mathematical Education in Elementary*. Semnan, Iran [in Persian].

Izadi, M., Reyhani, E., & Ahmadi, G. A. (2015). Teaching addition and subtraction: A comparative study on the math curriculum goals and the content of the first-grade math textbook in Iran, Japan, and the USA. *Research in Curriculum Planning, 12*(19), 55-74 [in Persian].

Jones, K., & Pepin, B. (2016). Research on mathematics teachers as partners in task design. *Journal of Mathematics Teacher Education*, *19*(2-3), 105-121.

Kar, T., Özdemir, E., İpek, A. S., & Albayrak, M. (2010). The relation between the problem posing and problem solving skills of prospective elementary mathematics teachers. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, *2*(2), 1577-1583.

Kaur, B. (2010). A study of mathematical tasks from three classrooms in Singapore. In *Mathematical tasks in classrooms around the world* (pp. 15-33). Brill Sense.

Kieran, C., Doorman, M., & Ohtani, M. (2015). Frameworks and principles for task design. In *Task design in mathematics education* (pp. 19-81). Springer, Cham.

Koh, K. H., & Lee, A. N. (2004). Technical report: Manual for scoring teacher assignments or assessment tasks.

Koh, K., & Luke, A. (2009). Authentic and conventional assessment in Singapore schools: An empirical study of teacher assignments and student work. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*, *16*(3), 291-318.

Leung, S. S. (1993). Mathematical problem posing: The influence of task formats, mathematics knowledge, and creative thinking. *Proceedings of the 17th international conference of the international Group for the psychology of Mathematics Education*, *2*, pp. 33-40.

Ma, L. (2010). *Knowing and teaching elementary mathematics: Teachers' understanding of fundamental mathematics in China and the United States*. New York: Routledge Taylor & Francis Group.

Malaspina, U., Torres, C., & Rubio, N. (2019). How to Stimulate In-Service Teachers' Didactic Analysis Competence by Means of Problem Posing. In *Mathematical Problem Solving* (pp. 133-151). Springer, Cham.

Mason, J., & Johnston-Wilder, S. (2006). *Designing and using mathematical tasks*. Tarquin Pubns.

Mohammad Esmaeeli, F., & Izadi, M. (2018). Studying the third grade elementary students' Symbolic problem posing ability about addition and subtraction operations and its relation with content of third grade mathematics textbook. *Proceedings of the 17th Iranian Mathematics Education Conference*. Babolsar, Iran [in Persian].

Mok, I. A. C., & Kaur, B. (2006). 'Learning Task' Lesson Events. In *Making connections* (pp. 147-163). Brill Sense.

National Council of Teachers of Mathematics. (2000). *Principles and standards for school mathematics* (Vol. 1). USA: Author.

Olson, J. C., & Knott, L. (2013). When a problem is more than a teacher's question. *Educational Studies in Mathematics, 83*, 27–36.

Riley. M. S., Greeno, J. G., & Heller, J. 1. (1983). Development of children's problem-solving ability in arithmetic. In H. P. Ginsburg (Ed.), *The development of mathematical thinking* (pp.153-196). New York: Academic Press.

www.SID.ir

Archive of SID

Rizvi, N. F. (2004). Prospective teachers' ability to pose word problems. *International Journal for Mathematics Teaching and Learning*.

Selter, C., Prediger, S., Nührenbörger, M., & Hußmann, S. (2012). Taking away and determining the difference—a longitudinal perspective on two models of subtraction and the inverse relation to addition. *Educational studies in Mathematics*, *79*(3), 389-408.

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.

Shimizu, Y., Kaur, B., Huang, R., & Clarke, D. (2010). The role of mathematical tasks in different cultures. In *Mathematical tasks in classrooms around the world* (pp. 1-14). Brill Sense.

Silver, E. A. (1994). On mathematical problem posing. *For the learning of mathematics*, *14*(1), 19-28.

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. (1998). Mathematical tasks as a framework for reflection: From research to practice. *Mathematics teaching in the middle school*, *3*(4), 268-275.

Stoyanova, E., & Ellerton, N. F. (1996). A framework for research into students' problem posing in school mathematics. *Technology in mathematics education*, 518-525.

Sullivan, P., Clarke, D., & Clarke, B. (2013). *Teaching with tasks for effective mathematics learning* (Vol. 9). Springer Science & Business Media.

Sun, X. H., Xin, Y. P., & Huang, R. (2019). A complementary survey on the current state of teaching and learning of Whole Number Arithmetic and connections to later mathematical content. *ZDM*, *51*(1), 1-12.

Van de Walle, J. A., Karp, K. S., & Bay-Williams, J. M. (2016). *Elementary and Middle School Mathematics: Teaching Developmentally, Global Edition* (9th Revised edition). USA: Pearson.

Van Harpen, X. Y., & Sriraman, B. (2013). Creativity and mathematical problem posing: an analysis of high school students' mathematical problem posing in China and the USA. *Educational Studies in Mathematics*, *82*(2), 201-221.

Watson, A., & Sullivan, P. (2008). Teachers learning about tasks and lessons. In *The Handbook of Mathematics Teacher Education: Volume 2* (pp. 107-134). Brill Sense.

Williams, G. (2000). *Collaborative problem solving in mathematics: the nature and function of task complexity* (Master's thesis). Department of Science and Mathematics Education, The University of Melbourne, Australia.

Williams, G., & Clarke, D. J. (1997). The complexity of mathematics tasks. In N. Scott & H. Hollingsworth (Eds.), *Mathematics: creating the future* (pp. 451-457). Brunswick, Victoria: Australian Association of Mathematics Teachers.

www.SID.ir