

# The position of problem posing in high school mathematics textbooks

Mansooreh Moosapoor<sup>1</sup>

## Abstract.

**Purpose:** Problem posing is one of the most important topics in mathematics education. Researches show that teachers' use of problem situations in classrooms and students' ability in this field are not desirable. Considering the important role of textbooks in mathematics education, the aim of the present research is to investigate and analyze the content of mathematics textbooks of the second secondary school in terms of problem posing.

**Method:** This research is of a qualitative type and its statistical population is all mathematics textbooks of the second year of high school theoretical fields in the academic year 2023-2024. Content analysis was done by the Krippendorff method. First, the keywords that support the design of the problem were determined and then identified in the textbooks. The theoretical framework of Stoyanova and Ellerton, which divides the problem setting situations into three categories, free, semi-structured and structured, was used in this research. Based on this framework, the entire content of the books was examined. Then the situations of the problem were identified and separated based on the three stated situations. The frequency of each situation was calculated and data analysis was done.

**Findings:** The results of the research showed that in the 13 reviewed books, there are 75 situations of problem posing, of which 90.6% are semi-structured situations. The twelfth grade math and physics math book had the most problems with 16 positions. Also, in all the books, the semi-structured problem design had the highest percentage of problem posing.

**Results:** The result of the analysis showed that little attention has been paid to the activities of problem posing by the authors. Considering the importance of these activities, increasing them quantitatively and qualitatively by the authors can help to solve this deficiency.

**Keywords:** Problem posing, Mathematics, Textbooks, High school.

---

1. Associate Professor, Department of Mathematics Education, Farhangian University, Tehran,

Iran. m.mosapour@cfu.ac.ir

# طرح مسئله و جایگاه آن در کتاب‌های درسی ریاضی دوره دوم متوسطه

منصوره موسی پور<sup>۱</sup>

## چکیده.

**هدف:** طرح مسئله یکی از موضوعات مهم در آموزش ریاضی است. تحقیقات نشان می‌دهند که استفاده معلمان از موقعیت‌های طرح مسئله در کلاس‌های درس و توانایی دانش‌آموزان در این زمینه، در حد مطلوب نیست. با توجه به نقش مهم کتاب‌های درسی در آموزش ریاضی، هدف پژوهش حاضر، بررسی و تحلیل محتوای کتاب‌های درسی ریاضی دوره متوسطه دوم از لحاظ توجه به طرح مسئله است.

**روش:** این پژوهش از نوع کیفی است و جامعه آماری آن تمامی کتاب‌های درسی ریاضی دوره دوم متوسطه رشته‌های نظری در سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲ است. تحلیل محتوا به روش کریپوندرف انجام پذیرفت. ابتدا واژگان کلیدی مؤید طرح مسئله تعیین و سپس شناسایی آنها در کتاب‌های درسی صورت پذیرفت. چارچوب نظری استویانوا و التون که موقعیت‌های طرح مسئله را به سه دسته آزاد، نیمه ساختاریافته و ساختاریافته تقسیم می‌کند در این پژوهش مورد استفاده قرار گرفت. بر اساس این چارچوب، کل محتوای کتاب‌ها مورد بررسی قرار گرفت. سپس موقعیت‌های طرح مسئله شناسایی و بر اساس سه موقعیت بیان شده، تفکیک شد. فراوانی هر کدام از موقعیت‌ها محاسبه و تحلیل داده‌ها انجام پذیرفت.

**یافته‌ها:** نتایج پژوهش نشان داد که در ۱۳ کتاب مورد بررسی، ۷۵ موقعیت طرح مسئله وجود دارد که ۹۰/۶ درصد آن‌ها را موقعیت‌های نیمه ساختاریافته تشکیل می‌دهند. کتاب حسابان ۲ پایه دوازدهم رشته ریاضی و فیزیک با ۱۶ موقعیت، بیشترین موقعیت طرح مسئله را داشت. همچنین در همه کتاب‌ها طرح مسئله نیمه ساختاریافته، بیشترین درصد طرح مسئله را به خود اختصاص داده بود.

**نتایج:** نتیجه تحلیل نشان داد که توجه کمی به فعالیت‌های طرح مسئله توسط مؤلفان صورت گرفته است. با توجه به اهمیت این فعالیت‌ها، افزایش آنها از نظر کمی و کیفی توسط مؤلفان می‌تواند به رفع این نقص کمک کند.

**واژگان کلیدی:** طرح مسئله، ریاضی، کتاب‌های درسی، دوره متوسطه.

۱. دانشیار، گروه آموزش ریاضی، دانشگاه فرهنگیان، تهران، ایران.

## مقدمه و بیان مسئله

یکی از اهداف تعلیم و تربیت، پرورش دانش‌آموزانی است که بدون اتکا به معلم و یا کتاب درسی بتوانند بیندیشند و استدلال کنند (سلیمی، ۱۳۹۶: ۲). از جمله اهداف آموزش ریاضی، پرورش روحیه تحقیق و بررسی، تعقل و تفکر، نقدپذیری و نقادی و ابتکار و خلاقیت است (سوارسانا، لستاری و مرتاساری<sup>۱</sup>، ۲۰۱۹: ۸۱۰). نه تنها در آموزش ریاضی بلکه در سایر علوم نیز هدف نهایی از آموزش این است که فراگیران یاری شوند تا مسائل قابل طرح در عرصه دانش مورد نظر را بهتر حل کنند (علم‌الهدایی، ۱۳۹۷: ۱۷۸). معلمان یکی از بهترین یاریگران و راهنمایان دانش‌آموزان در امر آموزش هستند.

حل مسئله<sup>۲</sup> ریاضی همواره به عنوان یکی از موضوعات مهم و چالش برانگیز در تحقیقات آموزش ریاضی، مطرح بوده است (درین گل<sup>۳</sup>، ۲۰۲۰، اسکندری و ریحانی، ۱۳۹۳). معلمان و متخصصان آموزش ریاضی در این امر که حل مسئله باید بخشی از تجارب ریاضی هر دانش‌آموز باشد و توسط معلمان در کلاس درس مورد استفاده قرار بگیرد، اتفاق نظر دارند (درین گل و گاسیونوا<sup>۴</sup>، ۲۰۲۲، ریحانی، بخشعلی زاده و اسکندری، ۱۳۹۳). حل مسائل ریاضی می‌تواند به دانش‌آموزان در تسلط بر دانش و مهارت‌های ریاضی کمک کند (شیا، لو و وانگ<sup>۵</sup>، ۲۰۲۳). مسئله در ریاضیات به سؤالی گفته می‌شود که روش حل آن هنوز توسط دانش‌آموزان شناخته نشده است، بنابراین علاقه‌مند به حل آن هستند (سوارسانا، لستاری و مرتاساری، ۲۰۱۹: ۸۰۹).

روان‌شناسان، حل مسئله را پردازش شناختی برای تبدیل موقعیت مفروض به موقعیت مطلوب می‌دانند، درحالی‌که شخصی حل‌کننده، برای حل آن، روش واضح و آماده‌ای ندارد (علم‌الهدایی، ۱۳۹۷: ۱۸۳). حل مسئله، درگیر شدن در تکلیف و فعالیتی است که راه حل آن از قبل معلوم نیست. به این خاطر برای یافتن راه حل، دانش‌آموزان باید آن را از درون دانش خودشان بیرون بکشند و از مسیر این فرایند آنها اغلب درک و فهم‌های جدید ریاضی را رشد و توسعه خواهند داد (شورای ملی معلمان ریاضی<sup>۶</sup>، ۲۰۲۰). حل مسئله شامل کار ذهنی برای غلبه بر موانعی است که سر راه دستیابی به هدف قرار دارد (سلیمی، ۱۳۹۶: ۶).

با رشد توانایی حل مسئله، دانش‌آموز پس از پایان تحصیلات خود در مدرسه نیز می‌تواند

1. Suarsana, Lestari and Mertasari
2. Problem-solving
3. Deringol
4. Guseinova
5. Xia, Lu & Wang
6. National Council of Teachers of Mathematics

ریاضیات را مبتکرانه در حل مسائل واقعی زندگی مورد استفاده قرار دهد (عربی میانرودی، ۱۳۹۹: ۲). مسئله‌های دشوار در ابتدای کار، موجب عجز و ناکامی اغلب شاگردان می‌شوند و مسائل ساده و تکراری نیز در واقع مسائلی نیستند که او از حل آنها احساس رضایت و کامیابی در یادگیری ریاضی بکند. هنگامی که پیچیدگی‌های یک مسئله متناسب با قابلیت‌ها و ظرفیت‌های ذهنی و مفهومی دانش‌آموزان و مرتبط با تجربه آنان در عرصه ریاضیات تنظیم شوند، فعالیت حل مسئله می‌تواند موجب ایجاد انگیزش بالا در آنان شود و دانش‌آموزان به سطح قابل قبولی از توفیق در بروز رفتار ریاضی مطلوب نائل آیند (علم‌الهدای، ۱۳۹۷: ۱۸۰).

امروزه، طرح مسئله<sup>۱</sup> یکی از موضوعات مهم در تحقیقات آموزش ریاضی است (پنگ<sup>۲</sup> و همکاران، ۲۰۲۲، کای و هوآنگک<sup>۳</sup>، ۲۰۲۱، کای و همکاران، ۲۰۲۰، حق جو و ریحانی، ۱۴۰۰). یکی از راهکارهایی که ممکن است تحقق بخشی اهدافی مثل ایجاد روحیه تحقیق، تعقل و تفکر... را میسر سازد، ایجاد فرصت‌های تجربه طرح مسئله در کتاب‌های درسی می‌باشد (درین گل، ۲۰۲۰، اسکندری، ۱۳۹۲). طرح مسئله یکی از مدل‌های یادگیری است که می‌تواند توانایی تفکر خلاق در استدلال ریاضی را بهبود بخشد (سوارسانا، لستاری و مرتاساری، ۲۰۱۹: ۸۱۳).

اگرچه از لحاظ تاریخی، حل مسئله بیشتر از طرح مسئله در ریاضیات و آموزش ریاضی مورد توجه بوده است، اما در دهه‌های گذشته، اصلاحات برنامه درسی در بسیاری از نقاط جهان، توجه به طرح مسئله را در سطوح مختلف تحصیلی افزایش داده است (شیاء، لو و وانگ، ۲۰۲۳، پنگ و همکاران، ۲۰۲۲، رفیع پور و رحمانی، ۱۴۰۰). امروزه، بالا بردن توانایی حل مسئله در دانش‌آموزان یکی از اهداف عمده آموزش ریاضی است. برای رشد توانایی حل مسئله دانش‌آموزان، روش‌های گوناگونی را می‌توان مورد استفاده قرار داد که یکی از آنها توانایی طرح مسئله ریاضی است (عربی میانرودی، ۱۳۹۹: ۴). حل مسئله و طرح مسئله، نقش به‌سزایی در نایل شدن به اهداف آموزش ریاضی دارند و باید به‌عنوان ابزاری برای آموزش در نظر گرفته شوند (سلیمی، ۱۳۹۶: ۴). حل مسئله و طرح مسئله ارتباط نزدیکی با هم دارند و از مؤلفه‌های مهم در آموزش ریاضی محسوب می‌شوند (ازکان<sup>۴</sup> و همکاران، ۲۰۱۹: ۱۰۶).

یک طرح مسئله خوب شامل طراحی مسائلی است که برای دانش‌آموزان، معنادار باشد

1. Problem-posing
2. Peng
3. Cai & Hwang
4. Ozgen

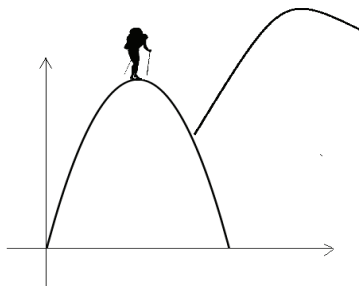
و در آن به اصول اساسی ریاضی پرداخته شود (پنگ و همکاران، ۲۰۲۲: ۱). طرح مسئله ریاضی، فرایند فرمول‌بندی مسائل بر اساس یک موقعیت معین است (کای و هوآنگ، ۲۰۲۱: ۱). موقعیت طرح مسئله شامل هر عبارتی است که مستقیماً از دانش آموز بخواهد یک مسئله را طرح نماید (رفیع پور و رحمانی، ۱۴۰۰: ۹۳). طرح مسئله به معنای تولید مسائل جدید در زمینه ریاضی است (شورای ملی معلمان ریاضی، ۲۰۲۰). طرح مسئله هم به تولید یک مسئله جدید و هم به صورت‌بندی مجدد یک مسئله مفروض، دلالت دارد (حق جو و ریحانی، ۱۴۰۰: ۱۰). هنگامی ریاضیات جالب است که دانش آموزان بتوانند مسئله‌ای را طرح نمایند و خود آن را حل کنند. به عبارت دیگر، آنان را همواره به عنوان مصرف کننده مسائل طرح شده توسط دیگران تربیت نکنیم، بلکه خود نیز در این راه بکوشند تا مشارکت فعالانه‌تری در یادگیری ریاضیات فراهم آید. حتی اگر مسائلی توسط دانش آموزان طرح شود که خود نتوانند به تمامی از عهده راه حل آنها برآیند، طبعاً با اراده خویش درگیر چالشی خواهند شد که ادامه آن، برای آنان لذت بخش خواهد بود. امروزه طرح مسئله یکی از توصیه‌های جدی متخصصان آموزش ریاضیات است و نباید از سوی معلمان مورد غفلت واقع شود (علم‌الهدایی، ۱۳۹۷: ۱۸۰). بنابراین معلم دارای نقشی حیاتی در افزایش توانمندی طرح مسئله در دانش آموزان است.

به عقیده سیلور<sup>۱</sup>، طرح مسئله می‌تواند، قبل، طی و بعد از حل یک مسئله اتفاق بیفتد. اکنون به شرح نظر سیلور از اسکندری (۱۳۹۲: ۱۳-۱۲) می‌پردازیم.

۱- طرح مسئله قبل از حل مسئله

طرح مسئله می‌تواند زمانی اتفاق بیفتد که هدف، حل مسئله داده شده نیست، بلکه تولید یک مسئله جدید از یک موقعیت یا تجربه است. چنین طرح مسئله‌ای می‌تواند قبل از حل کردن اتفاق بیفتد. همچنین طرح مسئله بر اساس یک موقعیت واقعی یا طراحی شده در این دسته قرار می‌گیرد.

مثال: با توجه به شکل، یک مسئله مناسب طرح کنید.



۲- طرح مسئله طی حل مسئله

یک نوع از طرح مسئله در طی حل مسئله رخ می‌دهد که معمولاً آن را با نام صورت‌بندی

1. Silver

مجدد می‌شناسیم. هنگام حل یک مسئله ناآشنا، حل‌کننده مسئله با این شکل از طرح مسئله درگیر می‌شود. به این صورت که سعی می‌کند با خلق مجدد مسئله داده شده، آن را طوری صورت‌بندی کند که امکان بیشتری برای حل آن داشته باشد. به‌طور مثال، حل  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sin(x^2-1)}{x^2-1}$  صورت‌بندی کند که امکان بیشتری برای حل آن داشته باشد. به‌طور مثال، حل  $\lim_{t \rightarrow 0} \frac{\sin t}{t}$  تبدیل ابتدای امر، دشوار به نظر می‌رسد. اما با تغییر متغیر  $t=x^2$  مسئله به صورت آشنای  $\lim_{t \rightarrow 0} \frac{\sin t}{t}$  تبدیل می‌شود.

۳- طرح مسئله بعد از حل مسئله

طرح مسئله می‌تواند بعد از حل مسئله هم انجام شود. این امر زمانی رخ می‌دهد که فرد برای خلق مسائل مرتبط، به بررسی و تغییر شرایط مسئله اصلی می‌پردازد. به‌طور مثال، رسم تابع  $y=x^2+1$  به کمک انتقال برای حل داده شده است و پس از حل آن، فرد مسئله رسم تابع  $y=x^2+2$  به کمک انتقال را مطرح می‌کند. استویانوا و الرتون<sup>۱</sup>، موقعیت‌های طرح مسئله را به سه دسته آزاد، نیمه ساختاریافته و ساختاریافته تقسیم کرده‌اند. که به شرح آنها از دیدگاه جنتی (۱۳۹۷: ۴۰-۳۹) می‌پردازیم.

۱- موقعیت طرح مسئله آزاد<sup>۲</sup>

موقعیتی است که در آن از دانش آموز خواسته می‌شود برای یک موقعیت واقعی یا زمینه مدار، مسئله طرح کند. استویانوا و الرتون به منظور تشویق دانش‌آموزان برای بازتاب بر تجارب قبلی خاص خود، این نوع از تکالیف را مورد استفاده قرار داده‌اند. نمونه‌ای از طرح مسئله در موقعیت آزاد به صورت زیر است:

یک مسئله برای دوستان طرح کنید تا او مسئله شما را حل کند.

۲- موقعیت طرح مسئله نیمه ساختاریافته<sup>۳</sup>

وقتی به دانش‌آموزان یک موقعیت باز داده می‌شود و از آنها خواسته می‌شود تا ساختار موقعیت را بررسی نموده و با به کارگیری دانش، مهارت‌ها، مفاهیم و ارتباط با تجارب ریاضی گذشته خود، آن را تکمیل نموده و مسئله‌ای طرح کنند با موقعیت طرح مسئله نیمه ساختاریافته رو به رو هستیم. طبق مطالعه استویانوا و الرتون، موقعیت طرح مسئله نیمه ساختاریافته برای تولید مسائل مرتبط بر مبنای موقعیت‌هایی که دارای ساختارهای ناتمام هستند مورد استفاده قرار می‌گیرد.

نمونه‌ای از طرح مسئله در موقعیت آزاد به صورت زیر است:

یک معادله یا محاسبه به دانش‌آموزان می‌دهیم و می‌خواهیم که بر مبنای آن، مسئله طرح کنند.

1. Stoyanova and Ellerton
2. Free Problem-posing Situations
3. Semi-structured Problem-posing Situations

۳- موقعیت طرح مسئله ساختاریافته<sup>۱</sup>

هنگامی که فعالیت طرح مسئله بر اساس یک مسئله مشخص باشد با موقعیت طرح مسئله ساختاریافته مواجه هستیم. هدف از چنین موقعیت‌هایی کمک به دانش‌آموزان در درک مسائل خاص، ساختارهای حل و بررسی احتمال ارتباط بین صورت مسئله و ایده‌های حل است. به‌طور مثال می‌توان مسئله «مقدار را طوری تعیین کنید تا معادله دارای ریشه مضاعف باشد» را به دانش‌آموزان بدهیم و از آنها بخواهیم بر اساس آن، مسئله طرح کنند. در نظر گرفتن فعالیت‌های طرح مسئله به معلمان کمک می‌کند تا نسبت به ادراکات و دانش ریاضی دانش‌آموزان، آگاهی بهتری به‌دست آورند و علاوه بر آن می‌تواند به کاهش وابستگی دانش‌آموزان به معلم و کتاب درسی کمک کند. وقتی دانش‌آموز به طرح مسئله می‌پردازد، نسبت به محتوای درس احساس تملک پیدا می‌کند و به این وسیله دانش خود را می‌سازد (سلیمی، ۱۳۹۶: ۳). فعالیت‌های طرح مسئله می‌تواند زمینه‌های فکری برای پیشرفت ریاضیات دانش‌آموزان را فراهم کند (درین گل، ۲۰۲۰: ۱۶۲۰، کای و جیانگ، ۲۰۱۷: ۱۵۲۱). معلم به عنوان طراح مسئله می‌تواند با گزینش و طرح مسائل مناسب، توانایی استدلال و تفکر دانش‌آموزان را افزایش دهد و آنان را برای مسائلی که در آینده با آنها روبه‌رو خواهند شد، آماده سازد (پنگ و همکاران، ۲۰۲۲: ۲، فلاح نسیمی، ۱۳۹۵: ۲). بنابراین توجه و استفاده بیشتر از فعالیت‌های طرح مسئله در ریاضی منجر به بهبود توانمندی آن‌ها در این درس خواهد شد. اما پژوهش‌ها نشان می‌دهند که توانایی طرح مسئله در دانش‌آموزان پایین است (سوارسانا، لستاری و مرتاساری، ۲۰۱۹؛ رحمانی نعیم‌آبادی، ۱۳۹۸، اسکندری و ریحانی، ۱۳۹۳). برخی از معلمان تجربه کمی از طرح مسئله و استفاده از آن در کلاس درس ریاضی دارند (کای و همکاران، ۲۰۲۰، پنگ و همکاران، ۲۰۲۲، سلیمی، ۱۳۹۶). کتاب‌های درسی ریاضی در کشورهای گوناگون نیز توجه کمی به موقعیت‌های طرح مسئله داشته‌اند و نیاز به افزایش موقعیت‌های طرح مسئله در آنان وجود دارد (رفیع پور و رحمانی، ۱۴۰۰، کای و جیانگ، ۲۰۱۷، درین گل، ۲۰۲۰، درین گل و کاسیونوا، ۲۰۲۲). کتاب‌های درسی، مهمترین منبع آموزشی در دسترس دبیران و دانش‌آموزان هستند (درین گل و کاسیونوا، ۲۰۲۲، رفیع پور و رحمانی، ۱۴۰۰). همانند سایر دروس، کتاب‌های ریاضی نیز از مهمترین منابع برای آموزش ریاضی هستند (درین گل، ۲۰۲۰: ۱۶۱۹). چون محتوای کتاب درسی به عنوان یک منبع معتبر در دست معلمان و دانش‌آموزان قرار دارد پس باید از هر نظر بیانگر اهداف آموزشی باشد. اگر محتوا متناسب با هدف‌های انتخاب شده نباشد،

1. Structured Problem-posing Situations
2. Cai and Jiang
3. Deringol & Guseinova

آنگاه هرگز فعالیت های آموزشی به دانش آموزان در امر تعلیم و تربیت کمک نمی کند و دانش آموزان به آنچه باید دست پیدا کنند، نمی رسند (مولایی و رفیع پور، ۱۳۹۹: ۳۱). پس محتوای کتاب های درسی نیاز به تحلیل دارد. بنابراین با توجه به اهمیت کتاب های درسی و تأکید متخصصان آموزش ریاضی به فعالیت های طرح مسئله و ارتباط تنگاتنگ آن با توانایی حل مسئله، در این پژوهش می خواهیم میزان توجه به موقعیت های طرح مسئله را در کتاب های درسی ریاضی بسنجیم و بررسی کنیم که از لحاظ طبقه بندی استویانوا و الرتون مسائل کتاب چگونه توزیع شده اند. چون در صورت عدم وجود و یا کمبود موقعیت های طرح مسئله در انواع گوناگون در این کتاب ها، دانش آموزان از مزایای طرح مسئله و توانمندی های ریاضی که از این راه می تواند کسب کند، محروم می شود. این موضوع همچنین به معلمان کمک می کند تا در صورت وجود کاستی کتاب های درسی در این زمینه، با افزایش توانایی های حرفه ای خود، با به اجرا گذاشتن موقعیت های طرح مسئله در کلاسهای درسی خود، به افزایش توانمندی دانش آموزانشان در ریاضی کمک کنند.

دوره متوسطه دوم، دوره شروع آموزش های تخصصی تر در زمینه ریاضی است و برای رشته های گوناگون تحصیلی، کتاب های ریاضی متناسب با همان رشته تدوین شده است. بنابراین انتظار می رود کتاب های این دوره، به دانش آموزان مهارت های سطح بالاتری را در ریاضی آموزش دهند و به ویژه، به مهارت های طرح مسئله توجه جدی داشته باشند. بنابراین کتاب های ریاضی دوره دوم متوسطه برای بررسی و تحلیل انتخاب شد تا مشخص شود که کتاب های این دوره تا چه حد، قابلیت پرورش این توانمندی را در دانش آموزان دارند.

### پیشینه پژوهش

به منظور بررسی تأثیر طرح مسئله بر حل مسئله، پژوهش های متعددی انجام گرفته است. اسکندری و ریحانی (۱۳۹۳) به منظور بررسی تأثیر پرورش مهارت طرح مسئله بر توانایی حل مسئله دانش آموزان، به بررسی این موضوع در دانش آموزان سال سوم راهنمایی پرداختند. یافته های آنها نشان داد که مهارت طرح مسئله با توانایی حل مسئله، خلاقیت و تفکر واگرا در ارتباط است و باعث ارتقای هم می شوند. نتایج تحلیل آنها مشخص کرد که استفاده از فعالیت های طرح مسئله در کلاس درس و پرورش مهارت طرح مسئله در دانش آموزان، توانایی حل مسئله آنان را ارتقا می بخشد. پژوهش سوارسانا، لستاری و مرتاساری (۲۰۱۹) نشان داد که توانایی حل مسئله ریاضی دانش آموزانی که از مدل یادگیری طرح مسئله استفاده می کردند بهتر از دانش آموزانی بود که از یادگیری متعارف استفاده می کردند. رحمانی نعیم آبادی (۱۳۹۸) پژوهشی به منظور بررسی عواطف و عملکرد دانش آموزان پایه

دهم در فعالیتهای مبتنی بر طرح مسئله پرداخت. نتایج پژوهش او نشان داد که توانایی طرح مسئله دانش آموزان، کم است و آموزش طرح مسئله، توانایی آنها را در این حوزه به طور قابل ملاحظه‌ای افزایش می‌دهد. فعالیت‌های طرح مسئله برای دانش آموزان لذت بخش بود و از دید آنان دارای اهمیت تلقی می‌شد.

پژوهش شیا، لو و وانگ (۲۰۲۳) نشان داد که آموزش ریاضی به روش حل مسئله و ایجاد موقعیت‌های طرح مسئله، نقش حیاتی در ایجاد علاقه‌مندی دانش آموزان به درس ریاضی دارد. همچنین توانایی طرح مسئله و مهارت‌های ریاضی آنان را تقویت می‌کند و ارتقا می‌دهد.

کای و هوآنگ (۲۰۲۱) در پژوهش خود نشان دادند که با انجام راهکارهایی برای ادغام طراحی سؤال در فعالیتهای کلاسی، تغییرات قابل توجهی نسبت به دیدگاه معلمان نسبت به طراحی مسئله و استفاده از آن در تدریس ایجاد می‌شود که به نوبه خود در پیشرفت دانش آموزان، تأثیرگذار است.

گاهی اوقات معلمان نیز با طرح مسئله آشنایی کافی ندارند اما همان طور که پژوهش‌ها نشان می‌دهند می‌توان با آموزش به آنان، مهارتشان در این زمینه را بالا برد. به طور مثال در پژوهش کای و همکاران (۲۰۲۰) مشاهده شد که ابتدا معلمان تجربه بسیار کمی از طرح مسئله و استفاده از آن در کلاس درس داشتند اما بعد از برگزاری کارگاه حل مسئله، بیشتر آنان در طراحی‌های آموزشی خود از موقعیت‌های طرح مسئله استفاده کرده بودند. پژوهش سلیمی (۱۳۹۶) نیز موید همین موضوع است. پژوهش پنگ و همکاران (۲۰۲۲) نشان داد که توانایی معلمان در طرح مسئله لزوماً با افزایش سابقه تدریس، رشد نمی‌کند.

علی‌رغم اهمیت توجه به فعالیتهای طرح مسئله در کتاب‌های درسی، پژوهش‌ها نشان‌دهنده کم‌توجهی مؤلفان در این زمینه هستند. کای و جیانگ (۲۰۱۷) در پژوهش خود به بررسی کتاب‌های ریاضی دوره ابتدایی چین و آمریکا پرداختند. پژوهش آنان نشان داد که علی‌رغم تأکید بر طرح مسئله در آموزش ریاضی در این کشورها، در کتاب‌های ریاضی دوره ابتدایی تعداد کمی از فعالیتهای طرح مسئله وجود دارد. همچنین درین گل (۲۰۲۰) به منظور بررسی موقعیت‌های طرح مسئله به تحلیل ده کتاب ریاضی دوره ابتدایی ترکیه پرداخت. نتایج پژوهش وی نشان داد با وجود افزایش بیشتر موقعیت‌های طرح مسئله در کتاب‌های درسی ریاضی دوره ابتدایی، باز هم نیاز به افزایش تعداد موقعیت‌های طرح مسئله در کتاب‌های درسی وجود دارد. به‌ویژه اینکه در کتاب ریاضی پایه اول ابتدایی، هیچ موقعیت طرح مسئله‌ای وجود نداشت.

درین گل و گاسیونوا (۲۰۲۲) به بررسی کتاب‌های درسی دوره ابتدایی در کشورهای روسیه

و آذربایجان پرداختند. نتایج پژوهش آنان نشان داد اگرچه در کتاب‌های درسی دوره ابتدایی روسیه فعالیت‌های طرح مسئله بیشتر و متنوع‌تر است اما کتاب‌های ریاضی دوره ابتدایی هر دو کشور نیازمند افزایش در تعداد و تنوع بیشتر در نوع فعالیت‌های طرح مسئله است. اُزکان و همکاران (۲۰۱۹) در پژوهش خود به بررسی مهارت حل مسئله دانش‌آموزان پایه هشتم در درس ریاضی در سه موقعیت طرح مسئله آزاد، طرح مسئله نیمه ساختاریافته و طرح مسئله ساختاریافته پرداختند. آنان با بررسی پاسخ‌های ۱۶۶ دانش‌آموز به روش توصیفی و با رویکرد کیفی، مشاهده کردند که دانش‌آموزان موفقیت کمی در موقعیت‌های طرح مسئله داشتند. این پژوهش نشان داد که دانش‌آموزان در موقعیت‌های طرح مسئله نیمه ساختاریافته، عملکرد بهتری نسبت به موقعیت طرح مسئله آزاد و طرح مسئله ساختاریافته داشتند. همچنین بیشتر سؤالاتی که دانش‌آموزان مطرح کرده بودند سؤالات معمولی بودند. به علاوه، آنان بیشتر از راهبردهای نوشتن معادله و یا رسم شکل برای حل مسائل مطرح شده استفاده کرده بودند.

دُلك و کالیسکان<sup>۱</sup> (۲۰۱۸) در پژوهش خود به بررسی مهارت حل مسئله و طرح مسئله دانش‌آموزان ابتدایی پرداختند. برای این کار ابتدا به دانش‌آموزان مهارت‌های حل مسئله و طرح مسئله را آموختند و سپس از آنها خواستند که مسئله، حل و طرح کنند. نتایج پژوهش آنها نشان داد که در موقعیت طرح مسئله آزاد ۶۹/۳۵ درصد از مسائل طرح شده منطبق با واقعیت بود. در موقعیت‌های طرح مسئله ساختاریافته این درصد برابر ۵۹/۶۷ و در موقعیت‌های طرح مسئله ساختاریافته ۵۲/۹۸ درصد از مسائل طرح شده منطبق با واقعیت بودند. مطابق یافته‌های پژوهش آنان، بیشتر مسئله‌های طرح شده توسط دانش‌آموزان در موقعیت‌های طرح مسئله آزاد، موقعیت طرح مسئله نیمه ساختاریافته و موقعیت طرح مسئله ساختاریافته، واجد شرایط مسئله بود.

رفیع پور و رحمانی (۱۴۰۰) براساس مدل استویانوا و الرتون به بررسی و تحلیل کتاب‌های ریاضی دوره ابتدایی و دوره متوسطه اول از جهت میزان فعالیت‌های مبتنی بر طرح مسئله پرداختند. نتایج پژوهش آنها نشان داد که در ۹ کتاب ریاضی این پایه‌ها در مجموع، ۴۰ موقعیت طرح مسئله وجود دارد که ۶۷/۵ درصد از آنها را موقعیت‌های نیمه ساختاریافته تشکیل می‌دهند. مقایسه بین تعداد فعالیت‌های مبتنی بر طرح مسئله و فعالیت‌های حل مسئله در کتاب‌های درسی توسط آنان نشان داد که مؤلفان کتاب‌های درسی، توجه کمی به فعالیت‌های حل مسئله داشته‌اند.

ریحانی، بخشعلی زاده و اسکندری (۱۳۹۳) در پژوهش خود به بررسی عملکرد دانش‌آموزان سال سوم راهنمایی در موقعیت‌های طرح مسئله و واکنش آنها به این نوع فعالیت‌ها پرداختند.

1. Dolek and Caliskan

پژوهش آنان نشان داد که دانش آموزان در موقعیت طرح مسئله ساختاریافته، عملکرد بهتری نسبت به موقعیت‌های نیمه ساختاریافته و آزاد دارند و طرح مسئله در این موقعیت‌ها را نیز به دو موقعیت دیگر ترجیح می‌دهند اما عملکرد آنان در طرح مسئله، ضعیف بود.

### روش پژوهش

پژوهش حاضر، از نوع پژوهش کیفی و روش مورد استفاده، توصیفی-تحلیلی با استفاده از تحلیل محتوا است. در این پژوهش به منظور تعیین میزان توجه به طرح مسئله در کتاب‌های درسی ریاضی دوره متوسطه دوم از روش تحلیل محتوای کرپندورف (۱۴۰۲) استفاده گردید. با توجه به اینکه در دوره متوسطه دوم، آموزش‌ها تخصصی‌تر می‌شوند، کتاب‌های این مقطع تحصیلی برای بررسی انتخاب گردید. به منظور تحلیل دقیق‌تر کتاب‌ها، کل محتوای کتاب‌ها مورد بررسی قرار گرفتند.

کتاب‌های بررسی شده در این پژوهش، کتاب‌هایی بودند که در سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲ در مدارس مورد استفاده بودند. تمامی این کتاب‌ها چاپ ۱۴۰۲ بودند به جز کتاب‌های هندسه ۱، هندسه ۲ و هندسه ۳ که به ترتیب چاپ سال‌های ۱۳۹۶، ۱۳۹۷ و ۱۳۹۷ بودند. موقعیت‌های طرح مسئله در این کتاب‌ها بر اساس دسته‌بندی استویانوا و الرتون که در پیشینه پژوهش شرح داده شد، طبقه‌بندی شدند.

برای انجام تحلیل، ابتدا واژگان و عبارات‌های کلیدی که شامل طرح مسئله بودند مانند: «یک مسئله بنویسید»، «سؤال را کامل کنید»، «مسئله‌ای با شرایط داده شده بنویسید» و ... تعیین شد. سپس با توجه به این واژگان و عبارات‌های کلیدی موقعیت‌های طرح مسئله، شناسایی گردید. پس از آن، موقعیت‌های شناسایی شده در سه دسته موقعیت آزاد، نیمه ساختاریافته و ساختاریافته دسته‌بندی گردید. به این ترتیب که اگر در کتاب از دانش آموز خواسته می‌شد براساس موقعیتی دلخواه و زمینه مدار مسئله طرح کند، این موقعیت به عنوان موقعیت طرح مسئله آزاد، کدگذاری می‌شد. اگر در موقعیت طرح مسئله از دانش آموز خواسته می‌شد که مسئله‌ای را تکمیل کنند، این موقعیت به عنوان یک موقعیت نیمه ساختاریافته، کدگذاری می‌شد. اگر موقعیت طرح مسئله براساس شرایط مشخصی بود، به آن کد موقعیت طرح مسئله ساختاریافته داده می‌شد. در پایان، مجموع فراوانی مربوط به هر کدام از سه موقعیت محاسبه و به کمک آنها تحلیل انجام گرفت.

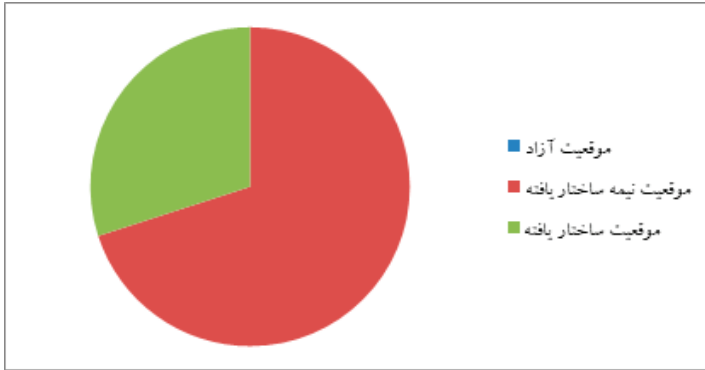
### یافته‌های پژوهش

نتایج به دست آمده از تحلیل کتاب‌های درسی پایه دهم دوره متوسطه دوم در جدول ۱ آورده شده است.

جدول ۱. توزیع فراوانی موقعیت‌های طرح مسئله در کتاب‌های ریاضی پایه دهم

کتاب	نوع طرح مساله		در موقعیت آزاد	در موقعیت نیمه ساختار یافته	در موقعیت ساختار یافته	کل
	موقعیت آزاد	موقعیت نیمه ساختار یافته				
ریاضی ۱ (رشته‌های ریاضی و فیزیک و علوم تجربی)	۰	۴	۳	۷		
هندسه ۱ (رشته ریاضی و فیزیک)	۰	۰	۰	۰		
ریاضی و آمار ۱ (رشته ادبیات و علوم انسانی)	۰	۳	۰	۳		
مجموع	۰	۷	۳	۱۰		

جدول ۱ نشان می‌دهد که کتاب ریاضی ۱ مربوط به رشته‌های ریاضی و فیزیک و علوم تجربی با ۷ موقعیت طرح مسئله، بیشترین موقعیت حل مسئله را دارا است و پس از آن کتاب ریاضی و آمار ۱ رشته ادبیات و علوم انسانی با ۳ موقعیت طرح مسئله قرار دارد. در هر دو کتاب، طرح مسئله در موقعیت نیمه ساختاریافته، بیشترین تعداد را به خود اختصاص داده است. همچنین در کتاب هندسه ۱ پایه دهم رشته ریاضی و فیزیک، هیچ موقعیت حل مسئله‌ای به چشم نمی‌خورد. به علاوه، در هیچکدام از کتاب‌های پایه دهم، طرح مسئله در موقعیت آزاد، مشاهده نشد. تعداد موقعیت‌های طرح مسئله در کتاب‌های ریاضی پایه دهم در نمودار ۱ نشان داده شده است.

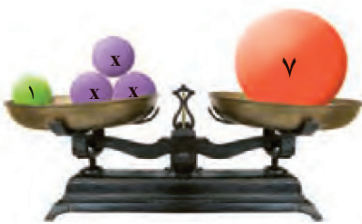


نمودار ۱. نمودار دایره‌ای موقعیت‌های طرح مسئله در کتاب‌های ریاضی پایه دهم

شکل ۱ نمونه‌ای از موقعیت طرح مسئله نیمه ساختاریافته را نشان می‌دهد که در صفحه ۱۰ کتاب ریاضی و آمار ۱ پایه دهم رشته ادبیات و علوم انسانی آورده شده است.



با توجه به شکل زیر یک معادله طرح کنید و ریشه آن را بیابید.



شکل ۱. موقعیت طرح مسئله نیمه ساختاریافته، ریاضی و آمار ۱، صفحه ۱۰، پایه دهم  
 شکل ۲ نمونه‌ای از موقعیت طرح مسئله ساختاریافته را نشان می‌دهد که در صفحه ۹۵ کتاب ریاضی ۱ پایه دهم رشته‌های ریاضی و فیزیک و علوم تجربی آورده شده است.



در جدول‌های زیر مثال‌های بالا و مواردی دیگر به کمک جدول ارائه شده‌اند. جاهای خالی را پر کنید. جدول آخر را به سلیقه خودتان تکمیل کنید. با توجه به جدول مشخص است که در یک زمان معین فقط یک دما را می‌توان به آن نسبت داد. درباره بقیه جدول‌ها مشابه این عبارت را بنویسید.

ساعت	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	
دما	۱۵	۱۶	۱۷	۱۷	۱۸	

به یک ساعت معین فقط یک دما را می‌توان نسبت داد؛ یعنی یک ساعت مشخص دو دمای متفاوت ندارد.

خط‌کشی	مداد	دفتر	خودکار	کالا
۱۵۰۰	۱۰۰۰	۳۰۰۰	۱۵۰۰	قیمت (تومان)

ادبیات	شیمی	فیزیک	ریاضی	درس
۱۸	۱۷	۱۶	۱۸	نمره

رستگار	کناورز	احسانی	امیدی	فرد
پنجشنبه	شنبه	دوشنبه	شنبه	روز تولد

یک شخص معین دو روز تولد متفاوت ندارد.

۹۵

شکل ۲. موقعیت طرح مسئله ساختار یافته، ریاضی ۱، صفحه ۹۵، پایه دهم

نتایج به دست آمده از تحلیل کتاب‌های درسی پایه یازدهم دوره متوسطه دوم در جدول ۲ آورده شده است.

جدول ۲ نشان می‌دهد که کتاب حسابان ۱ مربوط به رشته ریاضی و فیزیک با ۱۱ موقعیت طرح مسئله، بیشترین موقعیت حل مسئله را دارا است و پس از آن کتاب ریاضی ۲ رشته علوم تجربی با ۸ موقعیت طرح مسئله قرار دارد. در کتاب هندسه ۲ رشته ریاضی و فیزیک، همانند کتاب هندسه ۱ مربوط به این رشته، و همچنین در کتاب آمار و احتمال رشته ریاضی و فیزیک، هیچ موقعیت طرح مسئله‌ای به چشم نمی‌خورد.

در کتاب‌های پایه یازدهم که دارای موقعیت طرح مسئله بودند، طرح مسئله در موقعیت نیمه ساختاریافته، بیشترین تعداد را به خود اختصاص داده است. به علاوه، در هیچکدام از کتاب‌های پایه یازدهم، طرح مسئله در موقعیت آزاد، مشاهده نشد.

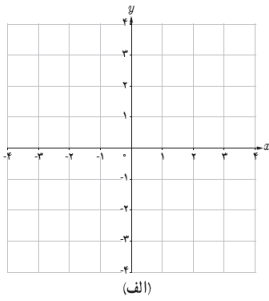
جدول ۲. توزیع فراوانی موقعیت‌های طرح مسئله در کتاب‌های ریاضی پایه یازدهم

کتاب	نوع طرح مساله	در موقعیت آزاد	در موقعیت نیمه ساختار یافته	در موقعیت ساختار یافته	کل
هندسه ۲ (رشته ریاضی و فیزیک)	۰	۰	۰	۰	۰
حسابان ۱ (رشته ریاضی و فیزیک)	۰	۰	۱۰	۱	۱۱
آمار و احتمال (رشته ریاضی و فیزیک)	۰	۰	۰	۰	۰
ریاضی ۲ (رشته علوم تجربی)	۰	۰	۷	۱	۸
ریاضی و آمار ۲ (رشته ادبیات و علوم انسانی)	۰	۰	۱	۰	۱
مجموع	۰	۰	۱۸	۲	۲۰

تعداد موقعیت‌های طرح مسئله در کتاب‌های ریاضی پایه یازدهم در نمودار ۲ نشان داده شده است.



نمودار ۲. نمودار دایره‌ای موقعیت‌های طرح مسئله در کتاب‌های ریاضی پایه یازدهم



۲ نموداری از یک تابع رسم کنید که :

الف) در یک همسایگی محذوف ۲ تعریف شده باشد و در این نقطه حد داشته باشد.

ب) در یک همسایگی محذوف ۲ تعریف شده باشد ولی در این نقطه حد نداشته باشد.

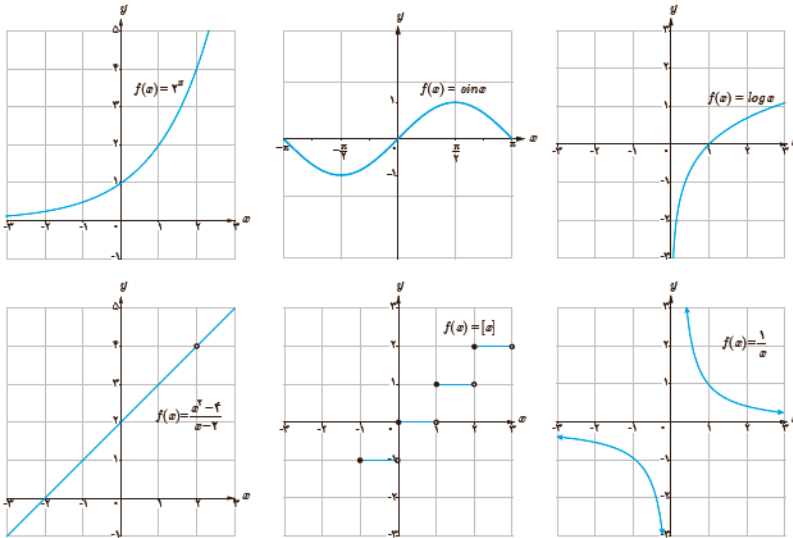
پ) در یک همسایگی ۲ تعریف شده باشد و در این نقطه حد نداشته باشد.

ت) در یک همسایگی ۲ تعریف شده باشد و در این نقطه حد داشته باشد ولی حد آن با مقدار تابع در نقطه ۲، یکسان نباشد.

شکل ۳ نمونه‌ای از طرح مسئله نیمه ساختاریافته است که در صفحه ۱۲۵ از کتاب حسابان ۱ پایه یازدهم رشته ریاضی و فیزیک قرار دارد.

شکل ۴ نمونه‌ای از طرح مسئله ساختاریافته است که در صفحه ۱۳۷ از کتاب ریاضی ۲ پایه یازدهم رشته علوم تجربی قرار دارد.

شکل ۴. موقعیت طرح مسئله ساختار یافته، ریاضی ۲، صفحه ۱۳۷، پایه یازدهم



الف) کدام یک از نمودارهای فوق را می‌توان بدون آنکه قلم را از روی کاغذ برداشت، رسم کرد؟  
ب) مثال دیگری مشابه توابع بالا ارائه کنید.

نتایج به دست آمده از تحلیل کتاب‌های درسی پایه دوازدهم دوره متوسطه دوم در جدول ۳ آورده شده است.

جدول ۳. توزیع فراوانی موقعیت‌های طرح مسئله در کتاب‌های ریاضی پایه دوازدهم

کتاب	نوع طرح مساله	در موقعیت آزاد	در موقعیت نیمه ساختار یافته	در موقعیت ساختار یافته	کل
هندسه ۳ (رشته ریاضی و فیزیک)	۰	۷	۰	۷	
حسابان ۲ (رشته ریاضی و فیزیک)	۰	۱۶	۰	۱۶	
ریاضیات گسسته (رشته ریاضی و فیزیک)	۱	۱۰	۰	۱۱	
ریاضی ۳ (رشته علوم تجربی)	۰	۸	۱	۹	
ریاضی و آمار ۳ (رشته ادبیات و علوم انسانی)	۰	۲	۰	۲	
مجموع	۱	۴۳	۱	۴۵	

جدول ۳ نشان می‌دهد که کتاب حسابان ۲ رشته ریاضی و فیزیک با ۱۶ موقعیت طرح مسئله، بیشترین موقعیت حل مسئله را دارا است و پس از آن کتاب ریاضیات گسسته رشته ریاضی و فیزیک با ۱۱ موقعیت طرح مسئله قرار دارد. در کتاب هندسه ۳ رشته ریاضی و فیزیک، برخلاف کتاب‌های هندسه ۱ و هندسه ۲ مربوط به این رشته که موقعیت طرح مسئله نداشتند، ۷ موقعیت طرح مسئله به چشم می‌خورد. تمامی کتاب‌های پایه دوازدهم، دارای موقعیت طرح مسئله بودند و مشابه پایه‌های دهم و یازدهم طرح مسئله در موقعیت نیمه ساختار یافته، بیشترین تعداد را به خود اختصاص داده است. به علاوه، فقط در کتاب ریاضیات گسسته رشته ریاضی و فیزیک، یک طرح مسئله در موقعیت آزاد، مشاهده شد. تعداد موقعیت‌های طرح مسئله در کتاب‌های ریاضی پایه دوازدهم در نمودار ۳ نشان داده شده است.



نمودار دایره‌ای موقعیت‌های طرح مسئله در کتاب‌های ریاضی پایه دوازدهم

طرح مسئله در موقعیت آزاد کتاب ریاضیات گسسته دوازدهم ریاضی و فیزیک که در صفحه ۳۹ این کتاب قرار دارد، سؤال ۱ در شکل ۵ می‌باشد.

#### فعالیت

- ۱ سه گراف دلخواه رسم کنید.
- ۲ مجموع درجات رئوس هر یک از ۳ گرافی را که رسم کرده‌اید محاسبه کنید.
- ۳ تعداد یال‌های هر یک از ۳ گراف را محاسبه نمایید.
- ۴ حدس می‌زنید چه رابطه‌ای بین تعداد یال‌ها و مجموع درجات رئوس یک گراف وجود دارد.
- ۵ پاسخ خود را با دوستانتان مطرح کرده و در این باره بحث کنید.

شکل ۵. موقعیت طرح مسئله آزاد، ریاضیات گسسته، صفحه ۹۳، پایه دوازدهم

شکل ۶ یک موقعیت طرح مسئله نیمه ساختاریافته را نشان می‌دهد که در صفحه ۱۹ کتاب ریاضی و آمار ۳ پایه دوازدهم ادبیات و علوم انسانی مطرح شده است.

۴. دو پیشامد ناسازگار از یک آزمایش تصادفی را بنویسید.

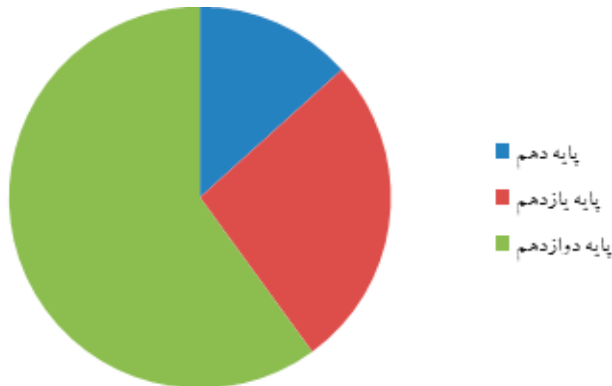
شکل ۶. موقعیت طرح مسئله نیمه ساختار یافته، ریاضی و آمار ۳، صفحه ۱۹، پایه دوازدهم

در جدول ۴، تعداد موقعیت‌های طرح مسئله با توجه به پایه تحصیلی، آورده شده است.

جدول ۴. توزیع فراوانی موقعیت‌های طرح مسئله به تفکیک پایه‌های تحصیلی دوره متوسطه دوم

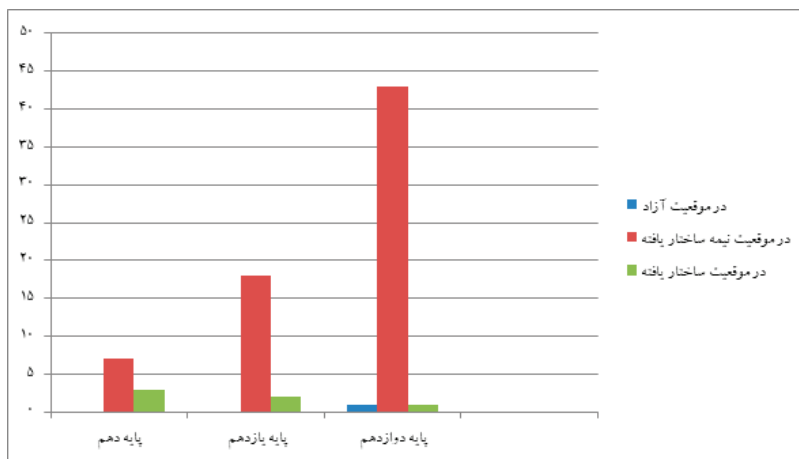
پایه	نوع طرح مساله	در موقعیت آزاد	در موقعیت نیمه ساختار یافته	در موقعیت ساختار یافته	کل
دهم		۰	۷	۳	۱۰
یازدهم		۰	۱۸	۲	۲۰
دوازدهم		۱	۴۳	۱	۴۵
مجموع		۱	۶۸	۶	۷۵

داده‌های جدول ۴ نشان می‌دهد که پایه دوازدهم با ۴۵ موقعیت طرح مسئله بیشترین موقعیت طرح مسئله را دارا است و پس از آن به ترتیب، پایه‌های یازدهم و دهم به ترتیب با ۲۰ و ۱۰ موقعیت طرح مسئله قرار دارند. این داده‌ها در نمودار ۴ نشان داده شده‌اند. همان طور که مشاهده می‌شود موقعیت طرح مسئله در موقعیت نیمه ساختار یافته، بیشترین موقعیت طرح مسئله را در کتاب‌های درسی دوره متوسطه دوم در رشته‌های ریاضی و فیزیک، علوم تجربی و ادبیات و علوم انسانی را دارد و به طرح مسئله در موقعیت آزاد در این کتاب‌ها، کمترین توجه صورت گرفته است.



نمودار ۴. نمودار دایره‌ای موقعیت‌های طرح مسئله در کتاب‌های ریاضی به تفکیک پایه‌های تحصیلی

در نمودار ۵، توزیع فراوانی انواع موقعیت‌های طراحی مسئله در دوره متوسطه دوم به تفکیک پایه‌های تحصیلی آورده شده است.



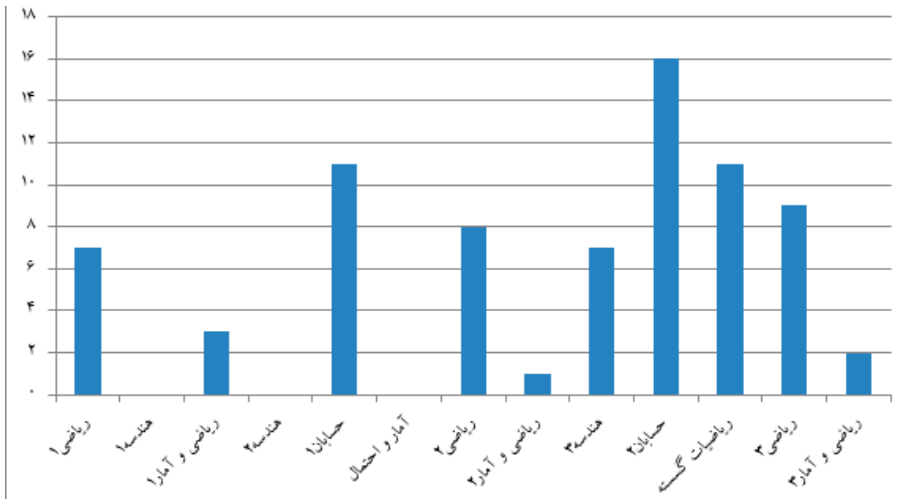
نمودار ۵. نمودار میله‌ای انواع موقعیت‌های طرح مسئله در کتاب‌های ریاضی به تفکیک پایه‌های تحصیلی

در جدول ۵ تعداد موقعیت‌های طرح مسئله هر کدام از کتاب‌های درسی ریاضی دوره متوسطه دوم آورده شده است.

جدول ۵. توزیع فراوانی موقعیت‌های طرح مسئله به تفکیک کتاب‌های درسی

نام کتاب	ریاضی ۱	هندسه ۱	ریاضی و آمار ۱	هندسه ۲	حسابان ۱	آمار و احتمال	ریاضی ۲
تعداد موقعیت طرح مسئله	۷	۰	۳	۰	۱۱	۰	۸
نام کتاب	ریاضی و آمار ۲	هندسه ۳	حسابان ۲	ریاضیات گسسته	ریاضی ۳	ریاضی و آمار ۳	
تعداد موقعیت طرح مسئله	۱	۷	۱۶	۱۱	۹	۲	

نمودار میله‌ای مربوط به داده‌های جدول ۵ در نمودار ۶ نشان داده شده است.



نمودار ۶. نمودار میله‌ای توزیع فراوانی موقعیت‌های طرح مسئله به تفکیک کتاب‌های درسی

نمودار ۶ نشان می‌دهد که کتاب حسابان ۲ و پس از آن کتاب حسابان ۱ و ریاضیات گسسته بیشترین موقعیت طرح مسئله را دارند و کتاب‌های هندسه ۱، هندسه ۲ و آمار و احتمال با هیچ موقعیت طرح مسئله کمترین موقعیت طرح مسئله را دارند.

### بحث و نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر با هدف بررسی کتاب‌های ریاضی دوره دوم متوسطه از لحاظ توجه به موقعیت‌های طرح مسئله انجام شد. در این پژوهش با استفاده از چارچوب نظری استویانوا و الرتون که موقعیت‌های طرح مسئله را به سه دسته آزاد، نیمه ساختاریافته و ساختاریافته تقسیم کرده‌اند، محتوای کتاب‌های مورد اشاره، تحلیل شد.

تحلیل کتاب‌ها نشان داد که موقعیت طرح مسئله نیمه ساختاریافته با ۹۰/۶۶ درصد، بیشترین نوع طرح مسئله در کتاب‌های درسی ریاضی دوره دوم متوسطه را به خود اختصاص داده است و موقعیت طرح مسئله آزاد با ۱/۳۳ درصد، کمترین نوع طرح مسئله در این کتاب‌ها را به خود اختصاص داده است. از این لحاظ، پژوهش حاضر همسو با پژوهش رفیع پور و رحمانی (۱۴۰۰) است زیرا نتایج پژوهش آنها نیز نشان داد که موقعیت‌های طرح مسئله نیمه ساختاریافته، بیشترین فراوانی را در کتاب‌های درسی ریاضی ابتدایی و دوره اول متوسطه دارد. همچنین همسو با پژوهش اُزکان و همکاران (۲۰۱۹) است که نتایج پژوهش آنها نشان داده بود که دانش‌آموزان عملکرد بهتری در مسائل نیمه ساختاریافته داشتند. با این وجود، پژوهش ریحانی، بخشعلی زاده و اسکندری (۱۳۹۳) نشان‌دهنده عملکرد بهتر دانش‌آموزان در موقعیت‌های طرح مسئله ساختاریافته است. همچنین پژوهش حاضر همسو با پژوهش درین گل و گاسیونوا (۲۰۲۲) است چون تنوع موقعیت‌های طرح مسئله باید بیشتر شود.

بیشترین تعداد موقعیت‌های طرح مسئله در کتاب‌های حسابان ۱، حسابان ۲ و ریاضیات گسسته مربوط به رشته ریاضی و فیزیک قرار داشت. اما کمترین موقعیت‌های طرح مسئله نیز در کتاب‌های رشته ریاضی و فیزیک قرار داشتند چون کتاب‌های هندسه ۱، هندسه ۲ و آمار و احتمال رشته ریاضی و فیزیک دارای هیچ موقعیت طرح مسئله‌ای نبودند. با توجه به اینکه در رشته ریاضی و فیزیک، توجه تخصصی به ریاضی و افزایش توانمندی دانش‌آموزان در ریاضی مورد نیاز است، انتظار می‌رود توجه بیشتری به موقعیت‌های طرح مسئله در کتاب‌های درسی این رشته مد نظر قرار گیرد. همچنین در کل کتاب‌های ریاضی دوره دوم متوسطه رشته ادبیات و علوم انسانی فقط ۶ موقعیت طرح مسئله به چشم می‌خورد که با توجه به نقش موقعیت‌های طرح مسئله در افزایش تفکر خلاق و لذت بخش‌تر شدن فعالیت‌های ریاضی، انتظار می‌رود موقعیت‌های طرح مسئله بیشتری در این کتاب‌ها گنجانده شود. به علاوه، با وجود قابلیت طرح مسئله با موقعیت آزاد در همه پایه‌ها و رشته‌ها، فقط یک موقعیت طرح مسئله آزاد در ۱۳ کتاب ریاضی دوره دوم متوسطه وجود داشت.

بنابراین با توجه به تعداد موقعیت‌های طرح مسئله موجود در کتاب‌های درسی ریاضی دوره دوم متوسطه، می‌توان نتیجه گرفت که با وجود گنجاندن موقعیت‌های طرح مسئله توسط مؤلفان در بیشتر کتاب‌های این دوره، تعداد موقعیت‌های طرح مسئله در این کتاب‌ها کم است و نیاز به افزایش دارد. از این لحاظ، پژوهش حاضر همسو با پژوهش رفیع پور و رحمانی (۱۴۰۰)، درین گل (۲۰۲۰) و کای و جیانگ (۲۰۱۷) می‌باشد.

با توجه به مزایا و فواید فعالیت‌های طرح مسئله در افزایش توانایی حل مسئله و تفکر خلاق دانش‌آموزان، پیشنهاد می‌شود تا توسط مؤلفان، موقعیت‌های طرح مسئله بیشتری در کتاب‌های درسی ریاضی دوره دوم متوسطه گنجانده شود. همچنین بازبینی در محتوای کتاب‌های هندسه ۱ و هندسه ۲، که به ترتیب چاپ کتاب‌های ۱۳۹۶ و ۱۳۹۷ هستند، به منظور افزودن موقعیت‌های طرح مسئله به آنها پیشنهاد می‌گردد. به علاوه، با توجه به پژوهش سلیمی (۱۳۹۶)، کای و همکاران (۲۰۲۰) که نشان دهنده تاثیر مثبت آموزش طرح مسئله به معلمان است، برگزاری کارگاه‌های آشنایی و آموزش طرح مسئله به دبیران ریاضی، یکی دیگر از پیشنهادات این پژوهش است. چون با آموزش طرح مسئله به دبیران ریاضی، امکان استفاده از آن توسط دبیران در کلاس‌های درسی و در نتیجه، افزایش توانمندی دانش‌آموزان در این زمینه، ممکن می‌شود.

- اسکندری، مجتبی؛ ریحانی، ابراهیم (۱۳۹۳). بررسی فرایند طرح مسئله در آموزش ریاضی. نظریه و عمل در برنامه درسی. سال دوم، شماره ۳، ۱۴۰-۱۱۷.
- اسکندری، مجتبی (۱۳۹۲). بررسی تاثیر پرورش مهارت طرح مسئله بر توانایی حل مسئله ریاضی دانش آموزان سوم راهنمایی. پایان نامه منتشر نشده کارشناسی ارشد آموزش ریاضی. دانشگاه تربیت دبیر شهید رجائی.
- جتی، زهرا (۱۳۹۷). فرایند تاریخی گذر از حل مسئله به طرح مسئله. پایان نامه منتشر نشده کارشناسی ارشد آموزش ریاضی. دانشکده رفاه.
- حق جو، سعید؛ ریحانی، ابراهیم (۱۴۰۰). فراتحلیل کیفی چارچوبهای ارزیابی مهارت‌های طرح مسئله ریاضی. پژوهش در یادگیری آموزشگاهی و مجازی. سال نهم، شماره سوم، ۲۸-۹.
- رحمانی نعیم آبادی، مریم (۱۳۹۸). کنکاشی بر عواطف و عملکرد دانش آموزان در فعالیت‌های مبتنی بر طرح مسئله. پایان نامه منتشر نشده کارشناسی ارشد آموزش ریاضی. دانشگاه شهید باهنر کرمان.
- رفیع پور، ابوالفضل؛ رحمانی، مریم (۱۴۰۰). جایگاه طرح مسئله در کتاب‌های درسی ریاضی دوره آموزش عمومی. نظریه و عمل در برنامه درسی. شماره ۱۷، ۱۱۸-۹۱.
- ریحانی، ابراهیم؛ بخشعلی زاده، شهرناز؛ اسکندری، مجتبی (۱۳۹۳). بررسی عملکرد دانش آموزان سال سوم راهنمایی در موقعیت‌های طرح مسئله ریاضی. مطالعات آموزش و یادگیری. دوره ششم، شماره اول، ۹۳-۶۷.
- سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی، وزارت آموزش و پرورش (۱۴۰۲). ریاضی و آمار (۱)- پایه دهم دوره دوم متوسطه-۱۱۰۲۱۲. تهران: شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران، چاپ هشتم.
- سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی، وزارت آموزش و پرورش (۱۴۰۲). ریاضی و آمار (۲)- پایه یازدهم دوره دوم متوسطه-۱۱۱۲۱۲. تهران: شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران، چاپ هفتم.
- سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی، وزارت آموزش و پرورش (۱۴۰۲). ریاضی و آمار (۳)- پایه دوازدهم دوره دوم متوسطه-۱۱۲۲۱۲. تهران: شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران، چاپ ششم.
- سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی، وزارت آموزش و پرورش (۱۴۰۲). ریاضی و آمار (۱)- پایه دهم دوره دوم متوسطه-۱۱۰۲۱۲. تهران: شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران، چاپ هشتم.
- سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی، وزارت آموزش و پرورش (۱۴۰۲). ریاضی (۱)- پایه دهم دوره دوم متوسطه-۱۱۰۲۱۱. تهران: شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران، چاپ هشتم.
- سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی، وزارت آموزش و پرورش (۱۴۰۲). ریاضی (۲)- پایه یازدهم دوره دوم متوسطه-۱۱۱۲۱۱. تهران: شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران، چاپ هفتم.
- سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی، وزارت آموزش و پرورش (۱۴۰۲). ریاضی (۳)- پایه دوازدهم دوره دوم متوسطه-۱۱۲۲۱۱. تهران: شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران، چاپ ششم.

سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی، وزارت آموزش و پرورش (۱۴۰۲). آمار و احتمال- پایه یازدهم دوره دوم متوسطه-۱۱۲۱۵. تهران: شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران، چاپ هفتم. سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی، وزارت آموزش و پرورش (۱۴۰۲). حسابان(۱)- پایه یازدهم دوره دوم متوسطه-۱۱۲۱۴. تهران: شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران، چاپ هفتم. سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی، وزارت آموزش و پرورش (۱۴۰۲). حسابان(۲)- پایه دوازدهم دوره دوم متوسطه-۱۱۲۲۱۴. تهران: شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران، چاپ ششم. سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی، وزارت آموزش و پرورش (۱۴۰۲). ریاضیات گسسته- پایه دوازدهم دوره دوم متوسطه-۱۱۲۲۱۵. تهران: شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران، چاپ ششم.

سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی، وزارت آموزش و پرورش (۱۴۰۲). هندسه(۱)- پایه دهم دوره دوم متوسطه-۱۱۰۲۱۳. تهران: شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران، چاپ هشتم. سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی، وزارت آموزش و پرورش (۱۴۰۲). هندسه(۲)- پایه یازدهم دوره دوم متوسطه-۱۱۲۱۳. تهران: شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران، چاپ هفتم. سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی، وزارت آموزش و پرورش (۱۴۰۲). هندسه(۳)- پایه دوازدهم دوره دوم متوسطه-۱۱۲۲۱۳. تهران: شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران، چاپ ششم. سلیمی، زهرا (۱۳۹۶). بررسی تاثیر آموزش مهارت حل مسئله بر توانایی طرح مسئله معلمان ابتدایی. پایان نامه منتشر نشده کارشناسی ارشد آموزش ریاضی. دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی.

عربی میانرودی، عبدالرضا (۱۳۹۹). ارزیابی درک دانش‌آموزان پایه دهم از مفهوم مساحت به کمک طرح مسئله در موقعیت‌های نیمه ساختاریافته و آزاد. پایان نامه منتشر نشده کارشناسی ارشد آموزش ریاضی. دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی. علم الهدائی، سیدحسین (۱۳۹۷). اصول آموزش ریاضی. مشهد: انتشارات نما، چاپ سوم. کرپیندورف، کلوس (۱۴۰۲). تحلیل محتوا، مبانی روش‌شناسی. ترجمه هوشنگ نایی، تهران: نشر نی، چاپ سیزدهم.

مولایی، ریحانه؛ رفیع پور، ابوالفضل (۱۳۹۹). تحلیل محتوای کتاب‌های ریاضی دوره اول و دوم متوسطه بر اساس رویکرد مدل سازی. نشریه پژوهش در آموزش ریاضی. شماره ۱، ۴۴-۲۹.

Cai, J. & Hwang, S. (2021). Teachers as redesigners of curriculum to teach mathematics through problem posing: Conceptualization and initial findings of a problem-posing project. *ZDM Mathematics Education*. 53, 1403-1416.  
Cai, J., Chen, T., Li, X., et al. (2020). Exploring the impact of a problem-posing workshop on elementary school mathematics teachers' conceptions

on problem posing and lesson design. *International journal of educational research*. 102, 101404.

Cai, J., Jiang, C. (2017). An analysis of problem-posing tasks in Chinese and U.S. elementary mathematics textbooks. *International Journal of Science and Mathematics Education*. 15(1), 1521-1540.

Deringol ,Y .(2020) .Problem posing activities in primary school mathematics textbooks .*Ilkogretim Online*. 19(3), 1619-1646.

Deringol ,Y .,Guseinova ,E .(2022) .Problem-Posing Activities in Primary School Mathematics Textbooks in Russia and Azerbaijan .*Mimbar Sekolah Dasar*. 9(3), 535-551.

Dolek, S., & Caliskan, M. (2018). Investigation of the problem solving and posing of elementary school fourth graders. *Türk Akademik Yayınlar Dergisi (TAY Journal)*. 2(2), 129-147.

National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) (2020). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA: Author.

Ozgen, K., Aydin, M., Erturk Gecici, M., et al. (2019). An investigation of eighth grade students' skills in different problem posing types. *International Journal For Mathematics Teaching And Learning*. 20(1), 106-130

Peng, A., Li, M., Lin, L., et al. (2022). Problem posing and its relationship with teaching experience of elementary school mathematics teachers from ethnic minority area in Southwest China. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*. 18(2), 1-14.

Suarsana, I., Leštari, I. A. P. D., Mertasari, N. M. S. (2019). The Effect of Online Problem Posing on Students' Problem-Solving Ability in Mathematics. *International Journal of Instruction*. 12(1), 809-820.

Xia, X., Lu, C., Wang, B. (2023). Research on mathematics instruction experiment based problem posing. *Journal of mathematics education*, 153-163.