Journal of Educational Sciences *(JEDUS)*
Fall & Winter, 2025, *32*(2), 185-216
DOI: 10.22055/edus.2025.48367.3685

Rcceived: 24 Nov 2024
Accepted: 20 Jan 2025

Orginal Article

Analysis of the Components of Integrated Teaching of Verbal Problems in Third-Grade Mathematics in Relation to Concepts of Visual Arts: Integrating Visual Experiences with Mathematics

Mozhgan Ghane Malati*
Reza Saberi**
Rasool Eskandari***

Abstract

Fractions are among the most widely used concepts in mathematics, and currently, understanding and solving verbal fraction problems remains one of the major challenges faced by elementary school teachers. Accordingly, the present study aims to explore the components of integrated instruction for third-grade verbal fraction problems based on visual and perceptual experiences and aligned with fundamental concepts of visual arts. The study adopted a qualitative meta-synthesis research approach. The statistical population included all national and international studies related to the research topic published between 2013 and 2023. Relevant keywords were examined using purposive sampling along with inclusion and exclusion criteria. Data were collected through a qualitative meta-synthesis design following the seven-step framework proposed by Sandelowski and Barroso (2007). Ultimately, 38 articles were selected and analyzed using a three-stage coding process (open, axial, and selective). The findings revealed that conceptual knowledge, drawing, modeling, and part–whole structure are the main shared components in interdisciplinary integrated instruction between verbal fractions and the foundations of visual arts grounded in visual and perceptual experiences. By providing practical opportunities for integrated learning, these components can foster deep, sustainable, and real-life–related learning among students and improve their understanding and problem-solving of verbal mathematical problems.

Keywords: Concepts of Visual Arts, Instruction in Verbal Fractions**,** Integrated Instruction**,** Visual Experiences

* Master's student of Elementary Education, Khajeh Nasiruddin Toosi Campus, Farhangian University of Kerman and Elementary Education, Bandar Abbas, Iran.

** Assistant Professor, Department of Educational Sciences, Farhangian University, P.O. Box 889-14665, Tehran, Iran. *Corresponding Author* r.saberi@cfu.ac.ir

*** Assistant Professor, Department of Mathematics Education, Farhangian University, P.O. Box 889-14665, Tehran, Iran

Extended Abstract

Introduction

Introduction Teaching the concepts of integrating visual experiences with mathematical concepts in elementary education is a complex challenge that necessitates innovative approaches to help students grasp foundational concepts. Research shows that understanding these problems involves multiple stages, particularly relying on visualization and mental representation. Integrating visual arts into mathematics education can enhance this learning process, as studies indicate that students with strong visual memory are better at solving verbal math problems. Visualization and concrete drawings help make abstract concepts more accessible. However, there is limited research on using concrete visualization specifically for teaching fractions. This study aims to explore the integration of the concepts of integrating visual experiences with mathematical concepts, making education more comprehensible and sustainable for learners. The findings could enhance learning and develop both mathematical and artistic skills among students.

Method

The present study adopts a qualitative synthesis research approach, using a meta-synthesis strategy that involves inductive content analysis and integration of findings. Following Sandelowski and Barroso's (2007) framework, the research comprises seven steps: defining the research question, conducting a systematic literature review, selecting relevant articles, extracting information, analyzing qualitative findings, ensuring quality control, and presenting results. Data extraction included both direct and indirect forms, leading to a thematic analysis in the interpretation phase. Quality control was achieved through peer review and external auditing. Ultimately, the study identifies common components between visual arts and the concepts of integrating visual experiences with mathematical concepts, providing detailed explanations that highlight meaningful connections between these two domains and enhance the research outcomes.

Results

In this study, four common components were identified between the concepts of visual arts and the concepts of verbal fractions in elementary mathematics. First, conceptual knowledge emphasizes a deep understanding of fundamental concepts and relationships, aiding students in connecting words and images for effective problem-solving. Second, modeling involves

transforming real-world issues into mathematical problems and includes both internal and external aspects, enhancing problem-solving and artistic skills. Third, drawing shapes focuses on the ability to visualize and represent geometric forms, which facilitates understanding through creative engagement with mathematical concepts. Finally, the part-whole structure encompasses both deductive and inductive approaches, contributing to a better grasp of concepts and artistic creation. The analysis revealed 20 core categories and 60 open codes, highlighting the significance of these components in the learning process and their interconnectedness between mathematics and art.

Discussion

The present study investigates the common components between the concepts of visual arts and the concepts of verbal fractions in elementary mathematics, focusing on four key elements: conceptual knowledge, shape drawing, modeling, and part-whole structure. Findings reveal that enhancing conceptual knowledge through reasoning and communication, along with shape-drawing skills, improves understanding in both fields. Modeling includes internal aspects, related to personal understanding and visualization, and external aspects, concerning tangible representations. The part-whole structure helps in understanding relationships between components, emphasizing the importance of visual details in art and fraction comprehension in mathematics. This research suggests that integrating the concepts of visual arts with the concepts of verbal fractions can deepen students' understanding and enrich the learning process, enhancing cognitive and visual skills.

Author Contributions: Author 2 is corresponding Author and Author 2 & 3 were responsible for leading the overall research process. Author 1 was responsible for research plan, data collection and analysis and all authors discussed the results, reviewed and approved the final version of the manuscript.

Acknowledgments: We hereby sincerely thank and appreciate the cooperation of the professors in the field of curriculum planning, who helped in conducting this research.

Conflicts of interest: According to the authors, the current research does not have any conflict of interest.

Funding: The present research would not have been possible without the cooperation of the participants; We hereby acknowledge and thank all the participants.

تاریخ دریافت مقاله: ۱٤۰۳/۰۹/۰٤
تاریخ پذیرش مقاله: ۱٤۰۳/۱۱/۰۱

مجله‌ی علوم تربیتی دانشگاه شهید چمران اهواز
پاییز و زمستان ۱٤۰٤، دوره‌ی ششم، سال ۳۲
شماره‌ی ۲، ص‌ص: ۲۱٦-۱۸۵

مقاله پژوهشی

واکاوی مؤلفه‌های آموزش تلفیقی مسائل کلامی کسر سوم ابتدایی در راستای مفاهیم هنرهای تجسمی: تلفیق تجارب تجسمی و بصری با ریاضی

مژگان قانع ملاطی*
رضا صابری**
رسول اسکندری***

چکیده

کسرها یکی از مفاهیم پرکاربرد در ریاضیات هستند که در حال حاضر درک و حل مسائل کلامی مربوط به کسر برای دانش‌آموزان ابتدایی یکی از چالش های پیش روی معلمان می باشد. از این رو، مطالعه حاضر با هدف واکاوی مؤلفه‌های آموزش تلفیقی مسائل کلامی کسر سوم ابتدایی در راستای مفاهیم اولیه هنرهای تجسمی، مبتنی بر تجارب تجسمی و بصری انجام گرفت. روش پژوهش کیفی از نو سنتز پژوهی بود. جامعه آماری مورد مطالعه شامل کلیه پژوهش‌ها و مطالعات داخلی و خارجی انجام شده پیرامون موضوع مورد بحث در بین سال‌های ۲۰۱۳ تا ۲۰۲۳ بود. در این راستا، کلیدواژه‌های مرتبط با هدف پژوهش با استفاده از روش نمونه‌گیری هدفمند و ملاک‌های پذیرش و عدم پذیرش، مورد بررسی قرار گرفتند. داده‌ها بر اساس یک طرح کیفی فرا ترکیب با رویکرد هفت مرحله‌ای Sandelowski and Barros (2007) جمع‌آوری شد. در نهایت، ۳۸ مقاله انتخاب و با استفاده از روش کدگذاری سه مرحله‌ای (باز، محوری، انتخابی) مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. یافته‌های پژوهش نشان داد که دانش مفهومی، رسم شکل، مدل‌سازی و ساختار جزء-کل از جمله مؤلفه‌های مشترک و اصلی در آموزش تلفیقی میان‌رشته‌ای کسر کلامی و مبانی هنرهای تجسمی مرتبط با تجارب تجسمی و بصری هستند که با ایجاد فرصت‌های عملی برای آموزش تلفیقی، می‌توانند زمینه یادگیری عمیق، پایدار و مرتبط با زندگی واقعی دانش‌آموزان و بهبود درک و حل مسائل کلامی ریاضی را فراهم سازند.

واژه‌های کلیدی: آموزش کسر کلامی، مفاهیم هنرهای تجسمی، آموزش تلفیقی، تجارب تجسمی-بصری

---

* دانشجوی کارشناسی ارشد اموزش ابتدایی پردیس خواجه نصیرالدین طوسی دانشگاه فرهنگیان کرمان و اموزگار ابتدایی بندرعباس ایران.

** استادیار، گروه آموزش علوم تربیتی، دانشگاه فرهنگیان، صندوق پستی ۸۸۹-۱٤٦٦۵، تهران، ایران. (نویسنده مسئول) r.saberi@cfu.ac.ir

*** استادیار، گروه آموزش ریاضی، دانشگاه فرهنگیان، صندوق پستی ۸۸۹-۱٤٦٦۵، تهران، ایران.

مقدمه

درس ریاضی به دلیل ماهیت انتزاعی آن و ارتباط کم آن با واقعیت های زندگی همواره دشواری های زیادی نسبت به سایر دروس برای دانش اموزان به همراه داشته است(Jafari Harandi, 2025). در میان موضوعات مختلف ریاضی، آموزش مسائل کسر کلامی دوره ابتدایی یکی از پیچیده‌ترین و دغدغه‌مندترین موضوعات است که معلمان این دوره با آن مواجه بوده و نیازمند روش‌های جدید آموزشی هستند تا یادگیرندگان برای رسیدن به اهداف مورد نظر، درک درستی از مفاهیم پایه‌ای کسر در موقعیت‌های مختلف به‌دست‌آورند و بتوانند موقعیت مسئله‌ساز را اصلاح کرده و تغییر دهند (Rajabi et al., 2024). درک مسائل کلامی کسر شامل مراحل مختلفی است (Nis, 2015). (Depaepe et al., 2015) فرآیندهای حل مسائل کلامی را شامل شش مرحله می‌دانند که لزوماً به‌طور متوالی انجام نمی‌شوند: (۱) درک و تعریف موقعیت مسئله و توسعه یک مدل موقعیت؛ (۲) توسعه یک مدل ریاضی بر اساس یک مدل موقعیت مناسب؛ (۳) پردازش مدل ریاضی برای به‌دست‌آوردن نتایج ریاضی؛ (٤) تفسیر نتایج با توجه به موقعیت مسئله اصلی؛ (۵) بررسی اینکه آیا نتیجه ریاضی تفسیر شده برای هدف آن مناسب و معقول است؛ و (٦) ارتباط دادن راه‌حل به‌دست‌آمده برای مسئله کلامی اصلی. با توجه به این توصیف، حل مسائل کلامی نه‌تنها نیازمند به‌کارگیری مفاهیم و رویه‌های ریاضی (مانند روابط حسابی) است، بلکه همچنین ساخت یک بازنمایی ذهنی (Verschaffel et al., 2015) را که مستلزم سطوح مختلف درک متن است، طلب می‌کند (Rouser et al., 1990). یکی از نظریه‌های مرتبط با بازنمایی ذهنی، نظریه درک متن (Kintsch et al., 1998) است که برای توصیف فرآیندهای مورد نیاز برای حل مسائل کلامی ریاضی به‌کار گرفته شده است. این نظریه تمایز بین بازه‌های متنی (شبکه‌های گزاره‌ها در متن) و مدل‌های موقعیت (مدل موقعیت توصیف شده در متن) را به‌عنوان دو جنبه ضروری برای یک بازنمایی ذهنی مناسب از متن مطرح می‌کند.

یکی از حوزه‌های مرتبط با بازنمایی ذهنی، آموزش هنر است که می‌تواند به آموزش کلامی کسر کمک نماید. در این راستا، هنر حوزه‌های محتوایی زیادی را دربرمی‌گیرد، از جمله هنرهای تجسمی، نمایش و موسیقی. در هنرهای تجسمی نیز با مفاهیمی مانند خط، شکل،

حجم، سطح، پرسپکتیو و طراحی روبرو هستیم که می‌توانند آموزش‌های دیگر را تسهیل کنند (Saberi, 2016; Saberi & Mahram, 2010). این مفاهیم اولیه هنرهای تجسمی بر اساس حس بینایی و حافظه تصویری شکل می‌گیرند که می‌توانند درک مفاهیم ذهنی، از جمله کسر کلامی را بهبود ببخشند (Ebrahimi, 2024). به عبارت دیگر، تجارب تجسمی و بصری در هنر به‌عنوان فعالیتی ذهنی هستند که به واسطه تفکر جهت‌دار، منجر به معناداری مفاهیم ملموس و عینی می‌شوند (Eisner, 2005). یکی از این عوامل ملموس، تمرین با تصاویر مانند تحلیل، یادسپاری و یادآوری، رسم تصاویر برای متن و توضیح تصویر با کلمات است. ارائه مطالب درسی به صورت کلمات و تصاویر باعث به‌کارگیری کل ظرفیت شناختی انسان برای پردازش اطلاعات می‌شود (Khanifar et al., 2020). تصاویر به‌عنوان یکی از رسانه‌های بصری مؤثر در کتب درسی به کار برده می‌شوند. یکی از کارکردهای مرتبط با تصویر در یک منبع آموزشی، انتقال اطلاعات و نمایش جزئیات متن خواندنی در تصاویر است که با عنوان سواد بصری مطرح می‌شود (Hill, 2013). سواد بصری رکن اساسی در مفاهیم هنرهای تجسمی است که با تقویت ادراک بصری، حافظه تصویری و تجسم ذهنی، به‌طور مؤثری در بهبود بصری‌سازی و درک مفاهیم هندسی و مفاهیم کلامی کسر تأثیرگذار است و منجر به شکل‌گیری مفاهیم ذهنی به شکل ملموس می‌شود (Capilla, 2014).

در راستای دو حوزه کسر کلامی و مفاهیم هنرهای تجسمی، آموزش تلفیقی میان‌رشته‌ای می‌تواند به‌عنوان رویکردی مناسب برای رفع چالش‌های آموزش مسائل کلامی کسر ریاضی با استفاده از تجارب تجسمی و بصری مورد استفاده قرار گیرد. بر این اساس، مفهوم هم‌زیستی موضوعی توسط (Mishook & Kornhaber, 2006) مطرح می‌شود که در آن مبانی واسطه بین حوزه‌های محتوایی مختلف از جمله هنر و ریاضی قرار گرفته و به بهبود یادگیری کمک می‌کند. همان‌طور که National Curriculum Document (2012)، به‌عنوان یکی از زیرنظام‌های اصلی سند تحول بنیادین، بیان می‌کند که جهت‌گیری کلی در سازماندهی محتوا و آموزش هر حوزه تربیت و یادگیری تا پایان دوره آموزش عمومی باید در قالب آموزش تلفیقی میان‌رشته‌ای از چند حوزه تربیت و یادگیری ارائه شود. به زعم Fogarty (2009)، آموزش تلفیقی می‌تواند در ده الگو شامل الگوی مجزا، اتصال‌یافته، لانه‌ای، متوالی، مشترک، تارعنکبوتی، ریسمانی، درهم‌تنیده، غوطه‌ور و شبکه‌ای به‌عنوان چارچوبی مورد استفاده قرار گیرد. بنابراین، الگوی مشترک

به‌عنوان یکی از ده الگوی بالا با استناد به مفاهیم پایه‌ای مشترک، موجب یادگیری مفاهیم دیگر (از جمله ریاضی و کسر) و تقویت مهارت‌های چندگانه از جمله مهارت‌های هنری، خلاقیت، تفکر انتقادی و حل مسئله می‌شود (Mirzaei et al., 2021).

در همین راستا پژوهش‌های متعدد نشان داده‌اند که کودکان با حافظه تصویری قوی‌تر، توانایی بیشتری در بصری‌سازی برای حل مسائل کلامی ریاضی دارند. همانطور که (Rousselle & Noel, 2007) در پژوهش خود با عنوان «مهارت‌های عددی پایه در کودکان با ناتوانی یادگیری ریاضی: مقایسه نمادین در مقابل پردازش اعداد غیر نمادین» بدین نتیجه رسیدند که حافظه تصویری به مثابه یک تخته سیاه ذهنی در تکالیف ریاضی عمل می‌کند و به همین ترتیب رابطه نزدیکی با توانایی‌های ریاضی دارد و دانش‌آموزان با مشکلات ریاضی، اختصاصاً دچار ضعف در حافظه تصویری هستند. از سویی دیگر (Arjmandnia et al., 2014) در پژوهش خود با عنوان «اثربخشی برنامه تمرین رایانه‌ای شناختی بر عملکرد حافظه فعال دیداری–فضایی دانش‌آموزان با مشکلات ریاضی» دریافتند که با تقویت حافظه دیداری–فضایی دانش‌آموزان به وسیله تمرینات تصویری رایانه‌ای، می‌توان مشکلات ریاضی را کاهش داد. نتایج پژوهش (Ghafouri, 2012) با عنوان «بررسی رابطه عملکرد حافظه فعال دیداری فضایی با انواع مشکلات ریاضی در دانش‌آموزان با و بدون مشکل ریاضی شهر تهران» نیز این پژوهش را تایید کردند. در پژوهشی دیگر که توسط (Fanari, 2019) با عنوان «توانایی‌های حافظه کاری دیداری و فضایی، مهارت‌های ریاضی اولیه را پیش‌بینی می‌کنند: یک مطالعه طولی» صورت گرفت، یافته‌ها نشان داد که بازنمایی بصری به تقویت توانایی ریاضی دانش‌آموزان کمک می‌کند و این امر نقش مهمی در رشد مهارت‌های ریاضی اولیه ایفا می‌کند. همانطور که یافته‌های پژوهش (Swanson & Jerman, 2006) نیز با عنوان «ناتوانی‌های ریاضی: یک متاآنالیز انتخابی از ادبیات» نشان داد که نقص‌های حافظه کاری دیداری–تصویری باعث ناتوانی ریاضی در کودکان می‌شود.

در رشته‌های مرتبط با هنرهای تجسمی، مطالعات (Pehkonen et al., 2016) با عنوان «نقاشی‌های دانش‌آموزان به عنوان ابزار تحقیق در درس حل مسئله ریاضی» و (Mäkelä, 2016) در پژوهشی با عنوان «آیا روش مدل سنگاپور می‌تواند عملکرد حل مسائل دانش‌آموزان ابتدایی را بهبود بخشد؟» و همچنین پژوهش (Kaur, 2019) با عنوان «چرایی، چیستی و چگونگی روش

مدل: ابزاری برای نمایش و تجسم روابط در هنگام حل مسائل کلامی حسابی اعداد صحیح» نشان داده‌اند که کودکان با ناتوانی در ریاضی در حافظه فعال و به‌ویژه حافظه تصویری و بلندمدت عملکرد پایینی نسبت به دانش‌آموزان عادی دارند. زیرا برای حل مسائل ریاضی، بصری‌سازی مرتبط با حافظه تصویری یکی از مؤثرترین استراتژی‌ها به شمار می‌رود. همچنین به منظور درک اشکال هندسی، (Del Grande, 1990) بیان می‌کند که برای بصری‌سازی نیاز است که فرد روی اشکال هندسی تفکر کند و این تفکر مستلزم آن است که فرد بتواند تصاویر را در حافظه تصویری خود نگه دارد تا بتواند در غیاب تصویر عینی به آن بیندیشد. بنابراین، رشد حافظه تصویری بر مهارت شخص در بصری‌سازی و تفکر هندسی او و در نتیجه عملکرد ریاضی‌اش مؤثر است (Mahdian et al., 2016). این مطالعات نشان می‌دهند که نمایش یک مسئله به کمک یک شکل موجب تسهیل در حل مسئله کلامی و توجه به ارتباط و اتصال بین مفاهیم می‌شود. این یافته‌ها کاربرد بصری‌سازی توسط دانش‌آموزان را به‌عنوان یکی از مؤثرترین راهبردهای حل مسائل کلامی ریاضی در کانون توجه قرار داده‌اند.

همان‌طور که Widodo et al., ؛Moosipour, 2019 ؛DeBryant, 2015 ؛Loury et al., 2019 ؛2019 Pehkonen et al., ؛Maloney & Masida, 2019 ؛Kooreh, 2015 ؛Kooreh, 2019 ؛2016 Youhannaee et al., 2023 تأثیر آموزش تجسم فضایی بر استدلال فضایی و عملکرد ریاضی دانش‌آموزان و وجود ارتباط معناداری بین توانایی درک فضایی و عملکرد ریاضی دانش‌آموزان را در مطالعات خود تأیید کردند. آن‌ها نشان دادند که برای ملموس‌تر شدن و عینی‌سازی مفاهیم انتزاعی بیان‌شده در مسائل کلامی کسر، استفاده از بصری‌سازی و ترسیمات عینی می‌تواند مؤثر باشد.

با این حال، پژوهشی به منظور چگونگی آموزش بصری‌سازی عینی با استفاده از تجارب تجسمی و بصری در حل مسائل کلامی کسر ریاضی در دوره ابتدایی انجام نشده است. لذا پژوهش حاضر با عنایت به جنبه‌های ابزاری و ثانوی هنر آن هم مبانی هنرهای تجسمی در ارتباط با حوزه محتوایی کسر سوم ابتدایی به دنبال پاسخ به این سوال اساسی است که چگونه می‌توان مؤلفه هایی را شناسایی کرد تا بین دو حوزه محتوایی مبتنی بر تجارب تجسمی و بصری، تلفیق ایجاد کرد تا آموزش کسر قابل فهم‌تر، عمیق‌تر و پایدارتر برای یادگیرندگان باشد. لذا سؤالات زیر در پاسخ به سؤال اصلی مطرح شد.

- آموزش مسائل کلامی کسر دارای چه مؤلفه‌هایی می‌باشد؟
- آموزش مفاهیم هنرهای تجسمی دارای چه مؤلفه‌هایی می‌باشد؟
- اشتراکات این دو حوزه دارای چه مؤلفه‌هایی هستند؟

روش

پژوهش حاضر با رویکرد کیفی و از نوع سنتزپژوهی است. راهبرد مورد استفاده فرا ترکیب است که با انجام تحلیل محتوای استقرائی و سپس فراترکیب تحلیل‌های انجام شده همراه است(Ghasemi and Dehghani, 2024). در سنتز پژوهی قصد داریم تا تحقیقات تجربی را به‌منظور خلق تعمیم‌هایی که در آن حد و مرز تعمیم‌ها مشخص است، ترکیب کنیم (Cooper & Heg, 2009). در این پژوهش ضمن شناسایی و بازنمایی مفاهیم مورد مطالعه، ماهیت مؤلفه‌های مسائل کلامی کسر و هنرهای تجسمی را ترسیم نمودیم. فرایند اجرای پژوهش با الگوی (Sandelowski and Barros, 2007) طی هفت گام انجام شده است: ۱) مشخص شدن سؤال پژوهش، ۲) بررسی نظام‌مند متون، ۳) جستجو و انتخاب مقالات مناسب، ٤) استخراج اطلاعات مقاله، ٥) تجزیه و تحلیل یافته‌های داده‌های کیفی، ٦) کنترل کیفیت و ۷) ارائه یافته‌ها. جامعه پژوهش شامل اسناد و مدارک علمی منتشر شده در زمینه مسائل کلامی کسر ابتدایی و هنرهای تجسمی است که به‌صورت کمی یا کیفی از سایت‌های معتبر داخلی و خارجی استخراج گردیده است. مقالات داخلی طی سال‌های ۱۳۹۲ تا ۱٤۰۳ و مقالات خارجی از سال ۲۰۱۳ تا ۲۰۲۳ مورد بررسی قرار گرفته‌اند.

گام اول: طرح سوالات پژوهش

برای تنظیم سوال از مؤلفه‌های مختلفی مانند جامعه مورد مطالعه، چه چیزی، چه موقع، چیستی و چگونگی روش استفاده می‌شود. بر این اساس، سوال اصلی پژوهش این است که: مؤلفه‌های مشترک بین مسائل کلامی کسر و هنرهای تجسمی کدامند؟

گام دوم: بررسی نظام‌مند پژوهش

در این مرحله متناسب با جامعه‌ی آماری این پژوهش که شامل مبانی نظری و پژوهشی

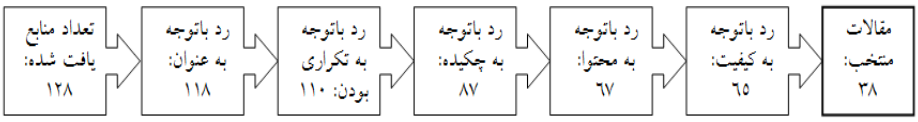
داخلی و خارجی بود، پس از گزینش کلمات کلیدی به جستجوی سیستماتیک مبانی نظری و پژوهشی منتشرشده پرداخته شد. در این پژوهش، مقالات و کتاب‌های حوزه موضوع مدنظر، از طریق مطالعات کتابخانه‌ای و پایگاه‌های اطلاعاتی و انتشاراتی داخلی و خارجی (بانک اطلاعات نشریات کشور، پایگاه اطلاعات علمی جهاد دانشگاهی، سیویلیکا، پرتال جامع علوم انسانی، اریک، Springer، Ebru Cubukcu، PubMed، Dergipark، Epoka) در فاصله بین سال‌های ۱۳۹۲ تا ۱٤۰۳ (۲۰۱۳ تا ۲۰۲۳ میلادی) جستجو شد. در فرایند جستجو، مفهوم اصلی با کلیدواژه‌های (هنرهای تجسمی، نقاشی، طراحی و معماری، هوش تجسمی فضایی، سواد بصری، آموزش کسر) مورد بررسی قرار گرفت و با استفاده از عملگرهای بولی AND و OR جستجو گسترش یافت.

گام سوم: جستجو و گزینش مبانی نظری و پژوهشی

در این گام، در هر مرحله بازبینی تعدادی از نتایج رد شد. در نتیجه‌ی جستجو، تعداد ۱۲۸ مقاله بازیابی شدند که بازه زمانی سال‌های ۲۰۱۳ تا ۲۰۲۳ را شامل می‌شد. از این میان، ۳۸ مقاله پس از ارزیابی و بررسی دقیق بر حسب ملاک‌های پژوهش از جمله میزان ارتباط با موضوع پژوهش، زبان مطالعه، زمان مطالعه، روش مطالعه، شرایط و نوع پژوهش انتخاب شدند و مواردی که دارای ارتباط کمتری بودند از فرایند سنتز پژوهی کنار گذاشته شدند.

نمودار۱. گزینش مبانی نظری و پژوهشی

Diagram 1. Selection of theoretical and research bases



گام چهارم: استخراج و تحلیل یافته‌ها

این گام، چارچوبی پیونددهنده است که اطلاعات به‌دست‌آمده در پیرامون آن ترکیب می‌شود (Ghoreji et al., 2019). در نهایت، کدهای موجود به دو صورت اشارات مستقیم و غیرمستقیم استخراج گردیدند.

گام پنجم: تجزیه و تحلیل و ترکیب یافته‌های کیفی

در این مرحله به ایجاد تفسیر یکپارچه و جدیدی از یافته‌ها پرداختیم که در میان مطالعه‌های موجود در متاسنتز شناسایی شده و در طول تحلیل، در میان مطالعه‌های موجود در فراترکیب پدیدار شده‌اند. این مورد به‌عنوان (بررسی موضوعی) شناخته می‌شود (Sandelowski & Barroso, 2007).

گام ششم: کنترل کیفیت(روایی و اعتبار)

از نظر سندلوسکی و باروسو، در پژوهش‌های سنتزپژوهی کیفی، باید روایی توصیفی، روایی تفسیری و روایی نظری لحاظ شود تا اعتبار پژوهش را تضمین کند (Same, 2007). در این مطالعه، برای روایی توصیفی سعی شد حتی‌المقدور حداکثر مقالات مرتبط شناسایی و گردآوری شود و برای روایی تفسیری از روش‌های بازبینی توسط همکاران و ممیزی بیرونی استفاده شد. بدین صورت که از دو نفر از اساتید حوزه علوم تربیتی و ریاضیات که سابقه آشنایی با تحلیل مضمون داشتند، درخواست شد تا به‌عنوان کدگذار و مفسر ثانویه در پژوهش همکاری کنند. برای روایی نظری نیز از پژوهش‌هایی استفاده شد که از اعتبار علمی بالایی (از نظر ارجاع) برخوردار باشند.

گام هفتم: در این مرحله مؤلفه‌های مشترک میان مفاهیم هنرهای تجسمی و کسر کلامی استخراج و احصاء شد و توضیحات لازم نیز ارایه شد.

یافته‌ها

این مرحله شامل مطالعات انتخاب شده برای کدگذاری پس از غربالگری، مؤلفه‌های اصلی کسر کلامی، مفاهیم هنرهای تجسمی و مؤلفه‌های مشترک بین این دو حوزه می‌باشد که در ادامه توضیح داده می‌شوند.

مرحله غربالگری و کدگذاری: در این مرحله از بین ۳۸ مقاله انتخاب‌شده، تعداد ۱۵۰ کد استخراج شد و بعد از حذف کدهای تکراری، تعداد ٦۰ کد مورد استفاده قرار گرفت (جدول ۱).

در ادامه، کدهای استخراج‌شده و کدهای باز هر دو متغیر مسائل کلامی کسر و هنرهای تجسمی به‌صورت جداگانه پس از پالایش و با توجه به تشابهات و اشتراکات با یکدیگر، مقوله‌بندی شده و مضامین نهایی را تشکیل دادند (جدول ۲)

جدول ۱. مطالعات انتخاب شده برای کدگذاری پس از غربالگری

Table 1. Studies selected for coding after screening

کد Code	اهم یافته‌ها – مؤلفه‌ها Key Findings – Components	نویسنده Author	سال Year
۱	مؤلفه‌های سواد بصری: ادراک، زبان، ارتباط، یادگیری و تفکر بصری	Kargari Aryan et al.	2021
۲	ادراک بصری در نظریه گشتالت متأثر از تعادل، تقارن، تناسب	Ghafourifar et al.	2021
۳	مهارت‌های دیداری بصری موثر در تجسم ذهنی	Kashir & Kafshchian Moghadam	2020
٤	تحلیل و بررسی نگاره‌های هنری مؤثر در تجسم ذهنی خلاق	Yurtgün & Çınar	2023
٥	دانش پداگوژی کسر یعنی بازنمایی درونی و بیرونی و فرمول‌بندی موضوع مسأله ،برای آموزش کسر ابتدا کل معرفی شود	Rafipour & Kazemi Fadaei	2019
٦	دانش‌آموزانی که در معرض رویکرد بازنمایی تجسم مبتنی بر تجربیات گذشته و استراتژی‌های تفکری قرار گرفتند، در درک مفهومی از حل‌مسئله کلامی ریاضی بهتر عمل کردند	Abdullah et al.	2021
۷	با استفاده از تقویت نقاشی در کودکان توانایی استدلال فضایی و تجسم بصری آن‌ها و به طبع ریاضیاتشان را می‌توان تقویت کرد	Intaros Inprasitha & Srisawadi	2014
۸	درگیری‌های ارتباطی بین واسطه‌های بصری و کلمات توصیفی متنی عامل تقویت درک و حل مسائل کلامی	Pratiwi et al.	2020
۹	معرفی کسر با استفاده ازمدل‌های ناحیه، طول، مساحت و مجموعه، اشاره‌ی مدل طول به اندازه‌گیری بلندی و کوتاهی روی محور، مساحت یعنی تقسیم شکل با مساحت‌های مساوی حتی با ظواهر متفاوت	Yaftian & Abbasi	2023
۱۰	زیر ساختار جز-کل دارای چهار نوع: ناحیه، طول، مساحت و مجموعه، (بیان اندازه‌گیری طول با بیان کسری، نمایش شکل کسر با تقسیم ناحیه‌ای).	Naghibi	2023
۱۱	استفاده از بازنمایی‌های بصری منجر به درک بهتر و بهبود استدلال مسائل کلامی ریاضی می‌شود	Debrenti	2015
۱۲	بازافرینی و ترسیم تصاویر با مبنای هنرهای تجسمی مؤثر در بازنمایی اشکال	Berney & Bétrancourt	2017
۱۳	ترسیمات مقیاسی و پرسپکتیو خطی بر مبنای عناصر سواد بصری مؤثر بر توسعه هوش فضایی	Bani Hashemi & Biti	2019
۱٤	هنرهای تجسمی عامل برقراری ارتباط بین ترسیمات بصری و تفکرذهنی، ترسیم از جزء به کل در پیشرفت نقاشی	Gholandarian & Younesi	2020
۱٥	خط، شکل، رنگ، حجم از عناصر مفاهیم بصری در هنرهای تجسمی عامل توسعه قیاس تجسمی و مؤثر در حل مسئله خلاقانه و افزایش نمره‌ها	Çubukçu & Gökçen	2010
۱٦	اشتراک عناصر طراحی فضا با تفکر هندسی، تفکر هندسی یعنی درک موقعیت اشکال و ویژگی فضا	Dabestani Rafsanjani & Rezaei	2019
۱۷	استفاده از بازنمایی‌های بصری بهترین راهبرد حل مسائل کلامی است	Haghverdi & Goya	2019
۱۸	رسم شکل با توجه به تجربیات قبلی و شخصی و دانسته‌های پیشین، استفاده از تقارن برای افزایش خوانایی رسم شکل	Reyhani et al.	2020
۱۹	تاثیر مثبت اموزش بازنمایی‌های بصری با استفاده از تصاویر و کلمات آشنا بر عملکرد حل مسئله کلامی	Moreno et al.	2011

۲۰	رسم شکل نیازمند عادات ذهنی و تفکر بصری نسبت به سوال دارد	Moosipour et al.	2019
۲۱	برای رسم شکل یک کسر ابتدا کل واحد و سپس بخش جزئی و رنگی رسم می‌شود، تناسب بین اندازه نمادها، عرض محورها، و مساحت مربع‌ها در مقایسه کسری، تناسب به تعامل و ارتباط مناسب بین اجزای یک شکل	Tajeri et al.	2020
۲۲	بازنمایی تصویری (بصری)، ساختار مساله و روابط بین عناصر مرتبط با مساله را روشن می‌کند	Boonen et al.	2016
۲۳	اشاره مدل‌سازی درونی به چگونگی سازماندهی و تبدیل مسائل واقعی به مفاهیم ریاضی در ذهن انسان، اشاره مدل‌سازی بیرونی به چگونگی بیانگری و نمایش خارجی و واقعی مفاهیم ریاضی	Rafipour	2014
۲٤	اصل تعادل در طراحی به توازن و تناسب عناصر مختلف اشاره دارد.	Noorani Yazdi	2018
۲۵	تعادل می‌تواند به صورت تعادل تقارنی یا تعادل غیر تقارنی در تصویر باشد	Goudarzi	2017
۲٦	تقارن بازتابی باعث ایجاد حس تعادل و ثبات. تقارن تناوبی یعنی عناصر تصویر به صورت مشابه در اطراف یک نقطه مرکزی تقارن قرار می‌گیرند (حرکت و پویایی)	Khalili & Eskandarnouad	2019
۲۷	تقارن تکراری باعث تنظیم و ریتم در طراحی.تقارن تعادلی سازنده حس طبیعی بودن و تنوع، تقارن شعاعی ایجادگر حرکت و پویایی	Hann	2019
۲۸	اصل واحدگی با تکرار عناصر رنگ، شکل، الگو، ایجادکننده همبستگی ، انواع واحدگی شامل تکراری و تنوع‌آمیز	Akrami & Kiadeh	2020
۲۹	اصل توجه مرکزی باعث جلب توجه، توجه مرکزی با رنگ، شکل، اندازه، کنتراست تایید می‌شود	Zarei Farsani & Ghasemi Ashkeftegi	2018
۳۰	اصل حرکت به ترتیب و روند حرکت تصویر اشاره دارد،	Delfani & Bony Ardalan	2018
۳۱	اصل حرکت با خطوط جهت‌دار الگوها تکرار و تنوع حس پویایی می‌سازد	Aghaei et al.	2017
۳۲	اصل کنتراست از اصول طراحی با استفاده از تفاوت‌های رنگی، اندازه‌ای، شکلی و ... بین عناصر تصویر برجستگی و تعدیل را ایجاد می‌کند و بیننده را جذب می‌کند	Mozaffari Khah	2021
۳۳	ریتم ایجادکننده ساختار بصری با تکرار عناصر و سازنده حس تنظیم و ترتیب با سازمان‌دهی بصری است .ریتم دارای تسلسل هماهنگ و تاثیرگذاری در هنر تجسمی	Afarin & Mousavi Lor	2014
۳٤	بازنمایی‌ذهنی به عینی با توصیف ترتیب اشیا از کل به جز تسهیل‌کننده درک ساختار و روابط فضایی	Mohammadi & Asgharzadeh	2017
۳۵	حرکت از جز به کل در طراحی هنرهای تجسمی	Khaki Ghasr & Pourmahdi Ghaem Maghami	2018
۳٦	اهمیت زیر ساختار جزء به کل در ریاضیات دوره ابتدایی برای حل مسائل کسر، تاکید کتب درسی ابتدایی بر زیر ساختار جز – کل در کسر	Izadi & Reyhani	2020
۳۷	ناتوانی در بازنمایی تصویری مسائل کلامی عامل بدفهمی از رابطه جز–کل کسر است	Moosipour et al.	2020
۳۸	در خواندن کسر و مشخص کردن کسر از شکل از اصل جزء به کل استفاده می‌شود	Diputra & et al.	2023

جدول۲. مؤلفه‌های کسر کلامی ریاضی Table 2. Components of math verbal fraction

مؤلفه گزینشی مشترک Common Selective Componen	مقوله محوری Core Category	کدهای باز Open Codes	کد مقاله Article Code
دانش مفهومی	درک و فهم مساله	اهمیت دانش درک مطلب در فهم سوال کلامی، دانش پداگوژی کسر، یعنی بازنمایی درونی و بیرونی و فرمول‌بندی موضوع مسأله کلامی، و درک مفهومی حل مسأله با بازنمایی.	٦-٥
	برقراری ارتباط و اتصال	تقویت تجسمات ریاضی با هنر طراحی، درگیری ارتباطی بین واسطه بصری و کلمات توصیفی عامل تقویت درک مسئله	٨-٧
	مدل‌های شناخت کسر	معرفی کسر با استفاده ازمدل‌های ناحیه، طول، مساحت و مجموعه، اشاره‌ی مدل طول به اندازه‌گیری بلندی و کوتاهی روی محور، مساحت یعنی تقسیم شکل با مساحت‌های مساوی حتی با ظواهر متفاوت، بیان اندازه‌گیری طول با بیان کسری، نمایش شکل کسر با تقسیم ناحیه‌ای	١٠-٩
	استدلال	تفکر هندسی شامل درک ویژگی‌های فضا و موقعیت اشکال در مکان، بازنمایی بصری عامل بهبود استدلال مسائل کلامی ریاضی، تقویت استدلال فضایی ریاضیات با نقاشی	٨-٧
نمایش هندسی	راهبرد رسم شکل	آموزش راهبرد رسم شکل با استفاده از بازنمایی بصری کلمات در موقعیت‌های مکانی آشنا، راهبرد رسم شکل موثرترین عامل بر حل مسائل کلامی، رسم شکل با توجه به تجارب قبلی و شخصی، رسم شکل نیازمند تفکر بصری نسبت به سوال	١٧- -١٨ ١٩ -٢٠
	عناصر اساسی	اشتراک عناصر طراحی فضا با تفکر هندسی، عناصر تفکر هندسی برای رسم شکل شامل موقعیت اشکال در فضا، سطح، حجم	١٦
	وضوح ترسیم شکل	استفاده از تقارن باعث خوانایی و جذابیت شکل، تناسب بین اندازه نمادها، عرض محورها، و مساحت مربع‌ها در مقایسه کسری، تناسب به تعامل و ارتباط مناسب بین اجزای یک شکل	٢١-١٨
مدل‌سازی	مدل‌سازی ادراک و تفکر درونی فرد	اشاره مدل‌سازی درونی به چگونگی سازماندهی و تبدیل مسائل واقعی به مفاهیم ریاضی در ذهن انسان، بازیافت تصاویر موثر در بازنمایی بصری	٢٣-٢٢
	مدل‌سازی بیرونی	اشاره مدل‌سازی بیرونی به چگونگی بیانگری و نمایش خارجی و واقعی مفاهیم ریاضی	٢٣
رویکرد قیاسی استقرایی	دیدگاه جز-کل	زیر ساختار جز به کل اصل مهم اموزش کسر ابتدایی، بدفهمی رابطه جز به کل کسر عامل ناتوانی در بازنمایی بصری. اصل جزء به کل در خواندن کسر. مشخص کردن کسر از شکل بر اساس جزء به کل،	٣٦- ٣٧ - ٣٨
	دیدگاه کل- جز	شروع آموزش کسر با معرفی واحد کل. تقسیم یک واحد به قسمت‌های مساوی کسری،	٥- ٩- ٢١

با توجه به اطلاعات کسب‌شده، مقوله‌های محوری کسر کلامی شامل ۱۱ مورد است، و مؤلفه‌های گزینشی شامل دانش مفهومی، نمایش هندسی، مدل‌سازی و رویکرد قیاسی استقرایی

شناسایی شده‌اند. به‌منظور شناسایی مؤلفه‌ها و مقولات مفاهیم هنرهای تجسمی، اطلاعات حاصل از تحلیل محتوا در جدول ۳ کدگذاری و طبقه‌بندی شده است.

جدول۳. مؤلفه‌های مفاهیم هنرهای تجسمی Table 3. Components of visual arts concepts

مؤلفه گزینشی مشترک Common Selective Component	مقوله محوری Core Category	کدهای باز Open Codes	کد مقاله Article Code
دانش مفهومی	سواد بصری	مؤلفه‌های سواد بصری: ادراک، زبان، ارتباط، یادگیری و تفکر بصری، ادراک بصری در نظریه گشتالت متاثر از تعادل، تقارن، تناسب	۱ ـ ۲
	تجسم ذهنی	مفاهیم هنرهای تجسمی برانگیزاننده تفکر تجسمی، تحلیل و بررسی نگاره‌های هنری موثر در تجسم ذهنی خلاق	۳ ـ ٤
ترسیمات بصری	باز نمایی	بازآفرینی و ترسیم تصاویر با مبنای هنرهای تجسمی موثر در بازنمایی نمادین اشکال	۱۲
	ترسیم	ترسیمات مقیاسی و پرسپکتیو خطی بر مبنای عناصر سواد بصری موثر بر توسعه هوش فضایی، هنرهای تجسمی عامل برقراری ارتباط بین ترسیمات بصری و تفکرذهنی	۱۳ ـ ۱٤
	عناصر اساسی	آموزش عناصر هنرهای تجسمی موثر در درک فضایی اشیا	۱۵
مدل‌سازی	مدل‌سازی ذهنی تقارن/ تعادل / توجه مرکزی/ واحدگی	تقارن بازتابی دارنده حس تعادل و ثبات، تقارن تناوبی ایجادکننده حرکت و پویایی، تقارن تکراری سازنده ریتم و تنظیم در طراحی، تقارن تعادلی ایجادگر حس طبیعی و تنوع، تقارن شعاعی دارای حرکت و پویایی	۲٦ ـ ۲۷
		اصل تعادل یعنی توازن و تناسب عناصر، انواع تعادل غیرتقارنی و تقارنی است	۲٤–۲۵
		اصل توجه مرکزی باعث جلب توجه،توجه مرکزی با رنگ شکل اندازه کنتراست تایید می‌شود	۲۹
		اصل واحدگی با تکرار عناصر رنگ شکل الگو ایجادکننده همبستگی ، انواع واحدگی شامل تکراری و تنوع‌امیز	۲۸
	مدل‌سازی عینی حرکت/ کنتراست / ریتم یا هارمونی	اصل حرکت به ترتیب و روند حرکت تصویر اشاره دارد،اصل حرکت با خطوط جهت‌دار الگوها تکرار و تنوع حس پویایی می‌سازد، ایجاد حرکت و پویایی با تقارن تناوبی و شعاعی	۲٦– ۲۷– ۳۰–۳۱
		تناوب رنگی، شکلی، و اندازه: ساختار بصری ایجاد می‌کند. کنتراست بین عناصر: موجب برجستگی و تعدیل می‌شود. جذب بیننده: توجه را جلب می‌کند	۳۲
		ایجاد ریتم و تنظیم در طراحی با تقارن تکراری، ریتم ایجادکننده ساختار بصری با تکرار عناصر و سازنده حس تنظیم و ترتیب با سازمان‌دهی بصری است .ریتم دارای تسلسل هماهنگ و تاثیرگذاری در هنر تجسمی	۲٦– ۳۳
ساختار جزء به کل	دیدگاه کل‌نگرانه	فرایند ارتباط دوطرفه بین کل و جزء در هنرهای تجسمی، بازنمایی ذهنی به عینی با توصیف شناختی ترتیب اشیا بر اساس نگاه کل به جز	۳۵– ۳٤
	دیدگاه جزء نگرانه	حرکت از جز به کل در طراحی هنرهای تجسمی، ترسیم از جزء به کل در پیشرفت نقاشی	۱٤– ۳۵

بین دو مبحث مسائل کلامی کسر و مفاهیم هنرهای تجسمی در حوزه تجارب تجسمی و بصری چهار مؤلفه گزینشی مشترک یافته شده‌است که شامل:

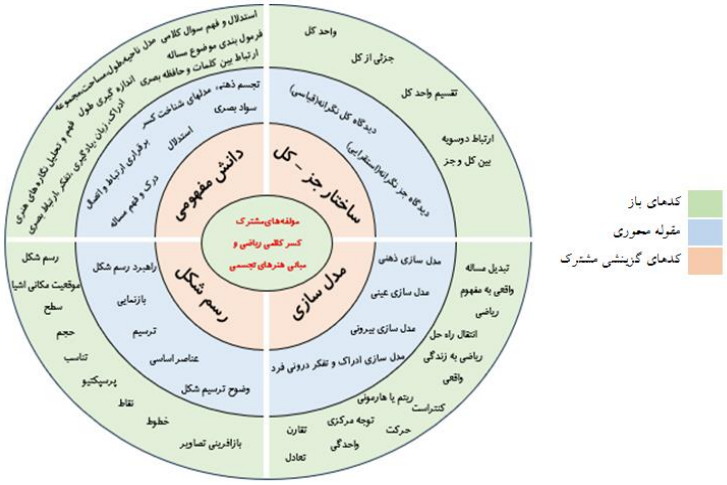
۱- مؤلفه دانش مفهومی: مؤلفه دانش مفهومی به درک عمیق از مفاهیم و روابط بنیادی در دو حوزه مسائل کلامی کسر و هنرهای تجسمی اشاره دارد. این دانش به فرد کمک می‌کند تا با فهم کلی مسائل کلامی مرتبط با کسرها، ارتباط و اتصال بین کلمات و تصاویر را درک کند و از آن برای حل مسائل بهره‌برداری کند. همچنین، شناخت مدل‌های مختلف کسر و ویژگی‌های هندسی آن‌ها، استدلال و تحلیل بصری را تقویت می‌کند. در هنرهای تجسمی، سواد بصری و تجسم ذهنی به توانایی درک عمیق از عناصر بصری و ارتباط آن‌ها با مفاهیم کمک می‌کند. به این ترتیب، دانش مفهومی به فرد این امکان را می‌دهد که دانش را به موقعیت‌های جدید تعمیم دهد و از طریق تعامل میان مفاهیم ریاضی و هنر، فهم بهتری از کسرها و عناصر بصری به‌دست آورد.

۲- مؤلفه مدل‌سازی: مؤلفه مدل‌سازی در ارتباط با مسائل کلامی کسر ریاضی و هنرهای تجسمی به فرآیند تبدیل مسائل دنیای واقعی به مسائل ریاضی و بالعکس اشاره دارد. این فرآیند شامل دو جنبه مدل‌سازی درونی و بیرونی است.مدل‌سازی درونی به تجسم و تفکر درونی فرد درباره مسائل واقعی به‌صورت مفاهیم ریاضی مربوط می‌شود، در حالی‌که مدل‌سازی بیرونی شامل بیان و نمایش مفاهیم ریاضی از طریق نمودارها و اشکال است. در هنرهای تجسمی، مدل‌سازی ذهنی به خلق تصاویر پیش از اجرا اشاره دارد و مدل‌سازی عینی به فرآیند ایجاد اشکال و تصاویر در دنیای واقعی با استفاده از مواد و تکنیک‌های هنری می‌پردازد.به این ترتیب، این مؤلفه به ایجاد ارتباط قوی میان ریاضیات و هنر کمک می‌کند و توانایی حل مسائل و خلق آثار هنری را تقویت می‌نماید.

۳- مؤلفه رسم شکل: مؤلفه رسم شکل در ارتباط با مسائل کلامی کسر ریاضی و هنرهای تجسمی به توانایی بصری‌سازی و بازنمایی پدیده‌ها و اشکال هندسی اشاره دارد. این مؤلفه شامل راهبردهایی است که به کمک تصویرسازی و استفاده از عناصر هندسی مانند نقطه، خط، سطح و حجم، درک و حل مسائل کلامی را تسهیل می‌کند.رسم شکل به دانش‌آموزان کمک می‌کند تا با تجسم مسائل، مانند تقسیم یک تخم‌مرغ یا نمایش قسمت‌های مختلف یک مستطیل، به راه‌حل‌های خلاقانه دست یابند. همچنین، اصولی مانند تقارن، تعادل و تناسب در

طراحی شکل‌ها باعث بهبود وضوح و جذابیت آن‌ها می‌شود.در هنرهای تجسمی، بازنمایی عناصر و اشیاء با استفاده از خطوط و رنگ‌ها به ایجاد تصاویری قابل فهم و ارتباط با بیننده کمک می‌کند. به این ترتیب، مؤلفه رسم شکل نه‌تنها ابزاری مؤثر در ریاضی است، بلکه به خلق آثار هنری نیز یاری می‌رساند.

٤- ساختار جز-کل: مؤلفه ساختار جز-کل در ارتباط با مسائل کلامی کسر ریاضی و هنرهای تجسمی به دو رویکرد قیاسی و استقرایی اشاره دارد. در رویکرد استقرایی، ابتدا به اجزای تشکیل‌دهنده یک مفهوم پرداخته می‌شود تا از طریق آن به درک کل برسیم. به‌عنوان مثال، در آموزش کسر، دانش‌آموز ابتدا تعداد بخش‌های رنگی را در یک مستطیل مشخص می‌کند و سپس به کل قسمت‌ها پرداخته و کسر مربوطه را می‌نویسد. در هنرهای تجسمی، این دیدگاه به هنرمندان اجازه می‌دهد تا با تمرکز بر جزئیات، درک عمیق‌تری از تصویر به‌دست آورند.در مقابل، رویکرد قیاسی ابتدا کل را معرفی کرده و سپس به تقسیم آن به اجزا می‌پردازد. برای مثال، یک نان خرما به قسمت‌های مساوی تقسیم می‌شود و مفهوم کسر از این تقسیمات استخراج می‌شود. این دیدگاه نیز در هنرهای تجسمی به بینندگان کمک می‌کند تا پس از درک کلیت تصویر، به جزئیات و عناصر آن توجه کنند.به این ترتیب، مؤلفه ساختار جز-کل به فهم بهتر مفاهیم و خلق آثار هنری یاری می‌رساند.



نمودار ۲. مؤلفه‌های مشترک کسر کلامی و هنرهای تجسمی

Diagram 2. Common components of verbal fraction and visual arts

بحث و نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر با هدف واکاوی مؤلفه‌های کسر کلامی ریاضی در سطح سوم ابتدایی و مؤلفه‌های تجارب تجسمی و بصری در هنرهای تجسمی به‌منظور یافتن اشتراکات این دو حوزه انجام شد. در راستای پاسخ به سوال اول پژوهش، می‌توان بیان کرد که کسر کلامی ریاضی دارای ۱۱ مقوله محوری است: درک و فهم مسأله، برقراری ارتباط و اتصال، مدل‌های شناخت کسر، استدلال، مدل‌سازی ادراک و تفکر درونی فرد، مدل‌سازی بیرونی، راهبرد رسم شکل، عناصر اساسی، وضوح ترسیم شکل، دیدگاه استقرایی و دیدگاه قیاسی.با توجه به یافته‌ها، در پاسخ به سوال دوم می‌توان اذعان داشت که هنرهای تجسمی دارای ۹ مقوله محوری است: سواد بصری، تجسم ذهنی، بازنمایی، ترسیم، عناصر اساسی، مدل‌سازی ذهنی، مدل‌سازی عینی، دیدگاه کل‌نگرانه و دیدگاه جزنگرانه. اشتراکات این دو حوزه در چهار مؤلفه شامل دانش مفهومی، رسم شکل، مدل‌سازی و ساختار جز-کل قابل مشاهده است.

دانش مفهومی: یافته‌های پژوهش حاضر نشان داد که یکی از مؤلفه‌های مشترک بین مسائل کلامی کسر در پایه سوم ابتدایی و هنرهای تجسمی، ارتقا دانش مفهومی دانش‌آموزان است. در دانش مفهومی درهم تنیدگی با ابزارها و محیط ماهیت شناخت را تعریف کرده که منجر به توسعه ذهن آگاه و بسیط می شود(Nofersti et al, 2024). از جمله مقولات اثرگذار بر دانش مفهومی می‌توان به استراتژی دانش ریاضی، استدلال، برقراری ارتباطات و اتصالات، مدل‌های شناخت کسر، سواد بصری و تجسم ذهنی اشاره کرد. یافته‌های پژوهش حاضر در مقوله استراتژی دانشی با نتایج پژوهش (Isiksal and Kakiroglu, 2011) با عنوان «ماهیت دانش محتوای آموزشی معلمان ریاضیات آینده‌نگر» همسو است و در مقوله استدلال با نتایج پژوهش (Intaros et al., 2014) با عنوان «راهبردهای حل مساله دانش‌آموزان در حل مسئله کلاس درس ریاضی» و در مقوله برقراری ارتباطات و اتصالات با نتایج پژوهش (Pratiwi et al., 2020) با عنوان «نشان دادن منبع درگیری‌های ارتباطی دانش‌آموزان در حل مسائل ریاضی» و در مقوله مدل‌های شناخت کسر با نتایج پژوهش (Naghibi, 2023) با عنوان «زیرساختارهای کسر و جایگاه آن در کتاب‌های ریاضی دوره ابتدایی» و در مقوله سواد بصری با نتایج پژوهش (Shamili et al., 2021) با عنوان «تبیین فرایند ادراک بصری در نگارگری با رویکرد به نظریه روانشناسی گشتالت»، و در مقوله تجسم بصری با نتایج

پژوهش (Noorian, 2008) با عنوان «بررسی چگونگی به کارگیری اصل تأکید در طراحی تصاویر کتب درسی دوم و پنجم دوره ابتدایی» و در مقوله رویکردهای آموزش هنر با رویکرد دیسیپلین محور (Saberi et al., 2012) همسو است.در تبیین این مؤلفه می‌توان اظهار کرد که هم در هنر و هم در ریاضی، استدلال کردن بر اساس شواهد و تحلیل‌های بصری و ذهنی نقش مهمی دارد. مثلاً درک کسر به عنوان یک اندازه یا شکل هندسی نیازمند استدلال است. همچنین، ایجاد ارتباط میان مفاهیم بصری و ریاضی کلیدی است. به‌عنوان مثال، مدل‌های شناخت کسر (ناحیه، طول، مساحت، مجموعه) ارتباط بین نمایش‌های بصری و محاسبات کسری را نشان می‌دهد و برای دستکاری ذهنی اشکال بصری و ریاضی مانند کسر و شکل‌های هندسی و درک روابط بین آن‌ها باید تجسم ذهنی دانش‌آموزان را با هنرهای تجسمی ارتقا ببخشیم. در مجموع، درک مفهومی و بصری از مسائل مشترک بین هنرهای تجسمی و کسر ریاضی امکان‌پذیر می‌شود.

رسم شکل: یافته‌های پژوهش حاضر نشان داد که یکی دیگر از مؤلفه‌های مشترک بین مسائل کلامی کسر در پایه سوم ابتدایی و هنرهای تجسمی، مهارت رسم شکل (نمایش هندسی) یا ترسیمات بصری است. از جمله مقولات اثرگذار بر ترسیمات اشکال می‌توان به راهبرد رسم شکل، بازنمایی، ترسیم، وضوح ترسیم شکل و عناصر اساسی اشاره کرد. یافته‌های پژوهش حاضر در مقوله راهبرد رسم شکل با نتایج پژوهش (Haghverdi and Goya, 2019)، در مقوله بازنمایی با نتایج پژوهش (Bani Hashemi & Biti, 2019)، در مقوله ترسیم با نتایج پژوهش (Shamili and Kateb, 2017)، در مقوله وضوح ترسیم شکل با نتایج پژوهش (Reyhani et al., 2019) و در مقوله عناصر اساسی با نتایج پژوهش (Dabestani Rafsanjani & Rezaei,2019) همسو است. در تبیین این مؤلفه می‌توان اظهار کرد که در ریاضی، راهبرد رسم شکل به استراتژی‌ها و تکنیک‌های استفاده شده برای ترسیم نمودارها، دیاگرام‌ها و اشکال هندسی مربوط به مسائل ریاضی اشاره دارد. این می‌تواند شامل انتخاب مقیاس مناسب، چیدمان عناصر و استفاده از خطوط راهنما باشد. همچنین در هنرهای تجسمی، راهبرد رسم شکل مربوط به استراتژی‌های طراحی و ترکیب‌بندی است که هنرمند برای خلق اثر هنری به کار می‌گیرد. این شامل استفاده از تکنیک‌های نقاشی، حجم‌سازی، چیدمان عناصر در فضا و غیره است.در ریاضی، مفاهیم با اشکال هندسی،

نمودارها و نمایش‌های گرافیکی ترسیم و بازنمایی می‌شود که به درک بهتر مسائل ریاضی کمک می‌کند. همان‌طور که در هنرهای تجسمی، تصاویر واقع‌گرایانه یا انتزاعی از اشیاء، افراد، مفاهیم و غیره ترسیم می‌شوند و باعث درک عمیق از مواد بصری می‌گردند. در هر دو مبحث، وضوح ترسیم شکل به میزان دقت، جزئیات و خوانایی اشکال هندسی بصری اشاره دارد که باعث انتقال مؤثر پیام و درک بهتر مسائل می‌شود. عناصر اساسی مانند خط، شکل، تناسب و ترکیب‌بندی در ترسیم اشکال هندسی و نمایش‌های گرافیکی نقش بسزایی دارند.بنابراین، مؤلفه رسم شکل با استفاده از این مفاهیم مشترک بین ریاضیات و هنر، نقش مهمی در هر دو حوزه ایفا می‌کند و به درک بهتر و انتقال مؤثرتر مفاهیم کمک می‌نماید.

مدل سازی: یافته‌های پژوهش حاضر نشان داد که یکی دیگر از مؤلفه‌های مشترک بین مسائل کلامی کسر در پایه سوم ابتدایی و هنرهای تجسمی، مدل‌سازی است. از جمله مقولات اثرگذار بر این مؤلفه می‌توان به مدل‌سازی ادراک و تفکر درونی فرد، مدل‌سازی بیرونی و مدل‌سازی عینی و ذهنی اشاره کرد. یافته‌های پژوهش حاضر در مقوله مدل‌سازی ادراک و تفکر درونی فرد و مدل‌سازی بیرونی با نتایج پژوهش (Rafipour, 2014) و در مقوله مدل‌سازی ذهنی با نتایج پژوهش (Han, 2019) و در مقوله مدل‌سازی عینی با نتایج پژوهش (Mozaffari Khah, 2022) همسو است.در تبیین این مؤلفه می‌توان اظهار کرد که در هنرهای تجسمی و مسائل کلامی، دو مؤلفه اصلی مدل‌سازی مشترک شامل مدل‌سازی ادراک و تفکر ذهنی فرد و مدل‌سازی بیرونی و عینی است. مدل‌سازی ذهنی و ادراک فکری شامل درک ذهنی، تصوری و مفهومی از موضوع مورد نظر است و این مؤلفه تحت تأثیر تجربیات، دانش، باورها و سلیقه‌های فردی قرار دارد.مدل‌سازی بیرونی و عینی مربوط به بازنمایی و انتقال ادراک ذهنی به صورت عینی و بیرونی است. در هنرهای تجسمی، این مؤلفه شامل طراحی، ترسیم، بازآفرینی و دیگر جنبه‌های بصری است، در حالی که در مسائل کلامی، این مؤلفه شامل انتقال مفاهیم ذهنی به زبان گفتاری یا نوشتاری در زندگی واقعی می‌باشد. در واقع، مدل‌سازی ذهنی و مدل‌سازی عینی دو جنبه مکمل یکدیگر هستند که در هر فرآیند مدل‌سازی در هنرهای تجسمی و مسائل کلامی حضور دارند. این دو مؤلفه در کنار یکدیگر امکان بیان و انتقال مفاهیم را فراهم می‌کنند.

ساختار جز-کل: ساختار جز-کل: یافته‌های پژوهش حاضر نشان داد که یکی دیگر از

مؤلفه‌های مشترک بین مسائل کلامی کسر در پایه سوم ابتدایی و هنرهای تجسمی، ساختار ارتباطی بین جز و کل است. از جمله مقولات اثرگذار بر این ساختار می‌توان به دیدگاه استقرایی (جزء نگرانه) و دیدگاه قیاسی (کل‌نگرانه) اشاره کرد. یافته‌های پژوهش حاضر در مقوله دیدگاه استقرایی در ریاضی با نتایج پژوهش (Dhiputra et al., 2023) و در هنرهای تجسمی با نتایج پژوهش (Rezazadeh, 2008) همسو است. همچنین، یافته‌های پژوهش در مقوله دیدگاه قیاسی در ریاضی با نتایج پژوهش (Ajeri et al., 2021) و در هنرهای تجسمی با نتایج پژوهش (Kashir & Kafshchian Moghadam, 2020) همسو است. در تبیین این مؤلفه می‌توان اظهار کرد که از آن‌جایی که در دیدگاه استقرایی، توجه به جزئیات و ساختار درون موضوع یا شکل مهم است، این دیدگاه در هنرهای تجسمی منجر به توجه به عناصر بصری مانند خط، رنگ، بافت و شکل در ساختار کلی اثر هنری می‌شود و در ریاضی کسر، باعث توجه به ساختار درونی کسر و اجزای تشکیل‌دهنده آن مانند عدد صورت و مخرج می‌گردد. اما در دیدگاه قیاسی (کل‌نگرانه)، توجه به کل و ارتباط بین اجزا در یک موضوع یا شکل اهمیت دارد. در هنرهای تجسمی، این دیدگاه منجر به توجه به کل اثر هنری و ارتباط و هماهنگی بین عناصر بصری مختلف می‌شود و در ریاضی کسر، این دیدگاه باعث توجه به کل کسر به‌عنوان یک مفهوم و ارتباط بین صورت و مخرج می‌گردد. در هر دو حوزه هنر و ریاضی، هر دو دیدگاه استقرایی و قیاسی کاربرد دارد و اهمیت یافتن تعادل بین آن‌ها برای درک عمیق‌تر موضوعات مطرح است. به‌عنوان مثال، در هنر تجسمی باید هم به جزئیات عناصر بصری و هم به کل اثر هنری توجه شود و در ریاضی کسر نیز باید هم به ساختار درونی کسر و هم به مفهوم کلی آن توجه داشت.

بنابراین، با توجه به تفاسیری که انجام شد، می‌توان این‌گونه برداشت کرد که ارتقا تجارب تجسمی و بصری در هنرهای تجسمی می‌تواند به درک و فهم و حل مسائل کلامی کسر در پایه سوم ابتدایی مؤثر باشد و به‌علاوه، مسائل کسر کلامی در ریاضیات نیز می‌تواند باعث افزایش مهارت در هنرهای تجسمی و سواد بصری شود. به عبارتی دیگر، هنر می‌تواند به‌عنوان ابزاری در خدمت مبحث کسر کلامی ریاضی به کار رود و همچنین ریاضی می‌تواند در خدمت هنرهای تجسمی قرار گیرد.

محدودیت‌های پژوهش حاضر شامل چند جنبه‌ای است که می‌تواند بر دقت و تنوع یافته‌ها

تأثیر بگذارد. نخست، تمرکز بر مقالات منتشر شده در یک بازه زمانی خاص (از سال ۱۳۹۲ تا ۱٤۰۳ برای مقالات داخلی و از ۲۰۱۳ تا ۲۰۲۳ برای مقالات خارجی) ممکن است به محدودیت در دسترسی به برخی اطلاعات مفید از منابع پیشین یا جدیدتر منجر شود. همچنین، انتخاب کلمات کلیدی و استفاده از پایگاه‌های خاص ممکن است دامنه جستجو را محدود کند و به همین دلیل، برخی مقالات مرتبط ممکن است از فرایند تحلیل کنار گذاشته شوند. به‌علاوه، به دلیل ماهیت کیفی پژوهش و استفاده از روش تحلیل محتوای استقرائی، تفسیر و تحلیل داده‌ها ممکن است تحت تأثیر پیش‌فرض‌ها و دیدگاه‌های پژوهشگران قرار گیرد. به‌عنوان مثال، در این پژوهش، بیشتر تجارب تجسمی و بصری مرتبط با مفاهیم کسر در پایه سوم ابتدایی مورد توجه نویسندگان بوده است، در حالی که ممکن است جهت‌گیری خوانندگان به سمت مبانی هنرهای تجسمی سوق پیدا کند.

همچنین برای بهبود یادگیری مفاهیم کسر در پایه سوم ابتدایی و فراهم‌کردن تجارب تجسمی و بصری، موارد زیر پیشنهاد می‌شوند.

- پژوهش‌هایی با استفاده از سایر حوزه‌های هنری و رشته‌های دیگر به منظور طراحی برنامه درسی تلفیقی با مفاهیم ریاضی به منظور درک بهتر آن‌ها صورت گیرد.
- طراحی فعالیت‌های ترکیبی که در آن دانش‌آموزان پروژه‌هایی را انجام دهند که کسرها را با استفاده از هنرهای تجسمی درک کنند.
- برگزاری کارگاه‌های پژوهشی برای آموزش روش‌های رسم اشکال هندسی و نمودارها، و طراحی پروژه‌های هنری شامل ترکیب ترسیمات بصری وحل مسائل کسر می‌تواند یادگیری از زاویه‌ای دیگر را تسهیل نماید.
- انجام پژوهش‌های میدانی برای بررسی تأثیر این ادغام بر یادگیری دانش‌آموزان و توسعه کتاب‌های درسی جدید که شامل فعالیت‌های هنری و ریاضی باشد در تقویت و توسعه یادگیری و مؤثر می‌باشد

سهم مشارکت نویسندگان: در پژوهش حاضر نویسنده دوم، به عنوان نویسنده مسئول و استاد راهنما، طرح کلی پژوهش و نظارت بر روند کلی پژوهش و تدوین و نهایی‌سازی اصلاحات مقاله را بر عهده داشتند. نویسنده اول در اجرای جزئیات، فرآیند گردآوری، تحلیل و تفسیر یافته‌ها و نگارش متن مقاله را برعهده داشته و در مجموع نتیجه‌گیری از یافته‌ها و بسط و تفسیر به صورت مشترک و با بحث و تبادل نظر کلیه همکاران و با همراهی نویسنده سوم، انجام شد.

تضاد منافع: نویسندگان اذعان دارند که در این مقاله هیچگونه تعارض منافعی وجود ندارد.

منابع مالی: پژوهش حاضر از هیچ مؤسسه و نهادی حمایت مالی دریافت نکرده و کلیه هزینه‌ها در طول فرآیند اجرای پژوهش بر عهده پژوهشگران بوده است.

تشکر و قدردانی: پژوهش حاضر بدون همکاری مشارکت‌کنندگان امکان‌پذیر نبود؛ بدینوسیله از کلیه مشارکت کنندگان تقدیر و تشکر به عمل می‌آید.

References

Abdullah, N., Zakaria, E., & Halim, L. (2012). The effect of a thinking strategy approach through visual representation on achievement and conceptual understanding in solving mathematical word problems. ***Asian Social Science,*** *8*(16), 30-37. http://dx.doi.org/10.5539/ass.v8n16p30

Afrin, F., & Mousavi, Lor, A. S. (2015). The ontology of rhythm in painting according to Deleuze with an emphasis on aesthetics. ***Cognition,*** 72, 1-20. http://10.22061/orj.2025.2313 [Persian]

Aghaei, A., & Piravi Vank, M. (2016). The metaphysical foundation of linear perspective in Renaissance painting. ***Alchemy of Art,*** *5*(21), 77-93. http://kimiahonar.ir/article-1-900-en.html [Persian]

Akrami, A., & Kiadeh, H. (2023). Analysis of thematic and structural characteristics of the paintings of Mashhadi Aghajan Lahijani in the shrine of Agha Seyed Ali (related to Lahijan neighborhood). *Art and*

Civilizations of the East, 11(42. https://doi.org/10.22034/jaco.2023.396404.1314 [Persian].

Arjmandnia, A. A., Sharifi, A., & Rostami, R. (2014). The effectiveness of cognitive computer training on the visual-spatial working memory performance of students with mathematical difficulties. ***Journal of Learning Disabilities,*** *3*(0), 1-20. https://93-3-4-1 [Persian]

Bani Hashemi, M. A., & Biti, H. (2020). Fraprespective: A method for drawing perspective based on visual expression techniques in historical architecture. ***Educational Technology,*** *14*(2), 467-476. https://doi.org/10.22061/jte.2019.4983.2175 [Persian]

Berney, S., & Bétrancourt, M. (2017). Learning three-dimensional anatomical structures with animation: Effect of orientation references and learners' spatial ability. In ***Learning from Dynamic Visualization*** (279-303). Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-56204-9_12.

Boonen, A. J. H., Reed, H. C., Schoonenboom, J., & Jolles, J. (2016). It's not a math lesson – we're learning to draw! Teachers' use of visual representations in instructing word problem solving in sixth grade of elementary school. ***Frontline Learning Research,*** *4*(5), 34-61. https://dx.doi.org/10.14786/flr.v4i5.245.

Catterall, J. S. (2002). *The arts and the transfer of learning: Learning in the arts and student academic and social development*. Washington, D.C.: Arts Education Partnership.

Cooper, H., & Hedges, L. V. (2009). Research synthesis as a scientific process. In H. Cooper, L. V. Hedges, & J. C. Valentine (Eds.), *The handbook of research synthesis and meta-analysis* (3-16). Russell Sage Foundation.

Çubukçu, E., & Gökçen, Ş. (2010). Can creativity be taught? An empirical study on benefits of visual analogy in basic design education. A|Z ITU ***Journal of Faculty of Architecture,*** *7*(2), 42-67.

Dabestani Rafsanjani, A., & Mohammad Rezaei. (2021). Identifying and analyzing design elements in interior architecture. Urban and ***Architectural Studies of Arman Shahr***, http://10.22034/AAUD.2019.184738.1874 [Persian]

Debrenti, E. (2015). Visual representations in mathematics teaching: An experiment with students. ***Acta Didactica Napocensia,*** *8*(2), 19-25.

Del Grande, J. (1990). *Spatial sense*. ***The Arithmetic Teacher,*** *37*(6), 14.

Delfani, P., & Bani Ardalan, I. (2018). The influence of Ibn al-Haytham's theory of vision on the popularity of linear perspective in Renaissance painting. ***History and Islamic Civilization***, *14*(2), 159-183. https://doi.org/10.22059/hic.2018.236489.674

Depaepe, F., De Corte, E., & Verschaffel, L. (2015). *Students' non-realistic mathematical modeling as a drawback of teachers' beliefs about and approaches to word problem solving.* In B. Pepin & B. Roesken-Winter

(Eds.), from beliefs to dynamic affect systems in mathematics education: ***Exploring a mosaic of relationships and interactions*** (137-159). Cham, Switzerland: Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-15013-0_8

Diputra, K. S., Suryadi, D., Herman, T., & Jupri, A. (2023). Analysis of the elementary school students' learning obstacles: A case study on the concept of fractions. Al Ibtida: ***Journal Pendidikan Guru MI,*** *10*(1), 13. https://doi.org/10.24235/al.ibtida.v10i1.12850

Ebrahimi, M. (2024). The impact of storytelling art on teacher-centered mathematics instruction (Case study: Addition and subtraction). ***Journal of Psychology and Educational Sciences,*** 66, 632-642.

Eisner, E. W. (2005). Reimagining schools: The selected works of Elliot Eisner. Routledge.

Fanari, R., Meloni, C., & Massidda, D. (2019). Visual and spatial working memory abilities predict early math skills: A longitudinal study. ***Frontiers in Psychology,*** 10, 2460.

Ghadamzan, M., & Nazari, A. (2019). The impact of painting education on the visual-spatial intelligence of preschool children. ***Art Research,*** *9*(18), 135-150. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2025.1598210

Ghafouri Far, F., Shamili, F., & Mohammadzadeh, J. (2021). Explaining the process of visual perception in miniature painting from a Gestalt psychology perspective (Case study: Three miniatures from the Herat school of the Shahnameh of Bayasanghri). ***Ferdowsi Art,*** 2(5), 62-87. https://doi.org/10.30508/fhja.2022.534974.1097 [Persian]

Ghafouri, M. (2012). Investigating the relationship between visual-spatial working memory performance and various math problems in students with and without math difficulties in Tehran. [Master's thesis]. ***University of Tehran.*** https://doi.org/10.1007/s10648-019-09470-8 [Persian]

Ghasemi, N., Dehghani, M. (2023). Towards Reflective Teaching: Meta-Synthesis of Reflection in Teaching-Learning Process. ***Educational Sciences,*** 6(1), 123-146. https://doi.org/10.22055/edus.2024.45972.3562 [Persian]

Goudarzi, A. (2017). Homogeneity in Iranian architectural art. [Conference on Research in Islamic and Historical Architecture and Urbanism in Iran]

Haghverdi, M., & Goya, Z. (2019). The impact of using shape-drawing strategies on solving verbal mathematical problems. ***Theory and Practice in Curriculum Studies,*** *7*(14), 261-294. http://cstp.khu.ac.ir/article-1-3018-en.html

Hann, M. (2019). Symbol, pattern and symmetry: The cultural significance of structure. Bloomsbury Visual Arts.

Hill, D. (2013). The visual elements in EFL coursebooks. In B. Tomlinson (Ed.), *Developing materials for language teaching* (2nd ed., pp. 157-166). Bloomsbury.

Intaros, P., Inprasitha, M., & Srisawadi, N. (2014). Students' problem solving strategies in problem solving – mathematics classroom. ***Procedia – Social and Behavioral Sciences,*** 116, 4119-4123. https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.01.901

Isiksal, M., & Cakiroglu, E. (2011). The nature of prospective mathematics teachers' pedagogical content knowledge: The case of multiplication of fractions. ***Journal of Mathematics Teacher Education,*** 14, 213–230.

Izadi, M., & Reyhani, E. (2021). Examining second-grade students' understanding of the part-whole structure of fractions based on the APOS and SOLO theories using an unconventional task. ***Research in Curriculum Planning,*** *18*(68), 124-141. [Persian]

Jafari Harandi, R. (2025). Investigating the Effectiveness of the Math Teaching Method Based on Fullan's Approach to the Creativity and Academic Progress of Elementary School Students. ***Educational Sciences,*** *6(*1), 97-120. https://doi.org/10.22055/edus.2025.46800.3593. [Persian]

Kaboudari, N., & Hejbaty Nobari, A. (2019). Examining types of symmetry and symmetrical patterns in Hittite civilization reliefs. ***Archaeological Studies (Faculty of Literature and Humanities, University of Tehran,*** *11*(2), 227-244. https://doi.org/10.22059/jarcs.2019.73115 [Persian]

Kapyla, M. (2014). A phenomenological view of pictures in teaching and a novel method of analyzing them. ***Department of Teacher Education,*** University of Jyvaskyla, Finland. https://doi.org/10.5617/nordina.642.

Kargari Aryan, S., Sedghi, M., & Kargari Aryan, L. (2021). Assessing visual literacy components (Case study: The book "Fundamentals of Visual Arts" for the tenth grade). ***Jalveh Honar,*** *13*(2), 47-55. https://doi.org/10.22051/jjh.2021.32746.1549 [Persian]

Kaur, B. (2019). The why, what and how of the 'Model' method: A tool for representing and isualizing relationships when solving whole number arithmetic word problems. ***ZDM,*** *51*(1), 151-168. https://doi.org/10.1007/s11858-018-1000-y

Keshir, M., & Kafshchiyan Moghadam, A. (2020). Investigating the impact of visual qualities of the environment on mural painting. ***Pikreh,*** *9*(19), 42-55. https://doi.org/10.22055/pyk.2020.15951 [Persian]

Khaki Ghasr, A., & Pourmahdi Ghaem Maghami, H. (2018). Educational experience in designing architectural elements with a "part-whole" perspective (Designing windows in preliminary architectural design exercises). ***Fine Arts – Architecture and Urban Planning,*** *23*(4), 111-120. https://doi.org/10.22059/jfaup.2019.274518.672217 [Persian]

Khalili, A., & Eskandari Nejad, Gh. (2020). Examining geometry in the pivotal moment of Cartier-Bresson based on the model of movement symmetry. ***Art Pathways/Visual Arts,*** *3*(3), 5-12. https://doi.org/10.22034/ra.2020.241716 [Persian]

Khanifar, K., Shah Hosseini, S., & Bagheri, M. (2020). Comparison of the effect of reverse teaching using video images and multimedia methods on learning math lessons. ***Educational Sciences,*** *28*(2), 79-96. Doi: 10.22055/edus.2021.36295.3174

Kintsch, W. (1998). Comprehension: A paradigm for cognition. Cambridge University Press.

Lean, G., & Clements, M. A. (Ken). (1981). Spatial ability, visual imagery, and mathematical performance. ***Educational Studies in Mathematics,*** *12*(3), 267-299. http://dx.doi.org/10.1007/BF00311060.

Lowrie, T., Logan, T., & Hegarty, M. (2019). The influence of spatial visualization training on students' spatial reasoning and mathematics performance. ***Journal of Cognition and Development,*** *20*(5), 729-751. https://psycnet.apa.org/doi/10.1080/15248372.2019.1653298.

Maglicco, R. (2016). Can Singapore's model method improve elementary student problem-solving performance? A single case study (Doctoral dissertation). Northcentral University.

Mahdian, M., Liaqtdar, M.J., & Pereghi, H.R. (2016). Presenting a model for the development of geometric thinking: the effect of visual memory on the development of geometric thinking through the scientific epistemology of geometry. ***Educational Sciences,*** *24*(1), 45-69. https://doi.org/10.22055/edu.2017.17661.1784 [Persian]

Ministry of Education. (2012). National curriculum document of the Islamic Republic of Iran. Tehran [Persian]

Mirzaei Alavijeh, M. (2021). Addressing students' difficulties in understanding the concept of fractions in sixth grade**.** ***Research in Mathematics Education,*** *2*(4), 45-59. https://doi.org/10.1037/edu0000384 [Persian]

Mirzaei, V., Saberi, R., & Shahabadi, I. (2021). Evaluating the integration program of specialized pathology and pharmacology courses from the perspective of medical students and academic performance at Rafsanjan University of Medical Sciences in 2021. ***Journal of Rafsanjan University of Medical Sciences*** 20, 1223-1238. https://doi.org/10.52547/jrums.20.11.1223 [Persian]

Mishook, J. J., & Kornhaber, M. L. (2006). Arts integration in an era of accountability. ***Arts Education Policy Review,*** 107(4), 3-11. http://dx.doi.org/10.3200/AEPR.107.4.3-11 [Persian]

Mohammadi, A., & Asgharzadeh, A. (2017). Cognitive perspective and linguistic metaphors in contemporary Iranian architecture. ***City Identity,*** *11*(31), 85-98. https://dorl.net/dor/20.1001.1.17359562.1396.11.3.7.3 [Persian]

Mohammadian, A. (1992). Art and rhythm. ***Safeh,*** *2*(1), 24-27.

Moreno, R., Ozogul, G., & Reisslein, M. (2011). Teaching with concrete and abstract visual representations: Effects on students' problem solving,

problem representations, and learning perceptions. ***Journal of Educational Psychology,*** *103*(1), 32-47. https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/a0021995.

Mousavi Lor, A. S., & Shamili, F. (2013). The visual structure of wall paintings in Tabriz (in the last three decades). ***Jalveh Honar***, 8. https://10.30480/VAA.2021.3674.1610 [Persian]

Mousipour, M., Pour Taghi Kohneh, B., & Taghipour, A. (2019). Strategies to enhance problem-solving abilities in mathematics. ***Puyesh in Basic Science Education,*** *5*(17), 35-46. [Persian]

Mousipour, M., Pour Taghi Kohneh, B., & Taghipour, A. (2020). Investigating misconceptions in the topic of fractions in elementary mathematics and strategies to address them. ***Puyesh in Basic Science Education,*** *6*(20), 1-9. https://doi.org/20.1001.1.26453649.1399.6.20.1.3 [Persian]

Mozaffari Khah, Z. (2022). Investigating the role of complementary contrast and breadth from Johannes Itten's perspective in the works of the Herat school, focusing on the works of Kamal al-Din Behzad. ***Jalveh Honar,*** *14*(1), 1-20. https://doi.org/10.22051/jjh.2021.37250.1684 [Persian]

Naqibi, M. (2023). The substructures of fractions and their place in elementary mathematics textbooks in Iran. ***Journal of Theory and Practice in Curriculum Studies,*** *11*(21), 355-390. https://10.22034/tpcj.2023.190248 [Persian]

Niss, M. (2015). Prescriptive modelling—challenges and opportunities. In G. A. Stillman, W. Blum, & M. S. Biembengut (Eds.), Mathematical modelling in education research and practice, international perspectives on the teaching and learning of mathematical modelling (67–79). Cham: Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-18272-8_5.

Noferesti, A., Shabani Varaki, B., Hosseingholizadeh, R. (2024). The Evolution of the Educational Organization Concept: Navigating from Turmoil to Enaction. ***Educational sciences,*** *6*(2), 23-50. https://doi.org/10.22055/edus.2024.45952.3559 [Persian]

Nourani Yazdi, M. S. (2018). An introduction to understanding the concepts of symmetry, balance, and their place in architecture. ***Architecture Studies,*** *1*(2), 0-0. [Persian]

Nourian, M. (2008). Investigating the application of the principle of emphasis in the design of images in second and fifth-grade textbooks. ***New Educational Thoughts,*** *3*(1), pages unspecified. https://doi.org/10.22051/jontoe.2008.235 [Persian]

Pehkonen, E., Ahtee, M., & Laine, A. (2016). Pupils' drawings as a research tool in mathematical problem-solving lessons. ***In Posing and Solving Mathematical Problems*** (167-188). Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-28023-3_11

Pratiwi, E., Nusantara, T., Susiswo, S., & Muksar, M. (2020). Textual and contextual commognitive conflict students in solving an improper

fraction. ***Journal for the Education of Gifted Young Scientists,*** *8*(2), 731-742. https://doi.org/10.17478/jegys.678528.

Qalandarian, I., & Younesi, Z. (2021). The visual reflection of child-friendly urban spaces in the drawings of children aged 7-12 years. *City Identity***,** *15*(47), 15-28. https://10.30495/hoviatshahr.2021.15713 [Persian]

Rafipour, A. (2014). Modeling and applications: Report of a research. ***Theory and Practice in Curriculum Studies,*** *2*(3). http://cstp.khu.ac.ir/article-1-2112-en.html [Persian]

Rafipour, A., Kazemi, F., & Fadaei, M. R. (2019). Investigating the content knowledge and pedagogical content knowledge of elementary teachers and its relation to students' ability to solve fraction problems. http:// https://doi.org/10.30486/jsre.2019.546264 [Persian]

Rajabi, T., Farahini Farahani, M. & Sobhaninejad, M. (2024). A comparative look at the orbital position in education from the perspective of John Dewey and the theoretical foundations of the fundamental transformation document. ***Educational Sciences,*** *31*(1), 191-208. https://doi: 10.22055/edus.2024.46428.3576 [Persian]

Reusser, K., Kämpfer, A., Sprenger, M., Staub, F., Stebler, R., & Stüssi, R. (1990). Tutoring mathematical word problems using solution trees. Research Report No. 8, *Abteilung Pädagogische Psychologie*, Universität Bern, Switzerland.

Reyhani, E., Yaftiān, N., & Rezaei, A. (2019). The impact of problem-solving instruction emphasizing shape-drawing strategies and modeling methods on seventh-grade students' verbal problem-solving performance. ***New Educational Approaches,*** *14*(2), 87-108. https://doi.org/10.22108/nea.2020.119242.1405 [Persian]

Rezazadeh, T. (2008). The application of Gestalt theory in art and design. *Mirror of Imagination***,** *9*, 31-37. https://honar.ac.ir/index.aspx?siteid=1&pageid=267&newsview=3904 [Persian]

Rousselle, L., & Noël, M. P. (2007). Basic numerical skills in children with mathematics learning disabilities: A comparison of symbolic vs non-symbolic number magnitude processing. ***Cognition,*** *102*(3), 361-395. https://doi.org/10.1016/j.cognition.2006.01.005

Saberi, R. (2016). Evaluating the art education system in elementary schools from the perspective of essential domains and content structure: A study of teachers, administrators, and experts' views. ***Quarterly Journal of Research in Curriculum Planning,*** 25, 75-86. http://qjoe.ir/article-1-150-en.html [Persian]

Saberi, R., & Mehram, B. (2010). The position of artistic dimensions and content structure in middle school art education textbooks: a step in understanding the neglected curriculum. ***Educational Sciences,*** *6*(1-2), 61-82. https://sid.ir/paper/483317/fa [Persian]

Saberi., R., Jafei Suny, H., Ghandili, J., & Kareshki, H. (2012). Identification of current art education approaches in Iran’s middle school

period art education. ***E- International Journal of Educational Research,*** *3*(3), 50-64. https://doi.org/10.5829/idosi.wasj.2013.24.01.1559 [Persian]

Sandelowski, M., & Barroso, J. (2007). Handbook for Synthesizing Qualitative Research. Springer Publishing Company, Inc.

Shamili, F., & Kateb, F. (2017). The impact of art education on individuals' visual memory. ***Research in Educational Systems,*** *11*(36), 41-60.

Shayestefar, M., & Behzadi, M. (2011). Color and pattern coordination in the decorations of Yazd's Jame Mosque, Zilu, and Meybod pottery. ***Islamic Art Studies,*** *8*(15). [Persian]

Sidi, F., & Badri, R. (2015). The effect of self-monitoring attention training on the mathematical problem-solving performance of elementary school boys with math disabilities. ***Education and Evaluation (Educational Sciences)***, *8*(29), 9-20. [Persian]

Swanson, H. L., & Jerman, O. (2006). Math disabilities: A selective meta-analysis of the literature. ***Review of Educational Research,*** *76*(2), 249-274. https://doi.org/10.3102/00346543076002249

Swanson, H. L., Lussier, C. M., & Orosco, M. J. (2015). Cognitive strategies, working memory, and growth in word problem solving in children with math difficulties. ***Journal of Learning Disabilities,*** *48*(4), 339–358. https://doi.org/10.1177/0022219413516838

Tajari, T., Karimi, M., Jar, N., & Dalijeh, F. (2021). Analyzing teaching methods for fractions and proportional reasoning in the sixth-grade mathematics curriculum. ***Research in Mathematics Education,*** *2*(2), 73-89. https://doi.org/10.22034/rme.2021.287637.1008 [Persian]

Verschaffel, L., & De Corte, E. (2015). Teaching realistic mathematical modeling in the elementary school: A teaching experiment with fifth graders. ***Journal for Research in Mathematics Education,*** *28*(5), 577–601. https://doi.org/10.2307/749699

Widodo, S. A., Irfan, M., Leonard, L., Fitriyani, H., Perbowo, K. S., & Trisniawati, T. (2019). *Visual media in team accelerated instruction to improve mathematical problem-solving skill*. In Proceedings of the 1st International Conference on Science and Technology for the Internet of Things (1-6). EAI. https://doi.org/10.4108/eai.26-6-2019.2287590

Yaftian, N., & Abbasi, F. (2023). Tend of presenting concept of fractions in the mathematics textbooks of the second to four grades of primary schools in Iran and Japan. ***Iranian Journal of Comparative Education,*** *6*(2), 2466-2495. https://doi.org/10.22034/IJCE.2023.366027.1440 [Persian]

Youhannaee, Z, Shehni Yailagh, M, Alipour, S, & Haji Lakhari, A. (2023). Studying the effectiveness of self-regulation training on selective attention, spatial perception and mathematical reasoning in children with attention deficit/hyperactivity disorder. ***Educational Sciences,*** *30*(1), 235-258. https://doi.org/10.22055/edus.2023.43706.3454 [Persian]

Yurtgün, H. Ö., & Çınar, H. (2023). *A new approach to the space design process in the interior architecture basic design studio*. Mimarlık Bilimleri ve Uygulamaları Dergisi (MBUD), 1-15. https://doi.org/10.48369/mbud.123456

Zarei Farsani, E., & Ghassami Ashkoftaki, M. (2019). Composition in Iranian miniature painting with an emphasis on themes and principles of visual traditions. ***Jalveh Honar,*** *11*(3), 1-20. https://doi.org/10.22051/jjh.2018.18337.1311 [Persian]

© 2025 Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0 license) (http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).