

Investigating the Gardner's Multiple Intelligences Components in Elementary School Math Textbooks: The Shannon Entropy Method

Bahar Rashidi¹  | Salar Faramarzi^{2✉}  | Ghazaleh Banimin³  | Mehdi Rahmani Malekabad⁴ 

1. PhD Student in Psychology and Education of Children with Special Needs, Faculty of Education and Psychology, University of Isfahan, Iran. E-mail: a.rashidi@edu.ui.ac.ir
2. Corresponding author, Associate Professor, Department of Psychology and Education of Children with Special Needs, Faculty of Education and Psychology, University of Isfahan, Iran. E-mail: s.faramarzi@edu.ui.ac.ir
3. Master of Psychology and Education of Children with Special Needs, Faculty of Education and Psychology, University of Isfahan, Iran. E-mail: banimi75.1395@yahoo.com
4. PhD Student in Assessment and Measurement, Faculty of Education and Psychology, Allameh Tabatabai University, Tehran, Iran. E-mail: m.rahmani_psy@yahoo.com

Article Info

Article type:

Research Article

Article history:

Received 15 February 2022

Received in revised form 30 April 2022

Accepted 31 May 2022

Published online 10 June 2022

Keywords:

Content Analysis,
Gardner's Multiple
Intelligences,
Mathematic.

ABSTRACT

Objective: The purpose of this study was to analyze the content of the Persian textbooks of the elementary school from the perspective of emphasizing the components of Gardner's multiple intelligences.

Methods: The research method was content analysis and statistical population includes all elementary Persian mathematic textbooks in 2020-2021 that the statistical sample is equal to the statistical population. The research tool was a checklist of based on Gardner's multiple intelligence components theory (linguistic-verbal, mathematical logical, visual-spatial, kinetic-physical, intrapersonal, interpersonal and musical). Pages are the unit of analysis and the book's exercises and activities are the unit of recording were coded by deductive method. Validation of data was calculated by independent coders and the Inter rater or observer reliability was 87%. Data were analyzed using entropy technique in SPSS.

Results: The results showed in the textbooks of the elementary school, the highest coefficient belongs to mathematical-logical intelligence (0.31); visual-spatial intelligence (0.26) and linguistic-verbal intelligence (0.23). Individual intuitive intelligence (0.10), physical-motor intelligence (0.09) and intrapersonal intelligence (0.03) are also after. Musical intelligence has the least frequency.

Conclusions: The results show the using of multiple intelligence components in the mathematical textbooks and activities are different and the balance way are not considered. Although the musical intelligence component is one of the important components in increasing students' attention, it has been neglected and ignored. Therefore, due to the researcher's emphasis on the role of multiple intelligences in learning math, it is necessary to consider this important issue for authors and designer in writing books.

Cite this article: Rashidi, B., Faramarzi, S., Banimin, G., & Rahmani Malekabad, M. (2023). Investigating the Gardner's Multiple Intelligences Components in Elementary School Math Textbooks: The Shannon Entropy Method. *Cognitive Strategies in Learning*, 11(21), 1-20. <https://doi.org/10.22084/J.PSYCHOLOGY.2022.24264.2309>



© The Author(s).

<https://doi.org/10.22084/J.PSYCHOLOGY.2022.24264.2309>

Publisher: Bu-Ali Sina University.

Extended Abstract

1. Introduction

Notwithstanding in the past, there have been limited numbers of views regarding human intelligence, these days, a myriad of revolutionary views have been dominated educational systems because of the Gardner's multiple intelligence view (1983) (Duvall, 2020). This view expressed based upon neuropsychological evidence and discussed the role of this theory in creating and talent-finding process (Shearer, 2020). Not only did Gardner expand the concept of intelligence to display various its aspects, ranging from music, spatial relations to interpersonal knowledge beside linguistic and mathematical abilities, also he compiled a list of seven intelligences with biological and cultural researches. Its components are Logical-Mathematical Intelligence (recognizing patterns, reasoning and logical-thinking), spatial intelligence (locating, manipulating and creating mental images to improve human performance in the environmental), linguistic intelligence (master of speech, effective utilization of language in story expression, and remembrance of information), Bodily-Kinesthetic Intelligence (Coordination and agility of physical movements), musical intelligence (recognition and composition of music), the personal and interpersonal intelligence (perception of feelings and motivation of oneself and others). Gardner (1999) believed that these components are complementary to reach problem-solving skill. It should be noted that both environmental and cultural aspects have been used in the advent of multiple intelligences. This theory emphasizes the importance of applying divers' level of intelligence in the classroom and the key role of teachers in this process, leading to identify the wide range of students' intelligence and enhance the useful skills. Given that in Iran, there has been no research regarding mathematics textbooks for all primary grades based on Gardner's multiple intelligences and using the content analysis method, the purpose of this study is to analyze the content of Gardner's multiple intelligences in the mathematics textbooks of the elementary school and answer to the following questions:

1. What is the level of attention of elementary mathematics books (first and second period) to the dimensions of multiple intelligences?
- 2 .What is the level of attention paid to the dimensions of multiple intelligences in math books of each level of education?
3. What is the level of attention of different parts (text, exercises and activities) of the reviewed books to the dimensions of multiple intelligences?

2. Materials and Methods

The current study descriptive-analytical research conducted by the content analysis and statistical population includes all elementary Persian mathematic textbooks in 2020-2021. In this research, various units of mathematics books from the first to the sixth grade and the rate of usage of multiple intelligences have been analyzed by four researchers. Furthermore, the coding process of each page was done according to the components of multiple intelligences. The research tool was Chapman and Chislett's multiple intelligences Checklist (2005), which has 7 main factors and 96 subscales. The units of analysis were 899 and include pictures, text, questions, practices, charts, tables. These data were examined and analyzed by using Shannon's entropy technique in SPSS.

3. Results

In this research, the elementary math textbooks were quantitatively analyzed. The frequency distribution of the target components has been again analyzed based on the

Shannon entropy method. The results depicted that the highest coefficient of importance associated with Garden's components of intelligence in mathematics books would be mathematical intelligence (coefficient 0.31), spatial intelligence (coefficient 0.26) and linguistic intelligence (Coefficient 0.23) respectively. In addition, interpersonal intelligence (coefficient 0.10), Bodily-Kinesthetic Intelligence (coefficient 0.09), intrapersonal intelligence (coefficient 0.03) and musical intelligence have been deemed to be the lowest level of attention.

Table 1. The frequency distribution of Gardner's intelligence components in the math book of six grades of elementary school

Grade	Gardner's components of intelligence							
	The number of pages	Math	linguistic	Bodily-Kinesthetic	Spatial	Intrapersonal	Interpersonal	Musical
First	175	620	391	311	717	88	364	0
Second	144	577	323	257	526	150	319	0
Third	145	711	675	294	598	167	336	0
Fourth	153	727	764	215	651	263	390	0
Fifth	140	722	568	187	546	195	356	0
Sixth	142	666	647	203	559	228	379	0
Total	899	4023	3367	1467	3588	1091	2144	0

4. Discussion and Conclusion

Considering the importance of Gardner's components of intelligence during mathematical learning process, the aim of this study was examination of each component in the mathematics textbooks of the elementary school. Findings showed that mathematical, spatial and linguistics intelligences enjoy the highest level of attention in the mathematics textbooks whereas interpersonal, physical-motor, intrapersonal, and musical intelligence are at a lower level. It is important to say that mental readiness of students to understand basic concepts of mathematic, the nurture of intellectual discipline and thinking correctly by becoming acquainted with logical math concepts, , the foundation of the usage of mathematical concepts in daily life, increase in pupils' ability to conduct activities, Simple and verbal calculations, developing mental abilities, creation of coordination between present and past knowledge, development of language concepts and lexical resource, expansion of mathematical culture and generalization of this culture to daily life, the provision of prerequisites to accelerate learning mathematic have been considered to be crucial aims of mathematics education (Amin al-Raai, 2018; Mohagheghi et al., 2019).The education based on the improvement of all students' talents is the most important factor in the progress of pupils in the elementary school and increase their academic performance for years to come. Dumont, Syurina, Feron & van Hooren (2017) believed that the utilization of education with music assist instructors in nurturing schoolchildren' intelligence. Also, not only do they believe that rhythmic activities make learning enjoyable, but also they showed that music would be deemed to be beneficial to develop students' movement, language, social and cognitive skills. Supporters of Gardner's theory believe that traditional education systems usually emphasize the importance of developing and using verbal and mathematical intelligence. As a result, it is necessary for instructors to present their information in such a way that they engage with more components of multiple intelligences in each teaching and learning topic.

5. Ethical Considerations

Compliance with ethical guidelines: All ethical principles are considered in this article.

Funding: This research did not receive any grant from funding agencies in the public, commercial, or non-profit sectors.

Authors' contributions: All authors have participated in the design, implementation and writing of all sections of the present study.

Conflicts of interest: The authors declared no conflict of interest.



بررسی مؤلفه‌های هوش‌های چندگانه گاردنر در کتاب‌های ریاضی دوره دبستان:

روش آنتروپیی شانون

بهار رشیدی^۱ | سالار فرامرزی^۲ | غزاله سادات بنیمین^۳ | مهدی رحمانی ملک‌آباد^۴

۱. دانشجوی دکتری روان‌شناسی و آموزش کودکان با نیازهای خاص، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران. رایانامه: a.rashidi@edu.ui.ac.ir
۲. نویسنده مسئول، استاد گروه روان‌شناسی و آموزش کودکان با نیازهای خاص، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران. رایانامه: s.famarzi@edu.ui.ac.ir
۳. کارشناسی ارشد روان‌شناسی و آموزش کودکان با نیازهای خاص، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران. رایانامه: banimi75.1395@yahoo.com
۴. دانشجوی دکتری سنجش و اندازه‌گیری، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران. رایانامه: m.rahmani_psy@yahoo.com

اطلاعات مقاله	چکیده
نوع مقاله: مقاله پژوهشی	هدف: پژوهش حاضر با هدف بررسی مؤلفه‌های هوش‌های چندگانه گاردنر در کتاب‌های ریاضی دبستان (دوره اول و دوم) انجام شد.
تاریخچه مقاله:	روش: روش تحقیق، تحلیل محتوا و جامعه‌آماری شامل کلیه کتاب‌های ریاضی اول تا ششم در سال تحصیلی ۱۳۹۹-۱۴۰۰ بودند. ابزار پژوهش چک‌لیست مؤلفه‌های هوش‌های چندگانه گاردنر (منطقی ریاضی؛ فضایی؛ زبانی؛ حرکتی؛ موسیقایی؛ درون فردی و بین فردی) بود. واحد تحلیل شامل صفحات و واحد ثبت شامل تمرینات و فعالیت‌های کتاب بود که با روش قیاسی کدگذاری شد. اعتباربخشی یافته‌های کیفی با رعایت معیار توافق ارزیابان برابر با ۸۷٪ محاسبه شد. داده‌های کمی با استفاده از تکنیک آنتروپیی شانون و نرم‌افزار SPSS تحلیل شد.
تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۱۱/۲۶	یافته‌ها: یافته‌ها نشان داد در کتاب‌های ریاضی پایه‌های اول تا ششم دبستان بیشترین ضریب کاربرد به ترتیب متعلق به هوش منطقی ریاضی (ضریب ۰/۳۱)؛ هوش فضایی (ضریب ۰/۲۶) و هوش کلامی (ضریب ۰/۲۳) بوده است. هوش بین فردی (ضریب ۰/۱۰)، هوش جسمی حرکتی (ضریب ۰/۰۹) و هوش درون فردی (ضریب ۰/۰۳) نیز پس از آن قرار دارند. هوش موسیقایی کمترین کاربرد و فراوانی را دارا می‌باشد.
تاریخ بازنگری: ۱۴۰۱/۰۲/۱۰	نتیجه‌گیری: نتایج نشان می‌دهد در کتاب‌های ریاضی اول تا ششم میزان بکارگیری مؤلفه‌های هوش‌های چندگانه در قالب‌های متن و فعالیت و میزان توجه به پرورش ابعاد مختلف هوش به صورت متوازن مورد توجه قرار نگرفته و کتاب‌های ریاضی به یک نسبت، مؤلفه‌های هوشی را پوشش نداده‌اند. با وجودی که مؤلفه هوش موسیقایی از مؤلفه‌های حائز اهمیت در افزایش توجه دانش‌آموزان است، مورد بی‌توجهی قرار گرفته و نادیده گرفته شده است. لذا با توجه به تأکید پژوهشگران بر نقش هوش‌های چندگانه در یادگیری ریاضی، لازم است مؤلفان و برنامه‌ریزان کتب درسی این امر مهم را در تألیف کتب مدنظر قرار دهند.
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۰۳/۱۰	
تاریخ انتشار: ۱۴۰۱/۰۳/۲۰	
کلیدواژه‌ها:	
تحلیل محتوا، هوش‌های چندگانه گاردنر، ریاضی.	

استناد: رشیدی، بهار؛ فرامرزی، سالار؛ بنیمین، غزاله سادات و رحمانی ملک‌آباد، مهدی (۱۴۰۲). بررسی مؤلفه‌های هوش‌های چندگانه گاردنر در کتاب‌های ریاضی دوره دبستان: روش آنتروپیی شانون. *راهبردهای شناختی در یادگیری*، ۱۱(۲۱)، ۲۰-۱. <http://doi.org/10.22084/J.PSYCHOLOGY.2022.24264.2309>



۱. مقدمه

در گذشته دیدگاه‌های محدودی در مورد هوش انسان وجود داشت، اما امروزه با وجود نظریه گاردنر چشم‌انداز جدیدی بر سیستم‌های آموزشی حاکم شده است (دوال^۱، ۲۰۲۰). نظریه هوش‌های چندگانه^۲ گاردنر (۱۹۸۳) از نخستین نظریه‌هایی است که بر اساس شواهد عصب‌روان‌شناختی بنا شده است و با بررسی مجموعه گسترده‌ای از شواهد علوم اعصاب، نقش این نظریه در ایجاد خلاقیت و استعدادیابی نیز مورد بحث قرار گرفته است (شیارر^۴، ۲۰۲۰الف). گاردنر (۱۹۸۳) دیدگاه متفاوتی از هوش را با عنوان هوش‌های چندگانه ارائه داد و مفهوم هوش را گسترش داد تا علاوه بر توانایی ریاضی و زبانی، زمینه‌هایی مانند موسیقی، روابط فضایی و دانش بین فردی را نیز در بر بگیرد. وی با استفاده از تحقیقات بیولوژیکی و فرهنگی، لیستی از هوش‌های هفتگانه را تدوین نمود. مؤلفه‌های آن شامل هوش منطقی ریاضی^۵ (توانایی تشخیص الگوها، استدلال، تفکر منطقی)؛ هوش فضایی^۶ (توانایی مکان‌یابی، دستکاری و ایجاد تصاویر ذهنی برای بهبود عملکرد در محیط)؛ هوش زبانی^۷ (توانایی تسلط بر گفتار، استفاده مؤثر در تولید و به‌کارگیری زبان در شعر و داستان، استفاده از زبان به‌عنوان ابزاری برای به یادآوردن اطلاعات)؛ هوش حرکتی^۸ (توانایی هماهنگی و چابکی حرکات جسمانی)؛ هوش موسیقایی^۹ (توانایی تشخیص آهنگ، ریتم و ساخت موسیقی)؛ هوش درون فردی و هوش بین فردی^{۱۰} (توانایی درک مقاصد، احساسات و انگیزه‌های خود و دیگران) می‌باشد. اگرچه مؤلفه‌های هوش به‌صورت جداگانه تقسیم‌بندی شده است، اما به اعتقاد گاردنر (۱۹۹۹) این مؤلفه‌ها بندرت، به‌صورت مستقل عمل می‌کنند؛ بلکه به‌طور معمول مکمل یکدیگر هستند تا فرد به توانایی توسعه مهارت یا حل مسائل خود دست یابد. همچنین گاردنر (۲۰۲۰) معتقد است که هم زمینه ژنتیکی و هم ابعاد فرهنگی و محیطی در بروز هوش‌های چندگانه دخیل هستند.

بر این اساس گاردنر (۲۰۲۰) تأکید دارد، هر انسانی از ساختار منحصر به فردی از بنیان‌های هوشی برخوردار است که به‌هنگام تدریس در کلاس باید به پرورش این مؤلفه‌ها پرداخته شود و تا حد امکان به کودکان آموزش دهیم تا بتوانند دانش کسب شده و آنچه را با شیوه‌های متنوع درک کرده‌اند، در موقعیت‌های مختلف زندگی به‌کار گیرند. در حالی که دانش‌آموزان اطلاعات را به روش منحصر به فرد خود درک می‌کنند و یاد می‌گیرند، با ترکیب نظریه هوش‌های چندگانه گاردنر در شیوه‌های تدریس، فرصتی ایجاد می‌شود تا ضمن توسعه قدرت تفکر دانش‌آموزان، یک محیط یادگیری مبتنی بر شناسایی و پرورش نقاط قوت دانش‌آموزان فراهم شود. از آنجایی که دنیای ما با سرعت بسیار زیادی در حال تغییر است؛ شیوه‌های تدریس در سیستم آموزش فعلی نیز باید به‌صورت آموزش مدرن تغییر یابد و معلمان بهترین شیوه‌های آموزشی را در جهت ارتقاء یادگیری دانش‌آموزان به‌کار گیرند (گاردنر، ۱۹۹۹). این روش آموزشی با ترکیب تئوری هوش‌های چندگانه و شیوه‌های تدریس، باعث می‌شود معلمان بتوانند دانش‌آموزان را به نحو مطلوب‌تر در فعالیت‌های کلاسی درگیر نموده و محیطی ایجاد شود تا یادگیری و درک و فهم دروس را به حداکثر برسانند (بوکر^{۱۱}، ۲۰۲۰). شیوه‌های آموزشی جدید مبتنی بر نظریه هوش‌های چندگانه ضمن تصدیق ویژگی‌های منحصر به فرد هر دانش‌آموز، به ویژگی‌های رشدی نیز توجه دارد؛ به‌طوری‌که در تحقیقات متعدد مربوط به علوم عصب‌شناختی و علوم تربیتی، پیامدهای این نوع آموزش در کلاس درس و به حداکثر رساندن میزان موفقیت دانش‌آموزان را مورد بحث قرار داده است (شیارر، ۲۰۲۰ب). همچنین از آنجایی که افراد، در حیطه‌های گوناگون، شایستگی‌های منحصر به فردی از خود بروز می‌دهند، نظریه هوش‌های چندگانه می‌تواند نمود بهتری از استعدادهای وجودی فرد ارائه دهد و با بهره‌گیری از آن، درک واضح‌تری از دانش داشته باشند به‌طوری‌که با ارتقاء سطح یادگیری، قادر به رشد توانمندی‌های خود باشند؛ بنابراین شناسایی توانایی‌ها و استعدادهای مختلف دانش‌آموزان پایه‌های نظری حاصل از دیدگاه هوش‌های چندگانه است و در این رویکرد با پذیرش این موضوع که همه دانش‌آموزان از نظر کلامی، ریاضی یا عملکرد کلی تحصیلی در سطح عالی عمل نمی‌کنند، لزوم توجه به دیگر

1. Duvall
2. Multiple Intelligences
3. Gardner
4. Shearer
5. Logical-Mathematical Intelligence
6. Spatial Intelligence
7. Linguistic Intelligence
8. Bodily-Kinesthetic Intelligence
9. Musical Intelligence
10. The Personal & intrapersonal intelligence
11. Bowker

زمینه‌ها و توانمندی‌های آنان نظیر موسیقی، دانش فضایی یا روابط بین‌فردی را مدنظر قرار می‌دهد(دوآل، ۲۰۲۰). در واقع توجه به فرایندها و مهارت‌های فراشناختی در عصر آموزش الکترونیکی و جهان‌گستر شدن منابع یادگیری، اهمیت مضاعفی دارد و لازم است که دانش‌آموزان و یادگیرندگان مراکز آموزشی به‌گونه‌ای تربیت شوند که بتوانند یادگیری خود را برنامه‌ریزی، هدایت، کنترل و به‌گونه‌ای خودراهبر در امر یادگیری مشارکت نمایند(محب‌زاده، نیکدل و تقوی‌نیا، ۱۳۹۹). به همین دلیل ترغیب دانش‌آموزان به استفاده از مهارت‌های ذهنی و عملی باید هدف کتاب‌های درسی و در رأس آموزش معلمان قرار گیرد تا فراگیران را به‌سوی کشف مهارت‌های کارآمد و استفاده از آن در موقعیت‌های روزمره زندگی یاری دهد؛ تا جایی که با پرورش و بهره‌گیری مؤثر از این مهارت‌ها، موجبات کسب موفقیت در کلیه مسیرهای زندگی را برای دانش‌آموزان فراهم کند. چراکه دانش‌آموزان به‌عنوان رکن اساسی نظام آموزشی کشور، در کسب اهداف آموزشی از نقش و جایگاه ویژه‌ای برخوردارند و توجه به این قشر از جامعه، باروری و شکوفایی هرچه بیشتر نظام آموزشی و تربیتی را به دنبال خواهد داشت(ویسکرمی، خلیلی، عالی‌پور و علوی، ۱۳۹۸).

در این راستا آگاهی معلم از نحوه یادگیری هر دانش‌آموز به او این امکان را می‌بخشد تا پیشرفت و پیشبرد اهداف آموزشی را به‌درستی ارزیابی نماید (لازیر، ۱۹۹۲)؛ بنابراین متخصصان در حوزه هوش‌های چندگانه، به‌کارگیری کلیه مؤلفه‌های یادگیری، توجه به سبک‌های متنوع یادگیری در دانش‌آموزان و دوری از آموزش و ارزیابی با روش یکنواخت را از ضروریات آموزشی در نظر گرفته‌اند. این تئوری بر اهمیت به‌کارگیری همزمان سطوح متنوع هوشی در کلاس درس و نقش کلیدی معلمان در این فرآیند تأکید دارد؛ به‌طوری‌که معلمان با آگاهی از اهمیت انواع هوش می‌توانند طیف گسترده‌ای از استعدادها را شناسایی نموده و به‌سوی مهارت‌های مفیدتر در خارج از کلاس درس هدایت نمایند. لازم به ذکر است انتظارات یکسان معلم از دانش‌آموزان یک کلاس، به مفهوم محدود کردن یادگیری است که مانعی برای گسترش توانایی‌های آنان خواهد بود؛ که راهکار حل این مشکل، درک عمیق از تفاوت‌های فردی دانش‌آموزان در یادگیری و ارائه اطلاعات به گونه‌های مختلف و بصورت چندوجهی است(بوکر، ۲۰۲۰). یادگیری هیجان‌انگیز برای دانش‌آموزان و امکان ارتقاء خلاقیت در تدریس برای معلمان نیز از جمله پیامدهای این شیوه آموزشی است و با فعال نمودن مجموعه گسترده‌ای از عوامل دخیل در یادگیری کلاسی، پیامد نهایی آن، تسهیل درک عمیق‌تر مطالب درسی، یادگیری مادام‌العمر و یادگیری لذت‌بخش در فراگیران خواهد بود. به همین ترتیب دانش‌آموزان می‌آموزند که در کلیه امور زندگی طیف وسیعی از توانمندی‌های شناختی خود را بکار ببندند(حسن، ۲۰۲۰).

نتایج پژوهش‌های مختلف در به‌کارگیری نظریه گاردنر در امر یادگیری نشان می‌دهد، کسانی که از روش مبتنی بر هوش‌های چندگانه در فرآیند یادگیری در سطوح آموزشی مختلف استفاده می‌کنند، یادگیری دانش‌آموزان را به‌طور معناداری افزایش می‌دهند و تنوع روش‌های آموزشی باعث فهم بهتر و انگیزه بیشتر دانش‌آموزان در فرآیند یادگیری می‌گردد(رحیمی و فضیلتی، ۱۳۹۵). همچنین پتروتا^۳ (۲۰۱۳) دریافت که استفاده از نظریه گاردنر به‌عنوان مبنای ساختار تدریس و شیوه‌های یاددهی مبتنی بر آن می‌تواند به افزایش یادگیری دانش‌آموزان کمک کند و موجب پیشرفت و فهم عمیق مطالب در دانش‌آموزان می‌گردد؛ بنابراین می‌توان انتظار داشت که روش‌های یادگیری مبتنی بر هوش‌های چندگانه عملکرد کلی دانش‌آموزان را افزایش می‌دهد. همچنین مطالعات متعدد ارتباط بین اهداف آموزشی ریاضی با حافظه فعال را نشان داده‌اند که از اجزاء هوش ریاضی-منطقی گاردنر می‌باشد و رابطه بین حافظه فعال و هوش ریاضی منطقی با توانایی افراد در کسب موفقیت‌های ریاضی و حساب تأیید شده است(اوسایی، ویترابری و تراورسو^۴، ۲۰۱۸). از دیگر مطالعات در این زمینه می‌توان به مطالعات راگوبار، بارنز و هکت^۵ (۲۰۱۰) و کراگ و گیلمور^۶ (۲۰۱۴) بر تکالیف عددی و ریاضی؛ مهارت شمارش (نوئل^۷، ۲۰۰۹)؛ کسب مفهوم عدد (گری^۸، ۱۹۹۳)؛ محاسبات نوشتاری و ذهنی (پاسولونقی و پازاگلیا^۹، ۲۰۰۵)، مهارت حل مسئله (لوبین، ویدال، لنوئه، هوده و بورست^{۱۰}، ۲۰۱۳)

1. Lazear
2. Hassan
3. Petruta
4. Usai, Viterbori & Traverso
5. Raghobar, Barnes & Hecht
6. Cragg & Gilmore
7. Noël
8. Geary
9. Passolunghi & Pazzaglia
10. Lubin, Vidal, Lanoë, Houdé & Borst

اشاره نمود. همچنین تمرکز بر بروز رفتارهای هدفمند نظیر مهارت‌تصمیم‌گیری و حل مسئله به یادگیری ریاضی منجر خواهد شد که به مؤلفه هوش درون‌فردی و هوش فضایی نیز ارتباط دارد. بر این اساس زلازو، فری و راپوس^۱ (۱۹۹۶) معتقد است عملکرد دانش‌آموزان در جابه‌جایی توجه بین مجموعه‌ای از پاسخ‌ها و انتخاب گزینه صحیح، استفاده از اشکال و بکارگیری رنگ‌ها انعطاف‌پذیری شناختی نام دارد که با به‌کارگیری هوش‌های چندگانه مرتبط است. این توانایی مؤلفه دیگریست که برای حل یک مسئله چندمرحله‌ای و توانمندی فرد در بازیابی پاسخ درست مسئله مورد نیاز است (اندرسون^۲، ۲۰۰۸). توانایی کنترل مهارت نیز برای کنترل پاسخ‌های عجولانه و نادرست در فرآیند حل مسئله ضروری می‌باشد (بارلت، فایول و لاتولیر^۳، ۱۹۹۷؛ پاسولونکی و سیگل^۴، ۲۰۰۱؛ کلمنت، ساراما و گرمروث^۵، ۲۰۱۶). همچنین تحقیقات گوندرسون، رامیرز و بیلاک^۶ (۲۰۱۲)؛ کلمنتس و ساراما (۲۰۱۱) نشان می‌دهد که کودکان برای نوشتن اعداد و کلمات بر روی خطوط، به یادگیری مهارت‌های دیداری-فضایی نیازمند هستند. منظور از مهارت‌های دیداری-فضایی، آن دسته از مهارت‌هایی است که به بازنمایی، تحلیل و استنباط روابط بین اشیاء می‌پردازد. این مهارت با توانمندی‌هایی مانند جهت‌یابی به منظور دستکاری اطلاعات محیطی و حافظه کاری مرتبط می‌باشد (آلووی، گترکول و پیکرینگ^۷، ۲۰۰۶). در تحقیقی که توسط میکس و چنگ^۸ (۲۰۱۲) انجام شد به این نتیجه رسیدند که مهارت‌های فضایی لازمه انجام معماهای هندسی و سازه‌های بلوکی می‌باشد و با پیشرفت ریاضی در مقاطع بالاتر رابطه معناداری دارد.

علاوه بر موارد فوق تحقیقات در حوزه ریاضیات بر اهمیت زبان ریاضی جهت توسعه دانش و یادگیری مهارت‌های عددی، تأکید می‌کنند که به مؤلفه هوش زبانی گاردنر مرتبط است. پژوهشگران معتقدند کسب مهارت‌های ریاضی در کودکان با توسعه سایر مهارت‌های تحصیلی و شناختی ارتباط تنگاتنگی دارد به‌طور خاص، شواهد روبه‌افزایشی وجود دارد که نقش مهم مهارت‌های زبانی، به‌ویژه زبان ریاضی (مفاهیمی نظیر بسیاری، اکثریت، کمتر و بیشتر، درک مسئله و...) را در دستیابی به موفقیت ریاضی برجسته می‌نماید (پورپورا، ناپولی و کینگ^۹، ۲۰۱۹). زبان ریاضی عبارت از درک کودک از کلمات کلیدی و مفاهیم مورد استفاده در ریاضی است و به‌طور خاص، این توانایی شامل اصطلاحاتی برای توصیف کمیت یا درک روابط و مفاهیم عددی می‌باشد (بونن، کلکمنو کروزرگن^{۱۰}، ۲۰۱۱). دو جنبه خاص از زبان ریاضی که در یادگیری مفاهیم اولیه ریاضی نقش مؤثری دارد شامل زبان کمی (بارنر، چو و یانگ^{۱۱}، ۲۰۰۹) و ادراک زبان فضایی (رامانی، زیپرت، شویتزر و پان^{۱۲}، ۲۰۱۴) است که زبان کمی توانایی امکان درک اصطلاحات، مقایسه‌ها، توصیف مجموعه‌ها و محاسبات را به دانش‌آموزان می‌دهد (گوندرسون، اسپاین و لوین^{۱۳}، ۲۰۱۵). ادراک زبان فضایی متشکل از کلماتی است که ابعاد، اشیاء، مکان‌ها و جهت را توصیف می‌کند (کانن، لوین و هوتنلوچر^{۱۴}، ۲۰۰۷). درک این اصطلاحات مکانی-فضایی به دانش‌آموزان این امکان را می‌دهد تا در مورد روابط بین اشیاء و اعداد در یک مجموعه تفکر کنند و مهارت‌های لازم برای یادگیری ریاضیات را به دست آورند (میکس و همکاران، ۲۰۱۲). دانش‌آموزانی که در جنبه‌های زبانی ریاضی مانند مقایسه و انجام عملیات پایه‌ای ریاضی ضعیف عمل کنند به احتمال بیشتر در یادگیری مهارت‌های پیشرفته ریاضی با مشکل مواجه می‌شوند (بارنر و همکاران، ۲۰۰۹).

از سویی دیگر با در نظر گرفتن این امر که هر دانش‌آموزی مجموعه‌ای از ویژگی‌های منحصر به فرد را داراست و این مجموعه تعیین‌کننده میزان سختی یا سهولت در یادگیری دانش‌آموز است، غیرممکن و غیرعملی بنظر می‌رسد که یک معلم بتواند کلیه سبک‌های یادگیری موجود را در یک‌زمان و برای همه فراگیران بکار گیرد (جیانگ و ژو^{۱۵}، ۲۰۲۰) و این نکته اهمیت و ضرورت

1. Zelazo, Frye & Rapus
2. Andersson
3. Barrouillet, Fayol & Lathulière
4. Siegel
5. Clements, Sarama & Germeroth
6. Gunderson, Ramirez & Beilock
7. Alloway, Gathercole & Pickering
8. Mix & Cheng
9. Purpura, Napoli & King
10. Boonen, Kolkman & Kroesbergen
11. Barner, Chow & Yang
12. Ramani, Zippert, Schweitzer & Pan
13. Gunderson, Spaepen & Levine
14. Cannon, Levine & Huttenlocher
15. Jiang & Zhou

چگونگی بهره‌مندی دانش‌آموزان از مهارت‌های چندگانه در جهت پیشبرد اهداف تحصیلی و کمک به فهم موضوعی مطالب درسی را برجسته می‌نماید (لازیر، ۱۹۹۹). از آنجایی که کتاب درسی یکی از مهمترین دروندادهای آموزشی است، شاید بتوان گفت اصلاح کتاب‌های درسی، یکی از راهکارهای مفید و مؤثر در مبحث آموزشی است (پینگل، ۲۰۱۰). برخی از محققان معتقدند استفاده از کتاب‌های درسی مناسب علاوه بر اینکه به یادگیری بهتر مطالب کمک می‌کند، راهنمای مناسبی برای معلمان در فرایند آموزش است و حتی می‌تواند نقاط ضعف معلمان را جبران نماید. همچنین تحلیل محتوای کتاب درسی، یک روش علمی برای تشریح و ارزشیابی عینی و منظم پیام‌های آموزشی است و معلمان را یاری می‌دهد تا مفاهیم، ارتباط معنایی و سایر اجزای موجود در کتاب را به صورت عملی مورد بررسی قرار دهد و به ارزیابی، سنجش و مقایسه آن با اهداف برنامه‌های درسی بپردازند؛ از این جهت تحلیلگران، پیام‌های نهفته در متن کتاب را به صورت عمیق مورد واکاوی و بررسی قرار می‌دهند (شعبانی، ۱۳۸۹: ۱۸۰). تاکنون تحقیقات متعدد با روش تحلیل محتوا بر کتاب‌های درسی انجام قرار گرفته است که می‌توان به پژوهش‌های سلطانی، ادیب، محمودی و واحدی (۱۳۹۷) با عنوان تحلیل محتوای کتاب‌های درسی فارسی دوره‌ی ابتدایی براساس مؤلفه‌های هوش‌های چندگانه؛ پژوهش بهرامی، حسینی و جیدری (۱۳۹۴) تحت عنوان تحلیل محتوای کتاب ریاضی پایه پنجم؛ پژوهش شجاع‌زاده، شعبانی و غلامی (۱۳۹۶) با عنوان تحلیل محتوای کتاب ریاضی اول دبستان بر اساس زاویه دید و نمای دوری و نزدیکی؛ پژوهش مهدی‌زاده و فدایی (۱۳۹۵) با عنوان تحلیل محتوای کتاب درسی ریاضی پنجم دبستان بر اساس تکنیک ویلیام رومی؛ پژوهش فرامرز (۱۳۹۳) با عنوان تحلیل محتوای کتاب‌های درسی دوره‌ی پیش‌حرفه‌ای دانش‌آموزان کم‌توان‌ذهنی از لحاظ میزان توجه به آموزش مهارت‌های زندگی مستقل؛ پژوهش شریفی، فرامرز و آقابابایی (۱۳۹۳) با عنوان بررسی مؤلفه‌های هوش چندگانه گاردنر در کتاب‌های درسی دوره پیش‌حرفه‌ای دانش‌آموزان کم‌توان‌ذهنی و پژوهش عریضی‌سامانی و عابدی (۱۳۸۲) تحت عنوان تحلیل محتوای کتاب‌های درسی دوره ابتدایی برحسب سازه انگیزه پیشرفت اشاره نمود.

باوجود تنوع و گوناگونی منابع و فناوری‌های آموزشی، کتاب‌های درسی هنوز یکی از عناصر مهم در فرایند یادگیری معلم و دانش‌آموز (کیلیک، ۲۰۱۱) و یکی از مهم‌ترین مراجع و منابع یادگیری در نظام‌های آموزشی محسوب می‌شود که در نظام آموزشی کشور ما نیز نقش مهمی بر عهده دارد (عریضی و عابدی، ۱۳۸۲). بی‌توجهی یا اهمال در طراحی و تدوین کتب درسی می‌تواند منجر به اتلاف وقت، انرژی و سرمایه انسانی باشد (نوریان و سالم، ۱۳۹۴). در نظام آموزشی ایران اکثر معلمان از کاربرد نظریه هوش‌های چندگانه آگاهی چندانی ندارند و بر اساس پژوهش‌های انجام شده بر اساس هوش‌های چندگانه، در کتاب‌های درسی به‌طور متوازن به همه هوش‌ها توجه کافی نشده است؛ به‌طوری که توجه به برخی از استعدادها، فراگیران، به‌طور کلی مغفول مانده است (رضوانی و همکاران، ۱۳۹۲؛ سلطانی و همکاران، ۱۳۹۹). این در حالیست که یادگیری مؤثر مهمترین هدف فعالیت‌های آموزشی است و کتاب‌ها نقش مهمی در نائل شدن به این هدف دارند. لذا با توجه به اینکه نحوه تنظیم و شیوه ارائه محتوا، خطمشی آموزشی معلمان را نیز تعیین می‌کند و شاید بتوان گفت به دلیل وجود سیستم آموزشی متمرکز، گستردگی فرهنگی و تفاوت امکانات آموزشی در نقاط مختلف کشور، یکی از مهمترین و گاه تنها منبع اطلاعاتی و وسیله آموزشی در اختیار دانش‌آموزان همین کتاب درسی است؛ بنابراین دقت و توجه ویژه به محتوای کتب درسی ضرورتی انکارناپذیر قلمداد می‌شود (طاووسی، مزارعی و طالبی، ۱۳۹۸). بر طبق بررسی‌های انجام شده تاکنون پژوهشی در زمینه کتب درسی ریاضی کلیه پایه‌های ابتدایی بر اساس هوش‌های چندگانه گاردنر و با استفاده از روش تحلیل محتوا صورت نگرفته است؛ بنابراین هدف از پژوهش حاضر بررسی مؤلفه‌های هوش‌های چندگانه گاردنر در کتاب‌های ریاضی دوره دبستان (دوره اول و دوم) می‌باشد.

سؤالات پژوهش

- ۱) میزان توجه کتاب‌های ریاضی ابتدایی (دوره اول و دوم) به ابعاد هوش‌های چندگانه چگونه است؟
- ۲) میزان توجه کتاب‌های ریاضی هر پایه تحصیلی به ابعاد هوش‌های چندگانه چگونه است؟
- ۳) میزان توجه بخش‌های مختلف (متن، تمرینات و فعالیت‌ها) کتاب‌های مورد بررسی به ابعاد هوش‌های چندگانه چگونه است؟

۲. روش پژوهش

پژوهش حاضر از نوع توصیفی-تحلیلی و به روش تحلیل محتوا است. هدف از تحلیل محتوا، یافتن نسبت بین اهداف و محتوای کتاب درسی، به منظور بهبود محتوای موجود است؛ بنابراین در این مطالعه با استفاده از تحلیل محتوا، واحدهای گوناگون کتاب های ریاضی اول تا ششم ابتدایی سال تحصیلی ۹۹-۱۴۰۰ و میزان کاربرد هوش های چندگانه در شکل گیری محتوای آن توسط چهار نفر پژوهشگر اصلی در پژوهش حاضر مورد بررسی دقیق و سنجش قرار گرفت و فرایند کدگذاری متن به شیوه قیاسی (مبتنی بر نظریه گاردنر) انجام شد. بدین منظور، مؤلفه های هفت گانه تئوری گاردنر، مبنای مقوله بندی هر واحد ثبت قرار گرفت. کدگذاری توسط کدگذاران مستقل انجام گرفت تا روایی و پایایی و برداشت درست هر صفحه مطابق با مؤلفه های جدول هفت بعدی هوش های چندگانه باشد که از آن به عنوان ابزار اصلی پژوهش استفاده شد. واحدهای تحلیل به صورت تصاویر، متن، پرسش ها، تمرین ها، نمودار، جدول، اشکال و کلیه فعالیت ها به صورت صفحه به صفحه بررسی شد که جمعاً شامل ۸۹۹ صفحه بود. لازم به ذکر است تعداد صفحات هر کتاب در پایه های مختلف، متفاوت می باشد. اعتباربخشی داده های کیفی با رعایت دو معیار کدگذاران مستقل و معیار توافق ارزیابان انجام شد که میزان آن برابر با ۸۷٪ محاسبه شد. سپس داده ها با روش کمی و استفاده از تکنیک آنتروپی شانون در نرم افزار SPSS تحلیل شد.

۱-۲. جامعه آماری و نمونه

جامعه آماری شامل کلیه کتاب های درسی دوره اول (پایه اول تا سوم) و دوم ابتدایی (پایه چهارم تا ششم) سال تحصیلی ۱۴۰۰-۱۳۹۹ و شامل شش جلد کتاب بود. در این تحقیق از روش نمونه گیری تمام شمار استفاده شد. لذا جامعه آماری با نمونه آماری برابر است. محتوای کتاب های ریاضی شش پایه ابتدایی به طور کامل توسط ۴ پژوهشگر مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

۲-۲. ابزار و روش انجام پژوهش

ابزار پژوهش فهرست واری هوش های چندگانه چاپمن و چیسلت^۱ (۲۰۰۵) بود. این فهرست دارای ۷ عامل اصلی و ۹۶ زیرمقیاس است که هر عامل، زیر مقیاس های مختلف را مورد سنجش و ارزیابی قرار می دهد. عناصر هوش های چندگانه شامل: هوش منطقی ریاضی (۱۵ مؤلفه)؛ هوش فضایی (۱۵ مؤلفه)؛ هوش زبانی (۱۵ مؤلفه)؛ هوش حرکتی (۱۵ مؤلفه)؛ هوش موسیقایی (۸ مؤلفه)؛ هوش درون فردی (۱۶ مؤلفه)؛ بین فردی (۱۲ مؤلفه) می باشد. روایی و پایایی این پرسشنامه در کلیه خرده مقیاس ها بین ۰/۶۵ تا ۰/۹۳ و در کل آزمون ۰/۸۹ گزارش شده است (تری و ناکالان^۲، ۲۰۰۸). در ایران پایایی آن با استفاده از ضریب آلفای کرونباخ ۰/۷۹ به دست آمد و مورد تأیید قرار گرفته است (فرامرزی، زارع و فتوت، ۱۳۹۴). به منظور اعتباریابی داده ها از تکنیک توافق ارزیابان بهره گرفته شد؛ بدین صورت که در اختیار ۳ نفر از متخصصان دانشگاهی که در رشته های برنامه ریزی درسی، روان شناسی تربیتی و روان سنجی (اعضای هیئت علمی دانشگاه اصفهان) قرار گرفت و پس از انجام اصلاحات مورد تأیید قرار گرفت. همچنین تکنیک اجرای مجدد توسط کدگذاران مستقل به کار گرفته شد (دلور، ۱۳۹۳). بدین صورت که فرم نهایی در اختیار دو تحلیلگر و متخصص دیگر (دو نفر دانشجویان دوره دکترای دانشگاه علامه طباطبایی که دارای پیشینه پژوهشی در زمینه برنامه درسی بودند) قرار داده شد تا بخش های مختلفی از کتب درسی ریاضی را تحلیل کنند. در این پژوهش جمعاً ۹ نفر در زمینه کدگذاری و اعتبارسنجی داده ها مشارکت داشتند. ضریب همبستگی داده های حاصل از تحلیل های پژوهشگران اصلی و تحلیلگران مذکور، برابر با ۰/۸۹ بود که میزان مطلوب و قابل قبول است.

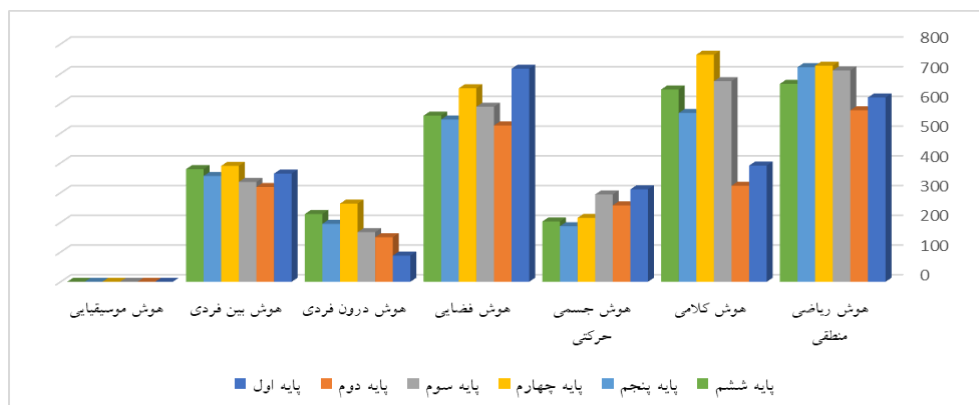
۳. یافته های پژوهش

در این پژوهش، کتاب های درسی ریاضی شش پایه دوره ابتدایی براساس هوش های چندگانه گاردنر، به صورت کمی تحلیل شدند. بدین منظور ابتدا مجموع فراوانی ها برحسب مؤلفه های هوش ریاضی-منطقی، فضایی، کلامی، جسمی حرکتی، درون فردی و بین فردی در هر صفحه از کتاب های شش پایه به دست آمد (جدول ۱). سپس داده های جدول ۱ براساس مرحله اول روش آنتروپی شانون با حذف داده های پرت و داده های گم شده، به صورت داده های بهنجار تنظیم شدند (جدول ۲). در مرحله دوم روش آنتروپی شانون، مقدار بار اطلاعاتی داده های جدول (۲) به دست آمد. سپس در مرحله سوم روش آنتروپی شانون، ضریب اهمیت

اطلاعات به‌دست‌آمده نشان داده شد (جدول ۳). در نهایت توزیع فراوانی مؤلفه‌های هدف پژوهش، مجدداً بر اساس روش آنتروپی شانون تجزیه و تحلیل شد.

جدول ۱. توزیع فراوانی مؤلفه‌های هوشی گاردنر در صفحات کتاب ریاضی شش پایه تحصیلی دبستان

پایه تحصیلی	تعداد صفحات کتاب هر پایه	مؤلفه‌های هوش گاردنر					
		هوش ریاضی منطقی	هوش کلامی	هوش جسمی حرکتی	هوش فضایی	هوش درون فردی	هوش بین فردی
اول	۱۷۵	۶۲۰	۳۹۱	۳۱۱	۷۱۷	۸۸	۳۶۴
دوم	۱۴۴	۵۷۷	۳۲۳	۲۵۷	۵۲۶	۱۵۰	۳۱۹
سوم	۱۴۵	۷۱۱	۶۷۵	۲۹۴	۵۸۹	۱۶۷	۳۳۶
چهارم	۱۵۳	۷۲۷	۷۶۴	۲۱۵	۶۵۱	۲۶۳	۳۹۰
پنجم	۱۴۰	۷۲۲	۵۶۸	۱۸۷	۵۴۶	۱۹۵	۳۵۶
ششم	۱۴۲	۶۶۶	۶۴۷	۲۰۳	۵۵۹	۲۲۸	۳۷۹
کل	۸۹۹	۴۰۲۳	۳۳۶۸	۱۴۶۷	۳۵۸۸	۱۰۹۱	۲۱۴۴



نمودار ۱. مقایسه مؤلفه‌های هوش‌های چندگانه گاردنر در کتاب‌های ریاضی دوره ابتدایی

نتایج جدول ۱ و نمودار ۱ نشان می‌دهد که در مجموع شش کتاب ریاضی مقطع دبستان ۴۰۲۳ مورد در ارتباط با هوش ریاضی منطقی، ۳۳۶۸ مورد در ارتباط با هوش کلامی، ۱۴۶۷ مورد در ارتباط با هوش جسمی حرکتی، ۳۵۸۸ مورد در ارتباط با هوش فضایی، ۱۰۹۱ مورد در ارتباط با هوش بین فردی و نهایتاً ۲۱۴۴ مورد در ارتباط با هوش بین فردی می‌باشد. پرکاربردترین مؤلفه، هوش ریاضی-منطقی است و پس از آن به ترتیب هوش فضایی و هوش کلامی بوده است. لازم به ذکر است که هوش موسیقایی در تمام کتاب‌های ریاضی شش پایه تحصیلی ابتدایی، کمترین کاربرد را داشته است. از آنجایی که تعداد گویه‌های مرتبط با هر مؤلفه در این چک‌لیست متفاوت است، برای مقایسه استاندارد و اعتبار بیشتر، داده‌های به‌نجار شده توزیع فراوانی کاربرد مؤلفه‌های هوشی گاردنر بکار گرفته شد که در جدول شماره ۲ آمده است.

جدول ۲. داده‌های به‌نجار شده مؤلفه‌های هوشی گاردنر برای شش پایه تحصیلی

پایه تحصیلی	مؤلفه‌های هوش گاردنر					
	هوش ریاضی منطقی	هوش کلامی	هوش جسمی حرکتی	هوش فضایی	هوش درون فردی	هوش بین فردی
اول	۰/۳۴	۰/۱۵	۰/۱۲	۰/۲۸	۰/۰۳	۰/۱۴
دوم	۰/۲۶	۰/۱۵	۰/۱۲	۰/۲۴	۰/۰۶	۰/۱۴
سوم	۰/۲۵	۰/۲۴	۰/۱۰	۰/۲۱	۰/۰۶	۰/۱۲
چهارم	۰/۲۴	۰/۲۵	۰/۰۷	۰/۲۱	۰/۰۸	۰/۱۳
پنجم	۰/۲۸	۰/۲۲	۰/۰۷	۰/۲۱	۰/۰۷	۰/۱۳
ششم	۰/۲۴	۰/۲۴	۰/۰۷	۰/۲۰	۰/۰۸	۰/۱۴

با توجه به جدول شماره ۲، بالاترین ضریب کاربرد و تکرار در بین صفحات کتاب ریاضی پایه اول، به ترتیب متعلق به هوش فضایی و هوش ریاضی منطقی و سپس هوش کلامی، هوش بین فردی، هوش جسمی حرکتی، هوش درون فردی می‌باشد. در

کتاب ریاضی پایه دوم، بیشترین فراوانی متعلق به هوش ریاضی منطقی و سپس به ترتیب شامل هوش فضایی، هوش کلامی، هوش بین فردی، هوش جسمی حرکتی، هوش درون فردی می‌باشد. در کتاب ریاضی پایه سوم، چهارم، پنجم و ششم نیز بیشترین فراوانی کاربرد ابتدا متعلق به هوش ریاضی منطقی، سپس هوش کلامی است. در مرحله سوم روش آنتروپی شانون، ضریب اهمیت اطلاعات به دست آمده از جداول فوق در جدول شماره ۳ نشان داده شد.

جدول ۳. مقادیر بار اطلاعاتی و ضریب اهمیت مؤلفه‌های هوش‌های هفت‌گانه گاردنر در کتاب‌های ریاضی دوره ابتدایی

مؤلفه‌های هوش گاردنر							
هوش ریاضی منطقی	هوش کلامی	هوش جسمی حرکتی	هوش فضایی	هوش درون فردی	هوش بین فردی	هوش موسیقایی	هوش
Ej	۰/۹۷۹	۰/۹۹۱	۰/۹۷۷	۰/۹۹۸	۰/۹۸۹	.	
Dj	۰/۰۱۹	۰/۰۰۷	۰/۰۲۲	۰/۰۰۱	۰/۰۱۰	.	
Wj	۰/۳۱	۰/۰۷	۰/۲۶	۰/۰۳	۰/۱۰	.	

بر اساس جدول شماره ۳، مقادیر Ej برابر با مقدار بار اطلاعاتی، Dj برابر با درجه آزادی و Wj برابر با ضریب اهمیت هر مؤلفه می‌باشد. یافته‌ها نشان داد که بیشترین ضریب اهمیت برای مؤلفه‌های هوش گاردنر در کتاب‌های ریاضی پایه‌های اول تا ششم مقطع دبستان در به ترتیب متعلق به هوش منطقی-ریاضی (ضریب ۰/۳۱) و سپس برای هوش فضایی (ضریب ۰/۲۶) و هوش کلامی (ضریب ۰/۲۳) بوده است. همچنین هوش بین فردی (با ضریب ۰/۱۰)، هوش جسمی-حرکتی (با ضریب ۰/۰۹) و هوش درون فردی (ضریب ۰/۰۳) و هوش موسیقایی از کمترین کاربرد و کمترین میزان توجه برخوردار بوده است.

بحث و نتیجه‌گیری

با توجه به اینکه مؤلفه‌های هوش‌های چندگانه گاردنر به‌عنوان عوامل مهم و تأثیرگذار در یادگیری درس ریاضی در دانش‌آموزان است، این پژوهش در صدد بوده است تا به بررسی هر کدام از این عوامل در متون ریاضی پایه‌های تحصیلی ابتدایی بپردازد. بررسی‌های انجام شده نشان می‌دهد که میزان توجه کتاب‌های ریاضی دوره ابتدایی به هریک از مؤلفه‌های هوش‌های چندگانه گاردنر متفاوت است. نتایج حاکی از آن است که میزان توجه کتاب‌های ریاضی به هوش منطقی-ریاضی بیشترین میزان توجه را به خود اختصاص داده است و پس از آن، هوش فضایی و هوش کلامی قرار گرفته‌اند. بر اساس نتایج میزان توجه کتاب‌های ریاضی به هوش بین فردی، هوش جسمی-حرکتی و هوش درون فردی در درجه پایین‌تری قرار دارد و در نهایت هوش موسیقایی کمترین کاربرد و فراوانی در کتاب‌های ریاضی را دارا می‌باشد.

آماده‌سازی ذهنی دانش‌آموزان برای فهم مفاهیم اساسی ریاضی مقدماتی، پرورش نظم فکری و درست اندیشیدن از طریق آشنایی با مفاهیم منطقی ریاضی، بسترسازی کاربرد مفاهیم ریاضی در زندگی روزانه، نظم‌بخشی آموخته‌ها، افزایش توان دانش‌آموزان در انجام فعالیت‌ها، محاسبات ساده و شفاهی ریاضی، پرورش قوای ذهنی، هماهنگی بین آموخته‌ها با دانسته‌های قبلی، گسترش مفاهیم زبانی و خزانه لغات، فرهنگ لغات ریاضی کودکان و تعمیق این فرهنگ به زندگی روزانه، فراهم آوردن پیش‌نیازها به منظور سرعت بخشیدن به آموزش ریاضی از اصیل‌ترین اهداف آموزش ریاضی محسوب می‌شود (امین‌الرعایایی، ۱۳۹۸؛ محقق، محقق و افشار، ۱۳۹۹). همسو با نتایج این پژوهش، بهرامی و همکاران (۱۳۹۴) در پژوهشی تحت عنوان تحلیل محتوای کتاب ریاضی پایه پنجم به این نتیجه رسیدند که راهبردهای رسم شکل الگویابی و الگوسازی بیش از انتظار بوده، اما دو راهبرد حذف حالت‌های نامطلوب و نمادین سازی کمتر از انتظار است؛ همچنین در طراحی و چیدمان مطالب و انتخاب عکس بهتر است بازنگری صورت گیرد زیرا برخی برای فصول کارآیی ندارد و باید موجب انگیزش و یادگیری بهتر و ماندگارتر فراگیران شود. شجاع‌زاده و همکاران (۱۳۹۶) نیز در پژوهشی نشان دادند که صفحات آغازین کتاب ریاضی اول دبستان با ویژگی‌های رشدی دانش‌آموزان تناسب ندارد و لذا این تصاویر نیاز به بازنگری دارد. همچنین مهدی‌زاده و همکاران (۱۳۹۵) در پژوهشی با عنوان تحلیل محتوای کتاب درسی ریاضی پنجم دبستان بر اساس تکنیک ویلیام رومی دریافتند که متن کتاب بدون در اختیار گذاشتن اطلاعات کافی، فراگیران را به حل مسئله وامی‌دارد و تمرین‌های کتاب بیشتر از توان دانش‌آموز می‌باشد. مطالعات راگوبار و همکاران (۲۰۱۰)؛ کراگ و همکاران (۲۰۱۴)؛ نوئل (۲۰۰۹)؛ گری (۱۹۹۳)؛ پاسولونکی و همکاران (۲۰۰۵)، لوبین و همکاران

(۲۰۱۳) و اوسایی و همکاران (۲۰۱۸) نیز با تأکید بر ارتقاء حافظه فعال در کسب موفقیت‌های ریاضی، محاسبات، شمارش، درک مفهوم عدد و سایر موارد یادگیری ریاضیات، تأییدی بر توجه هوش ریاضی منطقی در مبحث آموزش ریاضیات است. تحقیقات در زمینه مهارت‌های دیداری-فضایی شامل گوندرسون و همکاران (۲۰۲۱)؛ کلمنتس و همکاران (۲۰۱۱)؛ آلوی و همکاران (۲۰۰۶)؛ میکس و چنگ (۲۰۲۱) مهارت‌های فضایی که به بازنمایی، تحلیل و استنباط روابط بین اشیاء می‌پردازد را لازمه انجام معماهای هندسی و سازه‌های بلوکی می‌دانند که با یادگیری ریاضی پیشرفت در مقاطع بالاتر رابطه معناداری دارد.

در حوزه اهمیت زبان ریاضی مطالعه پورپورا و همکاران (۲۰۱۹) نقش مهارت‌های زبانی، به‌ویژه زبان ریاضی را در دستیابی به موفقیت ریاضی برجسته می‌نماید. بونن و همکاران (۲۰۱۱) زبان ریاضی را درک کودک از کلمات کلیدی و مفاهیم ریاضی می‌دانند. بارنر و همکاران (۲۰۰۹) و رامانی و همکاران (۲۰۱۴) نیز بر جنبه زبانی عدد تأکید دارند که درک اصطلاحات و مقایسه و توصیف مجموعه‌ها یا محاسبات را مورد توجه قرار می‌دهد. گوندرسون و همکاران (۲۰۱۵) و کانن و همکاران (۲۰۰۷) بر اهمیت ادراک زبان فضایی شامل درک ابعاد، اشیا، مکان‌ها و جهت و میکس و همکاران (۲۰۱۲) و بارنر و همکاران (۲۰۰۹) روابط بین اشیا و اعداد در یک مجموعه را از جمله مهارت‌های لازم برای یادگیری ریاضیات را قلمداد می‌نمایند؛ به‌طوری‌که ضعف در مهارت‌های پایه‌ای ریاضی را به ظهور مشکلات یادگیری ریاضی در آینده مرتبط می‌دانند.

همچنین نتایج حاصل از این پژوهش نشان می‌دهد میزان توجه کتاب‌های ریاضی به هوش بین فردی، هوش جسمی-حرکتی و هوش درون فردی در درجه پایین‌تری قرار دارد و در نهایت هوش موسیقایی از کمترین میزان توجه برخوردار بوده است. این درحالیست که آموزش بر مبنای ارتقاء کلیه استعدادهای دانش‌آموزان، مهمترین عامل پیشرفت دانش‌آموزان در دوره ابتدایی و ضامن موفقیت آنان در دوره‌های آینده تحصیلی می‌باشد. دامونت، سیورنیا، فرون و ون‌هورن^۱ (۲۰۱۷) استفاده از آموزش همراه با موسیقی را ابزاری مناسب جهت پرورش هوش دانش‌آموزان در دوره ابتدایی معرفی کرده و به‌کار بردن فعالیت‌های ریتمیک را نه تنها موجب سرگرمی و لذت دانش‌آموزان از یادگیری می‌دانند، بلکه موسیقی را در پرورش توانایی‌های حرکتی، زبانی، ارتقاء مهارت‌های اجتماعی و شناختی دانش‌آموزان مؤثر تلقی می‌نمایند. نتایج پژوهش آلمن^۲ و همکاران (۲۰۱۷) در زمینه تأثیر آموزش موسیقی بر تحولات رشدی کودکان نشان دادند که آموزش موسیقی علاوه بر افزایش تحول شناختی و مهارت‌های اجتماعی دانش‌آموزان، بر توانایی و قدرت استدلال آنان نیز مؤثر بوده است. همچنین مطالعات زلازو (۱۹۹۶)؛ اندرسون (۲۰۰۸)؛ بارلو و همکاران (۱۹۹۷)؛ پاسولونقی و همکاران (۲۰۰۱)؛ کلمنت و همکاران (۲۰۱۶)؛ پورپورا و همکاران (۲۰۱۷) بر توجه به توانمندی فرد در بازیابی پاسخ درست مسئله، انعطاف‌پذیری شناختی و توانایی کنترل‌مهارتی برای کنترل پاسخ‌های عجولانه و نادرست در فرآیند حل مسئله در ریاضیات تأکید دارند و آن را ضروری می‌دانند که این امر به مؤلفه هوش درون فردی و هوش فضایی مربوط به هوش‌های چندگانه گاردنر اشاره دارد. همچنین یافته‌های پژوهش حاضر با نتایج پژوهش سلطانی و همکاران (۱۳۹۷)؛ همسو می‌باشد.

بر اساس یافته‌های پژوهش حاضر و همچنین با توجه به اینکه رویکرد سنتی در تدوین کتاب‌های مقطع دبستان نتوانسته پاسخگوی نیازهای متنوع دانش‌آموزان باشد و این مسئله باری از مشکلات را برای نظام آموزشی کشور به همراه دارد، لذا توجه به راهبردهای آموزشی نظریه هوش‌های چندگانه می‌تواند شرایط آموزش فعال و اثربخش را در سطح یادگیری دانش‌آموزان ایجاد نماید. این نظریه به‌سرعت در برنامه‌های درسی مدارس برخی از کشورها گنجانده شده است و پذیرش و بهره‌مندی معلمان از نظریه هوش‌های چندگانه، پیامدهای بسیار سودمندی در یادگیری آموزشگاهی به همراه داشته است. چراکه حامیان نظریه گاردنر معتقدند سیستم‌های آموزش سنتی معمولاً بر اهمیت توسعه و استفاده از هوش کلامی و ریاضی تأکید دارند و اغلب موفقیت دانش‌آموزان را تنها بر اندازه‌گیری این دو مؤلفه پایه‌گذاری می‌کنند. در حالی که این تأکید ناعادلانه است و به‌عنوان مثال دانش‌آموزانی که در حیطه هوش موسیقایی عملکرد عالی دارد، ممکن است در ارزیابی کلی نمرات پایینی دریافت نمایند؛ بنابراین لازم است تا معلمان مطالب را به صورتی ارائه دهند که در هر مبحث آموزشی و یادگیری، با تعداد بیشتری از مؤلفه‌های هوش‌های چندگانه درگیر شوند. هلگسون^۳ (۲۰۱۵) معتقد است یادگیری فعال از طریق سؤال پرسیدن، بحث، میزگرد و فعالیت

1. Dumont, Syurina, Feron & van Hooren

2. Alemán

3. Helgeson

های اکتشافی، هنرورزی و کاربرد ایده‌ها انجام می‌شود که به مشارکت و درگیری تحصیلی فعال دانش‌آموزان منجر می‌شود و در نتیجه دانش‌آموز نسبت به تکالیفش کمتر اهمال‌کار یا تعلل‌ورز می‌شود (پادروند، قدم‌پور، صفاری، عالی‌پور، ۱۴۰۱). از آنجایی که اغلب مدارس به دنبال ایجاد احساس موفقیت و افزایش اعتمادبه‌نفس در دانش‌آموزان هستند، به‌کارگیری طیف گسترده مؤلفه‌های هوشی، دانش‌آموزان را قادر می‌سازد تا با موفقیت در حوزه منحصربه‌فرد خود، با انگیزه مشارکت بیشتری در کلاس درس فعالیت کنند (دوآل، ۲۰۲۰). از طرفی هدف اصلی در مبحث آموزش، به خاطر سپردن مطالب نیست، بلکه توانایی حل مسائل و به‌کارگیری آموخته‌ها از طریق استفاده از استعدادهای دانش‌آموزان است تا در طول زندگی از این مهارت‌ها در جهت دستیابی به موفقیت به‌کار گیرند.

با توجه به اینکه یکی از مهمترین منابع یادگیری دانش‌آموزان در هر نظام آموزشی کتاب‌های درسی است، بیشتر فعالیت‌های آموزشی معلم و شاگرد در کلاس، حول محور کتاب‌های درسی سازماندهی می‌شود. از میان ابزارهای درسی-آموزشی، کتاب درسی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است و با ارائه پیام‌های نوشتاری و تصویری، دانش‌آموزان را در دستیابی به اهداف یادگیری هدایت می‌کند. مجموعه یادگیری و تجاری که دانش‌آموزان در مدارس کسب می‌کنند فراتر از برنامه درسی آشکار است و عوامل دیگری در کنار آن وجود دارند که منجر به یادگیری پایدار در دانش‌آموزان خواهند شد؛ بنابراین ایجاد فرصت‌های یادگیری در بسیاری از مواقع تنها از طریق توجه به کتاب‌های درسی دانش‌آموزان امکان‌پذیر می‌باشد. این حقیقت سبب شده است که صاحب نظران و پژوهشگران، بررسی محتوای کتاب‌های درسی در دوره‌های مختلف تحصیلی را در اولویت پژوهش‌های خود قرار دهند. این‌گونه تحلیل و بررسی‌ها به مؤلفان و برنامه‌ریزان کتاب‌های درسی کمک می‌کند تا در هنگام تدوین و تهیه کتاب‌های درسی دوره‌های مختلف تحصیلی، رویکرد و راهبردهای صحیحی اتخاذ نمایند.

پیشنهادات پژوهش

بنابراین پیشنهاد می‌شود در تدوین کتب درسی ریاضی، پرسش‌ها، تمرینات و مسئله‌ها به‌نوعی طراحی گردد تا دانش‌آموزان را قادر سازد توجه خود را به سایر توانمندی‌هایشان معطوف نمایند و با کمک گرفتن از سایر توانایی‌های شناختی و حسی، به یادگیری و پیگیری درس ریاضی ترغیب شوند. همچنین استفاده از ظرافت‌های هنری، گرافیکی، بکارگیری جنبه‌های دیداری، زیبایی‌شناختی، اشعار و بازی‌های ریتمیک موجب تحریک کلیه حواس دانش‌آموزان و فراهم نمودن فرصت‌های یادگیری خودانگیزه در درس ریاضی می‌گردد. همچنین پیشنهاد می‌گردد از مطالبی استفاده شود که در زندگی روزمره دانش‌آموز کاربرد بیشتری داشته باشد و مطالب کتاب‌های ریاضی جنبه ملموس‌تر به خود گیرند. علاوه بر این برای اینکه کلاس از حالت یکنواختی خارج شود و دانش‌آموزان فعال‌تر شوند بهتر است معلم نقش راهنما را داشته باشد و تدریس از حالت تئوری و حفظیات خارج گردد. علاوه بر این پیشنهاد می‌شود در پژوهش‌های آینده سایر کتاب‌های درسی نیز بر اساس نظریه گاردنر مورد بررسی و تحلیل قرار گیرند. در پژوهش حاضر تحلیل و واکاوی تنها بر کتاب‌های ریاضی بوده است که این امر از جمله محدودیت‌های پژوهش حاضر می‌باشد. از دیگر محدودیت‌های این پژوهش، بررسی جزءبه‌جزء فعالیت‌های کتاب‌ها بود که همین امر فرایند تحلیل را طولانی می‌نماید.

تشکر و قدردانی

بدین وسیله از کلیه عزیزانی که ما را در انجام این پژوهش یاری رساندند تشکر و قدردانی می‌شود.

تعارض منافع

بنابر اظهار نویسندگان این مقاله تعارض منافی ندارد.

References

- Alemán, X., Duryea, S., Guerra, N. G., McEwan, P. J., Muñoz, R., Stampini, M., & Williamson, A. A. (2017). The effects of musical training on child development: A randomized trial of El Sistema in Venezuela. *Prevention Science*, 18(7), 865-878. <https://doi.org/10.1007/s11121-016-0727-3>

- Alloway, T. P., Gathercole, S. E., & Pickering, S. J. (2006). Verbal and visuospatial short-term and working memory in children: Are they separable? *Child development*, 77(6), 1698-1716. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2006.00968.x>
- Andersson, U. (2008). Working memory as a predictor of written arithmetical skills in children: The importance of central executive functions. *British Journal of Educational Psychology*, 78(2), 181-203. <https://doi.org/10.1348/000709907X209854>
- Bowker, M. (2020). Benefits of Incorporating Howard Gardner's Multiple Intelligences Theory into Teaching Practices, *California State University, Monterey Bay*. https://digitalcommons.csUMB.edu/caps_thes_all/804/
- Boonen, A. J., Kolkman, M. E., & Kroesbergen, E. H. (2011). The relation between teachers' math talk and the acquisition of number sense within kindergarten classrooms. *Journal of school psychology*, 49(3), 281-299. <https://doi.org/10.1016/j.jsp.2011.03.002>
- Barrouillet, P., Fayol, M., & Lathulière, E. (1997). Selecting between competitors in multiplication tasks: An explanation of the errors produced by adolescents with learning difficulties. *International Journal of Behavioral Development*, 21(2), 253-275. <https://doi.org/10.1080/0165025973848>
- Barner, D., Chow, K., & Yang, S. J. (2009). Finding one's meaning: A test of the relation between quantifiers and integers in language development. *Cognitive psychology*, 58(2), 195-219. <https://doi.org/10.1016/j.cogpsych.2008.07.001>
- Bahrami, M., Hosseini, S. S., & Heydari, A. M. (2016). *Analysis of the content of the fifth elementary math book in terms of having problem solving strategies*. Third National Conference on Sustainable Development in Educational Sciences and Psychology, Social and Cultural Studies, Tehran: Soroush Mortazavi Islamic Research, Center for Sustainable Development. [In Persian] <https://civilica.com/doc/453066>
- Clements, D. H., Sarama, J., & Germeroth, C. (2016). Learning executive function and early mathematics: Directions of causal relations. *Early Childhood Research Quarterly*, 36, 79-90. <https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2015.12.009>
- Cragg, L., & Gilmore, C. (2014). Skills underlying mathematics: The role of executive function in the development of mathematics proficiency. *Trends in neuroscience and education*, 3(2), 63-68. <https://doi.org/10.1016/j.tine.2013.12.001>
- Cannon, J., Levine, S., & Huttenlocher, J. (2007). *A system for analyzing children and caregivers' language about space in structured and unstructured contexts*. Spatial Intelligence and Learning Center (SILC) technical report.
- Clements, D. H., & Sarama, J. (2011). Early childhood teacher education: The case of geometry. *Journal of mathematics teacher education*, 14(2), 133-148. <https://doi.org/10.1007/s10857-011-9173-0>
- Chislett, V., & Chapman, A. (2005). *Multiple intelligences test-based on Howard Gardner's MI model*. Retrievd from http://www.businessballs.com/freepdfmaterials/free_multiple_intelligences_test_young_people
- Duvall, R. M. (2020). *The Relationship between Autism and the Multiple Intelligences Theory: Identifying Patterns in Learning for Educational Purposes*, Eastern Kentucky University. https://encompass.eku.edu/honors_theses/715
- Dumont, E., Syurina, E. V., Feron, F. J., & van Hooren, S. (2017). Music interventions and child development: a critical review and further directions. *Frontiers in psychology*, 8, 1694. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.01694>
- Delavar, A. (2014). *Theoretical and practical research in the humanities and social sciences*. Tehran: Roshd Publications. [In Persian] <https://scholar.cluster=6743202502178855748&hl=en&oi=scholar>
- Faramazi, S. (2014). Content Analysis of Textbooks of the Pre-Professional Grade for Students with Intellectual Impairment in Terms of Independent Living Skills. *Psychology of Exceptional Individuals*, 3(12), 127-142. [In Persian] https://jpe.atu.ac.ir/article_113.html
- Faramarzi, S., Zare, H., & Fotovat, A. (2015). Effectiveness of Educational Programs Based on Gardner's Theory on Multiple Intelligences Performance of Students. *Educational Psychology*, 11(36), 151-177. [In Persian] https://jep.atu.ac.ir/article_1594.html?lang=fa
- Gardner, H. (2020). *A Synthesizing Mind: A Memoir from the Creator of Multiple Intelligences Theory*. MIT Press.

- Gardner, H. (1999). *The disciplined mind: What all students should understand*. New York, NY: Simon & Schuster.
- Gardner, H., & Hatch, T. (1990). Multiple Intelligences Go to School: Educational Implications of the Theory of Multiple Intelligences. *Educational researcher*, 18(8), 4-10. <https://doi.org/10.3102/0013189X018008004>
- Gardner, H. (1983). *Frames of Mind*. New York: Basic Book. Zimbardo, Psychologie.
- Gunderson, E. A., Spaepen, E., & Levine, S. C. (2015). Approximate number word knowledge before the cardinal principle. *Journal of Experimental Child Psychology*, 130, 35-55. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2014.09.008>
- Gunderson, E. A., Ramirez, G., Beilock, S. L., & Levine, S. C. (2012). The relation between spatial skill and early number knowledge: the role of the linear number line. *Developmental psychology*, 48(5), 1229. <https://doi.org/10.1037/a0027433>
- Geary, D. C. (1993). Mathematical disabilities: cognitive, neuropsychological, and genetic components. *Psychological bulletin*, 114(2), 345. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.114.2.345>
- Hassan, H. M. (2020). The effect of using a program based on multiple intelligences theory in teaching geometry on developing preparatory stage pupils' habits of mind. *Journal of Research in Curriculum Instruction and Educational Technology*, 6(1), 149-174. <https://doi.org/10.21608/jrciet.2020.67947>
- Helgeson, J. (2015). Flipping the English classroom. *Kappa Delta Pi Record*, 51(2), 64-68. <https://doi.org/10.1080/00228958.2015.1023137>
- Jiang, X., & Zhou, L. (2020). Application of Multiple Intelligences Theory to English Vocabulary Teaching in College. *Frontiers in Educational Research*, 3(1), 41-52. <https://doi.org/10.25236/FER.2020.030107>
- Keklik, İ. (2011). A content analysis of developmental psychology sections of educational psychology textbooks used for teachers' education in Turkey. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 12, 393-398. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2011.02.048>
- Lazear, D. (1999). *Eight Ways of Teaching: The Artistry of Teaching with Multiple Intelligences*. K-College. Skylight Training and Publishing Inc., 2626 S. Clearbrook Dr., Arlington Heights, IL 60005-5310.
- Lazear, D. G. (1992). *Teaching for Multiple Intelligences. Fastback 342. Phi Delta Kappa*, PO Box 789, Bloomington, IN 47402-0789.
- Lubin, A., Vidal, J., Lanoë, C., Houdé, O., & Borst, G. (2013). Inhibitory control is needed for the resolution of arithmetic word problems: A developmental negative priming study. *Journal of Educational Psychology*, 105(3), 701. <https://doi.org/10.1037/a0032625>
- Mix, K. S., & Cheng, Y. L. (2012). The relation between space and math: Developmental and educational implications. *Advances in child development and behavior*, 42, 197-243. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-394388-0.00006-X>
- Mohebzadeh, M., Nikdel, F., & taghvaeinei, A. (2021). Comparison of the Effectiveness of Cooperative and Metacognition Teaching Methods on Motivational Beliefs and Self-Regulated Learning among Students. *Biquarterly Journal of Cognitive Strategies in Learning*, 9(17), 123-148. [In Persian] <https://doi.org/20.1001.1.24237906.1400.9.17.8.2>
- Mohagheghi, H., Mohagheghi, A., & Afshar, M. (2020). The Effect of Educational Software Based on Ganiyeh and Briggs Patterns on Cognitive Levels of Learning and Attitude of Maths in Third-Elementary Students. *Biquarterly Journal of Cognitive Strategies in Learning*, 8(15), 129-144. [In Persian] <https://doi.org/10.22084/j.psychogy.2020.18478.1922>
- Mahdizadeh, Hale and Fadaei, Mohammadreza. (2017). *Analysis of the content of the 5th elementary school math textbook based on William Rummyâs technique. (Master's thesis)*. Ministry of Science, Research and Technology, Shahid Bahonar University of Kerman, Faculty of Mathematics and Computer. [In Persian]
- Noel, M. P. (2009). Counting on working memory when learning to count and to add: a preschool study. *Developmental psychology*, 45(6), 1630. <https://doi.org/10.1037/a0016224>
- Nourian, M., & Salem, S. (2015). The relationship between the text and the image in the second and the sixth grades of elementary science textbooks in Iran. *Research in Curriculum Planning*, 12(46), 104-116. [In Persian] https://jsr-e.isfahan.iau.ir/article_534392.html

- Oreizi, H., & Abedi, A. (2003). The Analysis of the Content of Elementary School Books Based on Advancement Motivation Construct. *Educational Innovations*, 2(3), 29-54. [In Persian] https://noavaryedu.oerp.ir/article_78845.html?lang=fa
- Padarvand, H., Ghadampour, E., saffari, G., & Alipour, K. (2022). The Effectiveness of Reverse Learning on Procrastination and Academic Self-Regulation of Male Students with Math Disorders. *Biquarterly Journal of Cognitive Strategies in Learning*, 10(19), 237-258. [In Persian] <https://doi.org/10.22084/j.psychogy.2022.25345.2398>
- Pingel, F. (2010). *UNESCO Guidebook on Textbook Research and Textbook Revision. 2nd revised and updated edition*. Paris/Braunschweig: UNESCO-Georg Eckert Institut.
- Petruța, G. P. (2013). Multiple intelligences stimulated within the lessons by the practicant students from the Faculty of Sciences. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 76, 676-680. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.04.185>
- Purpura, D. J., Napoli, A. R., & King, Y. (2019). *Development of mathematical language in preschool and its role in learning numeracy skills*. In Cognitive Foundations for Improving Mathematical Learning (pp. 175-193). Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-815952-1.00007-4>
- Passolunghi, M. C., & Siegel, L. S. (2001). Short-term memory, working memory, and inhibitory control in children with difficulties in arithmetic problem solving. *Journal of experimental child psychology*, 80(1), 44-57.
- Passolunghi, M. C., & Pazzaglia, F. (2005). A comparison of updating processes in children good or poor in arithmetic word problem-solving. *Learning and Individual differences*, 15(4), 257-269. <https://doi.org/10.1006/jecp.2000.2626>
- Ramani, G. B., Zippert, E., Schweitzer, S., & Pan, S. (2014). Preschool children's joint block building during a guided play activity. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 35(4), 326-336. <https://doi.org/10.1016/j.appdev.2014.05.005>
- Rahimi, S., & Fazilati, M. (2016). Pragmatics of multiple intelligence theory in learning and instruction. *Rooyesh*; 5(3), 7-30. [In Persian] <https://doi.org/20.1001.1.2383353.1395.5.3.1.0>
- Rezvani, R., & Amiri, T. (2014). Multiple Intelligences Representation in Iranian Official ESP Textbooks: A Content Analysis Study. *Journal of New Approaches in Educational Administration*, 4(16), 189-200. [In Persian] <https://doi.org/20.1001.1.20086369.1392.4.16.11.1>
- Raghubar, K. P., Barnes, M. A., & Hecht, S. A. (2010). Working memory and mathematics: A review of developmental, individual difference, and cognitive approaches. *Learning and individual differences*, 20(2), 110-122. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2009.10.005>
- Shearer, C. B. (2020 a). *A resting state functional connectivity analysis of human intelligence: Broad theoretical and practical implications for multiple intelligences theory*. *Psychology & Neuroscience*. <https://doi.org/10.1037/pne0000200>
- Shearer, C. B. (2020 b). Multiple intelligences in gifted and talented education: Lessons learned from neuroscience after 35 Years. *Roeper Review*, 42(1), 49-63. <https://doi.org/10.1080/02783193.2019.1690079>
- Soltani, A., Adib, Y., Mahmoodi, F., & Vahedi, S. (2020). The Position of a Curriculum based on the Multiple Intelligences in the Textbooks of the First Grade of Primary School based on the Components of Multiple Intelligences. *Journal Child Ment Health*, 7(1), 371-390. [In Persian] <https://doi.org/10.29252/jcmh.7.1.23>
- Soltani, A., Adib, Y., Mahmoodi, F., & Vahedi S. (2018). The Content Analysis of the Persian Textbooks of the Elementary School Based on Multiple Intelligence Components: Shannon Entropy Method. *Journal of Instruction and Evaluation*, 11(43), 157-183. [In Persian] <https://doi.org/10.30471/psy.2019.1545>
- Shojazadeh, S., Shabani, R., & Gholami, D. S. S. (2017). The Angle of View and the Shot in Images Perspective of First-Grade Math Book and Fit it's with Developmental Characteristics of Students. *Quarterly Journal of Education Studies*, 3(10), 45-64. [In Persian] https://researchbt.cfu.ac.ir/article_588.html?lang=fa
- Sharifi, V., Faramarzi, S., & Agha Babae, S. (2014). Examining the components of Gardner's multiple intelligences in the textbooks of the pre-professional course of mentally retarded students. *Psychology of Exceptional Individuals*, 4(14), 39-62. [In Persian] https://jpe.atu.ac.ir/article_339.html
- Shabani, H. (2013). *Educational Skills*. Tehran Samt Press. [In Persian]

- Tirri, K., & Nokelainen, P. (2008). Identification of multiple intelligences with the Multiple Intelligence Profiling Questionnaire III. *Psychology Science*, 50(2), 206. <https://psycnet.apa.org/record/2008-11745-008>
- Tavousi Simakani, D. R., Mazareie, M., & Talebi, E. (2019). Content Analysis of the Elementary Sixth Grade Experimental Science Book Based on Merrill's Pattern in the Year of 1397-1398, *Quarterly Journal of Education in Basic Sciences*, 5(16), 25-41. [In Persian] <https://doi.org/20.1001.1.26453649.1398.5.16.3.0>
- Usai, M. C., Viterbori, P., & Traverso, L. (2018). Preschool executive function profiles: implications for math achievement in grades 1 and 3. *Journal of Research in Childhood Education*, 32(4), 404-418. <https://doi.org/10.1080/02568543.2018.1496957>
- Veiskarami, H., Khalili, Z., Alipour, K., & Alavi, Z. (2019). Mediating Role of Academic Engagemen the Peredicting Academic Wellbeing Based Classroom Socio-Mental Climate in Student. *Biquarterly Journal of Cognitive Strategies in Learning*, 7(12), 149-168. [In Persian] <https://doi.org/10.22084/J.PSYCHOGY.2018.13974.1619>
- Zelazo, P. D., Frye, D., & Rapus, T. (1996). An age-related dissociation between knowing rules and using them. *Cognitive development*, 11(1), 37-63. [https://doi.org/10.1016/S0885-2014\(96\)90027-1](https://doi.org/10.1016/S0885-2014(96)90027-1)

پیوست ۱. چک لیست مؤلفه‌های هوش‌های چندگانه گاردنر

ردیف	مؤلفه‌های هوش ریاضی - منطقی	ردیف	مؤلفه‌های هوش زبانی
۱	آشنایی با پول و شمارش	۱	کنفرانس و سخنرانی
۲	محاسبات مربوط به خرید و فروش	۲	مقاله و گزارش نویسی
۳	محاسبات مربوط به ذخیره‌سازی و دستمزد	۳	داستان‌نویسی و داستان‌خوانی
۴	کاربرد ماشین حساب	۴	شعر و دکلمه‌نویسی
۵	استفاده از کارت‌های اعتباری	۵	انشا و املا
۶	حل مساله و انجام اعمال حساب	۶	مهارت شنیدن و خواندن
۷	بازی با اعداد و حل جدول	۷	بازی با کلمات
۸	کشف الگو	۸	کاربرد ادبیات
۹	استدلال قیاسی	۹	گفتن و نوشتن
۱۰	انجام آزمایش علمی	۱۰	بحث در مورد تصویر و متن
۱۱	تقسیم‌بندی و طبقه‌بندی اطلاعات	۱۱	درک معنی کلمه و جمله
۱۲	کار با اشکال هندسی	۱۲	داستان‌گویی
۱۳	آشنایی با عدد و استفاده از آن	۱۳	بازی با کلمه
۱۴	آشنایی با وزن	۱۴	گفت‌وگو
۱۵	زمان و ساعت و تاریخ	۱۵	مهارت یادآوری اطلاعات

ردیف	مؤلفه‌های هوش حرکتی	ردیف	مؤلفه‌های هوش فضایی
۱	انجام هر کاری با حرکات درست و لازم	۱	توانایی ترسیم نقشه و طرح و غیره
۲	ورزش و حرکات موزون	۲	توانایی تخیل و خیال‌پردازی
۳	استفاده درست از زبان بدن	۳	توانایی تجسم اشیا و پدیده‌ها و تزیین
۴	مهارت ترسیم کردن خطوط به‌طور صحیح	۴	توانایی طراحی تصاویر برای داستان، شعر، دکلمه
۵	فعالیت‌های هنری	۵	توانایی تکمیل تصاویر یا پدیده‌های ناتمام
۶	فعالیت‌های ورزشی	۶	خلاقیت در انجام کارها و ایده‌پردازی
۷	فعالیت‌های کارگاهی و عملی	۷	پیدا کردن مسیر یا آدرس
۸	انجام هر کاری که نیازمند به‌کارگیری حرکات ظریف است	۸	مهارت ترسیم اشکال و هندسه و لذت بردن از آن
۹	انجام هر کاری که نیازمند به‌کارگیری حرکات درشت است	۹	شکل‌دهی به خمیر، اشیا یا اجسام
۱۰	مهارت نوشتن و ترسیم اشکال	۱۰	ساختن کار دستی
۱۱	تقلید حرکات بدنی	۱۱	جهت‌یابی فضایی
۱۲	اجرای نمایش و یا پانتومیم با بدن	۱۲	تفسیر نمودار
۱۳	مهارت رنگ‌آمیزی	۱۳	ساختن اشیاء
۱۴	انجام کارها و وظایف شخصی	۱۴	توانایی نقاشی
۱۵	کارهای بدنی و مشارکتی که نیازمند هماهنگی با دیگران است	۱۵	توانایی ترسیم اشیاء یا وسایلی که قبلاً دیده

ردیف	مؤلفه‌های هوش بین فردی	ردیف	مؤلفه‌های هوش درون فردی
۱	داشتن دوست و رابطه دوستانه	۱	خودشناسی و خودآگاهی
۲	تعامل کلامی با دیگران	۲	رؤیایپردازی و آگاهی از خواسته‌های درونی
۳	توانایی شناساندن خود به دیگران	۳	ابراز و کنترل احساسات به شکل درست
۴	ابراز وجود یا درخواست کمک	۴	ابراز وجود
۵	همفکری با دیگران	۵	مهار درونی و تسلط بر هیجانات منفی و مثبت
۶	سازگاری با دیگران	۶	عبرت‌آموزی
۷	طراحی و اجرای فعالیت‌های گروهی	۷	تمایل به رهبری و مدیریت
۸	کمک به دیگران	۸	استقلال در رأی و عمل
۹	مهارت جرات‌ورزی و نه گفتن	۹	داشتن اراده و اعتماد به نفس
۱۰	همدردی با دیگران و همدلی	۱۰	تمایل به تنهایی، یکه تازی و ریاست‌طلبی
۱۱	سلام و احوال‌پرسی	۱۱	درون‌گرایی
۱۲	برون‌گرایی	۱۲	آگاهی به نقش خود در گروه
۱۳	توصیف و معرفی خود و دیگران	۱۳	بیان احساسات خود

درک احساسات دیگران	۱۴
توانایی توصیف احساسات خود و دیگران	۱۵

ردیف	مؤلفه‌های هوش موسیقی
۱	سرود و شعرخوانی
۲	حرکات موزون با انگشتان و دست
۳	علاقه‌مندی و لذت بردن از موسیقی
۴	ساخت و یا آشنایی با ابزار موسیقی
۵	مهارت سوت زدن و یا اجرای ریتم با دهان
۶	نواختن آلات موسیقی
۷	یادگیری و توجه به نوت‌های موسیقی
۸	تشخیص و تقلید صدای مختلف