

ORIGINAL ARTICLE

Analysis of the Explanatory Power of Gardner's Multiple Intelligences Dimensions in Predicting the Mathematics Performance of Eighth Grade Students

Arezu Garmsiri¹, Naser Haddadzadeh^{2*} , Ghasem Rekabdar³ , Sareh Zarif⁴ 

1. M.A. in Mathematics Education, Department of Education, Borazjan, Bushehr, Iran.
2. Assistant Professor, Department of Mathematics Education, Arvand International Unit, Islamic Azad University, Abadan, Khuzestan, Iran.
3. Assistant Professor, Department of Mathematics Education, Arvand International Unit, Islamic Azad University, Abadan, Khuzestan, Iran.
4. M.A. in Mathematics Education, Department of Education, Abadan, Khuzestan, Iran.

Correspondence:

Naser Haddadzadeh
Email: nhaddad@iau.ac.ir

Received: 13/Jan/2026

Revised: 21/Jan/2026

Accepted: 14/Mar/2026

Published: 21/Mar/2026

How to cite

Garmsiri, A., Haddadzadeh, N., Rekabdar, G. & Zarif, S. (2026). Analysis of the Explanatory Power of Gardner's Multiple Intelligences Dimensions in Predicting the Mathematics Performance of Eighth Grade Students. *Education and Exploration in Learning, Behavior and Cognition*, 2 (1), 59-72.
(<https://doi.org/10.30473/elc.2026.78411.1022>)

ABSTRACT

This study aimed to examine the relationship between the dimensions of Gardner's multiple intelligences and mathematical performance among eighth-grade students. In terms of purpose, the study was applied, and in terms of method, it employed a descriptive correlational design. The statistical population consisted of all male and female eighth-grade students enrolled in lower secondary schools in Borazjan during the 2022–2023 academic year, totaling 1,923 students. Based on the Krejcie and Morgan sample size table, 320 students were selected through cluster sampling. Data were collected using two instruments: the 80-item Gardner Multiple Intelligences Questionnaire, measuring eight dimensions of intelligence, including logical–mathematical, verbal–linguistic, visual–spatial, musical, bodily–kinesthetic, interpersonal, intrapersonal, and naturalistic intelligence; and a researcher-developed mathematics performance test based on the first four chapters of the eighth-grade mathematics textbook. Data were analyzed using descriptive and inferential statistics, including Pearson's correlation coefficient and multiple linear regression analysis, through SPSS version 26. The results indicated significant relationships between some dimensions of multiple intelligences and mathematical performance. Regression analysis showed that the model predicting mathematical performance based on the dimensions of multiple intelligences was statistically significant, $F(8.311)=61.606$, $p<0.001$, and explained approximately 61.3% of the variance in students' mathematical performance. Among the examined dimensions, logical–mathematical intelligence was the strongest positive predictor of mathematical performance, while musical intelligence also emerged as a significant positive predictor. In contrast, some dimensions did not show a significant predictive role in the regression model. The findings suggest that students' mathematical performance is associated with multiple cognitive and individual abilities and cannot be reduced to a single factor. Therefore, considering students' individual differences and employing diverse instructional strategies may help improve mathematics learning. However, given the correlational nature of the study, the findings should not be interpreted as evidence of causality or as a full confirmation of the theory of multiple intelligences.

KEYWORDS

Multiple Intelligences, Gardner's Theory, Logical–Mathematical Intelligence, Mathematics Performance, Academic Achievement.



«مقاله پژوهشی»

تحلیل قدرت تبیینی ابعاد هوش‌های چندگانه گاردنر در پیش‌بینی عملکرد ریاضی دانش‌آموزان پایه هشتم

آرزو گرمسیری^۱، ناصر حدادزاده^{۲*}، قاسم رکابدار^۳، ساره ظریف^۴

چکیده

این پژوهش با هدف بررسی رابطه ابعاد هوش‌های چندگانه گاردنر با عملکرد ریاضی دانش‌آموزان پایه هشتم انجام شد. پژوهش از نظر هدف، کاربردی و از نظر روش، توصیفی از نوع همبستگی بود. جامعه آماری شامل کلیه دانش‌آموزان دختر و پسر پایه هشتم دوره متوسطه اول شهر برازجان در سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۱ به تعداد ۱۹۲۳ نفر بود که بر اساس جدول مورگان و کرجسی، ۳۳۰ نفر به روش نمونه‌گیری خوشه‌ای به‌عنوان نمونه انتخاب شدند. برای گردآوری داده‌ها از دو ابزار استفاده شد: پرسش‌نامه ۸۰ سؤالی هوش‌های چندگانه گاردنر شامل هشت بعد هوش منطقی-ریاضی، زبانی-کلامی، دیداری-فضایی، موسیقایی، جنبشی-حرکتی، بین‌فردی، درون‌فردی و طبیعت‌گرا، و آزمون عملکرد ریاضی محقق‌ساخته بر اساس محتوای چهار فصل نخست کتاب ریاضی پایه هشتم. داده‌ها با استفاده از آمار توصیفی و استنباطی، شامل ضریب همبستگی پیرسون و تحلیل رگرسیون خطی چندگانه، در نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۶ تحلیل شد. نتایج نشان داد که بین برخی از ابعاد هوش‌های چندگانه و عملکرد ریاضی رابطه معنادار وجود دارد. نتایج تحلیل رگرسیون نشان داد که مدل پیش‌بینی عملکرد ریاضی بر اساس ابعاد هوش‌های چندگانه معنادار است. ($F(8/311)=61/60$, $p < 0/001$) و این ابعاد در مجموع توانستند حدود ۶۱/۳ درصد از واریانس عملکرد ریاضی دانش‌آموزان را تبیین کنند. در میان ابعاد مختلف، هوش منطقی-ریاضی قوی‌ترین پیش‌بین مثبت عملکرد ریاضی بود و هوش موسیقایی نیز پیش‌بین مثبت و معنادار عملکرد ریاضی به دست آمد. در مقابل، برخی ابعاد در مدل رگرسیونی نقش پیش‌بینی‌کنندگی معناداری نشان ندادند. یافته‌ها بیانگر آن است که عملکرد ریاضی دانش‌آموزان با مجموعه‌ای از توانایی‌های شناختی و فردی مرتبط است و نمی‌توان آن را صرفاً به یک عامل منفرد تقلیل داد. بنابراین، توجه به تفاوت‌های فردی دانش‌آموزان و به‌کارگیری راهبردهای آموزشی متنوع می‌تواند در بهبود یادگیری ریاضی سودمند باشد. با این حال، با توجه به ماهیت همبستگی پژوهش، نتایج نباید به‌عنوان رابطه علی یا تأیید کامل نظریه هوش‌های چندگانه تفسیر شود.

واژه‌های کلیدی

هوش‌های چندگانه، نظریه گاردنر، هوش منطقی - ریاضی، عملکرد ریاضی، پیشرفت تحصیلی.

۱. کارشناسی ارشد آموزش ریاضی، آموزش و پرورش استان بوشهر، برازجان، ایران.
۲. استادیار گروه آموزش ریاضی، واحد بین‌الملل اروند، دانشگاه آزاد اسلامی، آبادان، ایران.
۳. استادیار گروه آموزش ریاضی، واحد بین‌الملل اروند، دانشگاه آزاد اسلامی، آبادان، ایران.
۴. کارشناسی ارشد آموزش ریاضی، آموزش و پرورش استان خوزستان، آبادان، ایران.

نویسنده مسئول:

ناصر حدادزاده

رایانامه: nhaddad@iau.ac.ir

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۱۰/۲۳

تاریخ بازنگری: ۱۴۰۴/۱۱/۰۱

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۱۲/۲۳

تاریخ انتشار: ۱۴۰۵/۰۱/۰۱

استناد به این مقاله:

گرمسیری، آرزو؛ حدادزاده، ناصر؛ رکابدار، قاسم و ظریف، ساره. (۱۴۰۵). تحلیل قدرت تبیینی ابعاد هوش‌های چندگانه گاردنر در پیش‌بینی عملکرد ریاضی دانش‌آموزان پایه هشتم. آموزش و کاوش در یادگیری، رفتار و شناخت، ۲(۱)، ۷۲-۵۹.

(<https://doi.org/10.30473/elc.2026.78411.1022>)

مقدمه

هوش از مهم‌ترین سازه‌های روان‌شناختی و تربیتی است که تبیین آن همواره در مرکز توجه پژوهشگران بوده است. در نگاه سنتی، هوش بیشتر به صورت یک توانایی کلی و واحد در نظر گرفته می‌شد که عمدتاً از طریق آزمون‌های بهره هوشی سنجیده می‌شد و موفقیت تحصیلی، به‌ویژه در درس‌هایی مانند ریاضی، بر اساس همین منطق ارزیابی می‌گردید (موسن^۱، ۲۰۰۷؛ گاردنر^۲، ۱۹۸۳). با این حال، چنین برداشتی از هوش، در تبیین کامل تفاوت‌های فردی دانش‌آموزان در سبک‌های یادگیری، توانمندی‌های شناختی و شیوه‌های حل مسئله با محدودیت‌هایی روبه‌رو است. در چنین بستری، نظریه هوش‌های چندگانه گاردنر به عنوان یکی از رویکردهای اثرگذار در حوزه تعلیم و تربیت مطرح شد؛ نظریه‌ای که هوش را نه یک توانایی واحد، بلکه مجموعه‌ای از توانمندی‌های نسبتاً مستقل می‌داند (گاردنر، ۱۹۸۳، ۲۰۰۴، ۲۰۰۶؛ کاواس^۳ و کاواس^۴، ۲۰۲۰؛ مارنوس^۵، ۲۰۲۳).

گاردنر در نظریه خود بیان می‌کند که انسان‌ها واجد انواع مختلفی از هوش هستند؛ از جمله هوش کلامی-زبانی، منطقی-ریاضی، دیداری-فضایی، موسیقایی، جنبشی-بدنی، میان فردی، درون فردی و طبیعت‌گرا. بعدها نیز برخی پژوهشگران به امکان افزودن هوش وجودی اشاره کرده‌اند (گاردنر، ۲۰۰۶؛ احمد^۵، ۲۰۲۴). این دیدگاه، نگاه آموزش را از الگوی یکنواخت و مبتنی بر برتری یک نوع توانایی، به سمت توجه به تنوع استعدادها سوق داده است. از این منظر، دانش‌آموزان ممکن است در حوزه‌های گوناگون توانمندی‌های متفاوتی داشته باشند و این تفاوت‌ها می‌تواند در طراحی آموزش و ارزشیابی مورد توجه قرار گیرد (آرمسترانگ^۶، ۲۰۰۹؛ کمپیل^۷ و همکاران، ۱۹۹۹؛ مهرمحمدی، ۱۳۸۵).

اهمیت این بحث در آموزش ریاضی از آن جهت قابل توجه است که ریاضیات، برخلاف تصور رایج، تنها به توانایی منطقی-ریاضی محدود نمی‌شود. موفقیت در یادگیری ریاضی می‌تواند با مجموعه‌ای از مهارت‌های شناختی، زبانی، فضایی، درون فردی و حتی میان فردی ارتباط داشته باشد (مایو و ویدجانتی^۸، ۲۰۲۲). برای مثال، فهم مسئله‌های ریاضی نیازمند درک زبانی مناسب

است؛ حل مسائل هندسی و تفسیر نمودارها با توانایی دیداری-فضایی پیوند دارد؛ و پایداری در حل مسئله، مدیریت خطا و مواجهه با دشواری‌ها نیز می‌تواند با مؤلفه‌هایی مانند خودتنظیمی، انگیزش و آگاهی درون فردی مرتبط باشد (حسن و ابراهیم^۹، ۲۰۲۲). بنابراین، بررسی رابطه ابعاد مختلف هوش با عملکرد ریاضی می‌تواند به فهم دقیق‌تر تفاوت‌های فردی دانش‌آموزان در یادگیری ریاضی کمک کند.

پژوهش‌های متعددی در داخل و خارج از کشور نشان داده‌اند که توجه به ابعاد مختلف هوش‌های چندگانه با عملکرد تحصیلی و یادگیری در دروس گوناگون ارتباط دارد. در پژوهش آقابرابی گاوزنی و همکاران (۱۳۹۹)، رابطه هوش‌های چندگانه با پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان گزارش شده است. هاشمی و همکاران (۱۳۸۶) نیز ارتباط میان هوش‌های هشت‌گانه، انتخاب رشته تحصیلی و پیشرفت تحصیلی را بررسی کرده‌اند. همچنین حاجی حسین‌نژاد و بالغی‌زاده (۱۳۸۳) نشان داده‌اند که روش تدریس مبتنی بر نظریه گاردنر می‌تواند در مقایسه با روش‌های سنتی، عملکرد ریاضی دانش‌آموزان را بهبود بخشد. نیرو^{۱۰} و همکاران (۱۳۹۰) نیز تأثیر آموزش مبتنی بر هوش‌های چندگانه را بر پیشرفت تحصیلی ریاضی دانش‌آموزان اول دبیرستان معنادار دانسته‌اند. افزون بر این، صیدی و همکاران (۱۳۹۴) به نقش هوش میان فردی در تمایل دانش‌آموزان به درس ریاضی اشاره کرده‌اند و یوسفی قصابسرای و خزایی (۱۳۹۱) در تحلیل محتوای کتاب زیست‌شناسی، قابلیت استفاده از الگوی هوش‌های چندگانه را در طراحی محتوای درسی نشان داده‌اند. در همین راستا، شریفی (۱۳۸۴) نیز بر کاربرد نظریه گاردنر در موضوعات درسی و سازگاری آموزشی دانش‌آموزان تأکید کرده و رنجبر و همکاران (۱۳۹۴) هوش‌های چندگانه را ابزاری برای مدیریت بهتر کلاس درس دانسته‌اند.

در کنار این یافته‌ها، برخی پژوهش‌ها نیز به نقش عوامل شخصی و شناختی در پیشرفت ریاضی اشاره کرده‌اند. کبیری و همکاران (۱۳۸۵) با تأکید بر نقش متغیرهای شخصی در پیشرفت ریاضی نشان داده‌اند که عملکرد ریاضی صرفاً تابع یک توانایی شناختی واحد نیست. آقایی (۱۳۹۳) نیز رابطه خودپنداره ریاضی، خودکارآمدی ریاضی و اضطراب ریاضی را با عملکرد ریاضی بررسی کرده و بر اهمیت مؤلفه‌های روان‌شناختی در موفقیت

1. Mussen
2. Gardner
3. Cavas
4. Marenus
5. Ahmad
6. Armstrong
7. Campbell
8. Mayu & Widjajanti

آموزش ریاضی کمک کند و هم در سطح عملی، زمینه‌ای برای طراحی راهبردهای آموزشی متنوع‌تر و متناسب‌تر با تفاوت‌های فردی دانش‌آموزان فراهم آورد (آرمسترانگ، ۲۰۰۹؛ کمپبل، کمپبل و دیکینسون، ۳، ۱۹۹۹؛ کوپر^۴، ۲۰۰۸؛ جانسون^۵، ۲۰۰۷).

روش

پژوهش حاضر از نظر هدف، کاربردی و از نظر روش، توصیفی از نوع همبستگی است. هدف اصلی این پژوهش بررسی رابطه میان ابعاد هوش‌های چندگانه گاردنر و عملکرد ریاضی دانش‌آموزان پایه هشتم است. از آنجا که نتایج این پژوهش می‌تواند در بهبود روش‌های تدریس و ارزشیابی درس ریاضی مورد استفاده معلمان و برنامه‌ریزان آموزشی قرار گیرد، در زمره پژوهش‌های کاربردی قرار می‌گیرد. همچنین از نظر شیوه گردآوری داده‌ها، پژوهش حاضر ترکیبی از روش‌های کتابخانه‌ای و میدانی است؛ بدین‌صورت که برای تدوین مبانی نظری و پیشینه پژوهش از منابع کتابخانه‌ای و برای جمع‌آوری داده‌های مربوط به فرضیه‌های پژوهش از روش میدانی استفاده شد. جامعه آماری پژوهش شامل کلیه دانش‌آموزان دختر و پسر پایه هشتم دوره متوسطه اول شهر برازجان در سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۲ بود. تعداد کل این دانش‌آموزان ۱۹۲۳ نفر بود که با استفاده از جدول مورگان و کرجسی (۱۹۷۰)، حجم نمونه ۳۲۰ نفر تعیین شد. برای انتخاب نمونه از روش نمونه‌گیری خوشه‌ای استفاده شد؛ بدین‌صورت که ابتدا از میان مدارس شهر برازجان ۸ مدرسه انتخاب شد و سپس از هر مدرسه ۴۰ دانش‌آموز به‌صورت تصادفی به‌عنوان نمونه پژوهش انتخاب شدند.

پس از تعیین جامعه آماری و انتخاب نمونه‌ها به روش نمونه‌گیری خوشه‌ای، هماهنگی‌های لازم با مدیران مدارس منتخب انجام شد. سپس با همکاری دبیران ریاضی مدارس، آزمون هماهنگ ریاضی پایه هشتم برای دانش‌آموزان نمونه برگزار شد. مدت زمان پاسخگویی به آزمون ۹۰ دقیقه در نظر گرفته شد و نمرات کسب‌شده توسط دانش‌آموزان به‌عنوان شاخص عملکرد ریاضی آن‌ها ثبت گردید.

پس از برگزاری آزمون، پرسشنامه هوش‌های چندگانه در اختیار دانش‌آموزان قرار گرفت. پس از تکمیل پرسشنامه‌ها، نمرات

تحصیلی تأکید کرده است. این یافته‌ها با این دیدگاه هم‌سو هستند که یادگیری ریاضی تحت تأثیر مجموعه‌ای از توانایی‌ها، نگرش‌ها و ویژگی‌های فردی قرار دارد و نمی‌توان آن را فقط به یک عامل شناختی منفرد تقلیل داد.

با وجود این، نظریه هوش‌های چندگانه از نقدهای علمی نیز مصون نمانده است. برخی پژوهشگران، از جمله واترهاوس^۱ (۲۰۲۳)، این نظریه را از منظر عصب‌شناختی و تجربی مورد تردید قرار داده و آن را تا حدی یک «افسانه عصب‌شناختی» دانسته‌اند. اتوود^۲ (۲۰۲۲) نیز به ابهام‌های مفهومی در کاربرد اصطلاح هوش‌های چندگانه اشاره کرده است. این نقدها نشان می‌دهد که کاربرد نظریه گاردنر در پژوهش‌های آموزشی نباید به معنای پذیرش کامل و بی‌قید و شرط آن تلقی شود. بنابراین، در پژوهش حاضر، نظریه هوش‌های چندگانه نه به‌عنوان نظریه‌ای قطعی و اثبات‌شده، بلکه به‌عنوان چارچوبی تحلیلی برای بررسی تفاوت‌های فردی دانش‌آموزان در عملکرد ریاضی مورد استفاده قرار گرفته است. از این منظر، ارزش پژوهش حاضر در آن است که نشان دهد کدامیک از ابعاد هوش‌های چندگانه در نمونه مورد مطالعه با عملکرد ریاضی رابطه دارند، کدام ابعاد رابطه ضعیف‌تر یا غیرمعنادار نشان می‌دهند و نتایج تا چه اندازه با محدودیت‌های روش‌شناختی پژوهش قابل تفسیر است.

پایه هشتم دوره متوسطه اول از منظر آموزشی، مرحله‌ای حساس در رشد تحصیلی دانش‌آموزان به‌شمار می‌آید؛ زیرا در این مقطع، مفاهیم ریاضی به‌تدریج انتزاعی‌تر و پیچیده‌تر می‌شوند و دانش‌آموزان باید مهارت‌های تحلیلی و مسئله‌گشایی پیشرفته‌تری را به کار گیرند. از این‌رو، شناسایی رابطه میان ابعاد مختلف هوش و عملکرد ریاضی در این پایه می‌تواند به معلمان کمک کند تا درک دقیق‌تری از تفاوت‌های فردی دانش‌آموزان داشته باشند و شیوه‌های آموزشی متناسب‌تری را به کار گیرند. بر این اساس، پژوهش حاضر با هدف بررسی رابطه ابعاد هوش‌های چندگانه گاردنر با عملکرد ریاضی دانش‌آموزان پایه هشتم انجام می‌شود. با توجه به ماهیت همبستگی پژوهش، هدف این مطالعه اثبات رابطه علی میان هوش‌های چندگانه و عملکرد ریاضی یا تأیید کامل نظریه گاردنر نیست؛ بلکه هدف، بررسی الگوی ارتباط میان ابعاد مختلف هوش‌های چندگانه و عملکرد ریاضی در جامعه مورد مطالعه است. انتظار می‌رود نتایج این پژوهش بتواند هم به غنای مبانی نظری

3. Dickinson

4. Cooper

5. Johnson

1. Waterhouse

2. Attwood

گزارش شده است. با این حال، باید توجه داشت که در پژوهش حاضر، پایایی پرسشنامه به طور مستقل در نمونه دانش آموزان پایه هشتم شهر برازجان محاسبه نشده است و ابزار نیز به طور اختصاصی برای شهر برازجان بومی سازی نشده، بلکه بر اساس نسخه فارسی و مورد استفاده در مطالعات ایرانی اجرا شده است. از این رو، تفسیر نتایج مربوط به هوش های چندگانه باید با احتیاط و با توجه به این محدودیت انجام گیرد.

عملکرد ریاضی دانش آموزان پایه هشتم با استفاده از آزمون محقق ساخته ریاضی نوبت اول سنجیده شد. این آزمون به صورت هماهنگ و با سؤال های یکسان در مدارس منتخب اجرا گردید و نمره دانش آموزان در آن به عنوان شاخص عملکرد ریاضی آنان در نظر گرفته شد. آزمون بر اساس محتوای تدریس شده و اهداف آموزشی چهار فصل نخست کتاب ریاضی پایه هشتم، شامل «عددهای صحیح و گویا»، «عددهای اول»، «چندضلعی ها» و «جبر و معادله» طراحی شد.

آزمون دارای ۱۶ سؤال بود و در طراحی آن از قالب های مختلف سؤال، شامل درست/ نادرست، کامل کردنی، چهارگزینه ای، محاسباتی و حل مسئله استفاده شد. بررسی محتوای سؤال ها نشان می دهد که آزمون صرفاً به سنجش محاسبات عددی محدود نبود، بلکه مؤلفه هایی از درک مفهومی، کاربرد قواعد ریاضی، تحلیل روابط عددی و هندسی، استدلال مقدماتی و حل مسئله را نیز دربر می گرفت. برای مثال، سؤال های مربوط به عددهای گویا و اول، افزون بر محاسبه، نیازمند تشخیص ویژگی های عددی و کاربرد قواعد بودند؛ سؤال های مربوط به چندضلعی ها، زاویه ها و شکل های هندسی، فهم روابط هندسی و تحلیل شکل را می طلبیدند؛ و سؤال های بخش جبر و معادله، علاوه بر ساده سازی عبارت ها، کاربرد رابطه جبری برای تعیین مقدار متغیرها را شامل می شدند.

روایی محتوایی آزمون از طریق نظرخواهی از چهار دبیر باتجربه ریاضی بررسی شد. این دبیران سؤال ها را از نظر همخوانی با محتوای کتاب، اهداف آموزشی، سطح دشواری، وضوح و تناسب با توانایی دانش آموزان پایه هشتم ارزیابی کردند. پس از اعمال اصلاحات پیشنهادی و حصول توافق نظر، آزمون نهایی شد و در مدارس انتخاب شده با شرایط یکسان اجرا گردید.

یافته ها

در این پژوهش به منظور بررسی رابطه ابعاد هوش های چندگانه گاردنر با عملکرد ریاضی دانش آموزان پایه هشتم، ابتدا

هر یک از خرده مقیاس های هوش های چندگانه محاسبه شد. برای تجزیه و تحلیل داده ها از آمار توصیفی و آمار استنباطی استفاده شد. در بخش آمار توصیفی از شاخص هایی نظیر میانگین، انحراف معیار، جداول و نمودارهای فراوانی استفاده گردید. در بخش آمار استنباطی نیز برای بررسی روابط بین متغیرها از ضریب همبستگی پیرسون استفاده شد. همچنین برای پیش بینی عملکرد ریاضی بر اساس ابعاد هوش چندگانه از تحلیل رگرسیون خطی چندگانه بهره گرفته شد. به منظور بررسی نقش تعدیل گر جنسیت در رابطه میان هوش های چندگانه و عملکرد ریاضی نیز از تحلیل رگرسیون تعدیل گری به روش هایس استفاده شد. تمامی تحلیل های آماری با استفاده از نرم افزار SPSS نسخه ۲۶ انجام شد.

ابزارها

برای سنجش هوش های چندگانه از پرسشنامه ۸۰ سؤالی هوش های چندگانه گاردنر استفاده شد. این پرسشنامه بر مبنای نظریه هوش های چندگانه گاردنر طراحی شده و به صورت گروهی قابل اجراست. ابزار مذکور دارای هشت خرده مقیاس شامل هوش زبانی - کلامی، منطقی - ریاضی، دیداری - فضایی، بدنی - جنبشی، موسیقایی، بین فردی، درون فردی و طبیعت گراست. هر خرده مقیاس شامل ۱۰ گویه است و پاسخ ها بر اساس طیف پنج درجه ای لیکرت از «خیلی کم» تا «خیلی زیاد» نمره گذاری می شوند. در این طیف، گزینه «خیلی کم» نمره ۱، «کم» نمره ۲، «متوسط» نمره ۳، «زیاد» نمره ۴ و «خیلی زیاد» نمره ۵ دریافت می کند. بنابراین، دامنه نمره هر خرده مقیاس از ۱۰ تا ۵۰ و دامنه نمره کل پرسشنامه از ۸۰ تا ۴۰۰ است.

در خصوص روایی و پایایی این ابزار، در مطالعات پیشین شواهدی گزارش شده است. فارنهام در سال ۲۰۰۲ پایایی پرسشنامه را بر اساس ضریب آلفای کرونباخ برابر با ۰/۷۸ گزارش کرده است. همچنین هاشمی، بهرامی و کریمی در سال ۱۳۸۵ پایایی پرسشنامه هوش های چندگانه گاردنر را برابر با ۰/۸۰ به دست آورده اند. افزون بر این، عابدی در سال ۱۳۹۰ این مقیاس را برای سنجش و برآورد هوش های چندگانه کودکان ۶ تا ۱۰ ساله شهر اصفهان ساخته و هنجار یابی کرده و ضرایب پایایی مقوله های هوشی را به روش آلفای کرونباخ در دامنه ۰/۶۷ تا ۰/۸۹ گزارش کرده است.

با توجه به این پیشینه، پرسشنامه مورد استفاده در پژوهش حاضر از جمله ابزارهایی است که در مطالعات پیشین داخلی و خارجی مورد استفاده قرار گرفته و شواهدی درباره پایایی آن

شاخص‌های توصیفی متغیرهای مورد مطالعه محاسبه و سپس روابط بین متغیرها با استفاده از ضریب همبستگی پیرسون و تحلیل رگرسیون چندگانه بررسی شد.

جدول ۱. میانگین و بررسی نرمال بودن توزیع داده‌ها

متغیر	میانگین	چولگی	خطای استاندارد چولگی	کشیدگی	خطای استاندارد کشیدگی
عملکرد ریاضی	۱۵/۷۱	-۰/۲۳۷	۰/۱۳۶	-۰/۳۲۴	۰/۲۷۲
هوش منطقی - ریاضی	۳۵/۲۶	-۰/۲۳۵	۰/۱۳۶	-۰/۱۲۳	۰/۲۷۲
هوش کلامی - زبانی	۳۰/۱۱	۰/۰۵۹	۰/۱۳۶	-۰/۲۵۹	۰/۲۷۲
هوش دیداری - فضایی	۳۲/۲۵	-۰/۲۵۸	۰/۱۳۶	-۰/۱۲۵	۰/۲۷۲
هوش موسیقایی	۳۳/۳۰	-۰/۰۳۸	۰/۱۳۶	-۰/۳۹۹	۰/۲۷۲
هوش جنبشی - حرکتی	۳۲/۰۳	-۰/۲۴۴	۰/۱۳۶	۰/۱۳۸	۰/۲۷۲
هوش بین‌فردی	۳۳/۰۳	۰/۰۸۶	۰/۱۳۶	-۰/۳۳۱	۰/۲۷۲
هوش درون‌فردی	۳۳/۴۰	۰/۰۵۰	۰/۱۳۶	-۰/۴۲۳	۰/۲۷۲
هوش طبیعت‌گرا	۳۱/۸۰	۰/۰۸۸	۰/۱۳۶	-۰/۳۱۰	۰/۲۷۲

کشیدگی بر خطای استاندارد، برای متغیرهای مستقل ۸ تایی و متغیرهای وابسته در بازه (۲ و -۲) قرار دارد، لذا توزیع تمامی داده‌ها برای متغیرها نرمال است.

با توجه به جدول ۱ مقادیر، بررسی شاخص‌های توصیفی متغیرهای پژوهش نشان داد که میانگین نمرات ابعاد مختلف هوش چندگانه و همچنین عملکرد ریاضی دانش‌آموزان در سطح متوسط قرار دارد. همچنین مقادیر چولگی بر خطای استاندارد و

جدول ۲. ضریب همبستگی متغیرها

عملکرد ریاضی		
مقدار احتمال	همبستگی پیرسون	
۰/۰۰۰	۰/۷۶۳	هوش منطقی - ریاضی
۰/۰۰۰	۰/۲۶۴	هوش زبانی - کلامی
۰/۰۰۰	۰/۳۶۵	هوش دیداری - فضایی
۰/۰۰۰	۰/۲۷۵	هوش موسیقایی
۰/۱۲۲	۰/۰۸۷	هوش جنبشی - حرکتی
۰/۰۰۰	۰/۲۰۱	هوش بین‌فردی
۰/۰۰۰	۰/۳۲۶	هوش درون‌فردی

بیانگر آن است که با افزایش سطح هوش منطقی-ریاضی، عملکرد ریاضی دانش‌آموزان نیز به‌طور قابل توجهی افزایش می‌یابد. در مقابل، ضعیف‌ترین رابطه مشاهده‌شده مربوط به هوش جنبشی-حرکتی بود ($p=0/122$ $r=0/087$) که از نظر آماری معنادار نبود.

به‌منظور بررسی رابطه بین ابعاد هوش چندگانه و عملکرد ریاضی، از ضریب همبستگی پیرسون استفاده شد. نتایج نشان داد (جدول ۲) که بین برخی از ابعاد هوش چندگانه و عملکرد ریاضی دانش‌آموزان رابطه معناداری وجود دارد. در میان ابعاد مختلف هوش، هوش منطقی-ریاضی بیشترین میزان همبستگی مثبت را با عملکرد ریاضی نشان داد ($r=0/736$, $p<0/01$). این یافته

جدول ۳. جدول خلاصه مدل رگرسیونی خطی چندگانه

مدل	ضریب همبستگی R	ضریب تعیین R ^۲	ضریب تعیین اصلاح شده	عامل تورم واریانس	دوربین واتسون
۱	۰/۷۸۳	۰/۶۱۳	۰/۶۰۳	۱/۷۳۷	۱/۷۴۶

در گام بعدی، به منظور بررسی میزان قدرت پیش‌بینی ابعاد هوش‌های چندگانه در تبیین عملکرد ریاضی، از تحلیل رگرسیون خطی چندگانه استفاده شد. نتایج این تحلیل نشان داد (جدول ۳) که مدل رگرسیونی از برازش مناسبی برخوردار است. مقدار ضریب همبستگی چندگانه برابر با ۰/۷۸۳ و ضریب تعیین برابر با ۰/۶۱۳ به دست آمد. این یافته نشان می‌دهد که حدود ۶۱ درصد از واریانس عملکرد ریاضی دانش‌آموزان توسط مجموعه ابعاد هوش‌های چندگانه تبیین می‌شود.

بررسی ضرایب رگرسیون نشان داد که در میان ابعاد مختلف هوش، هوش منطقی-ریاضی قوی‌ترین پیش‌بینی‌کننده مثبت عملکرد ریاضی دانش‌آموزان است. به عبارت دیگر، دانش‌آموزانی

که از سطح بالاتری از این نوع هوش برخوردار هستند، عملکرد بهتری در درس ریاضی نشان می‌دهند. همچنین نتایج نشان داد که برخی از ابعاد دیگر هوش، از جمله هوش کلامی-زبانی، دیداری-فضایی و جنبشی-حرکتی در مدل رگرسیونی دارای ضرایب منفی بودند. این یافته می‌تواند ناشی از همپوشانی بین ابعاد مختلف هوش در مدل چندمتغیره و اثرات مشترک آن‌ها در تبیین عملکرد ریاضی باشد.

پس از بررسی خلاصه مدل رگرسیونی، برای تعیین معناداری کلی مدل، تحلیل واریانس رگرسیون انجام شد که نتایج آن در جدول ۴ ارائه شده است.

جدول ۴. تحلیل واریانس مدل رگرسیون

منبع تغییرات	مجموع مربعات	درجه آزادی	میانگین مربعات	آماره F	سطح معناداری
رگرسیون	۱۴۸۷/۸۴۱	۸	۱۸۵/۹۸۰	۶۱/۶۰۶	p<0.001
خطا	۹۳۸/۸۷۰	۳۱۱	۳/۰۱۹	—	—
کل	۲۴۲۶/۷۱۰	۳۱۹	—	—	—

نتایج تحلیل واریانس مدل رگرسیون در جدول ۴ نشان می‌دهد که مدل رگرسیونی پیش‌بینی عملکرد ریاضی بر اساس ابعاد هوش‌های چندگانه از نظر آماری معنادار است؛ به‌طوری‌که مقدار $F(8/311) = 61/606$ در سطح $p < 0/001$ معنادار به دست آمد. این یافته نشان می‌دهد که مجموعه ابعاد هوش‌های چندگانه، در قالب یک مدل رگرسیونی، توانسته‌اند بخشی از

واریانس عملکرد ریاضی دانش‌آموزان را به‌طور معنادار تبیین کنند. با این حال، با توجه به ماهیت همبستگی پژوهش، این نتیجه صرفاً بیانگر وجود رابطه آماری و توان پیش‌بینی مدل است و نباید به‌عنوان شواهدی برای رابطه علی میان ابعاد هوش‌های چندگانه و عملکرد ریاضی تفسیر شود.

جدول ۵. جدول ضرایب رگرسیون چندگانه برای پیش‌بینی عملکرد ریاضی بر اساس ابعاد هوش‌های چندگانه

متغیر پیش‌بین	B	خطای معیار	Beta	t	سطح معناداری	Tolerance	VIF
مقدار ثابت	۵/۰۳۴	۰/۷۴۳	—	۶/۷۷۵	۰/۰۰۰	—	—
منطقی-ریاضی	۰/۳۷۴	۰/۰۲۱	۰/۸۴۷	۱۷/۹۷۱	۰/۰۰۰	۰/۵۶۰	۱/۷۸۶
زبانی-کلامی	-۰/۰۴۰	۰/۰۲۰	-۰/۰۹۲	-۱/۹۶۰	۰/۰۵۱	۰/۵۶۳	۱/۷۷۵
دیداری-فضایی	-۰/۰۴۷	۰/۰۲۲	-۰/۱۰۴	-۲/۱۳۰	۰/۰۳۴	۰/۵۲۵	۱/۹۰۶
موسیقایی	۰/۰۴۴	۰/۰۱۶	۰/۱۱۹	۲/۸۱۹	۰/۰۰۵	۰/۶۹۳	۱/۴۴۴
جنبشی-حرکتی	-۰/۰۴۷	۰/۰۲۱	-۰/۱۰۳	-۲/۲۷۴	۰/۰۲۴	۰/۶۰۹	۱/۶۴۳
بین فردی	۰۰/۰۰۹	۰/۰۱۷	۰/۰۲۳	۰/۵۳۵	۰/۵۹۳	۰/۶۷۳	۱/۴۸۵
درون فردی	۰/۰۱۰	۰/۰۱۹	۰/۰۲۴	۰/۵۵۶	۰/۵۹۷	۰/۶۴۳	۱/۵۵۵
طبیعت‌گرا	-۰/۰۱۰	۰/۰۱۹	-۰/۰۲۴	-۰/۴۹۷	۰/۶۲۰	۰/۵۲۲	۱/۹۱۷

است که دانش‌آموزانی که در بعد منطقی-ریاضی نمره بالاتری دارند، در آزمون ریاضی نیز عملکرد بهتری نشان دهند. این نتیجه با یافته‌های پژوهش‌هایی مانند حاجی حسین‌نژاد و بالغی‌زاده (۱۳۸۳)، نیرو و همکاران (۱۳۹۰) و آقابرای گاوزنی و همکاران (۱۳۹۹) همسو است که بر ارتباط معنادار میان برخی ابعاد هوش و پیشرفت تحصیلی تأکید کرده‌اند. با وجود این، همسویی این یافته با نظریه گاردنر به معنای اثبات قطعی استقلال یا اعتبار تجربی همه ابعاد هوش‌های چندگانه نیست، بلکه صرفاً نشان می‌دهد که در این پژوهش، بعد منطقی-ریاضی نسبت به سایر ابعاد، پیوند آماری نیرومندتری با عملکرد ریاضی داشته است.

در کنار هوش منطقی-ریاضی، هوش موسیقایی نیز در مدل رگرسیونی پیش‌بین مثبت و معنادار عملکرد ریاضی بود ($\beta=0/119$, $p=0/005$). این یافته می‌تواند از آن جهت قابل تبیین باشد که برخی مؤلفه‌های مرتبط با هوش موسیقایی، مانند تشخیص الگو، توالی‌یابی، نظم ذهنی و حساسیت به ساختارهای منظم، ممکن است با برخی جنبه‌های یادگیری ریاضی ارتباط داشته باشند. با این حال، اندازه ضریب استاندارد شده هوش موسیقایی در مقایسه با هوش منطقی-ریاضی بسیار کوچک‌تر است؛ بنابراین، این یافته نباید به عنوان نقش تعیین‌کننده هوش موسیقایی در عملکرد ریاضی تفسیر شود، بلکه بیشتر نشان‌دهنده رابطه آماری محدود اما معنادار این بعد با عملکرد ریاضی در نمونه مورد مطالعه است.

از سوی دیگر، نتایج نشان داد که همه ابعاد هوش‌های چندگانه به یک اندازه در پیش‌بینی عملکرد ریاضی نقش ندارند. در مدل رگرسیونی، هوش زبانی-کلامی، بین‌فردی، درون‌فردی و طبیعت‌گرا پیش‌بین معنادار عملکرد ریاضی نبودند. این یافته از نظر نظری و روش‌شناختی اهمیت دارد؛ زیرا نشان می‌دهد نتایج پژوهش حاضر صرفاً در جهت تأیید کلی نظریه گاردنر حرکت نکرده، بلکه تفاوت نقش ابعاد مختلف هوش در پیش‌بینی عملکرد ریاضی را آشکار ساخته است. برای مثال، اگرچه هوش زبانی-کلامی می‌تواند در فهم صورت مسئله، درک مفاهیم و بیان راه‌حل‌ها اهمیت داشته باشد، اما در مدل چندمتغیره و در حضور سایر ابعاد هوش، نقش پیش‌بینی‌کنندگی آن معنادار نشد. به همین ترتیب، معنادار نبودن هوش‌های بین‌فردی، درون‌فردی و طبیعت‌گرا می‌تواند نشان دهد که آزمون عملکرد ریاضی مورد استفاده در این پژوهش بیشتر بر پاسخ‌گویی نوشتاری، محاسبه، تحلیل و حل مسئله متمرکز بوده و فرصت محدودی برای بروز برخی ابعاد

نتایج جدول ضرایب رگرسیونی نشان داد که در مدل چندمتغیره، هوش منطقی-ریاضی قوی‌ترین پیش‌بین مثبت عملکرد ریاضی دانش‌آموزان بود ($\beta=0/847$, $p<0/001$). همچنین هوش موسیقایی نیز پیش‌بینی‌کننده مثبت و معنادار عملکرد ریاضی به دست آمد ($\beta=0/119$, $p=0/005$). در مقابل، ضرایب هوش دیداری-فضایی و جنبشی-حرکتی در حضور سایر متغیرهای پیش‌بین منفی و معنادار شدند. این ضرایب منفی لزوماً به معنای اثر منفی واقعی این ابعاد بر عملکرد ریاضی نیست، بلکه می‌تواند ناشی از همپوشانی و اشتراک واریانس میان ابعاد مختلف هوش در مدل چندمتغیره باشد. همچنین متغیرهای زبانی-کلامی، بین‌فردی، درون‌فردی و طبیعت‌گرا در مدل رگرسیونی پیش‌بین معنادار عملکرد ریاضی نبودند. افزون بر این، مقادیر VIF کمتر از ۲ و مقادیر Tolerance بالاتر از ۰/۵۰ نشان می‌دهد که مشکل جدی هم‌خطی چندگانه در مدل مشاهده نمی‌شود. بنابراین، تفسیر ضرایب رگرسیونی باید با توجه به ماهیت همبستگی پژوهش و ساختار چندمتغیره مدل انجام گیرد.

نتیجه‌گیری و بحث

پژوهش حاضر با هدف بررسی رابطه ابعاد هوش‌های چندگانه گاردنر با عملکرد ریاضی دانش‌آموزان پایه هشتم انجام شد. نتایج تحلیل رگرسیون چندگانه نشان داد که مدل رگرسیونی پیش‌بینی عملکرد ریاضی بر اساس ابعاد هوش‌های چندگانه از نظر آماری معنادار است؛ به طوری که مقدار آماره آزمون برابر با $F(8/311)=61/606$ و سطح معناداری آن کمتر از ۰/۰۰۱ به دست آمد. همچنین، بر اساس مقدار ضریب تعیین، مجموعه ابعاد هوش‌های چندگانه توانستند حدود ۶۱/۳ درصد از واریانس عملکرد ریاضی دانش‌آموزان را تبیین کنند. با این حال، با توجه به ماهیت همبستگی پژوهش، این یافته‌ها نباید به معنای اثبات رابطه علی یا تأیید کامل نظریه هوش‌های چندگانه تلقی شوند؛ بلکه بیانگر آن‌اند که در نمونه مورد مطالعه، میان برخی ابعاد هوش‌های چندگانه و عملکرد ریاضی رابطه آماری و توان پیش‌بینی مشاهده شده است.

نتایج ضرایب رگرسیونی نشان داد که هوش منطقی-ریاضی قوی‌ترین پیش‌بین مثبت عملکرد ریاضی دانش‌آموزان است ($\beta=0/847$, $p<0/001$). این یافته با مبانی نظری گاردنر و نیز ماهیت درس ریاضی هم‌خوانی دارد؛ زیرا ریاضیات دربرگیرنده فعالیت‌هایی مانند استدلال، کشف رابطه‌ها، تحلیل الگوها، حل مسئله و سازمان‌دهی منطقی اطلاعات است. بنابراین قابل انتظار

بنابراین، نتایج حاضر نباید چنین تفسیر شود که عملکرد ریاضی صرفاً محصول هوش‌های چندگانه است؛ بلکه این ابعاد بخشی از شبکه پیچیده عوامل مؤثر بر عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان را تشکیل می‌دهند.

این نکته از نظر پاسخ به نقدهای وارد بر نظریه هوش‌های چندگانه نیز اهمیت دارد. همان‌گونه که در مقدمه اشاره شد، برخی پژوهشگران اعتبار تجربی و عصب‌شناختی نظریه گاردنر را مورد تردید قرار داده‌اند و نسبت به کاربرد گسترده و گاه غیرانتقادی آن در آموزش هشدار داده‌اند. نتایج پژوهش حاضر نیز نباید به‌عنوان پاسخی قطعی به این نقدها یا تأییدی کامل بر نظریه گاردنر تلقی شود. یافته‌های پژوهش صرفاً نشان می‌دهد که در جامعه آماری مورد بررسی، برخی ابعاد منتسب به هوش‌های چندگانه با عملکرد ریاضی رابطه معنادار دارند، برخی ابعاد در مدل چندمتغیره پیش‌بین معنادار نیستند و در مورد برخی ابعاد نیز جهت ضرایب رگرسیونی در حضور سایر متغیرها تغییر می‌کند. بنابراین، ارزش علمی پژوهش حاضر بیشتر در روشن کردن الگوی تجربی این روابط در یک بافت آموزشی مشخص است، نه در اثبات یا رد نهایی نظریه هوش‌های چندگانه.

از نظر کاربردی، یافته‌های این پژوهش می‌تواند برای معلمان و برنامه‌ریزان آموزشی سودمند باشد. اگرچه نتایج پژوهش نباید به تجویزهای قطعی و یکسان برای همه دانش‌آموزان منجر شود، اما می‌تواند معلمان را نسبت به تنوع توانایی‌ها و شیوه‌های یادگیری دانش‌آموزان حساس‌تر کند. بر این اساس، آموزش ریاضی بهتر است صرفاً بر روش‌های یکنواخت، سخنرانی‌محور و تمرین‌محور سنتی متکی نباشد. استفاده از فعالیت‌های مبتنی بر استدلال، حل مسئله و کشف الگو می‌تواند به تقویت بعد منطقی-ریاضی کمک کند؛ بهره‌گیری از نمودارها، اشکال و نمایش‌های بصری می‌تواند برای تقویت درک مفاهیم و روابط ریاضی مفید باشد؛ توضیح کلامی، بحث و بازگویی مسئله می‌تواند به فهم بهتر صورت مسائل کمک کند؛ فعالیت‌های گروهی می‌تواند زمینه تعامل و یادگیری مشارکتی را فراهم سازد؛ و فرصت‌هایی مانند خودارزیابی، تأمل بر فرایند حل مسئله و مدیریت خطا می‌تواند به تقویت خودتنظیمی دانش‌آموزان کمک کند. چنین پیشنهادهایی نه از موضع تأیید مطلق نظریه گاردنر، بلکه بر پایه یافته‌های مشاهده‌شده پژوهش و با در نظر گرفتن محدودیت‌های آن ارائه می‌شوند.

در مجموع، نتایج پژوهش حاضر نشان داد که مدل رگرسیونی مبتنی بر ابعاد هوش‌های چندگانه، توان پیش‌بینی معنادار عملکرد ریاضی دانش‌آموزان پایه هشتم را دارد و توانست حدود ۶۱/۳ درصد

اجتماعی، تأملی یا طبیعت‌گرایانه یادگیری فراهم کرده است. همچنین در تحلیل رگرسیون مشاهده شد که ضرایب مربوط به هوش دیداری-فضایی ($\beta = -0/104$, $p = 0/034$) و هوش جنبشی-حرکتی ($\beta = -0/103$, $p = 0/024$) در مدل چندمتغیره منفی و معنادار به دست آمد. این یافته در نگاه نخست ممکن است با انتظار نظری درباره نقش مثبت این ابعاد در یادگیری ریاضی ناسازگار به نظر برسد؛ زیرا هوش دیداری-فضایی معمولاً با درک اشکال هندسی، تجسم روابط فضایی، فهم نمودارها و نمایش‌های تصویری مفاهیم ریاضی مرتبط دانسته می‌شود و هوش جنبشی-حرکتی نیز ممکن است در فعالیت‌های عملی، دست‌ورزانه و مبتنی بر تجربه بدنی نقش داشته باشد. با این حال، باید توجه داشت که ضرایب رگرسیونی در مدل چندمتغیره، اثر هر متغیر را در حضور سایر متغیرهای پیش‌بین نشان می‌دهند. بنابراین، منفی شدن این ضرایب لزوماً به معنای اثر منفی واقعی این ابعاد بر عملکرد ریاضی نیست، بلکه می‌تواند ناشی از همپوشانی، اشتراک واریانس یا روابط درونی میان ابعاد مختلف هوش باشد. از این رو، تفسیر این ضرایب باید با احتیاط و در چارچوب ماهیت همبستگی پژوهش انجام شود. یکی دیگر از نکات قابل توجه در نتایج رگرسیون، وضعیت شاخص‌های هم‌خطی چندگانه بود. مقادیر VIF برای متغیرهای پیش‌بین بین ۱/۴۴ تا ۱/۹۱۷ قرار داشت و مقادیر Tolerance نیز همگی بالاتر از ۰.۵۰ بود. این مقادیر نشان می‌دهد که مشکل جدی هم‌خطی چندگانه در مدل مشاهده نمی‌شود و ضرایب رگرسیونی از نظر شاخص‌های آماری قابل تفسیر هستند. با این حال، از آنجا که ابعاد هوش‌های چندگانه از نظر مفهومی ممکن است با یکدیگر همپوشانی داشته باشند، تفسیر ضرایب رگرسیونی، به‌ویژه ضرایب منفی، همچنان باید با احتیاط انجام گیرد.

یکی از یافته‌های مهم پژوهش، توان تبیینی نسبتاً بالای مدل رگرسیونی بود؛ به‌طوری‌که ابعاد هوش‌های چندگانه در مجموع توانستند حدود ۶۱/۳ درصد از واریانس عملکرد ریاضی را پیش‌بینی کنند. این یافته نشان می‌دهد که ابعاد هوش‌های چندگانه می‌توانند در کنار یکدیگر چارچوبی مفید برای فهم بخشی از تفاوت‌های فردی دانش‌آموزان در عملکرد ریاضی فراهم کنند. با این حال، باید توجه داشت که تبیین آماری واریانس به معنای تعیین علی عملکرد ریاضی نیست. از سوی دیگر، حدود ۳۸/۷ درصد از واریانس عملکرد ریاضی همچنان توسط متغیرهای دیگری قابل توضیح است؛ از جمله کیفیت تدریس، شرایط خانوادگی، انگیزش پیشرفت، اضطراب ریاضی، خودکارآمدی، وضعیت اجتماعی-اقتصادی، تجربه‌های پیشین یادگیری، ویژگی‌های مدرسه و شیوه ارزشیابی.

بوده است. بنابراین، تعمیم نتایج این پژوهش به دانش‌آموزان سایر پایه‌های تحصیلی، شهرها، استان‌ها و به‌ویژه کل کشور باید با احتیاط جدی صورت گیرد. محدود بودن نمونه به یک شهر، موجب کاهش دامنه تعمیم‌پذیری یافته‌ها می‌شود؛ زیرا تفاوت‌های فرهنگی، اقتصادی، آموزشی، امکانات مدارس، سبک تدریس معلمان، شرایط خانوادگی و ویژگی‌های جمعیت‌شناختی دانش‌آموزان در مناطق مختلف کشور می‌تواند بر رابطه میان ابعاد هوش‌های چندگانه و عملکرد ریاضی اثرگذار باشد. از این‌رو، برای افزایش قابلیت تعمیم نتایج، انجام پژوهش‌های مشابه با نمونه‌های بزرگ‌تر و متنوع‌تر در شهرها، استان‌ها و بافت‌های آموزشی مختلف پیشنهاد می‌شود.

چهارم آنکه عملکرد ریاضی در این پژوهش با استفاده از یک آزمون محقق‌ساخته و بر اساس چهار فصل نخست کتاب ریاضی پایه هشتم، شامل عددهای صحیح و گویا، عددهای اول، چندضلعی‌ها و جبر و معادله، سنجیده شده است. بنابراین، تفسیر نمره عملکرد ریاضی و نتایج مربوط به آن باید در چارچوب همین محتوای آموزشی و دامنه مباحث سنجیده‌شده انجام گیرد. اگرچه آزمون مذکور متناسب با اهداف آموزشی این فصل‌ها طراحی شده بود، اما ممکن است همه ابعاد توانایی ریاضی دانش‌آموزان، از جمله درک مفهومی عمیق، استدلال پیشرفته، حل مسئله در موقعیت‌های واقعی و کاربرد ریاضی در زمینه‌های متنوع را به‌طور کامل پوشش نداده باشد. از این‌رو، نتایج مربوط به عملکرد ریاضی در پژوهش حاضر بیشتر ناظر بر مباحث یادشده است و تعمیم آن به کل توانایی ریاضی دانش‌آموزان باید با احتیاط صورت گیرد.

با توجه به محدودیت‌های یادشده، پیشنهاد می‌شود در پژوهش‌های آینده رابطه میان ابعاد هوش‌های چندگانه و عملکرد ریاضی در پایه‌های تحصیلی مختلف، مناطق جغرافیایی گوناگون و بافت‌های آموزشی متفاوت بررسی شود تا امکان مقایسه یافته‌ها و ارزیابی میزان تعمیم‌پذیری نتایج فراهم گردد. همچنین، استفاده از طرح‌های طولی می‌تواند به بررسی پایداری روابط مشاهده‌شده در گذر زمان کمک کند.

افزون بر این، پیشنهاد می‌شود در پژوهش‌های بعدی، علاوه بر هوش‌های چندگانه، متغیرهایی مانند اضطراب ریاضی، انگیزش تحصیلی، خودکارآمدی ریاضی، سبک‌های یادگیری، کیفیت تدریس، وضعیت اقتصادی - اجتماعی خانواده و نگرش دانش‌آموزان نسبت به ریاضی نیز مورد توجه قرار گیرد. ورود این متغیرها به مدل‌های پیش‌بینی می‌تواند تصویر جامع‌تری از عوامل مرتبط با عملکرد ریاضی دانش‌آموزان ارائه دهد.

از واریانس عملکرد ریاضی را تبیین کند. در میان ابعاد مورد بررسی، هوش منطقی-ریاضی قوی‌ترین پیش‌بین مثبت عملکرد ریاضی بود و هوش موسیقایی نیز رابطه مثبت و معناداری با عملکرد ریاضی نشان داد. در مقابل، برخی ابعاد مانند هوش زبانی-کلامی، بین‌فردی، درون‌فردی و طبیعت‌گرا در مدل رگرسیونی پیش‌بین معنادار نبودند و ضرایب برخی ابعاد مانند دیداری-فضایی و جنبشی-حرکتی در حضور سایر متغیرها منفی شد. این الگو نشان می‌دهد که رابطه ابعاد هوش‌های چندگانه با عملکرد ریاضی، ساده و یکسان نیست و باید با توجه به ساختار چندمتغیره مدل، نوع ابزار سنجش و محدودیت‌های پژوهش تفسیر شود. بنابراین، پژوهش حاضر بیش از آنکه تأییدی قطعی بر نظریه هوش‌های چندگانه باشد، شواهدی تجربی درباره نحوه ارتباط برخی ابعاد این نظریه با عملکرد ریاضی در یک نمونه آموزشی خاص فراهم می‌کند. با توجه به همبستگی بودن طرح پژوهش، محدود بودن جامعه آماری، وابستگی نتایج به ابزارهای مورد استفاده و محدود بودن آزمون عملکرد ریاضی به محتوای مشخص کتاب درسی، باید از تعمیم گسترده یا تفسیر علی یافته‌ها پرهیز کرد.

با وجود یافته‌های به‌دست آمده، نتایج پژوهش حاضر باید با توجه به برخی محدودیت‌ها تفسیر شود. نخست آنکه این پژوهش از نوع توصیفی-همبستگی بوده است؛ بنابراین، یافته‌ها صرفاً بیانگر وجود رابطه و قدرت پیش‌بینی آماری میان ابعاد هوش‌های چندگانه و عملکرد ریاضی هستند و نمی‌توان از آن‌ها رابطه علی و معلولی استنباط کرد. به بیان دیگر، نتایج پژوهش نشان نمی‌دهد که یک یا چند بُعد از هوش‌های چندگانه به‌طور مستقیم موجب افزایش یا کاهش عملکرد ریاضی دانش‌آموزان می‌شوند، بلکه تنها نشان می‌دهد که میان برخی ابعاد هوش‌های چندگانه و عملکرد ریاضی، رابطه آماری معنادار وجود دارد.

دوم آنکه ابزار سنجش هوش‌های چندگانه در این پژوهش مبتنی بر پرسشنامه خودگزارشی بوده است. در چنین ابزارهایی، پاسخ‌های دانش‌آموزان ممکن است تحت تأثیر برداشت شخصی آنان از توانمندی‌های خود، میزان خودآگاهی، شرایط پاسخ‌گویی یا تمایل به ارائه پاسخ‌های مطلوب اجتماعی قرار گیرد. همچنین، طولانی بودن پرسشنامه هوش‌های چندگانه می‌تواند احتمال خستگی پاسخ‌دهندگان را افزایش دهد و بر دقت آنان در پاسخ‌گویی اثر بگذارد. از این‌رو، لازم است نتایج مربوط به ابعاد هوش‌های چندگانه با احتیاط و در کنار سایر داده‌های آموزشی و مشاهده‌ای تفسیر شود.

سوم آنکه جامعه آماری پژوهش حاضر به دانش‌آموزان دختر و پسر پایه هشتم شهر برازجان در سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۲ محدود

همچنین پیشنهاد می‌شود در ابتدای سال تحصیلی، ارزیابی مقدماتی و غیرتشخیصی از نیمرخ هوش‌های چندگانه دانش‌آموزان انجام شود. هدف از این ارزیابی، برچسب‌گذاری یا طبقه‌بندی ثابت دانش‌آموزان نیست، بلکه شناسایی نسبی تفاوت‌های فردی آنان برای طراحی فعالیت‌های متنوع یادگیری است. بر این اساس، معلمان می‌توانند تکالیف، فعالیت‌های کلاسی و روش‌های آموزشی را به گونه‌ای تنظیم کنند که هم توانایی‌های غالب دانش‌آموزان به کار گرفته شود و هم فرصت تقویت سایر توانایی‌ها فراهم گردد.

با توجه به اینکه هوش منطقی-ریاضی در این پژوهش قوی‌ترین ارتباط را با عملکرد ریاضی نشان داده است، پیشنهاد می‌شود در آموزش مباحث ریاضی، فعالیت‌هایی که مستقیماً با استدلال، تحلیل، طبقه‌بندی، الگوسازی، محاسبه و حل مسئله ارتباط دارند، به صورت هدفمند تقویت شوند. برای نمونه، معلمان می‌توانند در هر مبحث، بخشی از زمان کلاس را به فعالیت‌هایی مانند تحلیل یک مسئله چندمرحله‌ای، مقایسه راه‌حل‌های مختلف، توضیح دلیل انتخاب یک روش حل، یا طراحی مسئله توسط دانش‌آموزان اختصاص دهند. این فعالیت‌ها می‌توانند به صورت منظم، برای مثال در یک برنامه چهار تا هشت‌هفته‌ای، اجرا و با استفاده از آزمون‌های کوتاه، تکالیف عملکردی یا مشاهده کلاسی ارزیابی شوند.

در کنار آن، از آنجا که عملکرد ریاضی صرفاً به یک بُعد هوشی محدود نیست، پیشنهاد می‌شود معلمان برای هر درس یا فصل، مجموعه‌ای متنوع از فعالیت‌های آموزشی طراحی کنند. برای مثال، در کنار تمرین‌های محاسباتی و تحلیلی، می‌توان از نمودارها، شکل‌ها و نمایش‌های تصویری برای بهره‌گیری از ظرفیت هوش دیداری-فضایی، از فعالیت‌های گروهی برای تقویت تعامل و هوش بین‌فردی، و از تأمل فردی، خودارزیابی و توضیح فرایند حل مسئله برای تقویت هوش درون‌فردی استفاده کرد. چنین تنوعی می‌تواند فرصت یادگیری را برای گروه‌های مختلف دانش‌آموزان افزایش دهد و مشارکت آنان را در فرایند آموزش ریاضی تقویت کند.

در سطح برنامه‌ریزی درسی نیز پیشنهاد می‌شود در تدوین کتاب‌های درسی، راهنمای معلم و فعالیت‌های آموزشی، برای هر مبحث ریاضی انواع متنوعی از فعالیت‌ها متناسب با ابعاد مختلف هوش پیش‌بینی شود. این فعالیت‌ها بهتر است تنها به تمرین‌های محاسباتی محدود نباشند، بلکه درک مفهومی، تحلیل روابط، حل مسئله، کاربرد ریاضی در موقعیت‌های واقعی و بیان کلامی راه‌حل را نیز دربر گیرند. چنین رویکردی می‌تواند زمینه را برای آموزش چندبعدی‌تر و متناسب‌تر با تفاوت‌های فردی دانش‌آموزان فراهم کند.

همچنین، برای بررسی دقیق‌تر کارآمدی روش‌های آموزشی مبتنی بر هوش‌های چندگانه، انجام پژوهش‌های آزمایشی یا نیمه‌آزمایشی پیشنهاد می‌شود. چنین پژوهش‌هایی می‌توانند مشخص کنند که آیا به‌کارگیری هدفمند روش‌های تدریس متناسب با ابعاد مختلف هوش، در مقایسه با روش‌های معمول تدریس، به بهبود عملکرد ریاضی دانش‌آموزان منجر می‌شود یا خیر. این موضوع در پژوهش حاضر به دلیل ماهیت همبستگی آن قابل بررسی علی نبوده است.

در مجموع، یافته‌های پژوهش حاضر نشان داد که میان برخی ابعاد هوش‌های چندگانه، به‌ویژه هوش منطقی-ریاضی، و عملکرد ریاضی دانش‌آموزان پایه هشتم رابطه معنادار وجود دارد. همچنین، نتایج رگرسیون نشان داد که ابعاد هوش‌های چندگانه می‌توانند بخشی از واریانس عملکرد ریاضی را به صورت آماری تبیین کنند. با این حال، این یافته‌ها باید در چارچوب محدودیت‌های روش‌شناختی پژوهش، به‌ویژه همبستگی بودن طرح پژوهش، خودگزارشی بودن ابزار سنجش هوش‌های چندگانه، محدود بودن نمونه به شهر برازجان و محدود بودن آزمون ریاضی به بخشی از محتوای کتاب درسی تفسیر شوند.

بر این اساس، نتایج پژوهش حاضر می‌تواند بر اهمیت توجه به تفاوت‌های فردی دانش‌آموزان در آموزش ریاضی تأکید کند، اما نباید به عنوان شواهد قطعی درباره اثر علی هوش‌های چندگانه بر عملکرد ریاضی تلقی شود. بنابراین، طراحی فعالیت‌های آموزشی متنوع و متناسب با توانمندی‌های مختلف دانش‌آموزان می‌تواند به عنوان یک پیشنهاد آموزشی قابل بررسی مطرح شود، اما اثربخشی آن نیازمند پژوهش‌های مداخله‌ای دقیق‌تر در آینده است.

با توجه به یافته‌های پژوهش، به‌ویژه رابطه معنادار هوش منطقی-ریاضی با عملکرد ریاضی و نقش پیش‌بینی‌کنندگی آن در مدل رگرسیون، به نظر می‌رسد توجه به تفاوت‌های فردی دانش‌آموزان بر اساس ابعاد گوناگون هوش می‌تواند در بهبود فرایند آموزش ریاضی مؤثر باشد. بر این اساس، پیشنهاد می‌شود معلمان ریاضی دوره اول متوسطه در دوره‌های آموزشی مرتبط با کاربرد الگوهای تدریس مبتنی بر هوش‌های چندگانه شرکت کنند تا بتوانند در طراحی، اجرا و ارزشیابی آموزشی، تنوع توانمندی‌های دانش‌آموزان را بیشتر مورد توجه قرار دهند. این دوره‌ها می‌توانند بر طراحی فعالیت‌هایی مانند حل مسئله، کشف الگو، استدلال منطقی، تحلیل روابط، نمایش تصویری مفاهیم، فعالیت‌های گروهی و پروژه‌های کوتاه‌مدت متمرکز شوند.

می‌تواند به گسترش دامنه کاربرد این رویکرد کمک کند. در نهایت، طراحی و اجرای مداخلات آموزشی مبتنی بر هوش‌های چندگانه و مقایسه اثربخشی آن‌ها با روش‌های سنتی تدریس، می‌تواند شواهد تجربی دقیق‌تری درباره کارآمدی این رویکرد در محیط‌های آموزشی فراهم آورد. چنین پژوهش‌هایی، به‌ویژه اگر به‌صورت آزمایشی یا شبه‌آزمایشی اجرا شوند، می‌توانند روشن کنند که آیا استفاده هدفمند از الگوهای آموزشی مبتنی بر هوش‌های چندگانه واقعاً موجب بهبود عملکرد ریاضی دانش‌آموزان می‌شود یا خیر.

دسترسی به داده‌ها

داده‌های این پژوهش نزد نویسنده مسئول نگهداری می‌شود و در صورت درخواست معقول، در دسترس خواهد بود.

تعارض منافع

نویسندگان اعلام می‌کنند که هیچ‌گونه تعارض منافی در خصوص این پژوهش ندارند.

مشارکت‌های نویسندگان

این مقاله برگرفته از پایان‌نامه کارشناسی ارشد خانم آرزو گرمسیری است که تحت راهنمایی دکتر ناصر حدادزاده و با مشاوره دکتر قاسم رکابدار انجام شده است. خانم آرزو گرمسیری به عنوان پژوهشگر اصلی، اجرای پژوهش و گردآوری داده‌ها را در قالب پایان‌نامه انجام داده‌اند. دکتر ناصر حدادزاده به عنوان استاد راهنما و دکتر قاسم رکابدار به عنوان استاد مشاور بر طراحی، اجرا و روند علمی پژوهش نظارت داشته‌اند. همچنین ساره ظریف مسئول استخراج مقاله از پایان‌نامه، تدوین و تنظیم متن مقاله، تکمیل و افزودن منابع، آماده‌سازی نهایی و ارسال مقاله به نشریه بوده است.

تامین مالی

این مقاله هیچ تأمین کننده مالی نداشته است.

شفافیت

نویسندگان تأیید می‌کنند که این مقاله گزارش صادقانه، دقیق و شفافی از پژوهش انجام‌شده است و هیچ‌گونه جنبه مهمی از مطالعه حذف یا پنهان نشده است.

علاوه بر این، استفاده از نیم‌رخ هوشی دانش‌آموزان در برنامه‌های مشاوره تحصیلی مدارس می‌تواند به انتخاب فعالیت‌های یادگیری مناسب‌تر و هدایت تحصیلی اثربخش‌تر کمک کند. مشاوران و معلمان می‌توانند با استفاده از این اطلاعات، دانش‌آموزان را در شناخت بهتر توانایی‌ها، شیوه‌های یادگیری و راهبردهای مناسب مطالعه یاری دهند. البته لازم است تأکید شود که نتایج مربوط به هوش‌های چندگانه نباید به‌عنوان معیار قطعی برای قضاوت درباره توانایی دانش‌آموزان به کار رود، بلکه باید به‌عنوان یکی از منابع کمکی در کنار سایر اطلاعات آموزشی، تحصیلی و مشاوره‌ای مورد استفاده قرار گیرد.

همچنین به دبیران توصیه می‌شود از روش‌های یادگیری فعال، مانند آموزش پروژه‌محور، کار گروهی، فعالیت‌های کارگاهی، بحث کلاسی، تکالیف عملکردی و یادگیری مبتنی بر حل مسئله، بیش از پیش بهره بگیرند. این روش‌ها می‌توانند زمینه مشارکت فعال‌تر دانش‌آموزان، درگیری شناختی بیشتر و یادگیری عمیق‌تر مفاهیم ریاضی را فراهم کنند. با این حال، از آنجا که پژوهش حاضر از نوع همبستگی است، پیشنهادهای کاربردی مطرح‌شده باید با احتیاط تفسیر شوند و نباید به‌عنوان شواهد قطعی درباره اثر علی آموزش مبتنی بر هوش‌های چندگانه در نظر گرفته شوند.

در کنار پیشنهادهای کاربردی، انجام پژوهش‌های بیشتر در این حوزه نیز ضروری به نظر می‌رسد. پیشنهاد می‌شود پژوهش‌های مشابه در مقاطع تحصیلی مختلف، در پایه‌های دیگر و در مناطق جغرافیایی گوناگون انجام شود تا امکان مقایسه یافته‌ها و بررسی تعمیم‌پذیری نتایج فراهم گردد. با توجه به اینکه جامعه آماری پژوهش حاضر به دانش‌آموزان پایه هشتم شهر برازجان محدود بوده است، تعمیم نتایج به سایر شهرها، استان‌ها و گروه‌های تحصیلی باید با احتیاط صورت گیرد.

همچنین استفاده از طرح‌های طولی می‌تواند به بررسی پایداری رابطه ابعاد هوش‌های چندگانه با عملکرد تحصیلی در گذر زمان کمک کند. از سوی دیگر، پیشنهاد می‌شود در مدل‌های پیش‌بینی عملکرد تحصیلی، متغیرهای دیگری همچون خودکارآمدی ریاضی، انگیزش تحصیلی، اضطراب ریاضی، سبک‌های یادگیری، کیفیت تدریس، وضعیت اقتصادی-اجتماعی خانواده و نگرش دانش‌آموزان نسبت به ریاضی نیز وارد شوند تا تصویر جامع‌تری از عوامل مؤثر بر موفقیت دانش‌آموزان به دست آید.

علاوه بر این، بررسی نقش هوش‌های چندگانه در عملکرد تحصیلی سایر دروس، مانند علوم، فارسی و مطالعات اجتماعی،

References

- Aghabarari Gavazeni, M., Tarighat Ram, Z., Mirza Beigi, M., & Salahi, A. A. (2020). The relationship between multiple intelligences and students' academic achievement. *Iranian Journal of Psychology and Behavioral Sciences*, 24. [In Persian]
- Aghaei, S. (2014). The relationship between mathematical self-concept, mathematical self-efficacy, and mathematics anxiety with mathematics performance among third-grade middle school female students in Rasht (Academic year 2013–2014). Master's thesis, University of Urmia. [In Persian]
- Hashemi, V., Bahrami, H., & Karimi, Y. (2007). The relationship between Gardner's eight intelligences and field of study selection and students' academic achievement. *Journal of Psychology*, 39, 275–287. [In Persian]
- Haji Hosseinnnejad, G., & Baleghizadeh, S. (2004). A comparison of the effects of teaching based on Gardner's theory and traditional methods on students' mathematics performance. *Research in Educational Issues*, 19–20, 1–16. [In Persian]
- Ranjbar, M., Khajehpour, K., & Refati, R. (2015). Multiple intelligences and their management in the classroom. In *Proceedings of the First National Conference on Modern Research in Humanities and Social Studies of Iran*. [In Persian]
- Sharifi, H. P. (2005). A preliminary study of Gardner's multiple intelligence theory in relation to school subjects and students' adjustment. *Quarterly Journal of Educational Innovations*, 11. [In Persian]
- Seyedi, S., Anq-Mahi, N., Monsefialha, M., Habibi, A., & Saadat-Zadeh, S. (2015). Investigating the impact of interpersonal intelligence on female students' interest in mathematics. In *Proceedings of the International Conference on Science and Technology*. [In Persian]
- Kabiri, M., Kiamanesh, A., & Hejazi, E. (2006). The role of personal variables in mathematics achievement based on social-cognitive theory. *Contemporary Psychology*, 1, 11–19. [In Persian]
- Mehrmohammadi, M. (2006). Multiple intelligence theories and their implications for curriculum and instruction. *Quarterly Journal of Education*, 88. [In Persian]
- Niro, M., Haji Hosseinnnejad, G., & Haghani, M. (2011). The effect of instruction based on Gardner's multiple intelligences theory on first-grade high school students' mathematics achievement. *Journal of Educational Leadership and Management*, 5(2), 153–168. [In Persian]
- Yousefi Ghasab-Sarayi, M., & Khazaei, K. (2012). Content analysis of the second-grade secondary school biology textbook based on Gardner's multiple intelligences theory. *Journal of Curriculum Studies*, 9(32), 16–27. [In Persian]
- Ahmad, W. (2024). Multiple intelligence in the teaching and learning process: A study of Howard Gardner's thought, challenges and opportunities. *International Journal of Education*, 2(4), 133–155.
- Armstrong, T. (2009). *Multiple intelligences in the classroom*. ASCD.
- Attwood, A. I. (2022). A conceptual analysis of the semantic use of multiple intelligences theory and implications for teacher education. *Frontiers in Psychology*, 13, 920851. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.920851>
- Campbell, L., Campbell, B., & Dickinson, D. (1999). *Teaching and learning through multiple intelligences* (2nd ed.). Allyn & Bacon.
- Cavas, B., & Cavas, P. (2020). Multiple intelligences theory—Howard Gardner. In *Science education in theory and practice* (pp. 405–418). Springer.
- Cooper, F. (2008). *An examination of the impact of multiple intelligences and metacognition on the achievement of mathematics students* (Doctoral dissertation, Capella University).
- Gardner, H. (1983). *Frames of mind: The theory of multiple intelligences*. Basic Books.
- Gardner, H. (2004). Audiences for the theory of multiple intelligences. *Teachers College Record*, 106, 212–220.
- Gardner, H. (2006). *Multiple intelligences: New horizons*. Basic Books.
- Hassan, H. H. F., & Ibraheem, M. M. K. (2022). Using strategies of multiple intelligences among students with and without learning disabilities in mathematics and their impact on academic self-efficacy. *Journal of Positive Psychology and Wellbeing*, 6(1), 3098–3125.

- Johnson, M. (2007). *The effect of multiple intelligences on elementary student performance* (Doctoral dissertation, Dominican University of California).
- Marens, M. (2023). Howard Gardner's theory of multiple intelligences. *Simply Psychology*. <https://www.simplypsychology.org/multiple-intelligences.html>
- Mayu, T. U., & Widjajanti, D. B. (2022). The impact of multiple intelligences on students' mathematics learning outcomes: A review. *AIP Conference Proceedings*, 2575(1), 080024.
- Mussen, K. S. (2007). *Comparison of the effect of multiple intelligence pedagogy and traditional pedagogy on grade 5 students' achievement and attitudes towards science* (Doctoral dissertation, Walden University).
- Waterhouse, L. (2023). Why multiple intelligences theory is a neuromyth. *Frontiers in Psychology*, 14, 1217288. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1217288>