Journal of Theory & Practice in Curriculum
Vol.11 (6); 2018, 157-202

دو فصلنامهٔ نظریه و عمل در برنامهٔ درسی
سال ششم، شمارهٔ ۱۱، بهار و تابستان ۱۳۹۷، ۲۰۲-۱۷۵

واکاوی عملکرد ریاضی در دانش‌آموزان جهشی [۱]

An Investigation in Mathematical Performance of Grade-skipping Students

دکتر ابراهیم طلایی[۲]، دکتر زهرا رحیمی[۳]، دکتر حمیدرضا حسن آبادی[۴]، گلرخ برارپور [۵]، آزاده میرزایی[۶]

E. Talaee (Ph.D.), Z. Rahimi (Ph. D), H. HasanAbadi (Ph. D), G. Barapour , A. Mirzaei

چکیده: هدف اصلی این پژوهش مقایسهٔ عملکرد دانش-آموزان جهشی و غیرجهشی در به‌کارگیری مفاهیم و استدلالات‌ریاضی و تأثیر جنسیت و خودپندارهٔ ریاضی در عملکرد آن‌ها است. این مطالعه، بخشی از یک مطالعهٔ طولی است که برای تجزیه‌وتحلیل داده‌های آن، تحلیل‌واریانس تک و چند متغیری دو عاملی با اندازه‌گیری مکرر استفاده شده است. این مطالعه نشان می‌دهد که در به‌کارگیری مفاهیم، دانش‌آموزان جهشی از همتایان هم‌سن و غیرهم‌پایه به‌شکل معناداری قوی‌تر عمل کرده‌اند. اما در استدلال، هر چند دانش‌آموزان پایهٔ چهارم از پایهٔ سوم عملکرد بهتری دارند، ولی بین دانش‌آموزان جهشی با دو گروه همتا تفاوت معنادار نیست. به علاوه دختران و پسران، در دو محور فوق و در دو گروه‌جهشی و غیرجهشی، عملکرد یکسانی دارند. خودپندارهٔ ریاضی نیز در دانش‌آموزان جهشی و دو گروه همتا مشابه است. در مجموع به نظر می‌رسد یک‌پایه جهش، در عملکرد ریاضی دانش‌آموزان، تأثیر منفی ندارد. البته توجه به سایر زمینه‌های درسی، عاطفی، اجتماعی و پیگیری پیامدهای جهش‌تحصیلی در بلندمدت برای تصمیم‌سازی در حوزهٔ جهش تحصیلی ضروری است.

کلیدواژگان: جهش‌تحصیلی، استدلال ریاضی، به‌کارگیری مفاهیم ریاضی، خودپندارهٔ ریاضی، جنسیت.

Abstract: The main purpose of this study was to compare the performance of grade-skipped students with their peers in mathematical reasoning and applying. In this study, gender and mathematical self-concept were considered as effective variables. This study was a part of a longitudinal study. The data analysis was performed through repeated measurements and the results showed that in applying math concepts, grade-skipped students outperformed their peers. However, there was no significant difference between grade-skipped students and their peers regarding the reasoning; although the 4th-grade students are better than the 3th-grade. The girls and boys showed the same function on applying, reasoning and between grade-skipped students and non-grade-skipped. Mathematical self-concept was also similar in three groups. It seems that grade-skipping does not have negative effects on math performance. Of course considering other academic contexts, emotional and social aspects and pursuing the effects of acceleration in long-term is necessary for informed decision-making in the field of grade-skipping.

Keywords: grade-skipping, mathematical reasoning, mathematical concepts applying, mathematics self-concept, gender

۱. این مقاله مستخرج از طرح پژوهشی است که با حمایت مالی و سفارش شورای عالی آموزش و پرورش، در دانشگاه تربیت مدرس به انجام رسیده است.- تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۶/۰۵/۰۹ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۱۲/۰۹

۲.استادیار، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه تربیت مدرس، رایانامه : e.talaei@modares.ac.ir

۳. مدرس، گروه آموزش و پرورش، دانشگاه علامه طباطبایی، رایانامه : mehrshid80@yahoo.com

۴.استادیار، گروه روان‌شناس تربیتی، دانشگاه خوارزمی، رایانامه : hrhassanabadi@yahoo.com

۵.کارشناسی ارشد، رشته تحقیقات آموزشی، رایانامه : gol_bararpour@yahoo.com

۶. کارشناسی ارشد، رشته روان‌شناسی تربیتی، رایانامه : mirzaee.azadeh@yahoo.com

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-11]

مقدمه

یافته‌های بسیاری از مطالعات و همچنین تجارب زیستهٔ شمار زیادی از دانش‌آموزان جهشی و والدین آنها، جهش تک‌پایه را برای دانش‌آموزان مستعد، تجربه‌ای مثبت و حتی عالی[1] گزارش می‌کنند و این ادعا وجود دارد که دانش‌آموزان جهشی از حیث علمی، ذهنی و اجتماعی با همتایان خود، مسئلهٔ جدی ندارند (کینباک و ویدرگور[2]، ۲۰۰۹؛ کولانجلو، اسولین و گراس[3]، ۲۰۰۴). یافته‌های پژوهش‌های طولی نیز مؤید آنند که دانش‌آموزان جهشی علاوه بر مقاطع پایین تحصیلی، در دبیرستان و دانشگاه نیز از همتایان خود عملکرد بهتری دارند (مک کلارتی[4]، ۲۰۱۵؛ پارک، لیبونسکی و بنبو[5]، ۲۰۱۳؛ پارک، ۲۰۱۱) و حتی در محیط شغلی نیز، میانگین درآمد سالانهٔ بیشتری را نسبت به همتایان، به خود اختصاص می‌دهند (وارن و لیو[6]، ۲۰۱۷).

مرور مطالعات در حوزهٔ جهش تحصیلی به این نقطه ختم می‌شود که در مجموع در خصوص پیامدهای تحصیلی وابسته به جهش، نگرانی جدی وجود ندارد و دغدغهٔ مربیان آموزشی بیشتر پیامدهای اجتماعی جهش تحصیلی است (سیگل، وینسون و لیتل[7]، ۲۰۱۳). در اغلب پژوهش‌هایی که پیامدهای تحصیلی جهش تک‌پایه و چندپایه را محور مطالعهٔ خود قرار داده‌اند، عملکرد دانش‌آموزان در محور ریاضی مورد بررسی قرار گرفته است. به عنوان مثال مطالعهٔ استنلی[8] (۱۹۷۵، به‌نقل از کلانجلو و همکاران، ۲۰۰۴) بر روی عملکرد ریاضی ۹۰ دانش‌آموز جهشی ابتدایی نشان می‌دهد که ۶۶ نفر از آنان، عملکردی بسیار بهتر از دانش‌آموزان غیرهمسن و بزرگ‌تر از خود داشته‌اند. پژوهش ما[9] (۲۰۰۵) نیز اثر جهش را در نمرات ریاضیات دانش‌آموزان، معنادار گزارش

[1] Excellent experience
[2] Kleinbok & Vidergor
[3] Colangelo, Assouline, & Gross
[4] McClarty
[5] Park, Lubinski & Benbow
[6] Warne & Liu
[7] Siegle, Wilson & Little
[8] Stanley
[9] Ma

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-11]

می‌کند و نشان می‌دهد که نمرات درس ریاضی در دانش‌آموزان جهشی به‌طور متوسط ۲/۷ نمره بالاتر از همتایان غیرجهشی هم‌پایهٔ آنان است و در ۲ درصد بالایی کل نمرات، این مقدار به ۵ نمره افزایش می‌یابد (۲۰۰۵).

در اهمیت پرداختن به موضوع ریاضی از دریچهٔ جهش تحصیلی همین بس که این درس از دیرباز بخشی جدا نشدنی از برنامه‌های درسی مدارس بوده است و این‌طور به نظر می‌رسد که برای بهتر زیستن در دنیای امروزی، گریزی از هم‌زیستی با آن نیست؛ تا جایی که برخی ریاضی را دروازهٔ موفقیت و شکست و رمز موفقیت حرفه‌ای دانش‌آموزان دانسته‌اند (شورای ملی تحقیقات[1] امریکا، ۲۰۰۱). اما آنچه در ریاضیات درک و بینش افراد را در پدیده‌های مختلف توسعه می‌دهد و وجهی اساسی به شمار می‌رود، فرایند استدلال[2] ریاضی است (شورای ملی معلمان ریاضی[3] امریکا، ۲۰۰۰). توجه به ریاضیات، بدون در نظر گرفتن رسالت اصلی آن، سیستم‌های آموزشی را در بسیاری از نقاط دنیا به سمت مسیرهایی میان‌بر برای کسب موفقیت سوق داده است که در آن حفظ رویه‌ها و الگوریتم‌ها، به جای فهم عمیق مفاهیم، در مرکز توجه قرار گرفته است؛ مسیرهایی که بعضاً فراگیران را در فضای غریب و ناآشنای رموز و نمادهایی که نامربوط به هم جلوه می‌کنند و تنها از طریق تکرار، آموختنی می‌نمایند، گرفتار آورده است. منظور از استدلال، هماهنگی شواهد، باورها و اندیشه‌ها برای نتیجه‌گیری در مورد چیزی است که صحت دارد (لیتون[4]، ۲۰۰۳، ص۳) و استدلال ریاضی را توانایی تفکر منسجم و منطقی و استنتاج از حقایق ریاضی آشنا یا مفروض دانسته‌اند (مانسی[5]، ۲۰۰۳، ص۹).

فرایند استدلال و اثبات[6] در تحقیقات مرتبط با آموزش ریاضی به کرّات بررسی شده (هارل و ساودر[1]، ۱۹۹۸؛ میازاکی[2]، ۲۰۰۰، به‌نقل از ریحانی و کلاهدوز، ۱۳۹۲؛

[1] National Researches Council (NRC)
[2] Reasoning
[3] National Council of Teachers of Mathematics (NCTM)
[4] Leighton
[5] Mansi
[6] Proof

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-11]

هیلی و هویلز[3]، ۲۰۰۰؛ استایلیانیدز[4]، ۲۰۰۵، ۲۰۰۷؛ استایلیانیدز و استایلیانیدز، ۲۰۰۸؛ چین و لین[5]، ۲۰۰۹) و متخصصان تعلیم و تربیت پرورش استدلال را رسالت اساسی ریاضی و زیر بنای تفکر اندیشمندانه و منطقی دانسته‌اند و برآنند که نظام آموزشی به جای انتقال صرفِ اطلاعات به دانش‌آموزان، باید موقعیت‌های مناسبی را برای پرورش تفکر و توسعهٔ توانایی استدلال منطقی در آنان فراهم آورد (ملکی و حبیبی‌پور، ۱۳۸۵؛ حاجی‌حسینی‌نژاد و بالغی‌زاده، ۱۳۸۹)؛ چرا که وقتی ریاضی به عنوان علمی مستدل، یاد گرفته می‌شود، دانش به‌دست آمده حتی هنگام فراموشی رویه‌ها، به‌راحتی می‌تواند بازسازی شود؛ اما در سطح کاربرد و بدون استدلال، فهم ریاضی جنبهٔ ابزاری و رویه‌ای پیدا می‌کند (بال و باس[6]، ۲۰۰۳). در این سطح، دانش‌آموز با انتخاب، ارائهٔ اطلاعات، الگوسازی و در واقع با به‌کارگیری حقایق، مهارت‌ها و روش‌ها، دست به حل مسأله خواهد زد و تلاش می‌کند از طریق به‌کاربردن رویه‌ها به نتیجهٔ مورد نظر برسد. لذا بسیار محتمل است که هنوز درک درستی از اثبات آن گزاره نداشته باشد و به‌طور کامل از درستی روش، قانع نشده باشد (وبر، ۲۰۰۵، ۲۰۰۴).

در واقع دانش‌آموزان در برخورد با مسائلی از جنس به‌کارگیری، وقتی می‌خواهند گزاره‌ای ریاضی را ثابت کنند، سعی دارند که الگویی را در نظر بگیرند و سپس از روی آن تقلید کنند و هر چند گاهی اثباتی معتبر هم ارائه می‌کنند، اما نمی‌توانند توضیح دهند که چرا در اثباتشان از قوانین منطقی خاصی استفاده کرده‌اند (وبر، ۲۰۰۴). به همین لحاظ تکالیفی که تنها شامل رویه‌ها و الگوریتم‌ها هستند، به‌ندرت موجب گسترش تفکر اصیل ریاضیات در دانش‌آموزان می‌شوند (برودیه، ۲۰۱۰). اما در سطح استدلال، تفکری منطقی و نظام‌مند منجر به حل مسئله می‌شود.

---

[1] Harel & Sowder
[2] Miyazaki
[3] Healy & Hoyles
[4] Stylianides
[5] Chin & Lin
[6] Ball & Bass

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-11]

برخی از محققین، با تأکید بر اهمیت استدلال و اثبات در ریاضیات مدرسه‌ای در تحقیقات خود نشان می‌دهند که درک و فهم ریاضی بدون تأکید بر استدلال و اثبات، غیرممکن است (هنا، ۲۰۰۰؛ بال و باس،۲۰۰۳؛ استایلیانیدز، ۲۰۰۷؛ استایلیانیدز و بال، ۲۰۰۸؛ میولر و ماهر[1]، ۲۰۰۹، به نقل از کلاهدوز، ۱۳۹۰). دانش‌آموزی که فاقد مهارت‌های مرتبط با استدلال باشد، مطالب را حفظ نموده و صرفاً به دنبال رویه‌ها خواهد بود. حال آنکه گسترش توانایی دانش‌آموزان برای استدلال و توجیه اینکه چرا یک گزارهٔ ریاضی برقرار و یا چرا یک رویهٔ خاص درست است، بخشی مهم از آموزش ریاضیات (راس، ۱۹۹۸) و چه بسا رسالت آن است. به‌رغم اصالت چنین رسالتی، بسیاری از مطالعات مؤید آنند که اکثر دانش‌آموزان، بیشتر بر حفظ رویه‌ها تکیه دارند تا فهم آن (مور[2]،۱۹۹۴، به‌نقل از کلاهدوز، ۱۳۹۰) و در درک، فهم و ساخت اثبات و استدلال‌های منطقی در همهٔ سطوح تحصیلی با مشکل مواجه‌اند (هارل و ساودر، ۱۹۹۸؛ هیلی و هویلز، ۲۰۰۰؛ رکیو و گودینو[3]، ۲۰۰۱؛ استایلیانیدز، ۲۰۰۵، ۲۰۰۷؛ وارجیس، ۲۰۰۷؛ دی‌وانس پرونسن[4]، ۲۰۰۸؛ پاداک[5]، ۲۰۰۹، به نقل از همان). آنان اغلب از سؤالاتی که آن‌ها را درگیر حتی ساده‌ترین اثبات‌ها می‌کند، می‌گریزند و ترجیح می‌دهند به جای آن، سراغ سؤالات رویه‌ای و الگوریتمی -که ممکن است پیچیده‌تر هم باشند- بروند (تال[6]، ۱۹۸۹، به‌نقل از ریحانی، حمیدی و کلاهدوز، ۱۳۹۱). نتایج مطالعات تیمز نیز در شاخهٔ ریاضی، گواهی است بر این مدعا که دانش‌آموزان ایرانی، بخصوص در مقطع ابتدایی و در محور استدلال، عملکرد نامطلوبی دارند. چنان‌که در تمامی این مطالعات، جایگاه ایران به طور معناداری پایین‌تر از میانگین مقیاس تیمز است[7] و در پایهٔ

[1] Mueller & Maher
[2] Moore
[3] Recio & Godino
[4] Dee Vanspronsen
[5] Paddack
[6] Tall
[7] در مطالعات سال‌های ۱۹۹۵، ۱۹۹۹، ۲۰۰۳، ۲۰۰۷، ۲۰۱۱ و ۲۰۱۵و نیز تیمز پیشرفته‌ی ۲۰۰۸ میانگین نمرات ریاضی پایهٔ چهارم (به استثنای سال ۱۹۹۹ که آزمون تیمز در پایهٔ چهارم برگزار نشد) به

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-11]

چهارم که ۴۰٪ سؤالات به سطح دانستن[1]، ۴۰٪ در سطح به‌کار بستن[2] و ۲۰٪ سؤالات سطح استدلال[3] اختصاص یافته است، با بالاتر رفتن سطح عملکرد، اختلاف عملکرد ایران با میانهٔ بین‌المللی بیشتر می‌شود (کریمی و همکاران، ۱۳۹۲).

بنابر آنچه گفته شد به نظر می‌رسد توجه به دو مهارت استدلال و به‌کارگیری مفاهیم ریاضی به طور مجزا می‌تواند معیاری مناسب‌تر برای بررسی سطح عملکرد دانش‌آموزان جهشی در درس ریاضی در اختیار نهد. از آنجا که در مطالعات موجود، چه در داخل و چه خارج از مرزهای کشور، این افق دید مغفول مانده است، لذا تمرکز اساسی این پژوهش بر مقایسهٔ دانش‌آموزان جهشی و غیرجهشی در دو حیطهٔ به‌کارگیری و استدلال در مفاهیم ریاضی است.

نکتهٔ قابل تأمل دیگری که این پژوهش، بستر مناسبی برای مطالعهٔ آن فراهم آورده است، مقایسهٔ عملکرد دانش‌آموزان در درس ریاضی، ناظر به جنسیت آنان است. مطالعات مختلف، تأثیر تفاوت‌های جنسیتی را در توانایی‌های شناختی، تا حد زیادی گیج‌کننده دانسته‌اند (لموس[4] و همکاران، ۲۰۱۲) و نتایج مختلفی مربوط به عملکرد مردان در مقایسه با زنان در زمینه‌های مختلف مشاهده شده است. در مورد مهارت‌های ریاضی دانش‌آموزان دختر و پسر نیز یافته‌های متفاوتی گزارش شده است. برخی تحقیقات نشان می‌دهد مردان در حدود ۱ تا ۵ ٪ در توانایی‌های شناختی مانند ریاضی، برتر از زنان هستند (هجز و نوول[5]، ۱۹۹۵). باور جنسیتی حاکم بر ریاضی، در درک، تجزیه و تحلیل مسائل ریاضی، توانمندی پسران را بیش از دختران می‌داند و در مقابل دختران را در حوزهٔ علوم انسانی، ادبیات و هنر مستعدتر از پسران برمی‌شمرد (نجات و دیگران، ۱۳۹۰). لذا این ذهنیت وجود دارد که پسران در حیطهٔ استدلال صوری

ترتیب ۳۸۷، ۳۸۹، ۴۰۲، ۴۳۱ و۴۳۱ است که در بهترین حالت با میانگین بین‌المللی ۵۰۰، اختلافی به اندازهٔ ۶۹ نمره دارد.

[1] Knowing
[2] Applying
[3] Reasoning
[4] Lemos
[5] Hedges & Nowell

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-11]

(والانیدس[1]، ۱۹۹۸، به‌نقل از یوسفی و خیر، ۱۳۸۲) و ریاضی برتر از دختران هستند و در مقابل، دختران در استدلال غیرکلامی قوی‌تر عمل می‌کنند (استرند، دیری و اسمیت[2]، ۲۰۰۶). حتی در دانش‌آموزان مستعد نیز از این ادعا جانبداری شده است که ترکیبی از عوامل محیطی و بیولوژیکی بر توانایی استدلال ریاضی آنان تأثیر گذاشته است و بخصوص در سنین پیش از بلوغ، تفاوت عمده‌ای در توانایی استدلال ریاضی دختران و پسران مستعد[3] به چشم می‌خورد (بنبو و بنبو[4]، ۱۹۸۴).

در مقابل، مطالعاتی هم هستند که بین عملکرد ریاضی دختران و پسران در کلاس‌های چهارم، هشتم و دوازدهم، تفاوت معناداری گزارش نمی‌کنند (کولی، ۲۰۰۱، به نقل از بیابانگرد، ۱۳۸۸) و در استدلال صوری نیز بین نمرات دختران و پسران یکسانی عملکرد را نشان می‌دهند (یوسفی و خیر، ۱۳۸۲). مطالعات تیمز هم بخصوص در پایهٔ چهارم، بین عملکرد دانش‌آموزان دختر و پسر در ریاضیات، تفاوت معناداری را نشان نداده است. هرچند این وضعیت از کشوری به کشور دیگر متفاوت بوده است (کریمی و همکاران، ۱۳۹۲، ص۲۳). در کنار این دو نگاه پژوهشی متفاوت، برخی پژوهش‌ها حاکی از تفاوت اندک دختران و پسران در سطح عملکرد ریاضی هستند (میلیسن و لویتن[5]، ۲۰۰۸). لذا یکی دیگر از اهداف این پژوهش، مطالعه و بررسی تأثیر جنسیت بر عملکرد ریاضی دانش‌آموزان است.

آخرین پرسش که دست‌یابی به پاسخ آن، در متن این پژوهش دنبال شده است، بررسی خود پندارهٔ[6] دانش‌آموزان جهشی نسبت به ریاضی است. یافته‌های مطالعات متعدد، عملکرد تحصیلی در درس ریاضی را نه تنها متأثر از ساختارهای دانش و فرآیند پردازش اطلاعات، بلکه تحت تأثیر عوامل انگیزشی ازجمله باورها، نگرش‌ها، ارزش‌ها

[1] Valanides
[2] Strand, Deary & Smith
[3] Intellectually advanced
[4] Benbow & Benbow
[5] Meelissen & Luyten
[6] Self- concept

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-11]

و اضطراب دیده‌اند (بسانت[1]، ۱۹۹۵؛ ینیلمز، گیرگینر و اوزون[2]، ۲۰۰۷). مجموعهٔ نگرش‌های شخص نسبت به خود، به خودپنداره تعبیر می‌شود (حسن‌زاده، حسینی و مرادی، ۱۳۸۸) و خودپندارهٔ تحصیلی، به ادراک یا باور فرد از توانایی‌هایش در ارتباط با انجام یک عملکرد مطلوب یا داشتن اعتماد به نفس در یادگیری یک درس اشاره دارد. برخی مطالعات نشان می‌دهد جهش تحصیلی به دانش‌آموزان کمک کرده است که علاقه‌شان را به ریاضیات حفظ کنند (بیکنل[3]، ۲۰۰۹). به هر ترتیب به لحاظ تأثیر معنادار باورهای خودشایستگی، بر عملکرد ریاضی (لی[4]، ۱۹۹۹)، این مطالعه مقایسهٔ تفاوت خودپندارهٔ ریاضی را نیز در دانش‌آموزان جهشی و غیرجهشی و تأثیر آن را بر عملکرد ریاضی دانش‌آموزان در دستور کار قرار داده است.

لذا در مجموع آن‌چه در این مطالعه قصد آن می‌رود، مقایسهٔ عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان جهشی و غیرجهشی در دو محور به‌کارگیری و استدلال در مفاهیم ریاضی است و علاوه بر آن عملکرد ریاضی دانش‌آموزان با لحاظ کردن جنسیت و در نهایت عامل خودپندارهٔ ریاضی، مورد مطالعه و مقایسه قرار گرفته است.

روش

این مطالعه بخشی از یک مطالعه طولی است. برای انتخاب نمونه ابتدا کل کشور به پنج بخش شمال، جنوب، شرق، غرب و مرکز تقسیم شد؛ از آنجا که پراکندگی دانش‌آموزان جهشی در استان‌های مختلف، تفاوت قابل ملاحظه‌ای را نشان می‌داد، لذا به‌منظور دسترسی آسان‌تر به دانش‌آموزان جهشی، استان‌هایی مورد توجه واقع شدند که نسبت به سایر استان‌های همجوار اقبال بیشتری به جهش تحصیلی نشان داده بودند. در نهایت هفت استان گیلان، هرمزگان، همدان، خراسان رضوی، تهران، اصفهان و شهرستان‌های تهران انتخاب شدند که البته وجود برخی مشکلات در ادامهٔ مسیر، منجر به حذف سه استان اصفهان، خراسان و شهرستان‌های تهران شد.

[1] Bessant
[2] Yenilmez, Girginer & Uzun
[3] bicknell
[4] Lee

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-11]

از بین ۱۴۸۶ دانش‌آموز جهشی در این استان‌ها، ۱۲۸ دانش‌آموز انتخاب شدند. روند انتخاب بدین شکل بود که ابتدا تمامی دانش‌آموزان دارای نمرهٔ بالاتر از ۱۳۰ در آزمون هوش لیتر[1] در نمونه قرار گرفتند. سپس نمونه‌گیری به قسمی انجام شد که نسبت نمونهٔ انتخاب شده با نسبت متقاضیان از هر استان، تا حد ممکن متناسب باشد و علاوه بر آن تمام مناطق شهر تهران نیز در نمونه، مد نظر قرار گیرند. بدین ترتیب حجم نمونهٔ اولیه ۲۱۳ نفر در نظر گرفته شد. اما در همان بررسی‌های اولیه، به علت عدم انطباق آمار ارائه‌شده از استان‌ها با آمار جهش‌کردگان واقعی[2]، این نمونه با ریزش بیش از ۴۰ درصدی مواجه شد و نهایتاً ۱۲۸ نفر در نمونه باقی ماندند.

برای انتخاب گروه همتایان، دارا بودن هوش‌بهر یکسان مورد توجه قرار گرفت. عدم دسترسی به آزمون لیتر، پژوهشگران را بر آن داشت که از فرم B تست هوش آر. بی. کتل[3] در همتاسازی استفاده کنند.

برای انتخاب همتای مناسب و برگزاری آزمون هوش کتل، دانش‌آموزانی از پایهٔ سوم و چهارم انتخاب شدند که به تأیید مدیر و معلمان و همچنین نظر هم‌کلاسی‌های دانش‌آموز جهشی، در سال گذشته و سال جاری، از نظر وضعیت خانوادگی و تحصیلی با دانش‌آموز جهشی در یک رده بودند. برای افزایش میزان دقت کار، به انتخاب یک همتا از هر پایه اکتفا نشد و آزمون از تعداد بیشتری دانش‌آموز گرفته شد. بدین ترتیب از ۱۳۸۹ نفر آزمون کتل به عمل آمد. پس از برگزاری آزمون هوش کتل، ابتدا تمامی دانش‌آموزان جهشی که در آزمون هوش کتل، نمره‌ای پایین‌تر از ۱۰۰ اخذ کرده بودند، از نمونهٔ اصلی کنار گذاشته شدند و سپس برای انتخاب گروه گواه، اساس همتاسازی،

---

[1] Later

این آزمون در مراکز آموزش و پرورش استثنایی برگزار می‌شود و متقاضیان جهش برای کسب مجوز جهش تحصیلی باید در این آزمون، حداقل نمرهٔ ۱۲۰ را کسب کنند.

[2] بعضی دانش‌آموزان –بخصوص دانش‌آموزان متولد نیمه‌ی دوم سال– با همکاری مدارس و البته به شکلی غیر قانونی، شروع زود هنگام در تحصیل داشته و در واقع جهش تحصیلی نداشتند. این افراد از نمونه‌ی انتخابی حذف شدند.

[3] R. B. Cattle

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-11]

استان محل سکونت، جنسیت، نمرات آزمون هوش کتل، وضعیت تحصیلی والدین و نهایتاً وضعیت اقتصادی (نظیر محل سکونت و مدرسه، شغل والدین و...) در نظر گرفته و برای هر دانش‌آموز جهشی، دو همتا انتخاب شد. در نهایت ۱۲۲ دانش‌آموز پایهٔ سوم که سال گذشته با دانش‌آموز جهشی، هم‌پایه بوده، ولی جهش تحصیلی نداشتند و نیز ۱۱۴ نفر دانش‌آموز پایهٔ چهارم که با دانش‌آموز جهشی هم‌پایه و غیر هم‌سن بودند، مد نظر قرار گرفتند. بدین ترتیب ۳۵٪ از حجم نمونه به دانش‌آموزان جهشی، ۳۳/۵ ٪ به همتایان کلاس سوم (هم‌سن و غیر هم‌پایه) و ۳۱/۵ ٪ به همتایان کلاس چهارم (هم‌پایه و غیر هم‌سن) اختصاص یافت.

در مسیر اجرای این پروژه، ابتدا پس از اجرای مرحلهٔ مقدماتی پژوهش بر روی ۱۵دانش‌آموز جهشی در تهران و ورود به اجرای اصلی، از سوی آموزش و پرورش استثنایی هر استان، نمایندگانی به عنوان رابط پژوهشی معرفی شدند و جلسات توجیهی حضوری در تهران و جلسات مجازی در شهرستان‌ها برای جمعی از دانشجویان یا فارغ التحصیلان مقاطع کارشناسی‌ارشد و دکتری در شاخه‌های مختلف علوم‌تربیتی برگزار شد. این افراد به‌عنوان آزمون‌گران طرح، اطلاعات لازم را در خصوص روند و چگونگی اجرای آزمون‌ها کسب کردند. سپس کلیهٔ پرسشنامه‌ها و آزمون‌ها روی نمونه‌ای بالغ بر ۱۵۰ دانش‌آموز پایهٔ سوم و چهارم، در سه استان همدان، تهران و هرمزگان به شکل آزمایشی اجرا شد و پس از تحلیل نتایج، ابزار پژوهش از نظر هم-پوشی پرسش‌ها، واژه‌پردازی و نیز سطح دشواری و... بررسی و ویرایش شد و علاوه بر آن مشکلات اجرایی، مد نظر واقع شد تا در اجرای اصلی تدابیری برای رفع آن اتخاذ شود.

سپس همتاسازی اولیه‌ای بر اساس نمرات آزمون هوش کتل و ملاحظهٔ جنسیت صورت گرفت و آزمونگران با مراجعه به مناطق آموزش و پرورش و مدارس، در یک فرایند سه ماهه، آزمون ریاضی و همچنین پرسشنامهٔ خود پندارهٔ تحصیلی را بر روی دانش‌آموزان جهشی مورد نظر و به طور متوسط شش همتا به اجرا درآوردند. در نهایت همتاسازی بر اساس استان محل سکونت، جنسیت، نمرات آزمون هوش کتل، وضعیت تحصیلی والدین و نهایتاً وضعیت اقتصادی انجام شد.

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-11]

ابزار مورد استفاده در این مطالعه را در سه محور می‌توان معرفی کرد:

۱. **آزمون هوش کتل**: همتاسازی دانش‌آموزان جهشی و غیر جهشی به کمک آزمون هوش کتل مقیاس دوم فرم B (سنین ۸ تا ۱۳ سال) انجام شد. دلیل انتخاب این آزمون را عدم آشنایی دانش‌آموزان با آن، مشابهت آن با آزمون لیتر از حیث غیرکلامی بودن، قابلیت اجرای گروهی، دستورالعمل نسبتاً ساده و اجرای آن در زمانی کم، دارا بودن هنجارهای سنی و نابسته بودن آن به فرهنگ می‌توان برشمرد.

۲. **پرسشنامه عملکرد ریاضی**: در این مطالعه از آنجا که سنجش توانایی دانش‌آموزان در استدلال ریاضی و دسترسی به لایه‌های عمیق‌تر تفکر مد نظر بود، از طراحی پرسش-های چندگزینه‌ای-که احتمال پاسخ‌گویی بر اساس شانس و تصادف را افزایش می-داد- اجتناب شد. بدین‌ترتیب در مرحلهٔ آزمایشی، آزمونی شامل ۱۵ سؤال تشریحی به کمک سؤالات آزمون تیمز ۲۰۰۷ و آزمون‌های بین‌المللی کانگورو (۲۰۱۳-۲۰۰۵) طراحی شد. علت استفاده از این دو آزمون، از آن‌روست که مطالعهٔ بین‌المللی تیمز هر چهار سال یک بار، آزمونی در پایهٔ چهارم و در سه سطح دانستن، به‌کار بستن و استدلال، به اجرا می‌گذارد (کریمی، ۱۳۹۲) و بدین ترتیب، مجموعه سؤالات استانداردی در اختیار می‌نهد که با هدف اساسی این طرح، یعنی سنجش توانایی استدلال ریاضی در دانش‌آموزان جهشی، همسوست. ضمن آنکه تحلیل سؤالات این آزمون، میانگین عملکرد دانش‌آموزان ایرانی را در هر سؤال در مقایسه با مقیاس جهانی تیمز ارائه کرده و لذا معیار مناسبی برای تشخیص دشواری هر سؤال در اختیار می‌نهد. اما همان‌گونه که ذکر شد، به‌منظور فراهم‌کردن امکان بررسی فرایند تفکر در دانش‌آموزان، گزینه‌های پاسخ مربوط به هر سؤال، حذف و سؤالات به شیوهٔ تشریحی طرح شد. آزمون کانگورو نیز از جمله آزمون‌های بین‌المللی ریاضی است که در پایه‌های مختلف تحصیلی با شرکت بیش از چهل کشور در سراسر دنیا با

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-11]

اقبالی ویژه روبروست. سؤالات این آزمون نیز در سه سطح ۳، ۴ و ۵ امتیازی، به ترتیب از ساده به دشوار تنظیم شده و حوزهٔ ترکیبیات و منطق را در ریاضی پوشش می‌دهد.

در مطالعات تیمز –که در شکل‌گیری ابزار این پژوهش نقش اساسی داشته است– اهداف حیطهٔ شناختی به سه دستهٔ دانستن، به‌کارگیری و استدلال طبقه‌بندی می‌شود (کریمی و همکاران، ۱۳۹۲). در این پژوهش، از آنجا که سؤالات آزمون ریاضی از آزمون‌های بین‌المللی تیمز ۲۰۰۷ و کانگورو اخذ شد، محققین تا حدی به این دسته-بندی وفادار ماندند؛ با این تفاوت که میانگین بالای هوش‌بهر در نمونهٔ منتخب این پژوهش، پژوهشگران را بر آن داشت که از سؤالات حیطهٔ دانش چشم بپوشند و در آزمون‌سازی، تنها سؤالاتی از جنس به‌کارگیری و استدلال مطرح شد.

پس از برگزاری و تحلیل آزمون ریاضی در مرحلهٔ آزمایشی، تعداد سؤالات، با توجه به ردهٔ سنی آزمودنی‌ها کاهش یافت. بدین ترتیب در مرحلهٔ اصلی، آزمونی با ۱۰ سؤال تشریحی، شامل پنج سؤال از نوع به‌کارگیری و پنج سؤال از نوع استدلال مورد استفاده قرار گرفت. پنج سؤال از سؤالات این آزمون، از آزمون تیمز ۲۰۰۷ و پنج سؤال نیز از مجموعه سؤالات آزمون بین‌المللی کانگورو اخذ شد و سعی بر این بود که تمام حیطه‌های محتوایی ریاضیات شامل اعداد (عبارت‌های عددی، الگوها و روابط، منطق ریاضی)، اشکال هندسی و اندازه‌گیری (اشکال دو بعدی و زمان) و نیز نمایش داده‌ها تحت پوشش قرار گیرد. از آنجا که هدف این مطالعه سنجش دانش ریاضی دانش‌آموزان در محور به‌کارگیری و استدلال بود، پرسشی از نوع دانش، مطرح نشد.

نمره‌گذاری این آزمون بدین شکل بود که همهٔ سؤالات، دارای ارزش یکسانِ یک و نمرهٔ کل این آزمون برابر با ۱۰ منظور شد. سپس توسط متخصص موضوعی، شیوهٔ نمره‌گذاری با جزئیات کامل شرح داده شد. هر پاسخ می‌توانست ارزشی برابر با صفر، یک‌چهارم، نیم، سه‌چهارم و یک را به خود اختصاص دهد. پس از طراحی شیوه‌نامهٔ نمره‌گذاری، مصحح اول کل آزمون‌های موجود و مصحح دوم، ۳۰٪ از آزمون‌ها را

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-11]

تصحیح کردند. همبستگی بین نمرات داده شده توسط دو مصحح ۰/۹۸ به دست آمد. ضمناً ضریب دشواری و تشخیص کل آزمون از طریق روش نیتکو (سیف، ۱۳۹۱) برای سه گروه جهشی (دشواری=۰/۵۳، تشخیص=۰/۵۴)، همتای هم سن غیر هم پایه (دشواری=۰/۵۳، تشخیص=۰/۵۸)، هم پایه غیر هم سن (دشواری=۰/۵۶، تشخیص=۰/۵۵) و برای کل افراد (دشواری=۰/۴۷، تشخیص=۰/۶۳) محاسبه شد.

۳. **پرسشنامه توصیف خود:** مارش[1] (۱۹۹۰) برای بررسی وضعیت عاطفی و شخصیتی دانش‌آموزان، پرسشنامه‌ای را طراحی کرده و در آن به بررسی خودپندارهٔ تحصیلی[2]، غیرتحصیلی و خودپندارهٔ عمومی می‌پردازد و مدعی است که پرسشنامهٔ مزبور در سنین دبستان تا سال‌های آخر نوجوانی قابل اجراست. این آزمون شامل ۱۰۲ گویه در قالب یازده خرده مقیاس است که یکی از آن‌ها خودپندارهٔ ریاضی است. در هر گویه، دانش-آموز باید نظر خود را دربارهٔ عبارت داده شده، از بین پیوستاری شامل نادرست/ اصلاً شبیه به من نیست/ درست/ کاملاً شبیه من است مشخص کند. اعتبار این آزمون در بخش خودپندارهٔ ریاضی این پژوهش، از روش همسانی درونی و آلفای کرونباخ ۰/۸۸ به‌دست آمد.

تجزیه و تحلیل داده‌های گردآوری شده با توجه به هدف پژوهش از طریق تحلیل واریانس تک و چند متغیری دو عاملی با اندازه‌گیری مکرر (طرح یک بین-یک درون) صورت پذیرفت.

[1] Marsh
[2] academic

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-11]

یافته‌ها

یافته‌های حاصل از این مطالعه در چند بخش قابل گزارش است.

به کارگیری مفاهیم و استدلال ریاضی

شاخص‌های توصیفی در دو متغیر به‌کارگیری و استدلال از خرده مقیاس‌های عملکرد ریاضی در دو جنس (دختر و پسر) در بین سه گروه دانش‌آموزان جهش‌کرده، همتای هم‌سن غیر هم پایه و همتای هم پایهٔ غیرهم‌سن در جدول ۱ قابل بررسی است. آزمون این فرضیه از طریق تحلیل واریانس دو عاملی با اندازه‌گیری مکرر و تأکید بر روی عامل دوم (طرح یک‌بین- یک درون) صورت پذیرفته است.

نتایج مفروضهٔ همگنی ماتریس کوواریانس (M_{box}=۲۴/۰۱، $F_{۲۹۶۴۳,۲۱/۰۱}$=۱/۰۶، p=۰/۳۸) نشان می‌دهد که این مفروضه برقرار است. آمارهٔ موخلی نیز مفروضهٔ کرویت بارتلت را در متغیرهای به‌کارگیری (p=۰/۲۲، χ^2_2=۳/۰۵، w=۰/۹۷) و استدلال ریاضی (p=۰/۴۱، χ^2_2=۱/۷۹، w=۰/۹۸) تأیید می‌کند. همچنین نتایج آزمون همگنی واریانس (لوین) نشان می‌دهد که بین دو گروه دختر و پسر هیچ تفاوت معناداری وجود ندارد و در دو گروه همگنی واریانس برقرار است.

نتایج آزمون چند متغیری بین آزمودنی (جنسیت) نشان می‌دهد که بین دو گروه ($F_{۹۳,۲}$=۲/۱۸، p=۰/۱۲، η^2=۰/۰۴۵) دختر و پسر تفاوتی در خرده مقیاس‌های به‌کارگیری و استدلال وجود ندارد، بدین معنی که دختران و پسران در دو محور به‌کارگیری مفاهیم ریاضی و استدلال کردن، یکسان عمل کرده‌اند.

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-11]

جدول۱

آماره‌های توصیفی به‌کارگیری مفاهیم و استدلال ریاضی در دو جنس بین سه گروه

جنس	متغیر	آماره	جهشی	هم‌سن غیر هم‌پایه	هم‌پایه غیر هم‌سن	کل گروه‌ها
دختر	به‌کارگیری	M	۳/۶۶	۲/۹۱	۳/۵۰	۳/۳۶
		SD	۱/۱۹	۰/۹۳	۱/۰۶	
	استدلال	M	۳/۴۸	۳/۳۵	۳/۶۷	۳/۵۰
		SD	۱/۱۲	۱/۲۴	۱/۱۴	
پسر	به‌کارگیری	M	۳/۶۰	۳/۳۴	۳/۷۰	۳/۵۵
		SD	۱/۱۸	۱/۱۹	۰/۹۹	
	استدلال	M	۳/۸۸	۳/۴۲	۴/۰۷	۳/۷۹
		SD	۱/۰۶	۱/۱۷	۰/۸۷	
میانگین کل در به‌کارگیری (در دو جنس)		M	۳/۶۳	۳/۱۴	۳/۶۱	۳/۴۶
		SD	۱/۱۸	۱/۰۹	۱/۰۳	
میانگین کل در استدلال (در دو جنس)		M	۳/۷۰	۳/۳۹	۳/۸۹	۳/۶۶
		SD	۱/۱۰	۱/۲۰	۱/۰۱	

نکته: میانگین:M، انحراف استانداردSD

نتایج به‌دست آمده از اثر درون آزمودنی (گروه‌های همتا شده) نشان داد بین سه گروه دانش‌آموزان جهش‌کرده، همتای غیر هم‌پایه و همتای هم‌پایهٔ غیر هم‌سن ($F_{۹۱,۴}$=۳/۸۱، p=۰/۰۰۷، η^2=۰/۱۴) تفاوت معنادار وجود دارد، بدین معنی که در سه گروه در یکی از متغیرهای به‌کارگیری و استدلال، تفاوت وجود دارد. علاوه بر این نتایج اثر پایه× گروه معنادار ($F_{۹۱,۴}$=۱/۴۳، p=۰/۲۳، η^2=۰/۰۶) نبود. به این ترتیب نتایج به‌دست‌آمده از طریق آزمون تک‌متغیری پیگیری شد (جدول ۲).

نتایج آزمون تک‌متغیری بین آزمودنی (جنس) نشان داد تفاوت بین دو گروه دختر و پسر در دو محور به‌کارگیری ($F_{۹۴,۱}$=۱/۷۳، p=۰/۱۹، η^2=۰/۰۲) و استدلال ($F_{۹۴,۱}$=۴/۳۰، p=۰/۰۴، η^2=۰/۰۴) معنادار نیست (نکته: سطح آلفای ۰/۰۵ بر اساس تصحیح بونفرونی بر تعداد خرده مقیاس های عملکرد تقسیم شد که برابر با ۰/۰۲۵ به‌دست آمد. از آنجا که اگر سطح معناداری از این مقدار کمتر باشد، بین دو گروه تفاوت وجود دارد، بنابراین در استدلال تفاوت معناداری بین دو گروه وجود ندارد).

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-11]

نتایج اثرات درون آزمودنی (پایه) سه گروه دانش‌آموزان (جهش‌کرده، همتای هم‌سن غیرهم‌پایه و همتای هم‌پایه غیرهم‌سن) نشان داد که در به‌کارگیری (η^2=۰/۰۷، $F_{۱۸۸،۲}$=۷/۳۹، p=۰/۰۰۱) و استدلال (η^2=۰/۰۵، $F_{۱۸۸،۲}$=۴/۹۹، p=۰/۰۱) بین سه گروه تفاوت معنادار وجود دارد. علاوه بر این اثر تعاملی جنس× پایه در به‌کارگیری (η^2=۰/۰۱، $F_{۱۹۰،۲}$=۱/۳۲، p=۰/۲۷) و استدلال (η^2=۰/۰۱، $F_{۱۹۰،۲}$=۰/۷۴، p=۰/۴۸) معنادار نبود، بدین معنی که دخترها و پسرها در گروه‌ها (جهش‌کرده، همتای هم سن غیر هم‌پایه و همتای هم‌پایه غیرهم‌سن) به صورت متفاوت عمل نمی‌کنند.

همان‌طور که ذکر شد بین سه گروه در اثر درون‌آزمودنی به‌کارگیری و استدلال تفاوت معنادار وجود دارد. آزمون تعقیبی (LSD) نشان داد دانش‌آموزان جهش کرده و همتای هم‌سن غیر هم‌پایه (پایه سوم) در به‌کارگیری، تفاوت معنادار دارند و دانش-آموزان جهشی در این محور از دانش‌آموزان پایهٔ سوم قوی‌تر عمل کرده‌اند. دانش-آموزان غیر هم‌سن هم‌پایه (کلاس چهارم) نیز نسبت به گروه دانش‌آموزان هم‌سن و غیرهم‌پایه (کلاس سوم) با توجه به معناداری تفاوت میانگین‌ها، در به‌کارگیری مفاهیم برترند.

در متغیر استدلال بین دانش‌آموزان هم‌سن غیر هم‌پایه (کلاس سوم) و دانش‌آموزان غیر هم سن و هم پایه (کلاس چهارم) تفاوت وجود دارد و دانش‌آموزان کلاس سوم میانگین پایین‌تری دارند، بدین معنی که دانش‌آموزان پایهٔ سوم در مهارت استدلال هم ضعیف‌تر عمل کرده‌اند. اما بین دانش‌آموزان جهش‌کرده با دانش‌آموزان هم‌سن غیرهم-پایه (کلاس سوم) و غیرهم‌سن هم‌پایه (کلاس چهارم) تفاوت معناداری وجود ندارد.

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-11]

جدول ۲

نتایج تحلیل واریانس دو عاملی با اندازه‌گیری مکرر روی عامل دوم برای متغیر به‌کارگیری مفاهیم و استدلال

اثر	SS	df	MS	F	P	η^2
بین آزمودنی به‌کارگیری (جنسیت)	۰/۸۹	۱	۰/۸۹	۱/۷۳	۰/۱۹	۰/۰۲
بین آزمودنی استدلال (جنسیت)	۲/۰۱	۱	۲/۰۱	۴/۳۰	۰/۰۴	۰/۰۴
خطای بین آزمودنی به‌کارگیری (جنسیت)	۴۸/۱۸	۹۴	۰/۵۱			
خطای بین آزمودنی استدلال (جنسیت)	۴۴/۰۲	۹۴	۰/۴۷			
درون آزمودنی به‌کارگیری (پایه)	۱۵/۴۷	۲	۷/۷۳	۷/۳۹	۰/۰۰۱	۰/۰۷
درون آزمودنی استدلال (پایه)	۱۱/۱۳	۲	۵/۵۶	۴/۹۹	۰/۰۱	۰/۰۵
درون آزمودنی به‌کارگیری (جنسیت× پایه)	۳/۷۵	۲	۱/۳۸	۱/۳۲	۰/۲۷	۰/۰۱
درون آزمودنی استدلال (جنسیت× پایه)	۱/۶۵	۲	۰/۸۳	۰/۷۴	۰/۴۸	۰/۰۱
خطای درون آزمودنی به‌کارگیری	۱۹۶/۸۶	۱۸۸	۱/۰۵			
خطای درون آزمودنی استدلال	۲۰۹/۷۱	۱۸۸	۱/۱۲			

خودپنداره ریاضی

شاخص‌های توصیفی خودپندارهٔ ریاضی در سه گروه دانش‌آموزان جهش کرده، همتای غیرهم‌پایه و همتای هم‌پایه غیرهم‌سن در جدول ۳ گزارش شده است.

جدول۳

آماره های توصیفی خودپنداره یا توصیف خود

گروه	جهش‌کرده				همتای هم‌سن غیر هم‌پایه				همتای هم‌پایه غیر هم‌سن			
جنسیت	پسر		دختر		پسر		دختر		پسر		دختر	
متغیر	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD
ریاضی	۲/۵۳	۰/۳۶	۲/۶۳	۰/۴۴	۲/۵۴	۰/۳۵	۲/۷۰	۰/۳۶	۲/۵۵	۰/۳۶	۲/۵۶	۰/۳۵

نکته: M میانگین-SD انحراف استاندارد

نتایج آمارهٔ موخلی در مؤلفهٔ ریاضی (p=۰/۷۳، ۰/۶۲ χ^2=)، نشان می‌دهد که مفروضهٔ کرویت برقرار است. نتایج به‌دست‌آمده از تحلیل واریانس چند متغیری اثر درون‌آزمودنی (گروه‌های همتا شده) نشان می‌دهد که بین سه گروه دانش‌آموزان جهش کرده، همتای غیرهم‌پایه و همتای هم‌پایهٔ غیرهم‌سن (η^2=۰/۰۱ ،p=۰/۵۴ ،$F_{۲,۱۰۵}$=۰/۶۰) تفاوت معناداری وجود ندارد. علاوه بر این، نتایج اثر تعاملی پایه× جنسیت (η^2=۰/۱۴ ،p=۰/۷۲ ،$F_{۲,۱۰۵}$=۰/۷۷) معنادار نبود. نتایج به‌دست‌آمده از طریق آزمون تک متغیری نیز پی‌گیری شده است (جدول ۴).

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-11]

آزمون تحلیل واریانس چندمتغیری (اثر درون آزمودنی) نشان می‌دهد که بین سه گروه (جهش کرده، همتای هم سن غیرهم پایه، و همتای هم‌پایه غیرهم سن) در مؤلفه-های خودپندارهٔ ریاضی ($F_{۲،۰۰}$ =۰/۴۵ ،p=۰/۶۳ ،$\eta^{۲}$=۰/۰۱) تفاوت معناداری وجود ندارد. اثر تعاملی نیز معنادار نبوده است.

جدول۴

نتایج تحلیل واریانس تک متغیری با اندازه‌گیری مکرر برای خودپندارهٔ ریاضی

منبع اثر	SS	df	MS	F	P	η^2
اثر بین آزمودنی (جنسیت) خودپندارهٔ ریاضی	۰/۵۴	۱	۰/۵۴	۳/۷۰	۰/۰۶	۰/۰۳
خطای بین آزمودنی (جنسیت) خودپندارهٔ ریاضی	۱۵/۴۰	۱۰۶	۰/۱۵			
اثر درون آزمودنی (پایه) خودپندارهٔ ریاضی	۰/۱۷	۲	۰/۰۸	۰/۶۴	۰/۵۳	۰/۰۱
اثر تعاملی گروه×جنسیت؛ خودپندارهٔ ریاضی	۰/۳۵	۲	۰/۱۸	۱/۳۴	۰/۲۷	۰/۰۱
خطای درون آزمودنی خودپندارهٔ ریاضی	۲۸/۰۷	۲۱۲	۰/۱۳			

بحث و نتیجه‌گیری

هدف عمدهٔ این مطالعه، بررسی عملکرد ریاضی دانش‌آموزان جهشی و غیرجهشی است تا اولین گام برای تعیین میزان تأثیرگذاری جهش بر دانش ریاضی دانش‌آموزان برداشته شود. این پژوهش در دو محور به‌کارگیری و استدلال، توانمندی دانش‌آموزان جهشی را با همتایان غیرجهشی مورد مقایسه قرار داده است. در این مقایسه، عامل جنسیت نیز مورد توجه واقع شد تا مشخص شود بین دختران و پسران در عملکرد ریاضی و در هر یک از دو محور به‌کارگیری و استدلال تفاوتی وجود دارد یا خیر؟ در نهایت خودپندارهٔ ریاضی نیز به عنوان عاملی تأثیرگذار بر عملکرد دانش‌آموزان در درس ریاضی مورد مطالعه قرار گرفت.

نتایج این مطالعه نشان داد میانگین نمرات ریاضی دانش‌آموزان جهشی از همتایان هم‌سن غیرهم‌پایه بالاتر است و این دانش‌آموزان در محور به‌کارگیری به‌طور معناداری قوی‌تر از گروه همتای هم‌سن و غیر هم‌پایه عمل کرده‌اند. علاوه بر این، در هر دو محور استدلال و به‌کارگیری مفاهیم، بین دانش‌آموزان همتای هم‌سن و غیرهم‌پایه با دانش‌آموزان هم‌پایهٔ غیرهم‌سن تفاوت معناداری وجود دارد و میانگین گروه هم‌پایه

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-11]

غیرهم‌سن، بالاتر است. بدین معنا که دانش‌آموزان کلاس چهارم در هر دو محور به‌کارگیری و استدلال ریاضی، قوی‌تر از دانش‌آموزان پایهٔ سوم عمل کرده‌اند.

به عبارتی یافتهٔ این مطالعه، این است که دانش‌آموزان جهشی، عملکردی مشابه همتایان هم‌پایه و غیر هم‌سن خود داشته و توانسته‌اند فاصلهٔ معنادار خود را با گروه همتای هم‌سن و غیر هم‌پایه حفظ کنند. به همین دلیل نتایج این مطالعه، هم سو با مطالعات آرانی (۱۳۷۳)، استنلی (۱۹۷۵، به نقل از کلانجلو و همکاران، ۲۰۰۴) و ما (۲۰۰۵) که مدعی‌اند یک پایه جهش، در عملکرد ریاضی دانش‌آموزان جهشی مشکلی ایجاد نمی‌کند، است؛ ولی بیشتر هم راستایِ مطالعهٔ مارش (۱۹۸۷) است که معتقد بود عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان جهشی و سرآمد با همکلاسی‌های غیرهمسن (هم‌پایه) چندان متفاوت نیست، اما با همکلاسی‌های هم‌سن (غیرهم پایه)، اختلافی عمده دارد.

در تبیین چرایی این موضوع، به جهت تأثیر مستقیم نگرش، بر عملکرد تحصیلی (بسانت، ۱۹۹۵؛ ینیلمز و همکاران، ۲۰۰۷؛ لی، ۱۹۹۹)، بین دانش‌آموزان جهشی و دو گروه همتا، مقایسه‌ای با تأکید بر خودپندارهٔ ریاضی نیز صورت گرفت. یافته‌های این پژوهش، مشابه مطالعهٔ طولی سویتک و بن بو[1] (۱۹۹۱) حاکی از آن است که تفاوت چندانی در خودپندارهٔ دانش‌آموزان جهشی و غیرجهشی وجود ندارد. بدین‌ترتیب نتایج این مطالعه با نتایج مطالعات سیلر و بروکشیر[2] (۱۹۹۳) و گراس (۲۰۰۵) همخوان نیست، آن‌ها مدعی‌اند که دانش‌آموزان جهشی، خودپنداره‌ای مثبت‌تر از همکلاسی‌های غیرجهشی خود دارند.

به هر روی در این مطالعه، عملکرد مناسب‌تر دانش‌آموزان جهشی را نسبت به گروه همتای غیر هم پایه، نمی‌توان به تفاوت نگرش آنان نسبت به توانمندی ریاضیشان منسوب دانست. اما روی دیگر سکه این است که جهش تک‌پایه موجب کاهش خود پندارهٔ مثبت دانش‌آموزان در ریاضی نشده است.

جستجوی پاسخ برای پرسش پایانی این مطالعه نشان می‌دهد که بین دختران و پسران در عملکرد ریاضی، در هیچ یک از خرده مقیاس‌های به‌کارگیری و استدلال،

[1] Swiatek& Benbow
[2] Sayler& Brookshire

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-11]

تفاوت معناداری وجود ندارد. بدین ترتیب نتایج این مطالعه با مطالعاتی نظیر یوسفی و خیر (۱۳۸۲)، کولی (به‌نقل از بیابانگرد، ۱۳۸۸) و کریمی(۱۳۹۲) که حکایت از عدم تفاوت معنادار بین عملکرد ریاضی دانش‌آموزان دختر و پسر دارند، هم سو است و با مطالعاتی که حاکی از تفاوت اندک (میلیسن و لویتن، ۲۰۰۸) یا تفاوت معنادار (بنبو و بنبو، ۱۹۸۴؛ هجز و همکاران، ۱۹۹۵؛ والانیدس، ۱۹۹۸، به نقل از یوسفی و همکاران، ۱۳۸۲؛ نجات و دیگران، ۱۳۹۰؛ استرند و همکاران، ۲۰۰۶) بین عملکرد دختران و پسران در درس ریاضی است، همخوانی ندارد.

به‌هر روی نتایج این مطالعه مجالی برای تأملی عمیق‌تر و نگرشی اندیشمندانه‌تر به پدیدهٔ جهش تحصیلی فراهم آورد که امید آن می‌رود به اشتراک‌گذاری این چشم-اندازها، تصویری جامع‌تر از جهش تحصیلی در بوم رنگین آموزش و نظام تربیتی به یادگار بگذارد.

نخست: تفاوت عملکرد دانش‌آموزان جهشی با همتایان هم‌سن و غیر هم‌پایه در محور ریاضی، استدلال ریاضی و به‌کارگیری مفاهیم ریاضی و همچنین مشابهت عملکرد آنان با همتایان هم‌پایه و غیر هم‌سن، در هر یک از محورهای فوق حاکی از آن است که یک پایه جهش در عملکرد ریاضی دانش‌آموزان جهشی خلل جدی ایجاد نکرده است. عدم تمایز معنادار بین خودپندارهٔ ریاضی در دانش‌آموزان جهشی و غیر جهشی نیز مؤید این فرض است. اما توجه به این نکته نیز ضروری است که ممکن است پیامدهای جهش تحصیلی، در سال‌های اولیهٔ تحصیل بروز واضحی نداشته باشد. لذا ضرورت ادامهٔ این مطالعه به شکل مطالعه‌ای طولی، نمایشی بارزتر خواهد یافت و توصیه می‌شود که عملکرد دانش‌آموزان جهشی، در سال‌های پیش رو دنبال شود و از عملکرد مناسب و قابل قبول آنان در ادامهٔ مسیر نیز اطمینان نسبی به دست آید.

دوم: اگر ریاضیات را متشکل از چهار حوزهٔ اساسی جبر، هندسه، محاسبات عددی و آمار (NCTM, 2000)، بدانیم؛ جای آن دارد این اطمینان حاصل شود که جهش تحصیلی به توانمندی دانش‌آموزان در هیچ‌یک از محورهای دانش ریاضی، خدشه‌ای وارد نیاورده یا نخواهد آورد. به‌خصوص که در مطالعهٔ حاضر محدودیت‌های زمانی و سن کم دانش‌آموزانِ مورد مطالعه، منجر شد که عملکرد ریاضی، با ۱۰ سؤال تشریحی

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-11]

مورد سنجش قرار گیرد. هر چند مطالعاتی نظیر مطالعهٔ ما (۲۰۰۵) از این نگرانی کاسته و نشان می‌دهد تفاوت عملکرد ریاضی در این چهار حوزه، بین دو گروه جهشی و غیرجهشی معنادار است و دانش‌آموزان جهشی به‌ویژه در عملیات جبری، توانمندتر از دانش‌آموزان غیر جهشی عمل می‌کنند و به‌علاوه نمرات سالانهٔ هندسهٔ دانش‌آموزان جهشی به‌طور متوسط، سه نمره از دانش‌آموزان غیر جهشی بالاتر است. به هر ترتیب به نظر می‌رسد سنجش مجدد عملکرد ریاضی در سال‌های آتی، می‌تواند ناظر به شاخه-های مختلف دانش ریاضی باشد. علاوه بر این، بالاتر رفتن سن دانش‌آموزان و امکان طرح پرسش‌های بیشتر، مجالی فراهم خواهد کرد که علاوه بر کاربرد و استدلال، سطوح بالاتر تفکر، نظیر خلاقیت نیز مورد مطالعه و مقایسه قرار گیرد.

سوم: عدم وجود تفاوت بین عملکرد ریاضی و همچنین خودپندارهٔ ریاضی در دختران و پسران، می‌تواند برای سیاست‌گذاران جهش، حامل این توصیه باشد که در صدور مجوز جهش تحصیلی بدون در نظر گرفتن متغیر جنسیت، سیاست مشابهی را برای دختران و پسران در پیش گیرند، هر چند مطالعات مکمل در سال‌های پیش رو خواهد توانست بر اطمینان خاطر آنان در این خصوص بیفزاید.

چهارم: یافته‌های این مطالعه نشان می‌دهد یک پایه جهش در عملکرد ریاضی دانش‌آموزان جهشی، مشکل جدی ایجاد نمی‌کند، اما لازم می‌نماید که بررسی نتایج دیگر پژوهش‌ها که عملکرد دانش‌آموزان جهشی را در سایر زمینه‌های درسی، عاطفی و اجتماعی مورد مطالعه قرار داده‌اند، مکمل این بحث باشد و تصمیم‌گیری والدین یا تصمیم‌سازی سیاست‌گذاران آموزشی در خصوص پدیدهٔ جهش، با نگاهی جامع و همه جانبه صورت پذیرد.

پنجم: تولد در نیمهٔ دوم سال، یکی از دلایلی است که والدین دانش‌آموزان را به انجام جهش تحصیلی ترغیب می‌کند؛ بدین‌ترتیب درصد زیادی از متقاضیان جهش، متولدین نیمهٔ دوم سال هستند که عدم موافقت سیاست‌گذاران آموزشی با ثبت‌نام ایشان در پایهٔ اول ابتدایی، پیش از رسیدن به سن قانونی، والدین را به سمت گذر از مسیرهای میان‌بر سوق داده است. در همین مطالعه نیز بیش از نیمی از متقاضیان جهش، متولد نیمهٔ دوم سال بوده‌اند. اما کوچک بودن نسبی حجم نمونه در این مطالعه، امکان انجام

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-11]

تحلیل‌ها را فراهم نیاورد. به عنوان نمونه مقایسهٔ دانش‌آموزان جهشی با دو گروه همتا بر اساس تولد در نیمهٔ اول یا دوم سال، میسر نشد. به‌علاوه در برخی محورها، نگاه کیفی به پدیدهٔ جهش می‌توانست مکمل داده‌های حاصل از نگاه کمّی باشد و تحلیل و تبیین جامع‌تری را موجب شود. با این رو به نظر می‌رسد که انجام این مطالعه به مثابهٔ اولین گام در شناسایی پدیدهٔ جهش تحصیلی در ایران، گامی بود که برداشتن آن بایسته بود و امید آن می‌رود که گام‌های استوار بعدی، بتواند مدد رسان والدین، آموزشگران و سیاست‌گذاران آموزشی، در فرایند تصمیم‌گیری در خصوص جهش تحصیلی و چگونگی انجام آن باشد.

منابع

- حاجی‌حسینی‌نژاد، غلامرضا؛ بالغی‌زاده، سوسن (۱۳۸۹)، تأثیر آموزش مبتنی بر «تدریس برای فهمیدن» بر برنامهٔ درسی تجربه‌شده درس تاریخ هنر، *فصلنامهٔ مطالعات برنامه درسی ایران*، ش ۱۷: ۵۵-۳۹.

- راس، کنت (۱۳۸۵)، ریاضی‌ورزیدن واثبات: جایگاه الگوریتم‌ها و اثبات در ریاضیات مدرسه‌ای، (مترجمان: فاطمه مرادی و محبوبه شریعتی)، *مجلهٔ رشد آموزش ریاضی*، ش ۸۳ (سال انتشار به زبان اصلی ۱۹۹۸): ۳۳-۳۰.

- ریحانی، ابراهیم؛ کلاهدوز، فهیمه (۱۳۹۲)، بررسی و تحلیل مدل‌های اساسی استدلال و اثبات در آموزش ریاضی. *فصلنامهٔ نوآوری‌های آموزشی*، سال دوازدهم، ش ۴۸: ۷۰-۴۵.

- ریحانی، ابراهیم؛ بخشعلی‌زاده، شهرناز و معینی، تریفه (۱۳۸۸)، بررسی سیر تکامل دانش مفهومی و دانش رویه‌ای ریاضی و رابطهٔ میان آن‌ها. *فصلنامهٔ نوآوری‌های آموزشی*، سال هشتم، ش ۲۹: ۵۱-۲۷.

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-11]

- ریحانی، ابراهیم؛ حمیدی، فریده و کلاهدوز، فهیمه (۱۳۹۱)، بررسی درک و فهم دانش‌آموزان سال دوم متوسطه از استدلال و اثبات ریاضی، *فصلنامهٔ مطالعات برنامه درسی ایران*، سال ششم، ش ۲۴: ۱۸۲-۱۵۷.

- کریمی، عبدالعظیم (۱۳۹۲). *سوال‌های مطالعهٔ بین‌المللی روند علوم و ریاضیات* (تیمز ۲۰۰۷)، تهران: موسسهٔ فرهنگی مدرسه برهان (انتشارات مدرسه).

- کلاهدوز، فهیمه (۱۳۹۰)، *بررسی درک و فهم دانش‌آموزان سال دوم متوسطه از استدلال و اثبات ریاضی*. پایان‌نامهٔ کارشناسی ارشد آموزش ریاضی (منتشر نشده)، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی.

- یوسفی، فریده؛ خیر، محمد (۱۳۸۲)، بررسی رابطهٔ استدلال صوری، آگاهی عاطفی و پیشرفت تحصیلی در گروهی از دانش‌آموزان مدارس تیزهوش و عادی شهر شیراز، *مجلهٔ روان‌شناسی و علوم تربیتی دانشگاه تهران*، دوره ۳۳، ش ۲: ۲۰۲-۱۷۷.

- Assouline, S. G., Colangelo, N., & VanTassel-Baska, J. (2015). ***A nation empowered: Evidence trumps the excuses holding back America's brightest students***) Vol. I).Iowa City: University of Iowa, Connie Belin & Jacqueline N. Blank International Center for Gifted Education and Talent Development

- Ball, D. L. & Bass, H. (2003). Making mathematics reasonable in school. In J. Kilpatrick, W. G. Martin, & D. Schifter (Eds.), A research companion to principles and standards for school mathematics (pp. 27–44). Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.

- Benbow, Camilla Persson. & Benbow, Robert. M. (1984). Biological Correlates of High Mathematical Reasoning Ability,

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-11]

Sex Differences in the Brain -The Relation between Structure and Function, 61, 469–490.

- Bessant K. C. Factors associated with types of mathematics anxiety in college students. *Journal for Research in Mathematics Education*, 1995, 327-345.

- Bicknell, B. (2009). Who are the mathematically gifted? Student, parent, and teacher perspectives. *Journal of the Korea Society of Mathematical Education, 13*(1), 63-73.

- Brodie, Karin. (2010). *Teaching Mathematical Reasoning in Secondary School Classrooms*. New York: springer, Retrieved May 10, 2011 from http://www.springer.com.

- Chin, E-T. & Lin, F-L. (2009). A Comparative Study on Junior High School Students' Proof Conceptions in Algebra between Taiwan and the UK. *Journal of Mathematics Education, 2*(2), 52-67.

- Colangelo, N., Assouline, S. G., & Gross, M. U. (2004). A Nation Deceived: How Schools Hold Back America's Brightest Students. The Templeton National Report on Acceleration. 2. *Connie Belin& Jacqueline N. Blank International Center for Gifted Education and Talent Development (NJ1).*

- Colangelo, N., Assouline, S., & Gross, M. U. M. (2004). ***A nation deceived: How schools hold back America's brightest students*** (Vol. 1). Iowa City: University of Iowa, Connie Belin & Jacqueline N. Blank International Center for Gifted Education and Talent Development.

- Gross, M. U. (1992). The use of radical acceleration in cases of extreme intellectual precocity. *Gifted Child Quarterly, 36*(2), 91-99.

- Gross, M. U. M. and H. E. v. Vliet (2005). "Radical Acceleration and Early Entry to College: A Review of the Research." Gifted Child Quarterly 49(2), 154-171.

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-11]

- Harel, G., & Sowder, L. (1998). Students' proofs schemes: Results from exploratory studies. In A. Schenfeld, J. Kaput, & E. Dubinsky (Eds.), Research in Colligate Mathematics Education III (pg. 234-283). Providence, RI: *American Mathematical Society*

- Healy, L. & Hoyles, C. (2000). A study of proof conceptions in algebra. *Journal for Research in Mathematics Education*, 31(4), 396-428.

- Institute for Research and Policy on Acceleration, National Association for Gifted Children, and Council of State Directors of Programs for the Gifted. (2009). Guidelines for developing an academic acceleration policy. Iowa City, IA: Authors.

- Kleinbok, O., & Vidergor, H. (2009). Grade skipping: A retrospective case study on academic and social implications. *Gifted and Talented International*.۳۸-۲۱ ,(۲) ۲٤ ,

- Lee, S. Y., Olszewski-Kubilius, P., & Thomson, D. T. (2012). Academically gifted students perceived interpersonal competence and peer relationships. ***Gifted Child Quarterly***, 56, 90–104.

- Lemos, Gina C., Abad, Francisco J., Almeida, Roberto Colom. (2013). Sex differences on g and non-g intellectual performance reveal potential sources of STEM discrepancies, *Intelligence* , 41, 11-18.

- Lubinski, D., Webb, R. M., Morelock, M. J., & Benbow. C. (2001). Top 1 in 10,000: A 10-Year follow-up of the profoundly gifted, ***Journal of Applied Psychology***, 86(4), 720.??

- Ma, X. (2005). Early acceleration of students in mathematics: Does it promote growth and stability of growth in achievement across mathematical areas?. *Contemporar educational psychology*, *30*(4), 439-460.

- Mansi , K.E. (2003). *Reasoning and proof in mathematics Education: A Review of the Litereture. A Theses submitted to the*

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-11]

graduate faculty of north Carolina State university in partial fulfillment of the degree of master of science.

- Marsh, H. W. (1990). Self-Description Questionnaire II (SDQII) *Manual.* Campbelltown: University of Western Sydney.
- McClarty, K. L. (2015). Life in the fast lane: Effects of early grade acceleration on high school and college outcomes. *Gifted Child Quarterly, 59*(1), 3-13.

- Meelissen, M., & Luyten, H. (2008). The Dutch gender gap in mathematics: Small for achievement, substantial for beliefs and attitudes. *Studies in Educational Evaluation*, *34*(2), 82-93.

- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM), (2000). *Principles and Standards for School Mathematics.*

- National Research Council (NRC), (2001). *Helping Children Learn Mathematics, Mathematics Learning Study Committee*.
- Park, G. J. (2011). *When Less is More: Effects of Grade Skipping on Adult STEM Accomplishments among Mathematically Precocious Adolescents* (Doctoral dissertation).
- Park, G., Lubinski, D., & Benbow, C. P. (2013). When less is more: Effects of grade skipping on adult STEM productivity among mathematically precocious adolescents. ***Journal of Educational Psychology***, 105, 176–198

- Sayler, M. F. and W. K. Brookshire (1993). "Social, Emotional, and Behavioral Adjustment of Accelerated Students, Students in Gifted Classes, and Regular Students in Eighth Grade*." Gifted Child Quarterly 37(*4), 150-154.
- Siegle, D., Wilson, H. E., & Little, C. A. (2013). A sample of gifted and talented educators' attitudes about academic acceleration. *Journal of Advanced Academics*, *24*(1), 27-51.

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-11]

- Strand, S., Deary, I. J., & Smith, P. (2006). Sex differences in cognitive abilities test scores: A UK national picture. *British Journal of Educational Psychology*, *76*(3), 463-480.

- Stylianides, Andreas J. (2005). *proof and proving in school mathematics instruction: making the elementary grades part of the equation. Unpuplished doctoral dissertation, university of Michigan, Ann Arbor.*

- Stylianides, Andreas J. (2007). Proof and proving in school mathematics. *Journal for research in mathematics education, 38*(3), 289-321.

- Stylianides, Gabriel J. & Stylianides, Andreas J. (2008). Proof in School Mathematics: Insights from Psychological Research into Students' Ability for Deductive Reasoning, *Mathematical Thinking and Learning*, 10, 103-133.

- Swiatek, M. A., & Benbow, C. P. (1992). Nonintellectual correlates of satisfaction with acceleration: A longitudinal study. *Journal of youth and adolescence*, *21*(6), 699-723.

- Warne, R. T., & Liu, J. K. (2017). Income differences among grade skippers and non-grade skippers across genders in the Terman sample, 1936–1976. *Learning and Instruction*, *47*, 1-12.

- Weber, K. (2004). A framework for describing the processes that undergraduates use to construct proofs. *Proceedings of the 28th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, 4, 425-432.

- Weber, K. (2005). Problem-solving, proving, and learning: The relationship between problem-solving processes and learning opportunities in the activity of proof construction. *Journal of Mathematical Behavior*, 24, 351-36.

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-11]

- Yenilmez K., Girginer N, Uzun A. O. Mathematics anxiety and attitude level of students of the faculty of economics and business adminis, 2007

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-11]