

دانش و پژوهش در روان‌شناسی
دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوراسگان (اصفهان)
شماره سی و چهارم - زمستان ۱۳۸۶
صص ۶۰ - ۳۹

ارزیابی تراز تواناییهای شناختی ریاضی (فضا و عدد) و همبستگی آن با پیشرفت تحصیلی و سن عقلی و جنسیت

کامیان خزایی^۱

چکیده

این مطالعه با هدف ارزیابی درک مفاهیم بنیادی ریاضی و بررسی رابطه بین تواناییهای شناختی ریاضی و عملکرد دانش‌آموزان دختر و پسر مقطع ابتدایی استان مازندران براساس نظریهٔ پیازه انجام شده است. برای پوشش دادن کامل اهداف تحقیق ۱۶ فرضیهٔ فرعی بررسی شد. جامعهٔ آماری این مطالعه را کلیهٔ دانش‌آموزان پسر و دختر پایه‌های اول تا پنجم مشغول به تحصیل در استان مازندران در سال تحصیلی ۸۶-۱۳۸۵ تشکیل دادند. به‌طور کلی تعداد ۲۰۰ آزمودنی (۱۰۰ پسر و ۱۰۰ دختر) در پنج پایهٔ تحصیلی ابتدایی مورد آزمون تشخیص تواناییهای شناختی ریاضی پیازه قرار گرفتند. از این تعداد از هر پایهٔ تحصیلی ۲۰ دانش‌آموز انتخاب شدند. در مجموع از هر پایهٔ تحصیلی ۴۰ دختر و پسر آزمودنیهای این مطالعه را تشکیل دادند. ابزارهای این

* - این مقاله برگرفته از طرح پژوهشی است که بودجهٔ آن از اعتبارات مالی معاونت پژوهشی دانشگاه آزاد اسلامی واحد چالوس تأمین شده است.

Email: khazaiekamyan@yahoo.com

۱- استادیار دانشکدهٔ علوم تربیتی واحد چالوس

مطالعه را آزمون تواناییهای شناختی ریاضی پیاژه، آزمون هوش آزمای گودیناف و محاسبه میانگین نیمسال قبل تمامی دروس تشکیل دادند. یافته‌ها نشان داد که سطح عملکرد پایه‌های اول تا پنجم ابتدایی در مفاهیم دوازده‌گانه ریاضی متفاوت است. بین پایه‌های تحصیلی در ادراک فضایی نقطه، مفهوم ضرب و مفهوم کسر تفاوت معنادار وجود دارد، ولی در مورد سایر تواناییها تفاوت معنادار نیست. بین تواناییهای شناختی ریاضی و پیشرفت تحصیلی در درس ریاضی دانش‌آموزان پایه‌های تحصیلی مختلف دوره ابتدایی همبستگی وجود دارد. بین تواناییهای شناختی ریاضی و سن عقلی دانش‌آموزان پایه‌های مختلف مقطع ابتدایی همبستگی معنادار وجود ندارد. بین میزان توانایی شناختی ریاضی پسران و دختران تفاوت معنادار وجود ندارد سطح خط‌پذیری در تمامی موارد تعیین شده است ($P < 0/5$).

کلید واژه‌ها: تواناییهای شناختی ریاضی، سن عقلی، پیشرفت تحصیلی، نظریه تحولی پیاژه.

مقدمه

فرایند تحول، مراحل، توالی و پدیدآیی مفاهیم بنیادی ریاضی و علوم، بخشی از مبانی روان‌شناختی برنامه‌ریزی درسی تلقی می‌شوند. ساختار و ماهیت روشهای آموزشی فعال و مدرن با تأکیدی که بر نقش فراگیر در فرایند تدریس - یادگیری می‌نمایند، مستلزم آن است که به تمامی تواناییهای فراگیران توجه شود تا براساس آنها فرایند برنامه‌ریزی درسی استقرار یابد. محتوای برنامه درسی را نمی‌توان بدون در نظر گرفتن مقتضیات تحول فراگیران تدوین کرد. نظریه‌های تحولی از جمله نظریه پیاژه با هدف تبیین مراحل تحول شکل گرفته و در ایران کمتر به‌طور تجربی مورد آزمون قرار گرفته است. این مطالعه با هدف ارزیابی تواناییهای شناختی و مقایسه آنها در پایه‌های تحصیلی ابتدایی و بررسی همبستگی آنها با پیشرفت تحصیلی و سن عقلی و جنسیت فراگیران انجام شده است. تعیین تراز، بررسی تأثیر تفاوت‌های فردی، ارزیابی عوامل محلی و منطقه‌ای بر تراز شناختی، و نقش عواملی نظیر سن و جنسیت جزء عواملی هستند که در این مقاله بررسی شده‌اند.

تواناییهای شناختی ریاضی مجموعه‌ای از قابلیت‌ها هستند که طی تحقق تحول در دستگاه روانی کودک استقرار می‌یابند. پدیدآیی این امکانات شناختی جدید براساس نظریهٔ پیازه امری درونی است. پاره‌ای از محققان با استخراج این تواناییها از میان انبوه آزمایشها و آثار پیازه آزمونی به همین نام ابداع کرده‌اند. این آزمون در ایران چندان شناخته شده نیست و در پژوهش‌های اندکی به کار رفته است. این پژوهش جزء معدود مطالعاتی است که با بهره‌مندی از یک ابزار جامع دربارهٔ تراز تحول شناختی انجام شده است. متون مربوط نشان‌دهندهٔ پژوهش‌های متعدد در زمینهٔ انواع نگهداری‌های ذهنی است، منتها هر یک از این مطالعات به یک یا تعداد معدودی از این مفاهیم پرداخته‌اند. این مطالعه با هدف آزمایش یکی از مشهورترین نظریه‌های تحولی در قرن بیستم اجرا شده است. با توجه به اینکه در تدوین کتابهای مقطع ابتدایی به خصوص در سالهای اخیر، به طور فراگیر از نظریات و یافته‌های پژوهشی متخصصان و نظریه‌پردازان تحولی استفاده شده، به نظر می‌رسد انجام این مطالعه توجه تدوین‌کنندگان کتابهای درسی و معلمان را به خود جلب می‌کند.

مرور فراتحلیلی متون پژوهشی دربارهٔ مفاهیم و تواناییهای شناختی، گستره و خط سیر مطالعات این موضوع را تبیین می‌کند. پاره‌ای از تحقیقات در خصوص تطبیق نظام روان‌شناختی پیازه با کودکان و نوجوانان ایرانی انجام شده است، از جملهٔ این مطالعات می‌توان به زنجانیان (۱۳۶۳)، محمود کلایه (۱۳۶۳)، به‌پژوه و ایزدفر به نقل از بصارم تبار (۱۳۶۷) اشاره کرد. حاصل این مطالعات نشان‌دهندهٔ انطباق مؤلفه‌های این نظریه در جامعهٔ ایرانی است.

تناسب محتوای کتب ریاضی دورهٔ ابتدایی با توان ذهنی دانش‌آموزان از دیدگاه پیازه به روش تحلیل محتوا نتایج قابل توجهی را در پی داشته است. این مطالعه نشان‌دهندهٔ انطباق کلیهٔ مفاهیم کتاب سال اول با توان ذهنی فراگیران، انطباق کلیهٔ مفاهیم پایهٔ دوم بجز مورد جمع و تفریق اعداد از طریق محور اعداد و انطباق کلیهٔ مفاهیم پایهٔ سوم بجز مفاهیم مکعب، مکعب مستطیل، مساحت، استوانه، مخروط و انطباق کلیهٔ مفاهیم پایهٔ چهارم بجز مورد گنجایش، مساحت و واحد آن و انطباق کلیهٔ مفاهیم پایهٔ پنجم با توان ذهنی است (فلامک، ۱۳۸۰).

ارتباط بین مشکلات یادگیری حساب و طراز عملیاتی و بهره‌هوشی (گیلک، به نقل از کلانتری، ۱۳۷۳)، ارتباط تحول مفهوم زمان با پیشرفت تحصیلی (کلانتری، ۱۳۸۰)، تفاوت بین دانش‌آموزان دختر و پسر در یادگیری دروس (کریمی، ۱۳۷۵)، تسریع استقرار نگهداری ذهنی به مدت ۷ تا ۸ ماه به وسیله آموزش (به‌کیش، ۱۳۷۰)، مقایسه کودکان عادی و عقب‌مانده ذهنی از لحاظ دستیابی به سطوح نگهداری ذهنی ردیف‌بندی (خردمند، ۱۳۷۰)، ارتباط نداشتن بین دانش‌آموزان دختر و پسر از لحاظ فهم مفاهیم ریاضی (نیک‌پور، ۱۳۷۱؛ حقیقی و رجبی، ۱۳۷۳)، وجود تفاوت‌های جنسیتی در عملکرد ریاضی در برخی از پایه‌ها (سیف، ۱۳۷۶)، ترتیب توالی پدیدآیی نگهداری ذهنی توده، وزن و حجم (حسینی و بطحایی، ۱۳۷۰) و مطالعاتی از این دست در سه دهه اخیر در ایران نشان‌دهنده توجه پژوهشگران به این مسأله است.

مطالعه پوشنه (۱۳۸۱) نشان می‌دهد که درک مفاهیم شناختی ریاضی تابع روند تحول منطقی است. در ضمن هر چند بین توانایی‌های شناختی ریاضی و میزان پیشرفت تحصیلی در درس ریاضی، سن عقلی و سن تقویمی همبستگی معنادار وجود دارد، ولی میزان همبستگی توانایی شناختی با سه متغیر پیشرفت تحصیلی در درس ریاضی، سن عقلی و سن تقویمی تا پایه چهارم ابتدایی هیچ‌گونه تفاوت معناداری با یکدیگر نداشته است. اما میزان همبستگی توانایی شناختی ریاضی در پایه پنجم ابتدایی به میزان معناداری بیشتر از همبستگی آن با سایر متغیرهاست.

نقش جنسیت در واریانس عملکرد ریاضی جامعه اندک و قابل چشم‌پوشی است (هاید، فنی و لامون^۱، ۱۹۹۰). مقدار این تفاوت‌ها تابع سطح شناختی، محتوای آزمون یا تکالیف ریاضی، میزان پراکندگی گروه نمونه نسبت به جامعه زنان و مردان، مقطع تحصیلی یا سن آزمودنیها است. بدون در نظر گرفتن این عوامل، نمی‌توان نتیجه گرفت که عملکرد کدام جنس در زمینه ریاضی برتر از دیگری است.

ارتباط پیشرفت تحصیلی ریاضیات با متغیرهای فردی و خانوادگی نیز بررسی شده است. نتایج به دست آمده از تحقیق درباره دانش‌آموزان دختر و پسر در سه کشور کانادا، نروژ و ایالات متحده آمریکا نشان داد که خودپنداره ریاضی پیش‌بینی‌کننده قوی

1 – Haied & Lamon

برای پیشرفت ریاضی در هر سه کشور است (اریسیکان، مک کریس و لاپونیه^۱، ۲۰۰۵). همچنین براساس تحقیقی که کیامنش (۲۰۰۳) بر روی دانش آموزان دختر و پسر ایرانی انجام داد، متغیر خودپنداره ریاضی عامل مهم در پیش بینی پیشرفت ریاضی تلقی می شود.

وضعیت اقتصادی- اجتماعی خانواده یک ویژگی مهم در پیش بینی وضعیت تحصیلی دانش آموزان است (ماری جان بانکس^۲ به نقل از وان دن بروک، اپدان آکر و ون دام^۳، ۲۰۰۳) جان جتویک و مالینیک^۴ (۲۰۰۳) نشان دادند که خودپنداره تحصیلی دارای نقش واسطه ای بین سطح تحصیل والدین و دیگر متغیرهای اقتصادی - اجتماعی از یک سو و موفقیت در مدرسه از سوی دیگر بوده است. کونسولیس و کمبل^۵ (۲۰۰۱) در تحقیق خود با استفاده از تحلیل مسیر روی دانش آموزان دختر و پسر قبرس نشان دادند، اثر وضعیت اقتصادی - اجتماعی خانواده با وجود متغیر میانجی خودپنداره ریاضی بر پیشرفت ریاضی این دانش آموزان معنادار است. این پژوهشگران همچنین رابطه بین وضعیت اقتصادی - اجتماعی خانواده و خودپنداره ریاضی را در دانش آموزان دختر و پسر به ترتیب ۰/۲۱ و ۰/۱۶ برآورد کردند.

نگرش دانش آموزان نسبت به موضوعات تحصیلی عاملی مهم در یادگیری و پیشرفت تلقی می شود. وقتی دانش آموز دیدگاه مطلوبی نسبت به درس ریاضیات داشته باشد، احتمال بیشتری وجود دارد که در این درس از خود پایداری و مقاومت نشان دهد و در سطوح بالاتری مشارکت نماید (اکانر - پترسو^۶ و همکاران، ۲۰۰۳).

در ایران نیز تحقیقاتی در این مورد صورت گرفته است. از جمله تحقیق کیامنش (۲۰۰۳) که در آن رابطه مثبتی بین نگرش دانش آموزان دختر و پسر ایرانی نسبت به ریاضیات و نمرات ریاضی آنها به دست آمده برای دانش آموزان دختر و پسر ایرانی، این متغیر به ترتیب ۱/۲ و ۰/۸ درصد واریانس نمرات ریاضی را تبیین نمود.

1 – Ericikan & Mc Creith & Lapointe

2 – Marijonbanks

3 – Van den Broeck & Opedenakker & Van Damme

4 – Janjetovic & Malinic

5 – Kontsoullis & Compbell

6 – Oconnor - petruso

میزان افت تحصیلی در درس ریاضی از مشکلات رایج دانش‌آموزان ایرانی در همه پایه‌های تحصیلی است. نتایج و یافته‌های سومین مطالعه جهانی ریاضی (تیمز^۱) در سال تحصیلی ۷۴-۱۳۷۳ و مطالعه تیمز-آر در ۷۸-۱۳۷۷ نیز بر ضعف عملکرد دانش‌آموزان ایرانی در حوزه ریاضیات تأکید داشت. نتایج مطالعات ۷۴-۱۳۷۳ نشان داد که ایران از بین ۴۱ کشور شرکت‌کننده در درس ریاضیات در پایه دوم راهنمایی رتبه ۳۷ و در پایه سوم راهنمایی رتبه ۳۸ را کسب نموده است. (کیامنش و نوری، به نقل از کلانتری، ۱۳۷۸). پهلوان و همکاران، (به نقل از کریمی، ۱۳۸۴) ارتباط پیشرفت ریاضی دانش‌آموزان دختر و پسر ایرانی شرکت‌کننده در مطالعه تیمز ۲۰۰۳ با متغیرهای فردی و خانوادگی را بررسی کرده‌اند.

از لحاظ مقایسه عملکرد دانش‌آموزان دختر و پسر، متون پژوهشی نتایج متفاوتی را نشان می‌دهند. به عنوان نمونه در مطالعات ددول^۲ (۱۹۶۰)، بطحائی و حسینی (۱۹۷۴) شی و ویرا^۳ (۱۹۸۰) سینها و وارجه^۴ (۱۹۸۹) تفاوت معناداری بین عملکرد پسران و دختران از لحاظ نگهداری ذهنی ملاحظه نشده است، در حالی که در برخی از مطالعات مانند گلدشمید^۵ (۱۹۷۴) کلایک^۶ (۱۹۸۳) برتری آشکار عملکرد پسران بر دختران مشاهده شده است.

روش پژوهش

با توجه به اینکه این مطالعه به بررسی و توصیف وقوع مسأله‌ای در آموزش و پرورش می‌پردازد، از نوع تحقیق ارزیابی است. روش گردآوری اطلاعات از نوع میدانی بوده و جامعه آماری آن را کلیه دانش‌آموزان پسر و دختر پایه‌های اول تا پنجم مشغول به تحصیل در استان مازندران در سال تحصیلی ۸۶ - ۱۳۸۵ تشکیل می‌دهند. با استفاده از روش نمونه‌گیری تصادفی خوشه‌ای یا ناحیه‌ای از میان شهرستانهای استان مازندران ابتدا چهار شهرستان انتخاب شدند. به طور کلی تعداد ۲۰۰ آزمودنی (۱۰۰ پسر و ۱۰۰ دختر)

1 – Third International Mathematics and Science Study (TIMSS)

2 – Dodwell

3 – Shea & Verua

4 – Sinha & Warjha

5 – Goldschmid

6 – Click

در پنج پایه تحصیلی ابتدایی مورد آزمون تشخیص تواناییهای شناختی ریاضی پیازه قرار خواهند گرفت.

متغیرهای این مطالعه از طریق ابزارهای زیر اندازه‌گیری شده‌اند:

۱- آزمون تواناییهای شناختی ریاضی پیازه: این آزمون شامل ۳۱ آزمون فرعی است که چهار حیطه اساسی تواناییهای بنیادی ریاضی را اندازه‌گیری می‌کند، این حیطه‌ها شامل «فضا»، «عدد»، «طبقه‌بندی منطقی» و «اندازه‌گیری» می‌شود. شش آزمون فرعی مربوط به حیطه فضا، شش آزمون مربوط به حیطه عدد، نه آزمون فرعی مربوط به حیطه طبقه‌بندی و بالاخره ده آزمون فرعی مربوط به حیطه اندازه‌گیری هستند. در این مطالعه از دو حیطه فضا و عدد استفاده شده است. اجرای این آزمون طبق دستورالعمل و با توجه به مقتضیات نظریه پیازه از طریق روش «مصاحبه بالینی» پیازه‌ای صورت پذیرفته است. این روش به آزمونگر کمک می‌کند که از یک سو اطلاعاتی را در زمینه تواناییهای حاصل آزمونها به دست آورد و از سوی دیگر به چگونگی اندیشیدن او دست یابد (کندی و تیپس^۱، ۱۹۹۷).

۲- آزمون هوش‌آزمای گودیناف: در این آزمون به جای مهارت هنری کودک بر درجه دقت مشاهدات و تحول اندیشیدن تأکید شده است. در آن جمعاً ۷۳ ماده قابل نمره‌گذاری با توجه به تفاوت سنی، همبستگی با نمره‌های کل آزمون انتخاب شده است. مجموع تک نمره‌های هر مقیاس به نمره‌های معیار با میانگین ۱۰۰ و انحراف معیار ۱۵ تبدیل شده است (آناستازی، ۱۳۶۳، ص ۳۳۱).

۳- محاسبه میانگین نیمسال قبل تمامی دروس: از میانگین نمرات تمامی دروس نیمسال قبل به عنوان شاخصی برای اندازه‌گیری میزان «پیشرفت تحصیلی»^۲ استفاده شده است. برای برآورد پایایی «آزمون توانایی شناختی ریاضی» این آزمون به فاصله ۲۰ روز دو بار بر روی ۲۵ نفر از آزمودنیهایی که برای همین منظور انتخاب شده بودند، اجرا شد و ضریب همبستگی پیرسون بین این دو آزمون ۷۹ درصد برآورد شده است. پایایی آزمون گودیناف به شیوه‌های مختلف بررسی شد. پایایی با روش بازآزمایی به فاصله یک هفته برابر با ۰/۶۸ و با روش تنصیف برابر با ۰/۸۹ گزارش شده است. در

1 – Kenedy & Tips

2 – Academic Achivement

این تحقیق نیز آزمون گودیناف به فاصله دو هفته بر روی ۲۰ دانشجو اجرا شد و همبستگی پیرسون ۰/۸۷ به دست آمده است.

برای داوری در مورد روایی «آزمون سنجش تواناییهای شناختی ریاضی» و به‌طور اخص روایی صوری و محتوایی، تجزیه و تحلیل‌ها نشان می‌دهد که هر کدام از آزمونهای فرعی با توجه به اظهارات سازنده آزمون براساس پژوهش‌های پایانه‌ای و متون پژوهشی پیرو آن طراحی و تدوین شده‌اند (کریمی، ۱۳۵۸)، این آزمون با توجه به شباهت با آزمون پایانه‌ای، دارای روایی صوری است. برای داوری تخصصی و حرفه‌ای، گروهی از کارشناسان آزمون را مطالعه کردند، یافته‌ها نشان داد که از سی و دو آزمون مندرج در این کتاب سی و یک آزمون معرفی شده می‌تواند تواناییهای مرتبط با تکلیف را مورد اندازه‌گیری قرار دهند. (روایی محتوایی).

برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از آزمون معنادار بودن مقایسه یک نسبت با یک نسبت ثابت برای مقایسه آزمودنی‌ها با نسبت ثابت ۰/۷۵ و برای آزمون معناداری ضریب همبستگی با استفاده از توزیع t آزمون Z_r فیشر و برای آزمون فرضیه‌های ۲ تا ۱۳ از مجذور کا، و آزمون بررسی معناداری بین دو ضریب همبستگی، و آزمون تحلیل واریانس یک‌طرفه و آزمون تعقیبی فیشر استفاده شده است.

فرضیه‌های پژوهش

- ۱- سطح عملکرد آزمودنیهای پایه‌های مختلف ابتدایی به نسبت معیار ثابت پایانه‌ای متفاوت است.
- ۲- بین توانایی دانش‌آموزان پایه‌های مختلف ابتدایی در ادراک حسی اشیاء تفاوت وجود دارد.
- ۳- بین توانایی دانش‌آموزان پایه‌های مختلف ابتدایی در ردیف‌بندی توپولوژیک تفاوت وجود دارد.
- ۴- بین توانایی دانش‌آموزان پایه‌های مختلف ابتدایی در ادراک فضایی تفاوت وجود دارد.
- ۵- بین توانایی دانش‌آموزان پایه‌های مختلف ابتدایی در ادراک فضایی خط راست تفاوت وجود دارد.

- ۶- بین توانایی دانش‌آموزان پایه‌های مختلف ابتدایی در تجسم فضایی اشیاء تفاوت وجود دارد.
- ۷- بین توانایی دانش‌آموزان پایه‌های مختلف ابتدایی در ادراک سیستم افقی و قائم تفاوت وجود دارد.
- ۸- بین توانایی دانش‌آموزان پایه‌های مختلف ابتدایی در نگهداری عدد تفاوت وجود دارد.
- ۹- بین توانایی دانش‌آموزان پایه‌های مختلف ابتدایی در سری کردن تفاوت وجود دارد.
- ۱۰- بین توانایی دانش‌آموزان پایه‌های مختلف ابتدایی در نگهداری مفهوم کل و جزء تفاوت وجود دارد.
- ۱۱- بین توانایی دانش‌آموزان پایه‌های مختلف ابتدایی در نگهداری مفهوم جمع و تفریق تفاوت وجود دارد.
- ۱۲- بین توانایی دانش‌آموزان پایه‌های مختلف ابتدایی در نگهداری مفهوم ضرب تفاوت وجود دارد.
- ۱۳- بین توانایی دانش‌آموزان پایه‌های مختلف ابتدایی در نگهداری مفهوم کسر تفاوت وجود دارد.
- ۱۴- بین تواناییهای شناختی ریاضی و پیشرفت تحصیلی در درس ریاضی دانش‌آموزان پایه‌های تحصیلی مختلف دوره ابتدایی همبستگی وجود دارد.
- ۱۵- بین تواناییهای شناختی ریاضی و سن عقلی دانش‌آموزان پایه‌های مختلف مقطع ابتدایی همبستگی وجود دارد.
- ۱۶- بین میزان توانایی شناختی ریاضی دانش‌آموزان دختر و پسر به تفکیک هر پایه تفاوت وجود دارد.

تجزیه و تحلیل یافته‌ها

ابتدا داده‌های توصیفی برای ارائه نگاه کلی در قالب جدول ۱ ارائه می‌شود. این مطالعه از ۱۶ فرضیه تشکیل شده است. جدول ۱ فراوانی‌ها و درصد سطح عملکرد پایه‌ها را نشان می‌دهد.

جدول ۱- فراوانی و درصد دستیابی آزمودنیها به مفاهیم
یا توانایی شناختی ریاضی - آزمودنیهای پنج پایه

عدد						فضا							
مفهوم کسر	مفهوم ضرب	مفهوم جمع و تفریق	نگهداری مفهوم کل و جزء	سری کردن	نگهداری عدد	ادراک شبکه افقی و قائم	تجسم فضایی اشیاء	ادراک فضایی خط راست	ادراک فضایی نقطه	ردیف‌بندی توپولوژیک	ادراک حسی اشیاء		
۹	۱۴	۲۴	۱۴	۲۴	۳۷	۱۹	۱۶	۲۱	۱۹	۳۰	۳۲	F _۱	پایه اول
۰/۲۲	۰/۳۵	۰/۶۰	۰/۳۵	۰/۶۰	۰/۹۲	۰/۴۷	۰/۴۰	۰/۵۲	۰/۴۷	۰/۷۵	۰/۸۰	P _۱	
۱۱	۲۴	۲۲	۱۹	۲۴	۳۰	۲۱	۲۲	۲۷	۱۹	۳۵	۳۳	F _۲	پایه دوم
۰/۲۷	۰/۶۰	۰/۵۵	۰/۴۷	۰/۶۰	۰/۷۵	۰/۵۲	۰/۵۵	۰/۶۷	۰/۴۷	۰/۸۷	۰/۸۲	P _۲	
۳۰	۳۲	۳۰	۲۲	۳۰	۳۸	۲۷	۲۷	۳۲	۳۰	۳۴	۳۵	F _۳	پایه سوم
۰/۷۵	۰/۸۰	۰/۷۵	۰/۵۵	۰/۷۵	۰/۹۵	۰/۶۷	۰/۶۷	۰/۸۰	۰/۷۵	۰/۸۵	۰/۸۷	P _۳	
۳۵	۰/۳۲	۲۷	۲۲	۳۷	۳۵	۲۴	۲۴	۳۴	۳۸	۳۷	۳۵	F _۴	پایه چهارم
۰/۸۷	۸۰	۰/۶۷	۰/۵۵	۰/۹۲	۰/۸۷	۰/۶۰	۰/۶۰	۰/۸۵	۰/۹۵	۰/۹۲	۰/۸۷	P _۴	
۳۷	۳۷	۳۲	۳۲	۳۸	۳۷	۳۵	۳۴	۳۷	۳۸	۳۷	۳۸	F _۵	پایه پنجم
۰/۹۲	۰/۹۲	۰/۸۰	۰/۸۰	۰/۹۵	۰/۹۲	۰/۸۷	۰/۸۵	۰/۹۲	۰/۹۵	۰/۹۲	۰/۹۵	P _۵	

فرضیه اول: سطح عملکرد آزمودنیهای پایه‌های مختلف ابتدایی به نسبت معیار ثابت
پیاژه‌ای متفاوت است.

بر اساس پژوهش‌هایی که در خصوص نظریه تحولی پیاژه انجام می‌شود، ابتدا
به مقایسه آزمودنیهای پنج پایه با نسبت ثابت ۰/۷۵ می‌پردازیم. به منظور رعایت
اختصار، مقادیر Z محاسبه شده برای مقایسه سطح عملکرد دانش‌آموزان هر پایه با
نسبت ثابت یاد شده در جدول ۲ خلاصه شده است.

جدول ۲- مقادیر Z محاسبه شده برای مقایسه سطح عملکرد پایه‌های پنجگانه با نسبت ثابت ۰/۷۵

ردیف	اول	دوم	سوم	چهارم	پنجم
۱- ادراک حسی اشیاء	۰/۷۹	۱/۱۶	۲/۲۶	۲/۲۶	۵/۸۸
۲- ردیف‌بندی توپولوژیک	۰	۲/۴	۱/۷۸	۲/۴	۲/۴
۳- ادراک فضایی	-۳/۵	-۳/۵	۰	۵/۸۸	۵/۸۸
۴- ادراک فضایی خط راست	-۲/۹۴	-۱/۰۸	۷۹	۱/۷۸	۴/۰۴
۵- تجسم فضایی اشیاء	-۴/۵۴	-۲/۵۶	-۱/۰۸	-۱/۹۴	۱/۷۸
۶- ادراک سیستم افقی و قائم	-۳/۵	-۲/۹۴	-۱/۰۸	-۱/۹۴	۲/۲۶
۷- نگهداری عدد	۴/۰۴	۰	۵/۸۸	۲/۲۶	۴/۰۴
۸- سری کردن	۱/۹۴	۱/۹۴	۰	۴/۰۴	۵/۸۸
۹- نگهداری مفهوم کل و جزء	-۵/۳۳	-۳/۵۴	-۲/۵۴	-۲/۵۴	۰/۷۹
۱۰- نگهداری مفهوم جمع و تفریق	-۱/۹۴	-۲/۵۶	۰	۱/۰۸	۰/۷۹
۱۱- نگهداری مفهوم ضرب	-۵/۳۳	-۱/۹۴	۰/۷۹	۰/۷۹	۴/۰۴
۱۲- نگهداری مفهوم کسر	-۸/۱۵	-۶/۸۵	۰	۲/۲۶	۴/۰۴

در جدول ۲ داده‌های هر یک از پایه‌ها در هر یک از تواناییهای دوازده‌گانه با نسبت ثابت ۰/۷۵ مقایسه شده است. این نسبت بر اساس آثار پیاژه به‌عنوان معیار (ملاک) دستیابی به هر توانایی قلمداد شده است. در واقع ضمن مقایسه دانش‌آموزان پایه‌های پنجگانه با این نسبت ثابت، به مقایسه سطح عملکرد پایه‌ها با یکدیگر می‌پردازیم. در جدول ۲

مقادیر Z که در سطح خطاپذیری ($P < 0/5$) و Z جدول (۱/۹۶) با نسبت ثابت ۰/۷۵ به‌طور معنادار متفاوت هستند، پررنگ نشان داده شده‌اند. مقادیر منفی بیانگر سطح عملکرد پایین‌تر از نسبت ثابت و مقادیر مثبت بالاتر از آن را نشان می‌دهند. در مجموع در تمام موارد (توانایی شناختی مختلف) تفاوت وجود دارد.

مقادیر Z محاسبه شده نشان می‌دهد که در مورد تواناییهای شماره ۳، ۴، ۶، ۱۱ و ۱۲ سطح عملکرد در پایه‌های اول و دوم به‌طور معنادار پایین‌تر از نسبت ثابت و سطح عملکرد پایه‌های چهارم و پنجم به‌طور معنادار بالاتر از آن قرار دارد. در مورد تواناییهای شماره ۱، ۲ و ۸ سطح عملکرد پایه‌های چهارم و پنجم بالاتر از نسبت ثابت و پایه‌های اول تا سوم برابر با آن قرار دارد و در مورد تواناییهای ۵، ۹ و ۱۰ سطح عملکرد پایه‌های پایین‌تر به‌طور معنادار پایین‌تر از نسبت ثابت و میزان عملکرد پایه‌های سوم تا پنجم هم‌تراز با نسبت ثابت قرار دارد در این سه مورد هرگز سطح عملکرد بالاتر مشاهده نشده است. در مورد توانایی ۷ فقط سطح عملکرد پایه دوم برابر با نسبت ثابت محاسبه شده است. داده‌های این جدول بیانگر پایه‌ای هستند که هر مفهوم در دستگاه روانی کودک استقرار پیدا می‌کند. سطح عملکرد مساوی با سطح عملکرد معادل نسبت ثابت ۰/۷۵ به عنوان نقطه شروع استقرار مفهوم یا توانایی تلقی می‌شود. در آن صورت هر مفهوم یا توانایی حداقل یک پایه جلوتر استقرار پیدا می‌کند یا حداقل اینکهم مقدمات استقرار آن فراهم می‌شود.

برای آزمون فرضیه‌های دوازده‌گانه با توجه به در اختیار بودن فراوانی‌های هر پایه از آزمون χ^2 استفاده شده است، در جدول ۳ فراوانی‌ها و مقادیر χ^2 به‌صورت خلاصه ارائه شده است.

با توجه به مقادیر χ^2 محاسبه شده در سطح خطاپذیری ($P < 0/5$) و درجه آزادی ۴ و χ^2 مبین برابر با ۹/۴۸، مقادیر χ^2 در ادراک فضایی نقطه، مفهوم ضرب و مفهوم کسر بیشتر از χ^2 مبین است. بنابراین تفاوت بین پایه‌های پنجگانه ابتدایی فقط در مورد سه توانایی یاد شده معنادار است و فرض صفر در مورد فرضیه‌های ۳، ۱۱ و ۱۲ رد شده و در سایر موارد پذیرفته می‌شود. این یافته را می‌توان با این واقعیت مرتبط دانست که ۹ مفهوم یا توانایی باقیمانده از همان پایه اول در دستگاه روانی استقرار پیدا می‌کنند و بین پایه‌های پنجگانه تفاوت معناداری مشاهده نمی‌شود.

جدول ۳- فراوانی و مقادیر χ^2 مربوط به تفاوت بین پایه‌های اول تا پنجم در هر یک از تواناییها

پایه‌ها	ادراک حسی اشیاء	ردیف بندی توپولوژیک	ادراک فضایی نقطه	ادراک فضایی خط راست	تجسم فضایی اشیاء	ادراک شبکه افقی و قائم	نگهداری عدد	سری کردن	نگهداری مفهوم کل و جزء	مفهوم جمع و تفریق	مفهوم ضرب	مفهوم کسر
اول	۳۲	۳۰	۱۹	۲۱	۱۶	۱۹	۳۷	۲۴	۱۴	۲۴	۱۴	۹
دوم	۳۳	۳۵	۱۹	۲۷	۲۲	۲۱	۳۰	۲۴	۱۹	۲۲	۲۴	۱۱
سوم	۳۵	۳۴	۳۰	۳۲	۲۷	۲۷	۳۸	۳۰	۲۲	۳۰	۳۲	۳۰
چهارم	۳۵	۳۷	۳۸	۳۴	۲۴	۲۴	۳۵	۳۷	۲۲	۲۷	۳۲	۳۵
پنجم	۳۸	۳۷	۳۸	۳۷	۳۴	۳۵	۳۷	۳۸	۳۲	۳۲	۳۷	۳۷
χ^2	۰/۵۳	۰/۹۴	۱۲/۵۷	۵/۲۳	۷/۱	۶/۲	۱/۱۵	۵/۹	۷/۹	۲/۵	۱۱/۸	۲۹/۳۴

فرضیه ۱۴- بین تواناییهای شناختی ریاضی و پیشرفت تحصیلی در درس ریاضی دانش‌آموزان پایه‌های تحصیلی مختلف دوره ابتدایی همبستگی وجود دارد.

جدول ۴- مقادیر همبستگی محاسبه شده بین توانایی شناختی ریاضی و پیشرفت تحصیلی پایه‌های تحصیلی مختلف ابتدایی و مقادیر Z محاسبه شده برای بررسی معناداری ضرایب همبستگی

پایه تحصیلی	اول	دوم	سوم	چهارم	پنجم
همبستگی بین توانایی شناختی و پیشرفت تحصیلی	۰/۴۰	۰/۶۷	۰/۶۰	۰/۳۵	۰/۳۰
نمرات Z	***۲/۶۹	***۵/۵۵	***۴/۶۲	***۲/۳۱	۱/۹۳

با توجه به جدول ۴ بیشترین مقدار همبستگی بین این دو متغیر در پایه دوم و کمترین مقدار آن در پایه پنجم مشاهده شده است. داده‌ها نشان می‌دهند که با افزایش پایه تحصیلی از میزان همبستگی بین توانایی شناختی ریاضی و پیشرفت تحصیلی کاسته می‌شود. به منظور بررسی معناداری ضرایب همبستگی فوق آزمون Z اجرا شد و نتایج آن در جدول ۵ ارائه شده است. با توجه به نمرات Z مشاهده شده در جدول ۴ در سطح خطاپذیری ۵ درصد ضرایب همبستگی گفته شده بین توانایی شناختی ریاضی و پیشرفت تحصیلی در پایه‌های اول تا چهارم معنادار بود و در مورد پایه پنجم فرض صفر پذیرفته می‌شود.

فرضیه ۱۵- بین توانایی‌های شناختی ریاضی و سن عقلی دانش‌آموزان پایه‌های مختلف مقطع ابتدایی رابطه وجود دارد.

جدول ۵- مقادیر همبستگی محاسبه شده بین توانایی‌های شناختی ریاضی و سن عقلی پایه‌های مختلف تحصیلی ابتدایی و مقادیر Z محاسبه شده برای بررسی معناداری ضرایب همبستگی

پایه تحصیلی	اول	دوم	سوم	چهارم	پنجم
توانایی‌های شناختی ریاضی و سن عقلی	۰/۲۶	۰/۱۰	۰/۲۶	۰/۱۷	۰/۱۲
نمرات Z	۱/۶۵	۰/۶۱۹	۱/۶۵	۱/۰۶	۰/۷۴۷

بر اساس جدول ۵ بالاترین مقدار همبستگی بین این دو متغیر در پایه‌های اول و سوم و کمترین مقدار آن در پایه دوم مشاهده شده است. در مجموع روند نشان‌دهنده کاهش همبستگی از اول تا پنجم دبستان است. از نمرات Z محاسبه شده در جدول ۵ در سطح خطاپذیری $P < 0/05$ و $Z = 1/96$ چنین نتیجه گرفته می‌شود که فرض صفر در تمامی پایه‌ها پذیرفته شده، بنابراین با ۹۵ درصد اطمینان ضرایب همبستگی توانایی شناختی ریاضی و سن عقلی پایه‌های مختلف تحصیلی معنادار نیستند. به منظور بررسی تفاوت ضرایب همبستگی مربوط به پایه‌های مختلف ابتدایی آزمون، تفاوت معنادار بین دو گروه مستقل با استفاده از جدول Z_r فیشر استفاده شد و در جدول ۶ ارائه شده است:

جدول ۶- مقادیر Z محاسبه شده به منظور بررسی معناداری تفاوت بین دو ضریب همبستگی مربوط به توانایی شناختی ریاضی و سن عقلی در پایه‌های مختلف

پایه تحصیلی	اول	دوم	سوم	چهارم	پنجم
پایه تحصیلی					
اول	-	-	-	-	-
دوم	۰/۷۱۵	-	-	-	-
سوم	۰	-۰/۱۶	-	-	-
چهارم	۰/۴۰	-۰/۳۱	۰/۰۹	-	-
پنجم	۰/۶۲	-۰/۰۹	۰/۶۲	۰/۲۱	-

با توجه به داده‌های جدول ۶ در سطح خطاپذیری $P < ۰/۰۵$ و $Z = ۱۹۶$ در کلیه موارد فرض صفر تأیید شد. بنابراین با اطمینان ۹۵ درصد بین دو ضریب همبستگی توانایی شناختی ریاضی و سن عقلی در تمامی موارد تفاوت معنادار وجود ندارد، بنابراین در مورد فرضیه شماره ۱۵ فرض صفر پذیرفته شده که بین توانایی شناختی ریاضی و سن عقلی دانش‌آموزان پایه‌های مختلف تحصیلی ابتدایی همبستگی وجود ندارد.

فرضیه ۱۶- بین میزان توانایی شناختی ریاضی دانش‌آموزان دختر و پسر به تفکیک هر پایه تفاوت وجود دارد.

جدول ۷- محاسبه تحلیل واریانس یکطرفه برای آزمون معناداری تفاوت بین دو جنس

منابع تغییر	SS	d.f	MS	F
بین گروهها	۴۳۰۸/۶۲	۹	۴۷۸/۷	۲۹/۴۹۴
درون گروهها	۳۰۸۴/۶	۱۹۰	۱۶/۲۳	

با توجه به فراوانی محاسبه شده (۲۹/۴۹۴) و مقایسه آن با فراوانی جدول (۲/۴۱) در سطح خطاپذیری ($P < ۰/۱$) فرض صفر رد می‌شود. با توجه به میزان فراوانی محاسبه شده برای مقایسه زوجی میانگین‌ها، آزمون تعقیبی فیشر (شریفی، نجفی‌زند، ۱۳۷۱) اجرا شد. نتایج آن در جدول ۷ ارائه شده است.

جدول ۸ - مقادیر مربوط به آزمون تعقیبی فیشر مقایسه‌های زوجی میانگین‌ها

		پایه اول		پایه دوم		پایه سوم		پایه چهارم		پایه پنجم	
		پسر	دختر	پسر	دختر	پسر	دختر	پسر	دختر	پسر	دختر
پایه اول	پسر										
اول	دختر		۱/۹۶۸								
پایه دوم	پسر	۰/۸۶	۱/۱۰								
دوم	دختر		۲/۰۴	۰/۷۰	۰/۹۴						
پایه سوم	پسر	۵/۷۰	۳/۷۴	۴/۶۰	۳/۶۶						
سوم	دختر	۵/۹۰	۳/۹۳	۴/۸۰	۳/۸۵	۰/۱۹۶					
پایه چهارم	پسر	۷/۷۱	۵/۷۴	۶/۶۱	۵/۶۶	۲	۱/۸۱				
چهارم	دختر	۸/۲۲	۶/۲۵	۷/۱۲	۶/۱۸	۲/۵۱	۲/۳۲	۰/۵۱			
پایه پنجم	پسر	۱۰/۰۷	۸/۱۱	۸/۹۷	۸/۰۳	۴/۳۷	۳/۸۹	۲/۳۶	۱/۵۶		
پنجم	دختر	۱۰/۶۲	۸/۷۰	۷/۲۰	۸/۵۸	۴/۹۲	۴/۷۲	۲/۹۱	۲/۴۰	۲/۳۶	

براساس مقادیر جدول ۸ با توجه به t جدول (۲/۵۷) در سطح خطاپذیری $P < ۰/۰۱$ و $df = ۱۹۰$ ، تفاوت بین میانگین‌های زوجی دختران و پسران در هر پنج پایه معنادار نیست. بنابراین با ۰/۹۹ اطمینان بین میزان توانایی شناختی پسران و دختران تفاوتی وجود ندارد. مقایسه‌های زوجی دیگر نیز انجام شده است. این مقادیر محاسبه شده تفاوت بین میانگین‌های هر یک از جنسیت‌ها را با جنسیت‌های پایه‌های دیگر مقایسه می‌کند. بجز میانگین‌های پایه‌های مجاور در باقی موارد تفاوت معنادار بین آنها مشاهده شده است.

یافته‌های این مطالعه به‌طور تقریبی از سوی برخی از پژوهش‌های موجود در متون تحقیقی از جمله پورشیرازی، تیمز، دادستان، کریمی، سیف، هابسون، مک کویی و ژاکلین همخوانی داشت و با برخی دیگر از جمله بطحای و حسینی، شی و ویرا، سینها و ارجها، نیک‌پور، کلاتری، حقیقی و رجبی همخوانی نداشت. به‌طور کلی بر تفاوت جنسیتی در توانایی‌های شناختی در مقطع ابتدایی با توجه به نظریه‌های تحولی، کمتر تأکید شد، چون این دوره از رشد با دوران کمون یا نهفتگی توصیف شده است و بسیاری از تفاوت‌های جنسیتی هنوز بروز نکرده‌اند و کودک در گذار از کودکی و ورود به مرحله نوجوانی دوران کوتاه مقطع ابتدایی را به آرامی از سر می‌گذرانند.

بحث و نتیجه‌گیری

آزمون فرضیه‌های اول نشان می‌دهد که مفاهیمی از قبیل «ادراک فضایی اشیاء»، «نگهداری مفهوم کل و جزء» و «اندازه‌گیری فاصله» در پایان دوره ابتدایی در دستگاه روانی کودک استقرار می‌یابد و بیشترین مفاهیم در پایه پنجم و بعد از آن در پایه چهارم و سپس پایه سوم پدیدار می‌شوند. در پایه اول و دوم فقدان پدیدآیی تعدادی از مفاهیم یا توانایی‌ها به چشم می‌خورد. این بخش از یافته‌های پژوهشی با پدیدآیی مفاهیم در نظام روانی پیازه‌ای اندکی متضاد است. البته این تفاوت بیشتر از جنس تأخیر است نه از نوع کمبود توالی پدیدآیی مفاهیم. این بخش از یافته‌ها نشان‌دهنده تأخیر پدیدآیی مفاهیم و توانایی‌ها در نزد کودکان ایرانی است که در شهرستانها زندگی می‌کنند. برخی از مفاهیم یا توانایی‌ها از پیچیدگی بالاتری برخوردارند و برخی از آنها مستلزم شکل‌گیری و استقرار مفاهیم دیگری هستند، یعنی به نوعی مستلزم شکل‌گیری مفاهیم یا توانایی پیش‌نیاز هستند. به عبارت دیگر بین فرایند استقرار مفاهیم ریاضی، ساختار سلسله‌مراتبی وجود دارد و براساس میزان پیچیدگی، چند بعدی بودن و عملی یا ذهنی بودن، در یک نظام‌مندی خاص، ضمن پیروی از اصول «از عام به خاص»، «از کلی به جزئی»، «از ساده به دشوار» و «از تمایز نیافته به متمایز» در دستگاه روانی کودک استقرار می‌یابند. پدیدآیی این مفاهیم و ساختار هم‌کنشی بین آنها، سلسله‌مراتب استقرار هر یک از آنها در سالهای دبستان به‌عنوان یکی از معیارهای اصلی گزینش هدف، انتخاب محتوا، انتخاب تجربیات یاددهی- یادگیری و اجرای ارزشیابی برنامه درسی محسوب می‌شود.

به علت تعداد زیاد فرضیه‌ها، فرصت بحث به صورت فرضیه به فرضیه وجود ندارد. یافته‌های مربوط به فرضیه چهارم، دوازدهم و سیزدهم از طرف یافته‌های پوشنه، گینگما و خردمند، فرضیه یازدهم با یافته‌های بصارم‌تبار، و به‌پژوه، فرضیه دوم، سوم، پنجم تا یازدهم با یافته‌های ایزدفر، درودیان، زنجانیان همخوانی دارند و از لحاظ زمانی (نه از لحاظ توالی) با یافته‌های تعدادی از پژوهشگران همخوانی ندارد. این ناهمخوانی شاید به اختلافات فرهنگی و تفاوت تراز عملیاتی مربوط به کلان‌شهرها و شهرستانهای کوچک ارتباط داشته باشد. این یافته‌ها را می‌توان به استقرار تواناییهای شناختی مربوط به فرضیه‌هایی که تفاوت معنادار در آنها مشاهده نشده است، تبیین نمود و تنها در مورد فرضیه‌های سوم، یازدهم و دوازدهم به دلیل استقرار این تواناییها در طول سالهای دبستان تفاوت معنادار بین آزمودنی‌های پنج پایه مشاهده شده است.

در خصوص فرضیه چهاردهم یعنی وجود همبستگی بین توانایی شناختی ریاضی و پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان پایه‌های تحصیلی مختلف دوره ابتدایی، داده‌ها نشان می‌دهند که بیشترین ضریب همبستگی در پایه دوم و کمترین آن در پایه پنجم وجود دارد. ضمناً Zهای محاسبه شده در خصوص معناداری ضرایب همبستگی نشان‌دهنده آن است که بجز پایه پنجم که آن نیز تا سطح معناداری از فاصله بسیار ناچیزی برخوردار بود، همبستگی تمامی پایه‌های دیگر معنادار بوده است. بنابراین فرض صفر رد شده و فرض تحقیق پذیرفته می‌شود که بین توانایی شناختی ریاضی و پیشرفت تحصیلی آزمودنیهای پایه‌های تحصیلی مختلف همبستگی وجود دارد.

در مورد فرضیه پانزدهم یعنی وجود همبستگی بین توانایی شناختی ریاضی و سن عقلی آزمودنیهای پایه‌های مختلف ابتدایی، داده‌ها نشان دادند که بیشترین ضریب همبستگی در پایه اول و سوم و کمترین آن در پایه دوم مشاهده شده است. آزمون بررسی معناداری ضرایب همبستگی بیانگر معنادار نبودن تمامی ضرایب همبستگی یاد شده هستند. بنابراین چنین نتیجه گرفته می‌شود که بین توانایی شناختی ریاضی و سن عقلی همبستگی معنادار وجود ندارد. یافته‌های مربوط به این فرضیه به نظر متناقض می‌رسد. یافته‌های پوشنه نشان‌دهنده وجود همبستگی معنادار بین دو متغیر یاد شده هستند. می‌توان یکنواختی و سرعت نداشتن رشد در دوره ابتدایی و رکود آن در این دوره را به عنوان توجیه‌گر این یافته ارائه نمود. آزمون فیشر نیز نشان‌دهنده معنادار نبودن تفاوت بین ضرایب همبستگی در این مورد بوده است.

در خصوص فرضیه‌های شانزدهم یعنی وجود تفاوت بین میزان توانایی شناختی ریاضی دانش‌آموزان دختر و پسر پایه‌های اول تا پنجم ابتدایی، هر چند آزمون تحلیل واریانس نشان‌دهنده تفاوت بین میانگین‌ها بوده است، ولی مقایسه‌های زوجی بیانگر تفاوت معنادار بین دانش‌آموزان دختر و پسر در هر پایه نبوده است. مقدار تفاوت در پایه پنجم اگر چه معنادار نبوده، ولی این تفاوت از همه پایه‌ها بیشتر مشاهده شده است. به نظر می‌رسد این مطلب بیانگر شروع ایجاد تفاوتها در سالهای آینده است. این اختلاف تا حدودی به واسطه مفهوم بنیادی سرعت رشد بیشتر در دختران است که در مباحث نظری روان‌شناسی تحولی مورد توجه قرار گرفته است. یافته‌های این مطالعه را به‌طور تقریبی برخی از پژوهش‌های موجود در متون تحقیقی از جمله پورشیرازی، تیمز، دادستان، کریمی، سیف، هابسون، مک‌کوبی و ژاکلین تأیید کردند و برخی دیگر از جمله بطحای و حسینی، شی و ویرا، سینها و ارجها، نیک‌پور، کلانتری، حقیقی و رجبی تأیید نکردند.

پیشنهادها

- مطالعه در زمینه انطباق محتوا و مفاهیم کتابهای درسی ریاضی با زمان پدیدآیی این مفاهیم در دستگاه روانی کودک
- پژوهش در زمینه هنجارگزینی آزمون توانایی شناختی ریاضی و انتشار آن در حد گسترده
- مطالعه در مورد تضاد بین الگوهای تدریس فعال و جریان موضوع و محتوا مداری با توجه به پدیدآیی مفاهیم و تواناییها
- مطالعات تکمیلی و طولی در مورد پدیدآیی مفاهیم و تواناییها در مقطع راهنمایی و انطباق آنها با محتوای کتابهای درسی
- مطالعه در مورد انطباق مفاهیم مربوط به علوم تجربی با نظریه‌های تحولی از دیدگاه نظریه‌پردازان مطرح جهانی
- مطالعه تطبیقی بین نظریه تحولی پیازه و نظریه هوشهای چندگانه هاوارد گاردنر
- با توجه به محدود شدن آموزش مدرسه‌ای به مفاهیم نظری و کمبود امکانات و تجهیزات آموزشی برای پرداختن به مفاهیم متعدد، ضروری است دستگاه تعلیم و تربیت کشور برای پوشش دادن تمامی مفاهیم اقدام نماید.

- با توجه به اینکه تفاوت معناداری بین دانش‌آموزان دختر و پسر از لحاظ مفاهیم بنیادی ریاضی وجود ندارد ضرورتی وجود ندارد تا محتوای آموزشی متفاوت در مقطع ابتدایی تدوین شود.
- طبق نظریهٔ پیازه، تحول در سایهٔ تعامل کنش متقابل آزمودنی و اشیاء پدیدار می‌گردد، اگر محیط یادگیری غنی وجود نداشته باشد تا کودک به کنش‌وری با آن بپردازد، مسلماً پدیدآیی مفاهیم جلوه‌گر نخواهد بود، بنابراین تبلور این مفاهیم در یک محیط غنی، پویا و زنده امکان‌پذیر خواهد بود.
- امروزه نظام‌های آموزشی و پرورشی کشورهای توسعه یافته مدیون و مرهون نظریات مربیان و روان‌شناسانی نظیر دیوئی، پیازه، برونر، ویگوتسکی و نظایر آنها هستند. بنابراین ضرورت بهره‌مندی از یافته‌ها و نظریه‌های تحولی در رویارویی با اقدامات تربیتی همچنان احساس می‌شود.

منابع

- بصرام تبار، محمدعلی. (۱۳۶۷)، «بررسی چگونگی ارتباط میان توان ذهنی دانش‌آموزان کلاس اول ابتدایی و مفاهیم اساسی کتاب ریاضی»، پایان‌نامهٔ فوق‌لیسانس دانشگاه علامه طباطبایی.
- بیداروند، کوروش. (۱۳۷۰)، «چگونگی ارتباط نمرات مفاهیم نگهداری ذهنی وزن و حجم با سواد، درآمد، نمرهٔ ریاضی و علوم تجربی»، پایان‌نامهٔ فوق‌لیسانس دانشگاه شیراز.
- به‌کیش، پریچهر. (۱۳۷۰)، «بررسی تأثیر آموزش بر اکتساب نگهداری ذهنی»، پایان‌نامهٔ فوق‌لیسانس دانشگاه تهران.
- پوشنه، کامبیز. (۱۳۸۱)، «ارزیابی درک مفاهیم بنیادی ریاضی دانش‌آموزان مقطع ابتدایی استان تهران»، پایان‌نامهٔ دکتری واحد علوم و تحقیقات.
- حقیقی، جمال و غلامرضا رجبی. (۱۳۷۳)، «بررسی رابطهٔ سن، جنسیت با مفهوم نگهداری ذهنی در دانش‌آموزان ۶ تا ۱۰ دبستانهای اهواز»، *مجلهٔ علوم تربیتی و روان‌شناسی*، دانشگاه شهید چمران اهواز سال اول پاییز - زمستان ۱۳۷۳.
- خردمند، پویا. (۱۳۷۰)، «مقایسهٔ کودکان عادی و عقب‌مانده از لحاظ دستیابی به سطوح نگهداری ذهنی ردیف‌بندی»، پایان‌نامهٔ فوق‌لیسانس دانشگاه تهران.

دادستان، پریرخ. (۱۳۶۹)، «بررسی تجربی حافظه و موقعیت آن در گستره کنش‌های شناختی دیدگاه عملیاتی»، *مجله دانشکده ادبیات و علوم انسانی دانشگاه تهران*، شماره ۱۱۶-۱۱۵ شماره‌های ۳ و ۴.

دادستان، پریرخ. (۱۳۸۱)، «تبیین روند تحولی خود در کودکان ۶ تا ۱۲ ساله ایرانی براساس الگوی تحولی ویلیام دیمون و دانیل هارت»، پایان‌نامه فوق‌لیسانس دانشگاه تهران. دلاور، علی. (۱۳۷۱)، *روش‌های آماری در روان‌شناسی و علوم تربیتی*، تهران، دانشگاه پیام‌نور. رایبسون، نانسی‌ام. هالبرت بی رایبسون. (۱۳۶۸)، *کودک عقب‌مانده ذهنی*، ترجمه فرهاد ماهر، مشهد، آستان قدس رضوی.

زنجانیان کلایه، محمود. (۱۳۷۳)، «بررسی مفاهیم نگهداری ذهنی توده، وزن و حجم در دانش‌آموزان دختر و پسر تهرانی»، *مجله روان‌شناسی*، شماره ۱۷.

سیف، علی‌اکبر. (۱۳۷۶)، «بررسی تفاوت‌های جنسی در عملکرد ریاضی گروهی از دانش‌آموزان کلاسهای دوم تا پنجم ابتدایی»، پایان‌نامه فوق‌لیسانس دانشگاه شیراز. شریفی، حسن پاشا. جعفر نجفی زند. (۱۳۷۱)، *روش‌های آماری در روان‌شناسی، علوم تربیتی و اجتماعی*، تهران، نشر دانا.

فلامک، عفت. (۱۳۸۰)، «ارزیابی تناسب محتوای کتب ریاضی دوره ابتدایی با توان ذهنی دانش‌آموزان از دیدگاه پیاژه»، پایان‌نامه دکتری واحد علوم و تحقیقات.

کریمی، زینب. (۱۳۷۵)، «بررسی عملکرد دانش‌آموزان نسبت به مراحل رشد پیاژه»، پایان‌نامه فوق‌لیسانس دانشگاه تهران.

کلانتری، حمیرا. (۱۳۸۰)، «بررسی رابطه تحول مفهوم زمان با پیشرفت تحصیلی در دانش‌آموزان دوره راهنمایی»، پایان‌نامه فوق‌لیسانس دانشگاه تهران.

نیک‌پور، رضا. (۱۳۷۱)، «مقایسه دختران و پسران از نظر فهم مفاهیم ریاضی»، پایان‌نامه فوق‌لیسانس دانشگاه تهران.

ولدیگی، حجت‌الله. (۱۳۶۸)، «بررسی ارتباط میان توان ذهنی دانش‌آموزان پایه پنجم ابتدایی با مفاهیم کتاب ریاضی در تهران»، پایان‌نامه فوق‌لیسانس، دانشگاه علامه طباطبایی.

Cook, R.C; Doll, R.D. (1983). *The elementary school curricular*. Boston Allyn and Bacon inc.

- .Haied , G; Lamon; b. (2003). Sex differences in the use of organization strategies: A developmental analysis. *Journal of experimental child psychology* 41,18 – 37 .
- Ericikan , F., Mc Creith. (2005). Building mathematics, London. Hutchison Educational ltd.
- Dodweel, P.C. (1960). Children's understanding of number and report concepts. *Canadian Journal of Psychology*, 14,191 – 205 .
- Goldschmid, M.L. (1969). Different types of conservation and unconservation and their relation to age, sex, IQ , mental age and vocabulary. *Child development*, 38,1229 – 1246 .
- Oconnor- Petruso. Miranda, G.J. (2003). *Relationship among pigsties IO and achievement assessment child development*. 43, 796 – 750 .
- Shea, J.D.C, & Yerua, G. (1980). *Conservational skill community school children in papna, New Guinea*. *International Journal of Psychology*. 15,11 – 25 .
- Sinha, Wariha. (1989). *Child psychology*. New York: John Willy and sons.
- Van den Broeck, (2003). The Role of family soscioeconomic statues in prediction. *Journal of Psychology*. 151. 249 .

تاریخ وصول: ۸۶/۴/۱۱

تاریخ پذیرش: ۸۶/۷/۱۳