

اثربخشی روش اکتشافی هدایت شده در درس ریاضی بر خلاقیت دانش‌آموزان دختر سوم ابتدایی

جمال‌الدین کولایی نژاد^۱

سمیه جعفری ندوشن^۲

چکیده

زمینه: روش‌های تدریس متفاوتی در زمینه تدریس ریاضی مدنظر نظام‌های آموزشی است. که هر روش تأثیرها و پیامدهای خاص خود را بر حیطه‌های شناختی، عاطفی، روانی حرکتی و تفکر خلاق و غیره دارد. اما عدم استفاده از روش‌های فعال تدریس ریاضی و عدم توجه به پرورش خلاقیت ریاضی در مدارسمان توجه ما را به روش اکتشافی هدایت شده جلب کرده است.

هدف: هدف از اجرای پژوهش، شناخت نحوه تأثیر روش تدریس اکتشافی هدایت شده در درس ریاضی بر خلاقیت دانش‌آموزان دختر پایه سوم ابتدایی. این پژوهش از نوع تحقیقات کاربردی است. روش: در این تحقیق از طرح پیش‌آزمون و پس‌آزمون گروه گواه و روش نیمه تجربی استفاده شده است. برای این منظور ۳۰ نفر از دانش‌آموزان دختر سوم ابتدایی شهرستان اردکان در سال تحصیلی ۹۱-۹۰ به روش تصادفی خوشه‌ای چند مرحله‌ای انتخاب شدند و مورد آزمون خلاقیت قرار گرفتند.

یافته‌ها: نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که روش تدریس اکتشافی هدایت شده بر حیطه‌های مختلف خلاقیت ریاضی دانش‌آموزان تأثیر داشته و آن را افزایش داده است، بدون شک می‌توان این روش را یکی از روش‌های متناسب تدریس ریاضی در جهت هر چه خلاق‌تر شدن دانش‌آموزان در درس ریاضی دانست.

۱. عضو هیأت علمی دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی دانشگاه علامه طباطبائی koolaiinezhad@atu.ac.ir

۲. کارشناسی ارشد آموزش ابتدایی somayeh_jafari11@yahoo.com

نتیجه‌گیری: این پژوهش ادعان دارد به این که، استفاده از روش‌های تدریس فعال در مدارس، به خصوص روش اکتشافی هدایت شده در درسی مانند ریاضیات که دانش آموزان را با چالش مواجه کرده است، خلاقیت دانش آموزان را افزایش می‌دهد.

کلید واژه(گان): روش اکتشافی هدایت شده، خلاقیت (سیالی، ابتکار، بسط، انعطاف پذیری) ریاضی.

مقدمه

نظام آموزش و پرورش، در سطوح مختلف از مؤلفه‌های گوناگونی تشکیل شده است که بر جریان‌های آموزشی تأثیر می‌گذارند. در این میان، آنچه به رویدادهای آموزشی در کلاس درس نزدیک‌تر است، دانش آموزان، معلم، برنامه درسی و انواع روش‌های تدریس هستند (عباسی، ۱۳۸۵).

از این رو، سهم تدریس در شکل‌گیری یادگیری مطلوب در کودکان، بسزاست. سبک غالب تدریس در اکثر مدارس ابتدایی، راهنمایی و متوسطه ایران از نوع روش‌های سنتی است. بدین معنا که اطلاعات به‌طور مستقیم در اختیار دانش آموزان قرار داده می‌شود و آنها برای رسیدن به اهداف، با هیچ موقعیت چالش‌آوری که با تلاش خود به نتیجه‌نهایی برسند، برخورد نمی‌کنند. یعنی فرصت‌های فکر کردن و جست‌وجو کردن کمتر برای دانش آموزان فراهم می‌شود (شعبانی، ۱۳۸۲).

مهارت‌های خواندن و نوشتن و حساب کردن، جزء مهارت‌های اساسی در مقطع ابتدایی است و یکی از اهداف نظام آموزش و پرورش این است که مهارت‌های لازم را به افراد ارائه کند تا بتوانند نقش مفیدی در جامعه داشته باشند. ریاضیات در ارائه این مهارت‌ها سهم بسزایی دارد اما در ایران دچار ضعف در ارائه و آموزش اثر بخش این درس هستیم.

عواملی مانند این که دانش آموزان در دوره دبستان، با توجه به مراحل رشدی حرکتی، پیازه، در مرحله عملیاتی عینی هستند و ریاضیات که به نوعی بیان رابطه نیز تعریف شده است،

یک سری مفاهیم انتزاعی است و عدد به صورت ملموس و عینی نیست، از عوامل اصلی در متمایز ساختن این درس از سایر دروس و میزان دشواری آموزش مطلوب این درس می‌باشد. در آموزش ریاضیات با روش‌های سنتی، فهم دلایل، اهمیتی ندارد و صرف حفظ روابط و تکرار زیاد، مسأله‌ها حل می‌شوند و با فراموشی آن نیز راه حل گم می‌شود. هیچ گونه منطقی پشت حل مسأله‌های ریاضی نیست و فراموشی راه حل، منجر به غلط نوشتن پاسخ‌ها می‌گردد. در برنامه پیشرفته ریاضیات، محیط آموزش با محفوظات کمتر و در ازای آن، کشفیات بیشتر و روش‌هایی بر پایه پرورش و توسعه خلاقیت اداره می‌گردد. روش‌های تدریس کنونی باید به توسعه خلاقیت دانش آموزان در زمینه ریاضیات منجر شوند تا دانش آموزان با فهم روابط، به طور خلاقانه به طرح مسأله‌های مشابه پرداخته و خود در صدد حل آن بر آیند. با توجه به موارد فوق، تحقیقات نشان داد دانش آموزان باید در فرآیند آموزش ریاضی فعال باشند و اصول را به کمک معلم، «خود» کشف کنند تا یادگیری مطلوب و اثربخش به وجود بیاید؛ در این صورت، نه تنها دانش آموزان به حفظ صرف اصول نمی‌پردازند بلکه شاهد محیطی سرشار از خلاقیت و نوآوری توسط آنها می‌باشیم. مطالب مورد اشاره، به خوبی پیوند بین ریاضیات و خلاقیت را مطرح می‌سازد.

نتایج به دست آمده از سومین مطالعه بین‌المللی ریاضی و علوم توسط تیمز (2003) نشان می‌دهد که برون دادهای آموزشی ایران، حتی در مقایسه با کشورهای در حال توسعه تفاوت چشمگیری دارد. نمرات دانش آموزان ایرانی در آزمون ریاضی، از میانگین کشورهای شرکت کننده در مطالعه بسیار پایین تر است. به گونه‌ای که در مطالعه تیمز، متوسط نمره دانش آموزان ایرانی ۳۸۹ بود؛ در حالی که متوسط نمره‌های کشورهای شرکت کننده ۴۹۵ بوده است. تحولات و پیشرفت‌های اخیر در کشورهای مختلف، حاوی پیام روشنی در زمینه تدریس ریاضیات می‌باشد و آن این است که معلمان مدارس ابتدایی و متوسطه در تدریس ریاضیات نباید توجه خود را صرفاً روی حفظ مطالب یا سرعت و دقت محاسباتی متمرکز کنند بلکه در تدریس ریاضیات، باید بیشتر جنبه‌های درک و فهم را مورد تأکید قرار دهند.

ضرورت انجام پرورش خلاقیت در کودکان دبستانی به این دلیل است که بر اساس تحقیقات تورنس (1962)، خلاقیت تا سن ده سالگی حالت تصاعدی داشته و از آن به بعد، به دلیل شیوه ارزیابانه حاکم بر مدارس ابتدایی، که کودکانی را که با نظام آموزشی هماهنگ باشند پاداش می دهند، دچار رکود می شود؛ همچنین چون بعد از این سن، کودکان می خواهند خود را با شرایط محیطی دیگران سازگار کنند و از پاسخ های خودجوش آنها ممانعت به عمل می آید. بنابراین بهترین سن آموزش خلاقیت، سنین مقطع ابتدایی است (تورنس، نقل از عابدی ۱۳۷۲، ص. ۳۲).

پیشینه پژوهش

لطفی کراچی (۱۳۸۱) در پژوهش خود با عنوان «بررسی تأثیر روش های تدریس آموزش نمایشی، سخنرانی، اکتشافی، اکتشافی هدایت شده بر پیشرفت تحصیلی درس ریاضی پایه دوم راهنمایی پسران شهر شیراز (۷۹-۸۰)»، روش های خود را روی سه گروه از دانش آموزان و در مبحث هندسه اجرا می کند و بعد از اجرای متغیر های آزمایشی، آزمون های یادگیری، انتقال یادگیری و یادداری را اعمال می کند. در آزمون یادگیری بلافاصله، روش یادگیری اکتشافی هدایت شده از دو روش دیگر مؤثرتر بوده است.

میرزاییان (۱۳۸۳) در پژوهش خود با عنوان «اثر بخشی دو روش بارش مغزی و اکتشافی هدایت شده در افزایش آفرینندگی دانش آموزان پسر سوم راهنمایی شهر بروجن ۸۱-۸۲»، چنین نتیجه می گیرد که آموزش آفرینندگی به روش اکتشافی هدایت شده، در مقایسه با بارش مغزی و گروه کنترل، افزایش معناداری در آفرینندگی نشان نمی دهد.

امامی (۱۳۸۶) در پژوهش خود به عنوان «مقایسه آموزش به روش تجربه و عمل با روش زبانی و تأثیر آن بر پیشرفت تحصیلی ریاضی پسران سال دوم ابتدایی زرین شهر ۸۵-۸۶»، این فرضیه را مطرح کرد که میزان پیشرفت تحصیلی مفهوم ضرب در ریاضی دانش آموزان پایه دوم که با روش تجربه و عمل آموزش دیده اند، نسبت به دانش آموزانی که با روش های زبانی

آموزش دیده‌اند، بیشتر است. در نتیجه این تحقیق، فرضیه تأیید شد و میزان پیشرفت گروه آزمایش به طور معناداری بالاتر بود.

زمانی (۱۳۸۹) در پژوهشی با عنوان «بررسی و مقایسه تأثیر آموزش ارزش مکانی ارقام با روش‌های اکتشافی و متداول در پیشرفت تحصیلی دانش آموزان دختر پایه دوم ابتدایی کرج»، به این نتایج دست یافت که بین میانگین‌های پیشرفت تحصیلی دو گروه، در سه عامل بنا، ارزش مکانی و نمره کل، اختلاف معناداری وجود دارد. بدین صورت که تدریس مفهوم ارزش مکانی با روش اکتشافی در مقایسه با روش متداول (با توجه به راهنمای معلم)، بر پیشرفت تحصیلی مؤثرتر بوده است.

عماری (۱۳۸۳) در پژوهش خود با عنوان «بررسی تأثیر آموزش راهبردی حل مسأله بر پیشرفت تحصیلی ریاضی و نگرش نسبت به ریاضی دانش آموزان پسر سال دوم راهنمایی ناحیه یک قزوین» و با این فرضیه‌ها که (۱) آموزش راه‌بردهای حل مسأله، پیشرفت در ریاضیات را افزایش می‌دهد و (۲) آموزش راهبردهای حل مسأله، نگرش نسبت به درس ریاضیات را بهبود می‌بخشد، به این نتیجه رسید که آموزش راهبردی حل مسأله، باعث افزایش پیشرفت تحصیلی ریاضی و بهبود نگرش نسبت به این درس می‌شود.

فیض (۱۳۷۴) در پژوهش خود با عنوان مقایسه اثر بخشی روش‌های آموزشی برنامه نویسی کامپیوتر به روش نمایشی، اکتشافی، اکتشافی هدایت شده را در ایجاد علاقه و همچنین در انتقال یادگیری از یک زبان برنامه نویسی به زبان دیگر، مؤثرتر از روش نمایشی می‌یابد (به نقل از کیارسی).

اخوت (۱۳۹۰) در پژوهش خود به بررسی امکان اندیشی بر خلاقیت دانش آموزان دختر پایه سوم در سال تحصیلی ۸۹-۹۰ پرداخت و اثربخشی آموزش امکان اندیشی بر مؤلفه‌های سیالی، انعطاف پذیری و بسط را رد کرد و اثربخشی آن را بر اصالت، مورد تأیید قرار داد.

قاضی (۱۳۸۳) در پژوهش خود به عنوان بررسی تأثیر روش آموزش کاوشگری در دروس علوم تجربی به پرورش خلاقیت و پیشرفت تحصیلی دانش آموزان سال دوم راهنمایی شهرستان

گنبد کاووس، به بررسی تفاوت پیشرفت تحصیلی دانش آموزان دختر و پسر پرداخته است. فرضیه تحقیق او عبارت بود از این که میزان خلاقیت و پیشرفت تحصیلی دانش آموزان دختر و پسر که با روش کاوشگری آموزش می‌بینند، با دانش آموزان دختر و پسر که به روش توضیحی آموزش می‌بینند، تفاوت دارد. وی در این تحقیق، به این نتیجه رسیده است که آموزش کاوشگری، بر پیشرفت تحصیلی و خلاقیت تأثیر مثبت و معناداری داشته است اما این تفاوت در بین دختران و پسران معنا دار نبوده است.

کیارسی (۱۳۸۶)، پژوهش خود را با عنوان مقایسه اثربخشی روش تدریس کاوشگری با روش تدریس هم‌یاری بر روی پیشرفت تحصیلی و مهارت‌های اجتماعی دانش آموزان دختر در درس علوم تجربی سال چهارم ابتدایی شهر دزفول در سال ۱۳۸۷-۱۳۸۶ انجام داد. فرضیه تحقیق او عبارت بود از این که مهارت اجتماعی و پیشرفت تحصیلی دانش آموزانی که با روش تدریس هم‌یاری و روش تدریس کاوشگری آموزش می‌بینند، متفاوت است. وی به این نتیجه رسید که روش تدریس هم‌یاری بر مهارت‌های اجتماعی دانش آموزان در مقایسه با دانش آموزانی که با روش کاوشگری آموزش می‌بینند، مؤثرتر است و روش کاوشگری بر میزان پیشرفت تحصیلی دانش آموزانی که با روش تدریس هم‌یاری آموزش می‌بینند، تأثیر بیشتری دارد.

سولتر و مایر^۱ (2007)، در دانشگاه کالیفرنیا تحقیق خود را با عنوان انتقال گسترده تعدادی مفاهیم به کودکان پیش دبستانی با استفاده از روش اکتشافی هدایت‌شده با روش آزمایشی روی ۴۳ کودک در دو گروه آزمایشی کودکان پیش دبستانی انجام دادند. در گروه آزمایشی، مفهوم تناظر یک‌به‌یک با ملاک آموزش به شیوه اکتشافی هدایت‌شده آموزش داده شد و گروه اکتشافی هدایت‌شده در نگهداری و در انتقال و یادآوری مفهوم، برتری به مراتب بیشتری داشت.

1. Solter & Richard

دومیتراسو^۱ (2009)، در مقاله‌ای تجربه خود مشتمل بر تدریس آنالیز پیشرفته با استفاده از روش سخنرانی و اکتشافی هدایت‌شده را توضیح می‌دهد. تحقیق نشان می‌دهد روش اکتشافی هدایت‌شده، به تجربه یادگیری مؤثر و لذت بخشی برای دانش آموزان بدل می‌شود و دانش آموزان تجارب لذت بخشی را کسب می‌کنند که به‌طور قطع به یادگیری محتوای درسی می‌انجامد. وی روش سخنرانی را برای حفظ مطالب مؤثر دانسته ولی اکتشاف هدایت‌شده را در متعجب کردن دانش آموزان نسبت به محیط بیرون مؤثرتر می‌داند.

لرد شلی و زیملمان^۲ (2007)، در مقاله خود تجربه‌شان را از اجرای روش اکتشافی در کلاس بیان می‌کنند و آن را سبب افزایش یادگیری دانش آموزان می‌یابند. آنها معتقدند که امروزه در کلاس‌های علوم، هر چه دانش آموزان به سال‌های بالاتر می‌روند، در پرسیدن سؤال در کلاس دلسرد تر می‌شوند و با گذشت زمان، کمتر سؤال می‌کنند و بیشتر از آنها انتظار می‌رود که گوش کنند؛ در حالی که در کلاس‌های اکتشافی، دانش آموزان با کاوش و بحث در کلاس نقش فعالی دارند. آنها بیان می‌کنند که خلق چنین محیطی، زمان بر اما سودمند است. روش اکتشافی، در ۹۰ درصد دانش آموزان یادگیری بیشتری را حاصل می‌کند.

هینز^۳ (2006)، تحقیق خود را با عنوان تأثیر حل مسائل اکتشافی روی اثبات و استدلال ریاضی به روش آزمایشی روی ۲۴۳ نفر از دانش آموزان پایه هشتم اجرا کرد و در آن به بررسی میزان رشد توانایی اثبات و استدلال دانش آموزان در اثر اجرای روش اکتشافی در کلاس‌های ریاضی پرداخت. وی توضیح می‌دهد که این با سه گام اصلی، ارائه سؤال، گام‌های حل آن و رسیدن به پاسخ، اجرا می‌شود. نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که گروه آزمایش تحت تأثیر این روش، به‌طور معناداری در عملکردهای استدلال ریاضی، در مقایسه با گروه کنترل که با روش متداول آموزش دیده‌اند، بهتر عمل می‌کنند. همچنین داده‌های این تحقیق نشان

1. Dumitrascu
2. Lord & Shely & Zimmelman
3. Heinze asio

می‌دهد که دانش آموزان ضعیف و متوسط، از اجرای این روش بهره بیشتری می‌برند و بهبود عملکردشان نسبت به دانش آموزان قوی بیشتر است.

گولد و سراتنیک (2006)، در نتیجه تحقیقات انجام شده روی ۲۰۰ نفر از دانش آموزان مقطع ابتدایی پس از ۳۰ جلسه ۴۵ دقیقه‌ای آموزش روش‌های اکتشافی، نشان دادند فقر تفکر دانش آموزان، نتیجه حاکمیت روش‌های تدریس سنتی و عدم به کارگیری روش‌های فعال، مخصوصاً اکتشافی، در مدارس است. از طرف دیگر، دانش آموزانی که با این روش‌ها آموزش دیده‌اند، نسبت به دانش آموزانی که این آموزش‌ها را دریافت نکرده‌اند، هم موفقیت تحصیلی و هم مهارت‌های اجتماعی بالاتری دارند (به نقل از اخوت، ۱۳۹۰).

ریس و یانگ^۱ (2001)، در مقاله خود در مورد رشد درک عدد بیان می‌کنند که طراحی فعالیت‌های فرآیند محور و ایجاد یک محیط کلاسی که اکتشاف، تفکر و استدلال را افزایش می‌دهد، در رشد درک دانش آموزان مؤثر است. همچنین هنگامی که دانش آموزان به راهبردهای دیگران گوش می‌دهند، فهم آنها از مسأله افزایش می‌یابد.

مک دانیل^۲ (2004)، در تحقیقی با یک نمونه ۳۰ نفری از دانش آموزان سال سوم مقطع متوسطه پس از ۱۷ جلسه آموزشی نشان داد که دانش آموزانی که با روش آموزش کاوشگری آموزش می‌بینند، نسبت به دانش آموزانی که این آموزش‌ها را دریافت نکرده‌اند، پیشرفت تحصیلی بیشتری دارند. به عبارت دیگر، تحقیقات نشان داد که الگوی کاوشگری می‌تواند به رشد و پیشرفت تحصیلی کمک کند (به نقل از کیارسی ۱۳۸۷ دانشگاه علامه طباطبایی).

ماسیج کاروسکی و مارسین زینسکی^۳ (2008)، درباره چگونگی ایجاد و رشد خیال‌پردازی خلاق تحقیق نمودند. هدف تحقیق، بررسی تأثیر آموزش ایفای نقش در خلاقیت بر سطح توانایی‌های دانش شرکت کنندگان بود. نمونه، شامل ۴۷ دانشجوی کارشناسی بین سنین ۱۹ تا ۲۹ بود که ۳۹ نفرشان زن بودند. آموزش به صورت یک جلسه ۸ ساعته یا ۴ جلسه دو ساعته

1. Yang & Reys

2. MC-Daniel

3. MaciejKarwowski & Marcinsoszynski

انجام شد. مقایسه نتایج پیش آزمون و پس آزمون، به طور معناداری افزایش شاخص سیالی و ابتکار را نشان داد؛ اما در شاخص‌های انعطاف‌پذیری و بسط، تفاوت معناداری صورت نگرفته بود.

پاندیسو^۱ (2001)، در مقاله‌ای بیان کرده که کار کردن دانش‌آموزان با یکدیگر بر روی مسائل ریاضی باعث ایجاد عقاید مثبت در مورد ریاضیات و افزایش انگیزه درونی آنها در طی فرآیند حل مسأله می‌شود.

روش پژوهش

این پژوهش یک پژوهش شبه آزمایشی است. طرح تحقیق حاضر، طرح پیش آزمون-پس آزمون با گروه گواه است که این طرح را می‌توان به این صورت نمایش داد:

جامعه آماری حجم نمونه و روش گزینش: جامعه آماری متشکل از کلیه دانش‌آموزان دختر کلاس سوم ابتدایی که در سال تحصیلی ۹۱-۹۰ در مدارس ابتدایی شهرستان اردکان مشغول به تحصیل می‌باشند. در این پژوهش، از روش نمونه‌گیری تصادفی خوشه‌ای استفاده شده است و حجم نمونه، ۲۹ نفر از دانش‌آموزان شهر اردکان می‌باشد.

ابزار جمع‌آوری داده‌ها

داده‌ها با استفاده از آزمون محقق ساخته بر پایه آزمون ۶۰ سؤالی خلاقیت عابدی از کتاب ریاضی کلاس سوم گردآوری شد. این آزمون شامل ۶۰ سؤال سه‌گزینه‌ای از مفهوم ضرب می‌باشد. لازم به ذکر است که سؤالات آزمون بر اساس همان چهار مؤلفه تورنس ابتکار، سیالی، بسط و انعطاف‌پذیری طراحی شده‌اند. هر سؤال، دارای ۳ گزینه است که به گزینه اول نمره ۱، به گزینه دوم نمره ۲ و به گزینه سوم نمره ۳ تعلق می‌گیرد. این نمره‌ها در چهار گروه جمع می‌شود و به این ترتیب، چهار نمره برای بخش‌های سیالی، ابتکار، انعطاف‌پذیری و بسط

1. Pandiscio, E.A

به دست می‌آید؛ که با جمع کردن چهار نمره می‌توانیم نمره کل خلاقیت را برای یک فرد به دست آوریم.

روایی آزمون محقق ساخته خلاقیت ریاضی: برای تعیین روایی محتوایی این آزمون، از قضاوت متخصصان استفاده شده است. برای این منظور، پژوهشگر از سه نفر از متخصصان خلاقیت در زمینه ریاضیات خواست تا با مطالعه سؤالات، درباره میزان ارتباط سؤال‌های آزمون با مؤلفه‌های خلاقیت اظهار نظر کنند. متخصصان موضوعی، روایی محتوایی آزمون را پس از اصلاحات تأیید کردند.

پایایی آزمون محقق ساخته خلاقیت ریاضی: از آنجا که این آزمون برای اولین بار اجرا می‌شد، پژوهشگر آن را به صورت آزمایشی روی ۳۰ نفر از دانش آموزان یک مدرسه انجام داده و پایایی آزمون با روش آلفای کرونباخ محاسبه شده است؛ که برای مؤلفه سیالی ۰/۹۱، ابتکار ۰/۶۲، بسط ۰/۸۰ و انعطاف پذیری ۰/۷۶ بوده است. پایایی پیش آزمون و پس آزمون نیز با روش آلفای کرونباخ محاسبه شده و نتیجه حاصله، برای مؤلفه‌های سیالی ۰/۹۰، ابتکار ۰/۶۱، بسط ۰/۷۹ و انعطاف پذیری ۰/۷۶ بوده است.

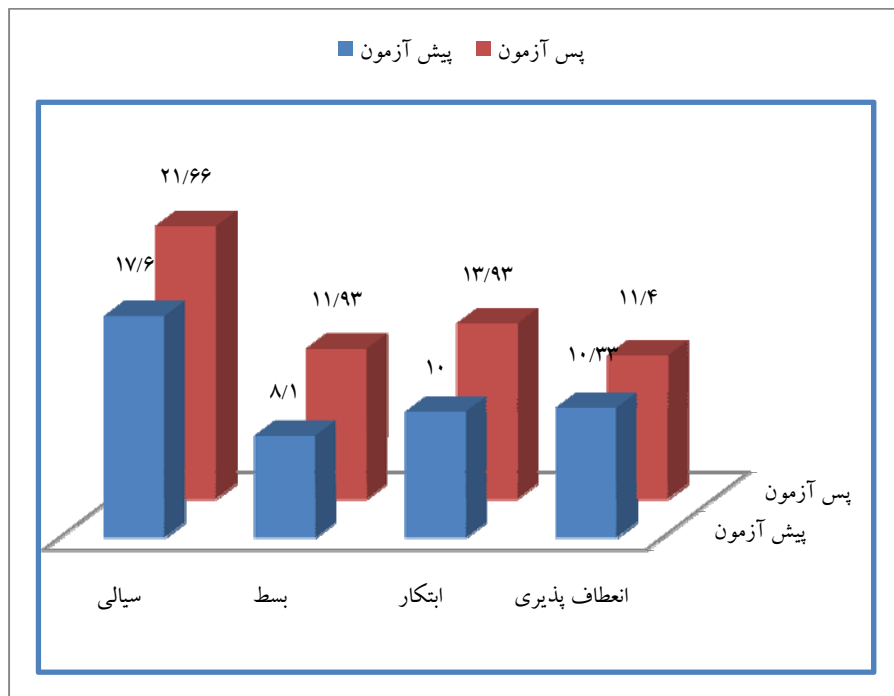
تجزیه تحلیل داده‌ها

یافته‌های توصیفی: جهت بررسی ویژگی‌های نمونه و متغیرهای مورد نظر، از فراوانی، میانگین، انحراف استاندارد و خطای استاندارد استفاده شده است.

تحلیل توصیفی: یافته‌های توصیفی جدول ۱، نشان دهنده این مطلب است که از مجموع ۲۹ دانش آموز پاسخ دهنده، ۱۵ نفر با روش اکتشافی هدایت شده و ۱۴ نفر دیگر نیز با روش متداول، آموزش داده شده و سپس مورد آزمون قرار گرفته‌اند. همچنین گروه آزمایشی با میانگین ۵۸/۹۳ و انحراف استاندارد ۱/۹۷ و گروه پس آزمون با میانگین ۹۲/۴۵ و انحراف استاندارد ۱/۳۴، در جدول قابل مشاهده است. شایان ذکر است در این پژوهش، جنسیت تمام شرکت کنندگان دختر بود و همگی دارای سن یکسانی بودند.

جدول ۱. یافته‌های توصیفی

خرده آزمون‌های خلاقیت در پس آزمون					خرده آزمون‌های خلاقیت در پیش آزمون					
نمره کل	انعطاف پذیری	ابتکار	بسط	سیالی	نمره کل پیش آزمون	انعطاف پذیری	ابتکار	بسط	سیالی	گروه‌ها
آزمایش										
۵۸/۹۳	۱۱/۴۰	۱۳/۹۳	۱۱/۹۳	۲۱/۶۶	۴۶/۰۶	۱۰/۳۳	۱۰/۰۰	۸/۱۳	۱۷/۶۰	میانگین
۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	حجم نمونه
۱/۹۷	۳/۸۵	۴/۶۵	۴/۸۳	۷/۰۲	۱/۶۶	۳/۴۹	۳/۶۶	۳/۴۶	۷/۱۸	انحراف استاندارد
گواه										
۴۵/۹۲	۹/۷۸	۱۰/۲۱	۷/۵۰	۱۸/۴۲	۴۵/۲۸	۹/۷۸	۱۰/۲۱	۷/۵۰	۱۷/۷۸	میانگین
۱۴	۱۴	۱۴	۱۴	۱۴	۱۴	۱۴	۱۴	۱۴	۱۴	حجم نمونه
۱/۳۴	۲/۸۶	۲/۹۳	۲/۶۲	۷/۰۲	۱/۳۶	۳/۰۱	۲/۹۳	۲/۶۲	۷/۰۹	انحراف استاندارد
کل										
۵۲/۶۵	۱۰/۶۲	۱۲/۱۳	۹/۷۹	۲۰/۱۰	۴۵/۶۸	۱۰/۰۶	۱۰/۱۰	۷/۸۲	۱۷/۶۸	میانگین
۲۹	۲۹	۲۹	۲۹	۲۹	۲۹	۲۹	۲۹	۲۹	۲۹	حجم نمونه
۱/۷۸	۳/۴۷	۴/۲۹	۴/۴۶	۷/۲۰	۱/۵۰	۳/۲۲	۳/۲۷	۳/۰۴	۷/۰۱	انحراف استاندارد



نمودار ۱. مربوط به پیش آزمون و پس آزمون دو گروه آزمایش و گواه، در چهار مؤلفه خلاقیت

نمودار فوق، میانگین شاخص‌های خلاقیت را در دو گروه گواه و آزمایش نشان می‌دهد. همان‌طور که در نمودار مشخص است، اختلاف معناداری بین عملکرد گروه گواه و آزمایش در پس آزمون به وجود آمده است و گروه آزمایش، رشد معناداری داشته است. برای تعیین معنادار بودن این تفاوت، از تحلیل داده‌ها با آمار استنباطی استفاده خواهد شد.

یافته‌های استنباطی پژوهش

فرضیه اصلی: روش تدریس اکتشافی هدایت شده در درس ریاضی، بر میزان خلاقیت دانش آموزان پایه سوم ابتدایی مؤثر است.

جدول ۲. یافته‌های استنباطی

شاخص‌های آماری گروه‌ها	حجم نمونه	میانگین	انحراف استاندارد	خطای استاندارد
آزمایش	۱۵	-۱۲/۸۶	۴/۰۳	۱/۰۴
گواه	۱۴	۰/۶۴	۰/۶۳	۰/۱۶

$$t = -۱۱/۵۸ \quad df = ۱۵ \quad p \leq ۰/۰۰۰۱$$

در جدول ۲، نتایج آزمون t مستقل بین میانگین‌های نمرات اختلافی خلاقیت دو گروه آزمایش و گواه آورده شده است. بر اساس نتایج مندرج در جدول، چون مقدار قدر مطلق t محاسبه شده ($t = ۱۱/۵۸$) در درجه آزادی ۱۵ از مقدار t جدول ($t = ۲/۱۳$) بزرگ‌تر است، بنابراین فرض صفر رد شده و با اطمینان ۹۵٪ نتیجه می‌گیریم که بین میانگین نمرات اختلافی دو گروه آزمایش و گواه در عامل خلاقیت ریاضی تفاوت معناداری وجود دارد. پس با اطمینان ۹۵٪ می‌توان گفت که دانش آموزانی که با روش تدریس اکتشافی هدایت شده آموزش دیدند، خلاقیت ریاضی بیشتری داشتند.

فرضیه فرعی اول: روش تدریس اکتشافی هدایت شده در درس ریاضی، بر سیالی تفکر کودکان مؤثر است.

جدول ۳. آزمون t مستقل بین دو گروه آزمایش و گواه در عامل سیالی

شاخص‌های آماری گروه‌ها	حجم نمونه	میانگین	انحراف استاندارد	خطای استاندارد
آزمایش	۱۵	-۴/۰۶	۱/۴۸	۰/۳۸
گواه	۱۴	-۰/۶۴	۰/۶۳	۰/۱۶

$$t = ۷/۹۶ \quad df = ۲۷ \quad p \leq ۰/۰۰۰۱$$

در جدول ۳، نتایج آزمون t مستقل بین میانگین‌های نمرات اختلافی عامل سیالی دو گروه آزمایش و گواه آورده شده است. بر اساس نتایج مندرج در جدول، چون مقدار قدر مطلق t

محاسبه شده ($t=7/96$) در درجه آزادی ۲۷ از مقدار t جدول ($t=2/05$) بزرگ تر است، بنابراین فرض صفر رد شده و با اطمینان ۹۵٪ نتیجه می گیریم که بین میانگین نمرات اختلافی عامل سیالی دو گروه آزمایش و گواه تفاوت معناداری وجود دارد.

فرضیه فرعی دوم: روش تدریس اکتشافی هدایت شده در درس ریاضی، بر بسط مطلب کودکان مؤثر است.

جدول ۴. آزمون t مستقل بین دو گروه آزمایش و گواه در عامل بسط

شاخص های آماری گروه ها	حجم نمونه	میانگین	انحراف استاندارد	خطای استاندارد
آزمایش	۱۵	۳/۸۰	۲/۰۴	۰/۵۲
گواه	۱۴	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱

$$t = -7/20 \quad df = 14 \quad p \leq 0/0001$$

در جدول ۴، نتایج آزمون t مستقل بین میانگین های نمرات اختلافی عامل بسط دو گروه آزمایش و گواه آورده شده است. بر اساس نتایج مندرج در جدول، چون مقدار قدر مطلق t محاسبه شده ($t = -7/20$) در درجه آزادی ۱۴ از مقدار t جدول ($t = 2/14$) بزرگ تر است، بنابراین فرض صفر رد شده و با اطمینان ۹۵٪ نتیجه می گیریم که بین میانگین نمرات اختلافی عامل بسط دو گروه آزمایش و گواه تفاوت معناداری وجود دارد.

فرضیه فرعی سوم: روش تدریس اکتشافی هدایت شده در درس ریاضی، بر ابتکار پاسخ های کودکان مؤثر است.

جدول ۵. آزمون t مستقل بین دو گروه آزمایش و گواه در عامل ابتکار

شاخص های آماری گروه ها	حجم نمونه	میانگین	انحراف استاندارد	خطای استاندارد
آزمایش	۱۵	-۳/۹۳	۱/۸۶	۰/۴۸
گواه	۱۴	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱

$$t = -8/14 \quad df = 14 \quad p \leq 0/0001$$

در جدول ۵، نتایج آزمون t مستقل بین میانگین‌های نمرات اختلافی عامل ابتکار دو گروه آزمایش و گواه آورده شده است. بر اساس نتایج مندرج در جدول، چون مقدار قدر مطلق t محاسبه شده ($t = -8/14$) در درجه آزادی ۱۴ از مقدار t جدول ($t = 2/14$) بزرگ‌تر است، بنابراین فرض صفر رد شده و با اطمینان ۹۵٪ نتیجه می‌گیریم که بین میانگین نمرات اختلافی عامل ابتکار دو گروه آزمایش و گواه تفاوت معناداری وجود دارد.

فرضیه فرعی چهارم: روش تدریس اکتشافی هدایت شده در درس ریاضی، بر انعطاف پذیری کودکان مؤثر است.

جدول ۶. آزمون t مستقل بین دو گروه آزمایش و گواه در عامل انعطاف پذیری

شاخص‌های آماری گروه‌ها	حجم نمونه	میانگین	انحراف استاندارد	خطای استاندارد
آزمایش	۱۵	-۱/۰۶	۱/۴۸	۰/۳۸
گواه	۱۴	۰/۰۰۱	۰/۳۹	۰/۱۰

$$t = -2/68 \quad df = 16 \quad p \leq 0/016$$

در جدول ۶، نتایج آزمون t مستقل بین میانگین‌های نمرات اختلافی عامل انعطاف‌پذیری دو گروه آزمایش و گواه آورده شده است. بر اساس نتایج مندرج در جدول، چون مقدار قدر مطلق t محاسبه شده ($t = -2/68$) در درجه آزادی ۱۶ از مقدار t جدول ($t = 2/12$) بزرگ‌تر است، بنابراین فرض صفر رد شده و با اطمینان ۹۵٪ نتیجه می‌گیریم که بین میانگین نمرات اختلافی عامل انعطاف‌پذیری دو گروه آزمایش و گواه تفاوت معناداری وجود دارد.

بحث و نتیجه‌گیری

از یافته‌های حاصل از پژوهش جدول ۲، نتیجه می‌گیریم که فرض صفر رد شده و با اطمینان ۹۵٪ بین میانگین نمرات اختلافی دو گروه آزمایش و گواه در عامل خلاقیت ریاضی

تفاوت معناداری وجود دارد. فرضیه پژوهش تأیید شد و می‌توان گفت که دانش آموزانی که با روش تدریس اکتشافی هدایت شده آموزش دیدند، خلاقیت ریاضی بیشتری داشتند.

نتیجه پژوهش در زمینه مؤثر بودن روش اکتشافی هدایت شده، با یافته‌های لطفی کراچی (۱۳۸۱)، زمانی (۱۳۸۹)، فیض (۱۳۷۴)، سولتر و مایر (۲۰۰۷)، لرد شلی و زیملمان (۲۰۰۷)، دومیتراسو (۲۰۰۹)، هینز (۲۰۰۶)، گولدو سرانتیک (۲۰۰۶)، ریس و یانگ (۲۰۰۱) هم‌سو و با پژوهش اخوت (۱۳۹۰) نا هم‌سو است؛ بدین معنا که همه این پژوهش‌ها بر اثر بخشی روش اکتشافی هدایت شده تأکید دارد.

از یافته‌های جدول ۳، نتیجه می‌گیریم که فرض صفر رد شده و با اطمینان ۹۵٪ بین میانگین نمرات اختلافی عامل سیالی دو گروه آزمایش و گواه تفاوت معناداری وجود دارد. یافته‌های این پژوهش با یافته‌های قاضی (۱۳۸۳) و ماسیج کاروسکی (۲۰۰۸)، در شاخص سیالی هم‌سو می‌باشد. در همه پژوهش‌ها به تأثیر گذاری روش‌ها بر شاخص سیالی تأکید شده است اما با یافته‌های اخوت (۱۳۹۰) هم‌سو نمی‌باشد. اخوت، تأثیر آموزش امکان‌اندیشی را بر شاخص سیالی رد کرد.

از یافته‌های جدول ۴، نتیجه می‌گیریم که فرض صفر رد شده و با اطمینان ۹۵٪ بین میانگین نمرات اختلافی عامل بسط دو گروه آزمایش و گواه تفاوت معناداری وجود دارد. بسط و گسترش، یعنی تولید جزئیات و تعیین تلویح‌ها و کاربردها. این فرضیه نیز با یافته‌های قاضی (۱۳۸۳) هم‌سو می‌باشد و مورد تأیید قرار می‌گیرد و با یافته‌های اخوت (۱۳۹۰) و کاروسکی (۲۰۰۸) نا هم‌سو است.

از یافته‌های جدول ۵، نتیجه می‌گیریم که فرض صفر رد شده و با اطمینان ۹۵٪ بین میانگین نمرات اختلافی عامل ابتکار دو گروه آزمایش و گواه تفاوت معناداری وجود دارد. این فرضیه نیز با یافته‌های پژوهش فاطمی (۱۳۸۳)، قاضی (۱۳۸۳)، اخوت (۱۳۹۰) و کاروسکی (۲۰۰۸) هم‌سو می‌باشد.

از یافته‌های جدول ۶، نتیجه می‌گیریم که فرض صفر رد شده و با اطمینان ۹۵٪ بین میانگین نمرات اختلافی عامل انعطاف‌پذیری دو گروه آزمایش و گواه تفاوت معناداری وجود دارد. این فرضیه نیز با یافته‌های پژوهشی قاضی (۱۳۸۳) هم‌سو بوده و توسط قاضی تأیید شده است. اما با یافته‌های پژوهشی اخوت (۱۳۹۰)، فاطمی (۱۳۸۳) و کاروسکی (۲۰۰۸) ناهم‌سو می‌باشد. می‌توان احتمال داد که شاخص انعطاف‌پذیری، به تعداد جلسات بیشتر و به گونه‌ای طولی بودن پژوهش میزان آزادی عمل دانش‌آموزان حساس‌تر بوده است.

با توجه به آنچه بیان شد، لزوم توسعه خلاقیت و احساس نیاز دانش‌آموزان در درس ریاضی به آن را می‌توان عوامل زیر بیان کرد:

- ۱- خلاقیت در حل مسائل غیر معمول.
 - ۲- خلاقیت در طرح کردن سوال و مسأله.
 - ۳- خلاقیت در انتخاب راه حل‌های مختلف برای حل مسأله.
 - ۴- توانایی تصمیم‌گیری در به کار بردن عملیات ریاضی.
- با توجه به یافته‌های پژوهش دریافتیم که روش تدریس اکتشافی هدایت‌شده، بر میزان خلاقیت دانش‌آموزان در درس ریاضی مؤثر است. امید است نظام آموزش و پرورش با یاری یافته‌های حاصل از این پژوهش، گامی در جهت بهبود عملکردهای آموزشی دانش‌آموزان در زمینه ریاضیات در سطح ابتدایی بردارد.

پیشنهادها

- در پژوهشی مشابه، پژوهشگر با تهیه آزمون محقق‌ساخته‌ای دیگر به بررسی و اثر بخشی روش اکتشافی هدایت‌شده در درس ریاضی بر خلاقیت بپردازد.
- اجرای پژوهشی مشابه در سطحی وسیع‌تر، جهت افزایش تعمیم‌پذیری نتایج صورت گیرد.

- برگزاری یک آزمون تعقیبی یا پیگیری برای بررسی میزان یادداری آموزش‌هایی که صورت گرفته است.
- اجرای پرسش‌نامه خلاقیت و شناسایی وضعیت خلاقیت دبیران جهت برنامه‌ریزی دوره‌های ضمن خدمت در سطوح مختلف.
- از آنجا که متون درسی ما به گونه‌ای طراحی شده است که معلمان را برای آموزش به شیوه‌های فعال به چالش می‌اندازد، متون درسی را بر اساس مفاهیم اکتشافی هدایت شده و میزان هدایت توسط معلم طراحی کنیم.
- برگزاری جشنواره الگوهای برتر تدریس ویژه دبیران با سابقه بالا (۳۰-۲۰ سال).
- برگزاری کارگاه‌های خلاقیت با ایجاد فضاهای اکتشاف، استدلال، تشویق و حمایت از اندیشه‌ها و فرضیه‌های دانش آموزان در درس ریاضی.
- بررسی مستقل در زمینه هر یک از عوامل خلاقیت (۱- سیالی، ۲- بسط، ۳- ابتکار و ۴- انعطاف پذیری).

منابع

- اخوت، عطیه (۱۳۹۰). بررسی امکان اندیشی بر خلاقیت دانش آموزان دختر پایه سوم ابتدایی شهرستان شاهرود. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه علامه طباطبایی.
- امامی، زهرا (۱۳۸۶). مقایسه آموزش به روش تجربه و عمل با روش زبانی و تأثیر آن بر پیشرفت تحصیلی ریاضی پسران سال دوم ابتدایی زرین شهر. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه علامه طباطبایی.
- پیاژه، ژان. تربیت به کجا ره می‌سپارد؟ ترجمه محمود منصور ۱۳۶۹. تهران: دانشگاه تهران.
- تورنس، ئی پال. استعدادها و مهارت‌های خلاقیت و راه‌های آموزش آنها. ترجمه حسن قاسم زاده. (۱۳۸۱). تهران: دنیای نو.
- دلاور، علی (۱۳۸۱). روش تحقیق در روان‌شناسی و علوم تربیتی. (ویرایش سوم). تهران: نشر ویرایش.

زمانی، منیره (۱۳۸۹). بررسی و مقایسه تأثیر آموزش ارزش مکانی ارقام با روش‌های اکتشافی و متداول در پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان دختر پایه دوم ابتدایی شهرستان کرج. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه علامه طباطبایی.

سلیمان پور، جواد (۱۳۸۰). مهارت‌های تدریس و یادگیری. تهران: نشر احسن.

شعبانی، حسن (۱۳۸۲). روش‌های تدریس پیشرفته. تهران: انتشارات سمت.

عابدی، جمال (۱۳۷۲). خلاقیت و شیوه‌های نو در اندازه‌گیری. پژوهش‌های روان‌شناختی، (۳) ۴۶-۵۴.
 عماری، حسن (۱۳۸۳). تأثیر آموزش راهبردی حل مسئله بر پیشرفت تحصیلی ریاضی و نگرش نسبت به ریاضی دانش‌آموزان پسر سال سوم راهنمایی ناحیه یک قزوین. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه علامه طباطبایی.

فاطمی، مهناز (۱۳۸۳). تأثیر آموزش به کمک کامپیوتر و آموزش به روش سخنرانی در درس ریاضی بر رشد خلاقیت دانش‌آموزان دختر سال دوم راهنمایی منطقه ۱۴ تهران. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه علامه طباطبایی.

فیض، مهدی (۱۳۷۴). مقایسه اثربخشی روش‌های آموزشی برنامه‌نویسی کامپیوتر به روش نمایشی، اکتشافی و اکتشافی هدایت‌شده در دبیرستان‌های تهران. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه علامه طباطبایی.

قاضی، منیره (۱۳۸۳). بررسی تأثیر روش آموزش کاوشگری در دروس علوم تجربی به پرورش خلاقیت و پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان سال دوم راهنمایی شهرستان گنبدکاووس. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه علامه طباطبایی.

کیارسی، سمیه (۱۳۸۷). مقایسه اثر بخشی روش تدریس کاوشگری بر هم‌یاری بر پیشرفت تحصیلی و مهارت‌های اجتماعی دانش‌آموزان دختر پایه پنجم شهر دزفول. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه علامه طباطبایی.

لطفی کراچی، ابراهیم (۱۳۸۱). بررسی تأثیر روش‌های تدریس آموزش نمایشی، سخنرانی، اکتشافی، اکتشافی هدایت‌شده بر پیشرفت تحصیلی درس ریاضی پایه دوم راهنمایی پسران شهر شیراز. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه علامه طباطبایی.

میرزاییان، افشین (۱۳۸۳). اثر بخشی دو روش بارش مغزی و اکتشافی هدایت شده در افزایش آفرینندگی دانش آموزان پسر سوم راهنمایی شهر بروجن. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه علامه طباطبائی.

Dumitrascu, P. (2009). Integration of guided discovery in teaching of real analysis problems. *PRIMUS: Problems, Resources, and Issues in Mathematics Undergraduate Studies*, 19 (4) , 370-380.

Heinze, A., & Reiss, K. (2006). Learning to prove with heuristic worked-out examples. *proceeding of the 30th conference of the international group for the psychology of mathematics education*, Vol. 3, July , 16-21.

Karwowski, M. & Soszynski, M. (2008). How to develop creative imagination? Assumptions , aims and effectiveness of role play training in creativity (RPTC). <http://eric.ed.gov/?id=EJ808605>

Lord, T., Shelly, C. & Zimmerman, R. (2007). Putting inquiry teaching to the test: enhancing learning in college botany. *Journal of College Science Teaching*, 36(7) , 62-65.

Solter, A., & Mayer, R. E. (2007). *Broader transfer produced by guided discovery of number concepts with preschool children*. Santa Barbara: University of California,