

تأثیر آموزش درس ریاضی به روش حل مسأله بر پیشرفت تحصیلی درس ریاضی دانش آموزان کلاس چهارم ابتدایی شهر بروجن*

زهرة سعادت‌مند^۱

محمدعلی نادى^۲

نسترن طاهرزاده بروجنى^۳

چکیده:

پژوهش حاضر با هدف بررسی تأثیر آموزش درس ریاضی به روش حل مسأله بر پیشرفت تحصیلی در درس ریاضی دانش‌آموزان کلاس چهارم ابتدایی انجام گرفت. جامعه‌ی آماری این پژوهش شامل ۱۱۰۱ دانش‌آموز دختر و پسر کلاس چهارم ابتدایی شهر بروجن بود. نمونه‌های مورد مطالعه شامل ۴۸ دانش‌آموز دختر و ۵۲ دانش‌آموز پسر از میان دانش‌آموزان پایه چهارم ابتدایی بود که با روش نمونه‌گیری خوشه‌ای چند مرحله‌ای انتخاب شدند و به روش تصادفی در گروه‌های آزمایشی و کنترل قرار گرفتند. فرضیه‌های این پژوهش عبارتند از: (۱) روش تدریس حل مسأله، نمرات ریاضی گروه آزمایش را نسبت به گروه کنترل، در مرحله‌ی پس از آزمون افزایش می‌دهد. (۲) روش تدریس حل مسأله، نمرات ریاضی پسران را نسبت به دختران، در مرحله‌ی پس از آزمون افزایش می‌دهد. این پژوهش نیمه تجربی بوده و برای آن از طرح آزمون مقدماتی و نهایی با گروه کنترل استفاده شده است. ابزار مورد استفاده پیش از آزمون و پس از آزمون بودند. گروه آزمایش حدود ۵ هفته درس

* مقاله از پایان‌نامه‌ی کارشناسی ارشد رشته‌ی برنامه‌ریزی آموزشی دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوارسگان (اصفهان) استخراج گردیده است.

^۱ استادیار گروه علوم تربیتی دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوارسگان (اصفهان).

^۲ استادیار گروه علوم تربیتی دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوارسگان (اصفهان).

^۳ کارشناس ارشد برنامه‌ریزی آموزشی.

تأثیر آموزش درس ریاضی به روش حل مسئله بر ..
ریاضی را به روش حل مسئله آموزش دیدند ولی گروه کنترل به روش سنتی تحت آموزش قرار گرفتند. پس از خاتمه دوره، پس از آزمون اجرا شد. نتایج به دست آمده نشان داد که بین میزان پیشرفت تحصیلی در درس ریاضی دانش‌آموزانی که به روش حل مسئله آموزش دیدند با دانش‌آموزانی که به روش سنتی این درس را گذراندند تفاوت معنادار وجود دارد. ($P=0/00$ و $F=436/172$) و بین دانش‌آموزان دختر و پسر در میزان پیشرفت تحصیلی در درس ریاضی تفاوت معنادار مشاهده شد. ($p=0/02$)

کلید واژه‌ها:

حل مسئله، روش تدریس، پیشرفت تحصیلی، آموزش ریاضی، رویکردهای یاددهی و یادگیری

مقدمه:

یادگیری هر روز در دنیایی، که انسان‌ها در آن زندگی و کار می‌کنند، همه جا حاضر و برای بقا ضروری است. در اصل مشاغل، سازمان‌ها و انجمن‌ها در هر فرهنگ به نوعی به امر یادگیری می‌پردازند. زندگی مدرن، تقریباً در بسیاری از زمینه‌ها یک سیلی از مسائلی را آماده می‌کند که خواستار حل شدن هستند (جوناسن^۱، ۲۰۰۳).

از آن‌جا که پیشرفت روز افزون صنعت و تکنولوژی در جهان پهناور، رو به افزایش است نیاز و ضرورت و جایگاه ریاضیات ابتدایی بیشتر احساس می‌گردد. آموزش ابتدایی، در شکل‌گیری مفاهیم ریاضی نقشی اساسی دارد. کودکان لازم‌التعلیم با ورود به دوره ابتدایی با مفاهیم ریاضی آشنا می‌گردند. حال چگونه باید این مفاهیم در اذهان کودکان نهادینه شود. به شرایط و

^۱ Jonassen

موقعیت یاددهی - یادگیری بستگی دارد. کودکان در محیط کلاس نکات بسیاری را می آموزند (شوئنفلد^۱، ۲۰۰۷).

حل مسأله نوعی از یادگیری پیچیده است. مسأله و تلاش برای حل آن، جزئی از زندگی هر فرد است. تمایل به حل مسأله، به خودی خود، ثمربخش است، زیرا می تواند، سرانجام، منجر به تصمیمی جدی شود که، بدون تردید، موجب تکانی در فکر افراد خواهد شد. به طوری که مهم ترین بخش روند حل مسأله را باید میل شوق و عزم راسخ حل کننده برای حل آن دانست (پولیا، ۱۳۸۲).

در کلاس های درس ریاضیات کنونی، اغلب آموزگاران ریاضی به جای این که بکوشند، قبل از ارائه روش های حل مسأله به دانش آموزان، ایجاد درک درست از مفاهیم ریاضی در ذهن آنان و سرانجام بیان کاربردهایی از درس مورد نظر برای دانش آموزان، سعی می کنند تمام قسمت های آموزشی را خودشان با سرعت به اتمام برسانند. اما آموزگار ریاضی بایستی به گونه ای درس بدهد که دانش آموز در فرایند حل مسأله یا اثبات یک قضیه قرار بگیرد و تنها به راه حل آن بسنده نکند (دواتگری، ۱۳۸۹).

دانش آموزانی که مسأله حل کن های ریاضی ضعیفی هستند، یک تجربه موفق در ابتدای کار می تواند به سرعت عملکرد آنها بهبود بخشد. همچنین باعث می شود که دانش آموزان یک نگرش بسیار مثبتی را بر اساس حل مسأله، علاقه به ریاضیات، فردی مستقل و معتقد به توانایی هایشان برای حل مسائل ریاضی در خود توسعه می دهند (مونتاگو^۲، ۲۰۰۴).

¹ Schoenfeld

² Montague

تأثیر آموزش درس ریاضی به روش حل مسئله بر ..

نتایج حاصل از اجرای این پژوهش قادر است یافته‌های مناسبی را در جهت آماده سازی معلمان دوره‌ی ابتدایی در روش تدریس حل مسئله ایجاد نماید و جهت دهی مطلوبی را برای دوره‌های ضمن خدمت معلمان مهیا سازد. همچنین بر اساس یافته‌های پژوهش می‌توان رهنمودهایی را در خصوص تدوین کتب درسی دانش‌آموزان دوره‌ی ابتدایی با تأکید بر روش حل مسئله ارائه نمود.

هدف کلی و اساسی پژوهش حاضر شناسایی تأثیر آموزش درس ریاضی به روش حل مسئله بر پیشرفت تحصیلی درس ریاضی دانش‌آموزان کلاس چهارم ابتدایی شهر بروجن بوده است که در راستای تحقق اهداف مورد نظر به مهم‌ترین فرضیه‌های تحقیق اشاره می‌نماییم.

- روش تدریس حل مسئله، نمرات ریاضی گروه آزمایش را نسبت به گروه کنترل، در مرحله‌ی پس از آزمون افزایش می‌دهد.

- روش تدریس حل مسئله، نمرات ریاضی پسران را نسبت به دختران، در مرحله‌ی پس از آزمون افزایش می‌دهد.

در سال‌های اخیر پژوهش‌های زیادی درباره‌ی یادگیری و آموزش به شیوه‌ی حل مسئله صورت گرفته است که خلاصه‌ای از این مطالعات ارائه می‌گردد.

دونالد^۱ (۱۹۹۷) به این نتیجه رسیده است که در رویکرد حل مسئله، گروهی از دانش‌آموزان روش‌هایشان را در مدل فرایند حل مسئله به گونه‌ای به کار می‌برند که گویا با یک موقعیت واقعی زندگی درگیر شده‌اند.

^۱ Donald

چانگ^۱ (۲۰۰۲) به بررسی تأثیر روش حل مسأله بر پیشرفت تحصیلی در درس زمین شناسی به خصوص دروس عملیاتی و میدانی پرداخته و این تأثیر را شگرف یافته است. (خزایی، ۱۳۸۴)

در مورد تدریس ارزش‌ها به وسیله‌ی رویکرد حل مسأله به ریاضی نیز تاپلین^۲ (۲۰۰۳) می‌گوید: فشار مضاعفی بر روی همه‌ی معلمان وجود دارد که از طریق الگوها، بحث‌ها، ارزش‌های انتقادی و مباحث مربوط به حل مسائل جامعه از طریق ریاضیات به معلمان ارزش‌ها تبدیل شوند.

مویر^۳ (۲۰۰۴) نیز در پژوهش خود با طرح دو سؤال: - ما چگونه می‌توانیم به دانش‌آموز کمک کنیم تا به حل‌کننده‌های بهتری تبدیل شوند؟ - چه استراتژی‌هایی ممکن است به دانش‌آموزان کمک کند تا به حل‌کننده‌های بهتری تبدیل شوند؟ بین تدریس حل مسأله و تدریس از طریق حل مسأله تفاوت قائل شده و بر آن است که اکنون تدریس حل مسائل ریاضی باید جای خود را به تدریس درس ریاضی به شیوه حل مسأله بدهد.

تدریس از طریق حل مسائلی که خوب سازماندهی شده‌اند (مانند حل مسأله) بسیار پیچیده‌تر از تدریس از طریق مسائلی که بد سازماندهی شده‌اند می‌باشد، زیرا این نوع روش تدریس تأکید بیشتری بر روی دانش مقدماتی، مدل ذهنی و استراتژی‌های استقرایی (از جزء به کل رسیدن) دارد (کرکلی^۴، ۲۰۰۵).

ایگبرت^۵ و همکاران (۲۰۰۶) در پژوهشی تحت عنوان بهبود حل مسأله‌ی ریاضی: یک رویکرد کامپیوتری شده، معتقد بودند اغلب معلمان مشکلاتی را در

¹ Chang

² Taplin

³ Muir

⁴ Kirkley

⁵ Egbert

تأثیر آموزش درس ریاضی به روش حل مسئله بر .. یادگیری فراگیران در جهت تبدیل شدن به حل کننده‌های ماهر مسائل تجربه می‌کنند. آن‌گاه فراگیران را توسط دو نوع برنامه‌ی کامپیوتری در موقعیت‌های مختلف حل مسئله در گیر کردند. برنامه‌ی اول بر یک رویکرد مستقیم آموزشی برای یادگیری مبتنی بود، دومین نوع برنامه بر سازندگی گرای دیدگاه یادگیری مبتنی بود که مخصوصاً برای دانش‌آموزان ضعیف مفید بود. نتایج نشان داد که هر دو نوع برنامه‌ی کامپیوتری قابلیت‌های فراگیران را در حل مسئله بهبود بخشیده و آنان را نسبت به موقعی که آموزش درس ریاضی را به روش سنتی می‌دیدند قوی‌تر کرده بود.

آدی مای^۱ (۲۰۰۷) در پژوهشی به بررسی تأثیر یادگیری مشارکتی، حل مسئله و تدریس متعارف بر پیشرفت تحصیلی دانش‌آموخته‌های دبیرستانی پرداخته و به این نتیجه رسید که: دانش‌آموزان تحت یادگیری مشارکتی و حل مسئله عملکرد بهتری نسبت به هم‌تایان خود به دست آوردند. همچنین اثر بخشی استراتژی‌های تدریس در مورد متغیر جنسیت نیز حساسیت ویژه‌های از خود نشان داده و نتایج را معنادار ساخت.

روزالس و همکاران^۲ (۲۰۰۸) در پژوهشی در اسپانیا به بررسی قدرت استقلال معلمان ضمن خدمت و دانشجویان تربیت معلم پرداخته و رویکردهای آنان را در حالی مقایسه کرده بودند که تلاش می‌کردند تا یک مسأله‌ی کلامی را در کلاس حل کنند. نتایج نشان داد که معلمان ضمن خدمت درک و فهم دانش‌آموزان را از مسأله قبل از اینکه با راه حل سروکار داشته باشند، تضمین می‌کنند. اما دانشجویان تربیت معلم وقتی فراگیرانشان مرتکب خطا شدند خطاهای آنان را گوشزد می‌کنند.

¹ Adeyemi

² Rosales et. al

ماسا^۱ (۲۰۰۸) در پژوهشی در بوستون به بررسی یادگیری مسأله محور و یادگیری خود راهبر پرداخت. وی دریافت که یادگیری خود راهبر مستلزم برقراری اهداف به شکل خاص، شناسایی منابع ضروری از جمله منابع انسانی برای حل مسأله همچنین نظارت بر درک دانش ضروری و مهارت‌های لازم و ارزیابی گسترده برای دانش جدید مورد نیاز و مهارت‌های کاربردی در حل مسأله می‌باشد (غرضی، ۱۳۸۸).

برنامه درسی ریاضی بایستی بر روی مفاهیم اساسی، تعمیم دانش و توسعه‌ی آینده تأکید داشته باشد. آموزش ریاضی ابتدایی باید برای همه دانش‌آموزان باشد نه فقط برای فراگیران نخبه. علی‌رغم تفاوت در نوع یادگیری فراگیران، همه فراگیران باید ریاضیات را یادگیرند؛ همه دانش‌آموزان بایستی مفاهیم اساسی مورد نیاز را کشف کنند؛ زیرا فراگیران متفاوت، باعث توسعه تنوع در ریاضیات می‌شوند. (ژانگ^۲، ۲۰۰۹)

سیف و همکاران (۱۳۸۳) برای تأثیر دانش فراشناختی و آموزش روش خود پرسشگری هدایت شده بر عملکرد حل مسأله کودکان؛ به سه نتیجه رسیدند:

- صرف‌نظر از نحوه کلامی کردن تفکر، کودکان دارای دانش فراشناختی زیاد در حل مسأله بهتر از کودکان دیگر عمل کردند.
- کودکانی که ملزم به انجام خود پرسشگری هدایت شده بودند در جریان حل مسأله بهتر از آزمودنی‌های ملزم به خودگویی صرف عمل کردند.
- تأثیر مثبت کلامی کردن فکر بر عملکرد حل مسأله بستگی به میزان دانش فراشناختی فرد دارد.

تأثیر آموزش درس ریاضی به روش حل مسأله بر ..

خزایی (۱۳۸۳) در پژوهشی معتقد به تأثیر روش تدریس حل مسأله بر پیشرفت و نگرش تحصیلی و یادآوری مطالب شد ولی این روش بر علاقه‌مندی دانش‌آموزان نسبت به محیط مدرسه تأثیری نداشت.

بیگلری (۱۳۸۶) در پژوهش خود به تأثیر آموزش حل مسأله بر تفکر خلاق و پیشرفت تحصیلی پسران پرداخته و به این نتایج رسیده است:

- آموزش حل مسأله بر خلاقیت دانش‌آموزان تأثیری ندارد.

- روش آموزش حل مسأله بر پیشرفت تحصیلی تأثیر دارد.

فلاح (۱۳۸۶) در پژوهشی با عنوان «حل مسأله ریاضی مشکل فراگیر» به این نتیجه رسید که عدم فهم مسأله، مهم‌ترین عامل در امر ناتوانی دانش‌آموزان در حل مسائل ریاضی به شمار می‌آید. نکته دوم این که آموزش تکنیک‌های حل مسأله، کمک بسیار بزرگی در شناخت راهبردهای مسأله برای دانش‌آموزان است. همچنین معتقد به معناداری تفاوت بین یادگیری دختران و پسران در درس ریاضی می‌باشد.

طاهرزاده (۱۳۸۷) طی پژوهشی که در طول یک سال تحصیلی بر روی دانش‌آموزان خود آموزش درس ریاضی را به شیوه حل مسأله انجام داد به تأثیر شگرف روش حل مسأله بر پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان در درس ریاضی پی برد؛ اما معتقد بود که بین بهره‌مندی، مهارت‌های حافظه‌ای و حل مسأله ارتباط کمی وجود دارد.

بررسی تعیین اثر بخشی مهارت حل مسأله بر ارتقای خلاقیت دست‌مایه پژوهشی شده است یافته‌های آن نشان داده‌اند که آموزش مهارت حل مسأله در افزایش خلاقیت مؤثر بوده است و در خصوص مؤلفه‌های چهارگانه خلاقیت اثر آموزش مهارت حل مسأله در افزایش مؤلفه‌های سیالی، بسط، ابتکار و انعطاف‌پذیری معنادار است. همچنین تأثیر روش تدریس حل مسأله بر پیشرفت تحصیلی فراگیران تأثیری بالا است (جانبا، ۱۳۸۷).

یافته‌های تحقیقات گذشته به توانایی روش تدریس حل مسأله به عنوان یک متغیر مستقل تأثیرگذار بر متغیر وابسته‌ای همچون پیشرفت تحصیلی، تفکر خلاق، فعال بودن در فرایند تدریس، یادگیری خودراهبر، نمرات، ایجاد نگرش مثبت، یادآوری مطالب، رشد مهارت‌های لازم در زمینه‌ی اجتماعی و کامپیوتر اشاره دارد.

روش:

روشی که برای پژوهش به کار رفته است شیوه نیمه تجربی با استفاده از طرح دو گروهی (پیش‌آزمون و پس‌آزمون با گروه گواه و گزینش تصادفی) می‌باشد. متغیر مستقل پژوهش «روش تدریس حل مسأله» و متغیر وابسته عبارت از پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان در درس ریاضی می‌باشد.

این پژوهش بر روی نمونه‌ی ۱۰۰ نفری با دو گروه آزمایش (دختر و پسر) و دو گروه کنترل (دختر و پسر) با استفاده از پیش‌آزمون و پس‌آزمون بر اساس طرح زیر انجام شده است. آزمودنی‌ها با بهره‌گیری از روش‌های تصادفی در گروه‌های آزمایشی و گواه توزیع شده‌اند. تیمار تنها در مورد آزمودنی‌های آزمایشی اعمال شد. اگر چه گروه گواه تیماری دریافت نکرده است، اما این بدین معنا نیست که گروه گواه هیچ گونه تجربه‌ای کسب نمی‌کند. بلکه این گروه با روش‌های سنتی و معمولی آموزش دیدند. پس از آن، دو گروه از نظر متغیر وابسته (پیشرفت تحصیلی در درس ریاضی) مورد سنجش قرار گرفتند.

جامعه آماری این پژوهش شامل کلیه دانش‌آموزان (دختر و پسر) کلاس چهارم شهر بروجن بود که در سال تحصیلی ۸۹ - ۱۳۸۸ مشغول به تحصیل بودند. به طوری که در جدول ۱ ملاحظه می‌شود. تعداد کل جامعه آماری ۱۱۰۱ نفر (۵۱۷ دختر و ۵۸۴ پسر) است.

جدول شماره ۱: توزیع جامعه آماری به تفکیک جنسیت

درصد فراوانی	فراوانی	شاخص آماری
		جنسیت
۴۶/۹۵	۵۱۷	دختر
۵۳/۰۴	۵۸۴	پسر
۱۰۰	۱۱۰۱	جمع

مشارکت کنندگان پژوهش حاضر به روش نمونه‌گیری خوشه‌ای چند مرحله‌ای انتخاب شدند. در مرحله‌ی اول با همکاری کارشناس آموزشی سازمان آموزش و پرورش شهر بروجن لیست نام کل مدارس ابتدایی دولتی در اختیار محقق قرار گرفت. در مرحله‌ی دوم از میان مدارس دولتی ابتدایی شهر بروجن، دو مدرسه به صورت تصادفی انتخاب شد که شامل تعداد ۴۸ دانش‌آموز دختر و ۵۲ دانش‌آموز پسر پایه‌ی چهارم ابتدایی مدارس دولتی بود. آن گاه یک مدرسه به صورت تصادفی در گروه آزمایش و یک مدرسه‌ی دیگر نیز به صورت تصادفی در گروه کنترل قرار گرفتند. در مرحله‌ی چهارم نیز از میان کلاس‌های چهارم مدارس منتخب، به طور تصادفی یک کلاس از میان کلاس‌های چهارم ابتدایی برای مطالعه‌ی اصلی انتخاب شدند.

جدول شماره ۲: توزیع نمونه‌ی آماری به تفکیک روش آموزش

مجموع فراوانی	روش حل مسأله	روش سنتی	شاخص آماری
			جنسیت
۴۸	۲۴	۲۴	دختر
۵۲	۲۶	۲۶	پسر
۱۰۰	۵۰	۵۰	جمع

روایی تحقیق: به منظور افزایش روایی درونی پژوهش، سعی شده است متغیرهای ناخواسته کنترل شود. یکی از عوامل مؤثر بر روایی پژوهش انتخاب آزمودنی‌هاست که باعث می‌شود نتیجه‌ی آزمایش تحت تأثیر قرار گیرد. در

این پژوهش با گمارش تصادفی افراد گروه آزمایش و کنترل، سوگیری در انتخاب کنترل شد. و از آن جایی که در این پژوهش قبل از اجرای طرح آزمایشی از مشارکت کنندگان، پیش آزمون به عمل آمده است و شواهدی در خصوص تفاوت‌های احتمالی میان دانش‌آموزان گروه آزمایش و گروه گواه قبل از اجرای پژوهش در دسترس بود. بنابراین معناداری تفاوت‌های مشاهده شده در آزمون نهایی (پس آزمون) میان دو گروه آزمایش و گروه گواه تحت تأثیر روش حل مسأله بوده است.

عامل افت آزمایشی (کاهش) نیز از طریق تخصیص تصادفی دانش‌آموزان در گروه‌های آزمایش و یکسان سازی (امکانات آموزشی) تحت کنترل بود.

با توجه به این که در مدارس ایران سن تحصیلی دانش‌آموزان ۷ سال می‌باشد و متوسط سن مشارکت کنندگان در این پژوهش نیز ۱۰ سال بود، عامل رشد آزمودنی‌ها نیز کنترل شد، به عبارتی همه ی فراگیران از لحاظ سن یکسان بودند.

در بسیاری از طرح‌های آزمایشی که در علوم رفتاری اجرا می‌گردد، پیش آزمون بر نتایج پس آزمون تأثیر دارد. عامل پیش آزمون در این پژوهش از طریق تحلیل آماری کوواریانس کنترل شد. یکی دیگر از عواملی که می‌تواند بر روایی پژوهش مؤثر باشد عامل هم زمانی است که از طریق گروه کنترل کنترل گردید. با تهیه‌ی محتوا و دستورالعمل مشخص برای جلسات نیز از تأثیر سوگیری پژوهشگر جلوگیری شد. البته لازم به ذکر است که کنترل همه‌ی عوامل مؤثر بر اعتبار پژوهش غیرممکن است. همچنین دو گروه کنترل و آزمایش از محیط کلاس درس و امکانات کیت آموزشی یکسان بهره‌مند بودند و تنها تفاوت آنها در شیوه‌ی تدریس بود. به عبارتی گروه آزمایش تحت

تأثیر آموزش درس ریاضی به روش حل مسئله بر ..

روش تدریس حل مسئله آموزش دیدند ولی گروه کنترل با روش سنتی آموزش دیدند.

پایایی تحقیق: پایایی آزمون با استفاده از روش «صورت‌های هم‌ارز» انجام شد. این روش که به روش «شکل‌های جانشین» نیز نامیده می‌شود، هنگامی مورد استفاده قرار می‌گیرد که احتمال یادآوری پاسخ‌های قبلی به پرسش‌های آزمون وجود داشته باشد.

در این جا به جای تعیین همبستگی نتایج دو اجرای یک آزمون با گروه یکسان، پژوهشگر نتایج صورت‌های هم‌ارز آزمون را که با یک گروه اجرا شده است، همبسته می‌کند. اگر دو شکل آزمون اساساً در یک زمان اجرا شود، ضریب پایایی حاصله ضریب هم‌ارزی نامیده می‌شود. کنترل مشکل یادآوری یا اثر تمرین از ضرورت استفاده از این روش به حساب می‌آید.

در این پژوهش آزمودنی‌ها با یک شکل آزمون در یک موقعیت و با شکل دیگر آن در موقعیتی دیگر آزمون شدند و نمرات آنها از دو شکل آزمون با هم همبسته گردیدند، این ضریب دو جنبه از پایایی آزمون را منعکس می‌کند: ۱- تغییرات در عملکرد از یک زمان به زمان دیگر ۲- تغییرات از یک شکل آزمون (پس آزمون) به شکل دیگر آن (پس آزمون). (آری و همکاران، ۱۳۷۰)

روش تجزیه و تحلیل اطلاعات: برای تحلیل آماری داده‌ها در طرح‌های پیش آزمون - پس آزمون در صورتی که اثر متغیر مستقل قوی باشد می‌توان از تفاوت نمرات پیش آزمون و پس آزمون ($D = Y_1 - Y_2$) استفاده کرد. معنی داری تفاوت در تغییرات متوسط با استفاده از آزمون t و آزمون F تعیین می‌شود.

روش دیگر عبارت است از انجام یک تحلیل کواریانس که در آن نمرات پس آزمون به عنوان متغیر وابسته و نمرات پیش آزمون به عنوان متغیر کمکی تلقی می‌شود. در این تحقیق برای تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها با استفاده از

روش همبستگی قدرت تعدیل کنندگی متغیر جنسیت بررسی شد و به دلیل وجود رابطه با نمره پس آزمون، این متغیر نیز به همراه پیش آزمون کنترل گردید. همچنین به دلیل ناهمگنی واریانس ها در تحلیل کوواریانس، این فرضیه با آزمون کروسکال والیس هم، آزمون شد و به دلیل نتایج همسان بر اساس اصول آماری به نتایج آزمون پارامتریک کوواریانس اعتماد شد.

یافته‌ها:

فرضیه‌ی اول: روش تدریس حل مسأله، نمرات ریاضی گروه آزمایش را نسبت به گروه کنترل، در مرحله‌ی پس آزمون افزایش می‌دهد.

جدول ۳: میانگین و انحراف استاندارد نمرات ریاضی در مرحله‌ی پس آزمون

قبل از کنترل متغیر مداخله گر (پیش آزمون)

انحراف استاندارد	میانگین	شاخص
		گروه‌ها
۱/۸۶۶۵۲	۱۷/۲۹۵	آزمایش
۲/۸۵۳۱۲	۱۳/۴۰	کنترل

نتایج آزمون لوین مبنی بر پیش فرض تساوی واریانس‌ها در جدول ۴

ارائه شده است:

جدول ۴: نتایج آزمون لوین مبنی بر پیش فرض تساوی واریانس‌ها

معناداری (P)	درجه آزادی ۲	درجه آزادی ۱	ضریب F	شاخص
				متغیر وابسته
۰/۰۰۰	۹۸	۱	۱۵/۷۷۲	نمرات ریاضی

تأثیر آموزش درس ریاضی به روش حل مسأله بر ..
 همان طوری که در جدول ۴ مشاهده می شود، پیش فرض لوین مبنی بر
 تساوی واریانس های دو گروه در جامعه تأیید نگردید ($P=0/000$) و
 $(F=10/772)$.

لازم به ذکر است با توجه به این که پیش فرض لوین مبنی بر تساوی
 واریانس ها برقرار نبود از آزمون غیر پارامتریک کروسکال والیس^۱ استفاده
 شد. با توجه به اینکه فرض صفر در این آزمون نیز رد شد و در آزمون
 پارامتریک هم رد شده بنابراین پیش فرض لوین برای آزمون ضروری نیست.
 نتایج تحلیل کوواریانس نمرات ریاضی در مرحله ی پس آزمون در
 جدول ۵ ارائه شده است. در این تحلیل متغیر پیش آزمون و جنسیت کنترل
 شد. یعنی اثر آن از روی نمرات کل ریاضی برداشته شد و سپس دو گروه با
 توجه به نمرات باقی مانده مقایسه شدند.

جدول ۵: نتایج تحلیل کوواریانس نمرات ریاضی دو گروه بعد

از کنترل متغیر پیش آزمون و جنسیت

شاخص منبع	درجه آزادی	میانگین مجذورات	ضریب F	معناداری (P)	مجذور T	توان آماري
پیش آزمون	۱	۴۱۰/۱۱۴	۳۶۲/۹۷۴	۰/۰۰۰	۰/۷۹۱	۱/۰۰۰
جنسیت	۱	۸/۷۶۸	۷/۷۶۰	۰/۰۰۶	۰/۰۷۵	۰/۷۸۸
گروه	۱	۴۹۲/۸۱۹	۴۳۶/۱۷۲	۰/۰۰۰	۰/۸۲۰	۱/۰۰۰

همان طور که نتایج جدول ۵ نشان می دهد تفاوت بین میانگین نمرات
 ریاضی در دو گروه آزمایش و کنترل بعد از کنترل متغیر پیش آزمون و
 جنسیت معنادار است ($P=0/000$ و $F=436/172$). بنابراین می توان نتیجه گرفت
 که روش تدریس حل مسأله باعث افزایش معنادار نمرات ریاضی آزمودنی های

¹ Kruskal Wallis Test

گروه آزمایش در مقایسه با گروه کنترل در مرحله‌ی پس آزمون شده است. میزان تأثیر این آموزش بر افزایش نمرات ریاضی ۰/۸۲ است، یعنی ۸۲ درصد واریانس نمرات کل باقی مانده مربوط به عضویت گروهی یا تأثیر مداخله‌ی آموزشی است. توان آماری برابر ۱ بوده است یعنی میزان دقت این تحلیل در کشف تفاوت‌های معنادار ۱۰۰ درصد بوده است و اصلاً احتمال آن وجود نداشته است که فرضیه‌ی صفر اشتباهاً تأیید شود.

فرضیه دوم: بین نمرات ریاضی پس آزمون دانش‌آموزان دختر و پسر تفاوت وجود دارد.

جدول ۶: مقایسه میانگین نمره پس آزمون ریاضی بر مبنای جنسیت

جنسیت	شاخص آماری	تعداد	میانگین	انحراف استاندارد	آماره t	درجه آزادی	سطح معناداری
دختر		۴۸	۱۴/۶۰	۳/۶۵	-۲/۳۶	۹۸	۰/۰۲
پسر		۵۲	۱۶/۰۳	۲/۳۰			

با توجه به یافته‌های جدول (۶) t مشاهده شده در سطح $p \leq 0/05$ معنادار بوده، بنابراین بین میانگین نمرات پس آزمون ریاضی دانش‌آموزان دختر و پسر تفاوت وجود دارد.

جدول ۷: همبستگی بین نمرات پس آزمون ریاضی و جنسیت

جنسیت	شاخص آماری
ضریب همبستگی پیرسون	متغیر وابسته
سطح معناداری	نمرات پس آزمون ریاضی
۰/۲۳۲	۰/۰۲

تأثیر آموزش درس ریاضی به روش حل مسأله بر ..
به دلیل وجود همبستگی معنادار بین نمرات پس آزمون ریاضی و جنسیت، متغیر جنسیت هم کنترل شد. تا تأثیر آن از روی متغیر پس آزمون برداشته شود.

بحث و نتیجه گیری:

یافته‌های این تحقیق در مجموع برتری روش تدریس حل مسأله را به روش تدریس سنتی نشان می‌دهد. چنان که در بخش یافته‌های فرضیه‌ی اول مشاهده شد روش تدریس حل مسأله، نمرات ریاضی گروه آزمایش را نسبت به گروه کنترل، در مرحله‌ی پس آزمون افزایش می‌دهد. یعنی نتایج جدول ۵ حاکی از تأیید فرضیه‌ی اول (روش تدریس حل مسأله، نمرات ریاضی گروه آزمایش را نسبت به گروه کنترل، در مرحله‌ی پس آزمون افزایش می‌دهد) می‌باشد. یعنی تفاوت بین میانگین نمرات ریاضی در چهار گروه آزمایش و کنترل (دختر و پسر) بعد از کنترل متغیر پیش آزمون و جنسیت معنادار است ($F = 436/172$ و $P = 0/00$). و ۸۲ درصد واریانس نمرات کل باقی مانده دانش‌آموزان در درس ریاضی مربوط به تأثیر مداخله‌ی آموزشی است. یعنی تفاوت‌های آماری در میانگین نمرات مشارکت کنندگان مشاهده شد. نتایج جدول ۳ نشان داد که گروه آزمایش (۱۷/۵۹) میانگین بالاتری نسبت به گروه کنترل (۱۳/۱۰) پس از کنترل متغیر پیش آزمون در مرحله‌ی پس آزمون دارند. این یافته‌ها تا حدودی با نتایج پژوهش‌های انجام شده توسط خزایی (۱۳۸۶)، یزدچی و عریضی (۱۳۸۳)، بیگری (۱۳۸۷)، فلاح (۱۳۸۶)، طاهرزاده (۱۳۸۷)، جانباز (۱۳۸۷)، چانگ (۲۰۰۲)، مویر (۲۰۰۴)، آدی‌مای (۲۰۰۷) و ماسا (۲۰۰۸) هماهنگ است.

خزایی (۱۳۸۶) معتقد بود بین روش تدریس حل مسأله و روش سنتی از لحاظ پیشرفت تحصیلی تفاوت معنادار وجود دارد. پس از این لحاظ با فرضیه‌ی حاضر همسویی دارد.

یزدچی و عریضی (۱۳۸۳) نیز مهم‌ترین وظیفه‌ی معلم را سازماندهی فعالیت‌های آموزشی دانستند که در عمل، فراگیر را به سوی تغییرات مطلوب رهنمون می‌شود و در عین حال انگیزه و تحرک یادگیری را در آنان به وجود می‌آورد. پس با فرضیه‌ی حاضر هم عقیده است.

بیگلری (۱۳۸۷) نیز به تأثیر بالای روش تدریس حل مسأله بر پیشرفت تحصیلی فراگیران پی برد. یعنی یادگیری واقعی و عمقی زمانی رخ می‌دهد که دانش‌آموز در برابر ندانسته‌ها قرار گرفته و خود دانسته‌ها را کشف کرده و به پیشرفت قابل ملاحظه‌ای دست خواهد یافت. پس با این فرضیه هم عقیده است.

پژوهش فلاح (۱۳۸۶) نشان داد که آموزش تکنیک‌های حل مسأله، کمک بسیار بزرگی در شناخت راهبردهای مسأله برای دانش‌آموزان است. که به تبع آن پیشرفت تحصیلی فراگیران را به همراه دارد. این پژوهش نیز با فرضیه‌ی مورد بحث هم سو است.

طاهرزاده (۱۳۸۷) نیز با اینکه تأثیر رویکرد حل مسأله را بر مقوله‌ی بهره‌هوشی و مهارت‌های حافظه‌ای اندک می‌داند ولی مانند پژوهش حاضر ارتباط روش تدریس حل مسأله را بر پیشرفت تحصیلی در درس ریاضی ثابت نموده است.

همچنین نتیجه‌ی این پژوهش با نتیجه‌ی پژوهش جانباز (۱۳۸۷) در مورد تأثیر روش تدریس حل مسأله بر پیشرفت تحصیلی فراگیران هم سویی دارد.

تأثیر آموزش درس ریاضی به روش حل مسأله بر ..

چانگ (۲۰۰۲) تأثیر روش حل مسأله را بر پیشرفت تحصیلی در درس زمین شناسی به خصوص دروس عملیاتی و میدانی ثابت نموده که یافته‌های این فرضیه نتیجه‌ی پژوهش چانگ را تأیید می‌کند.

مویر (۲۰۰۴) نیز معتقد است تدریس درس ریاضی به شیوه‌ی حل مسأله پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان را در این درس افزایش می‌دهد. که این یافته نیز با یافته‌ی فرضیه‌ی حاضر مبنی بر این که روش حل مسأله پیشرفت تحصیلی را در درس ریاضی بالا می‌برد، هم سو می‌باشد.

آدی‌مای (۲۰۰۷) به این نتیجه رسید که دانش‌آموزان تحت یادگیری مشارکتی و حل مسأله عملکرد بهتری نسبت به هم‌تایان خود به دست آوردند. نتایج این پژوهش نیز با پژوهش حاضر همخوانی دارد.

در نهایت ماسا (۲۰۰۸) نیز در پژوهشی تحت عنوان یادگیری مسأله محور و یادگیری خود راهبر بر این نکته معتقد شد که یادگیری خود راهبر در نتیجه‌ی یادگیری مسأله محور اتفاق می‌افتد. یعنی دانش‌آموزی که توسط روش حل مسأله آموزش ببیند نه تنها پیشرفت تحصیلی بالایی خواهد داشت که به یادگیری خودراهبر نیز خواهد رسید.

در تبیین نتایج مذکور می‌توان گفت: روش حل مسأله یکی از روش‌های یادگیری است که هم در زندگی روزمره و هم در کشف مسائل پیچیده‌ی علمی کاربرد دارد. در آموزش و پرورش نیز می‌توان دانش‌آموز را در موضع حل مسأله قرار داد. یادگیری از طریق حل مسأله نوعی یادگیری فعال و عمیق است و فرد را برای برخورد با تجارب واقعی زندگی آماده می‌سازد.

اکثر متخصصان آموزشی معتقدند که برای جذب بهتر محتوای آموزشی لازم است که شاگردان بایستی به صورت فعال، دیده‌ها، شنیده‌ها و تجارب خود را دربارهی محیط به نحوی تنظیم کنند که یافته‌ها و اطلاعات جزئی، بخشی از ساخت شناختی پایدار آنان شود. این امر هنگامی حاصل

می‌شود که فراگیر نسبت به اطلاعات و معلومات مورد نظر احساس نیاز کنند. اگر فراگیران در مدارس چگونگی برخورد منطقی با مسائل و مشکلات را بیاموزند، در زندگی روزمره و واقعی نیز هنگام برخورد با مسائل و مشکلات به حل منطقی و مشکلات به حل منطقی و درست آنها اقدام خواهند کرد. فرضیه دوم: بین نمرات ریاضی پس آزمون دانش‌آموزان دختر و پسر تفاوت وجود دارد.

نتایج تحلیل‌های آماری مربوط به این فرضیه نشان داد که: با توجه به یافته‌های جدول (۶) t مشاهده شده در سطح $p \leq 0/05$ معنادار بوده، یعنی میانگین نمرات دختران $14/60$ و پسران $16/03$ بوده است. بنابراین بین میانگین نمرات پس آزمون ریاضی دانش‌آموزان دختر و پسر تفاوت معنادار وجود دارد. پسران در یادگیری ریاضیات نسبت به دختران موفق‌تر عمل می‌کنند. نتایج این فرضیه با نتایج پژوهش‌های فلاح (۱۳۸۶)، آدبی مای (۲۰۰۷)، ژانگ (۲۰۰۹) هم سویی دارد.

پژوهش فلاح (۱۳۸۶) نشان می‌دهد که پسران در یادگیری درس ریاضی و معادلات فضایی از دختران جلوتر عمل می‌کنند. که یافته‌های این پژوهش نتیجه‌ی پژوهش فلاح را تأیید می‌کند.

آدبی‌مای (۲۰۰۷) نیز دانش‌آموزان دبیرستانی را مورد بررسی قرار داده و نشان داد که اثر بخشی استراتژی‌های تدریس در مورد متغیر جنسیت حساسیت ویژه‌های از خود نشان داده و نتایج را معنادار ساخته است. در پژوهش حاضر نیز همین نتیجه به دست آمده است.

ژانگ (۲۰۰۹) نیز معتقد بود علی‌رغم تفاوت در نوع یادگیری فراگیران و جنسیت آنان، همه فراگیران باید ریاضیات را یادگیرند؛ همه دانش‌آموزان بایستی مفاهیم اساسی مورد نیاز را کشف کنند؛ زیرا فراگیران متفاوت، باعث

تأثیر آموزش درس ریاضی به روش حل مسئله بر ..
توسعه تنوع در ریاضیات می‌شوند. این پژوهش نیز از این لحاظ که یادگیری دختران و پسران متفاوت است با پژوهش حاضر هم سو است.
در تبیین این نتایج باید گفت: یکی از علل برتری پسران در درس ریاضی، اغلب در قالب برتری آنها در درک مفاهیم فضائی بر دختران تعریف می‌گردد حال آن که دختران در آموزش روخوانی بر پسران پیشی می‌گیرند و علت آن به مهارت‌های یادآوری کلامی آنها مربوط می‌شود.
از آنجایی که در پسران نیمه راست مغز هم احساسات و هم فعالیت‌ها را کنترل می‌کند، بنابراین پسران به احتمال زیاد، زودتر وارد عمل می‌شوند. در حالیکه در دختران نیمکره‌های مغز تخصصی‌تر کار می‌کند یعنی نیمکره راست مرکز فعالیت‌های ریاضی و نیمکره چپ مرکز تکلم و بیان احساسات است.
ذکر این مطلب ضروری است که الگوهای موفقیت برای پسران و دختران (در زمینه‌های کلامی، غیرکلامی، ریاضی و...) وابسته به قالب‌های فرهنگی است که بر اساس آن رفتار مناسب برای دختران و پسران تعیین می‌شود. برای مثال کودکان ما از همان دوران کودکی می‌آموزند که خواندن، هنر، مهارت‌های کلامی و... قالب‌های زنانه است و مهارت‌های مکانیکی، ورزش و ریاضی از لحاظ اجتماعی مردانه تلقی می‌شود لذا به نظر می‌رسد این تفاوت‌های میان دو جنس، تا حد زیادی تحت تاثیر شرایط فرهنگی جوامع نیز قرار گرفته است.

کتابنامه:

- بیگری، س، (۱۳۸۶). تعیین تأثیر روش آموزش حل مسئله بر تفکر خلاق و موفقیت تحصیلی دانش‌آموزان پسر کلاس سوم راهنمایی منطقه خواجه. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشکده علوم تربیتی. دانشگاه تبریز.
- پولیا ج، (۱۳۸۲). خلاقیت ریاضی. ترجمه پ شهریاری. چاپ سوم. تهران: فاطمی. ۵۰۰ صفحه.
- جانباز فریدونی، ک، (۱۳۸۷). بررسی اثر بخشی مهارت‌های حل مساله بر ارتقای خلاقیت دانش‌آموزان پسر سال اول راهنمایی شهرستان فریدونکنار.
- خزایی ک، (۱۳۸۳). مقایسه تأثیر روش تدریس حل مسئله با روش سنتی در درس فیزیک بر میزان پیشرفت تحصیلی، نگرش‌های آموزشی و یادآوری. فصلنامه دانش و پژوهش. ۶ و ۵. ۶۰ - ۶۹.
- دواتگری ث، (۱۳۸۸). راهکارهایی برای غلبه بر مشکلات آموزشی. روزنامه‌ی اطلاعات. ۲۴۵۹۳. ۱۱.
- سیف ع. صالحی ج. دلاور ع. کریمی، ی، (۱۳۸۳). تأثیر دانش فراشناختی و آموزش روش خود پرسشگری هدایت شده بر عملکرد حل مسئله کودکان؛ یک رویکرد فرایند گرا. مجله روانشناسی.
- طاهرزاده م، (۱۳۸۷). حل مسأله‌ی ریاضی. مقاله‌ی آموزشی استان چهارمحال و بختیاری. سازمان آموزش و پرورش.
- غرضی ف، (۱۳۸۸). تأثیر آموزش گروهی مهارت‌های حل مسأله بر خودکارآمدی و خودکارآمدی تصویری دانش‌آموزان دختر ۱۴-۱۱ ساله شهر اصفهان در سال تحصیلی ۸۷، پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشکده علوم تربیتی. دانشگاه آزاد خوراسگان.
- فلاح ر، (۱۳۸۶). حل مسائل ریاضی، مشکل فراگیر. ماهنامه رشد معلم. شماره ۴. صفحه ۴۴-۴۲.

تأثیر آموزش درس ریاضی به روش حل مسئله بر ..
یزدچی ص، عریضی ح، (۱۳۸۳). تأثیر شیوه‌های بیان مسئله بر استفاده
دانش‌آموزان از راهبردهای کاهشی و جداکننده در حل معادلات درجه اول یک
مجهولی و تعامل آن با حالت‌های مسئله. فصلنامه دانش و پژوهش. ۶ و ۵.
۸۳-۹۷.

- Adeyemi B. A. 2007. Effects of cooperative learning and problem solving strategies on Junior Secondary School student' Achievement in Social studies. *Electronic Journal of Reserch in Educatinal Psychology*. ISSN. 1696- 2095. No 16, Vol (3), pp: 691- 708.
- Donald R. 1997. Problem solving – what doesn't work?. *Journal of college science teaching*[online],v23n1,pp:57-58.
- Egbert G, Harskamp cj, Suhre M. 2006. Improving mathematical problem solving:A computerized approach. *Journal of Computers in Human Behavior*,22:801- 815.
- Jonassen C. 2003. What is problem solving? Available from: http://www. Media. c om/Produc_data /excerpt/79 /07879643/0787964379. pdf/index. Html. [Accessed 29 Oct 2003]
- Kirkley J. 2003. Principles for Teaching Problem Solving. PLATO Learning. Indiana University .
- Montague M. 2004. Math problem solving for middle school students with disabilities. U. S Office of Special Education Programs. University of Miami .
- Muir M. 2004. The Principals' Partnership. Available from: http://www. Principals par_tnerShip. com/ index. html
- Rosales J, Orrantia J, Vicente S, Chamoso J. M. 2008. Studying mathematics problem-solving classrooms:A comparison between the discourse of in-service teachers and student teachers. *European Journal of Psychology of Education*[online], vol. xxlll, no. 3, pp: 275-294.
- Schoenfeld ,Alan. H 2007. Assessing Mathematical Proficiency. MSRI Publications Volume 53

-Taplin M. 2003. Teaching Values Through A Problem Solving Approach To Mathematics. Availablefrom:http://www.Mathgoodies.com/articlesw/teaching_valus.html.

Zhang L. 2009. A Review of China's Elementary Mathematics Education. Department of Education Taishan College Tai'An, ShanDong. People's Republic of China .

-The effectiveness of mathematics teaching which is based on problem-solving on the educational achievement in mathematics lesson of elementary school students of grade 4 in Boroojen. Nastaran Taherzadeh. M. A- Zohreh Saadatmand. PH. D- Mohammad Ali Nadi. PH. D.

