
بررسی تاثیر آموزش راهبردهای حل مسئله به روش جورج پولیا بر پیشرفت دانش آموزان در

سوالات ریاضی آزمون تیمز

فاطمه خدابخشی جویباری و آسیه نراقی*

چکیده

این پژوهش با هدف بررسی تاثیر آموزش راهبردهای حل مسئله بر پیشرفت دانش آموزان در سوالات تیمز از به انجام رسید. روش پژوهش مورد استفاده در این پژوهش، روش شبه آزمایشی با گروه آزمایش و کنترل بود. جامعه مورد بررسی، تمام دانش آموزان کلاس پنجم ابتدایی شهرستان کاشان بود که نمونه شامل ۲۲ نفر از دانش آموزان در مدرسه ارشادی بوده که به صورت غیر تصادفی انتخاب شدند. گروه آزمایشی به مدت ۷ جلسه ۴۵ دقیقه ای، راهبردهای حل مسئله به روش پولیا را یاد گرفتند. گلچینی از سوالات آزمون تیمز برای پیش آزمون و پس آزمون که از سطح دشواری یکسانی برخوردار بودند، در اختیار دانش آموزان قرار گرفت. به منظور تحلیل نتایج پژوهش، از میانگین و انحراف استاندارد به عنوان آزمون های توصیفی و از آزمون تحلیل کوواریانس یک راهه برای قسمت آمار استنباطی استفاده شده بود. این یافته ها نشان داد که اثر گروه و آزمون معنادار است. میانگین نمرات گروه آزمایشی در پس آزمون نسبت به پیش آزمون افزایش قابل توجهی داشت؛ در حالی که میانگین نمرات پس آزمون و پیش آزمون در گروه گواه تفاوت قابل توجهی نداشت. این تفاوت ها نشان داد که آموزش راهبردهای حل مسئله باعث پیشرفت دانش آموزان در سوالات تیمز می گردد.

واژگان کلیدی: دانش آموزان، جورج پولیا، آزمون تیمز، گروه آزمایش، سوالات

مقدمه

فعالیت های آموزشی در هر کشور را باید به عنوان سرمایه گذاری^۱ یک نسل برای نسل دیگر دانست. هدف اصلی این سرمایه گذاری، توسعه انسانی است. به عبارت دیگر هدف فعالیت های آموزشی، رشد آگاهی و توانمندی های بالقوه انسان است. وظیفه اصلی آموزش و پرورش به عنوان یک نهاد دولتی، پرورش نیروهای انسانی متعهد و کارآمد برای ورود به جامعه است. در این راستا، ریاضی^۲ نقش عمده ای ایفا می کند (دارش و همکارن، ۱۳۹۷). ریاضی را زبان علم می نامند. ریاضیات علمی است که دارای نظم و سازگاری^۳ درونی است برای پرورش نظم فکر و یا بالا بردن قدرت اندیشیدن و استدلال منطقی^۴ و خلاقیت^۵ ذهنی مورد توجه قرار می گیرد (بخشعلی زاده، ۱۳۹۱). ریاضیات یکی از مفیدترین فعالیت های خلاقانه است که باعث تحریک ذهن و جذاب نمودن معلومات بشری می شود. ریاضیات یک فرآیند مدیریت و ارتباط میان اطلاعات است. هم چنین به فرد قدرت پیش بینی و ارائه راه حل مشکلات را می دهد (هولت، ۱۳۶۵). با این حال، متأسفانه ریاضیات مدرسه ای با مطالب فشرده و فرمول های خشک و خالی و مسائل دور از واقعیتش کودکان و نوجوانان ما را تا آن حد می آزارد که از آن روگردان می شوند و به جای یادگیری به حفظ کردن آن می پردازند. در صورتی که ریاضیات به رغم آنچه که بسیاری از مردم تصور می کنند نه تنها خسته کننده ی ذهن نیست، بلکه خود می تواند سرگرمی لذت بخشی برای اوقات فراغت به حساب آید و این در صورتی است که شگفتی ها و زیبایی های آشنا شویم (صابری و دادهیر، ۱۳۹۴). همین مسئله باعث می شود دانش آموزان از یادگیری ریاضی لذت نبرند و در نتیجه عملکرد آنان در آزمون نهایی ارزیابی ریاضی در سطح جهانی پایین بیاید. آزمونی که برای ارزیابی اطلاعات ریاضی دانش آموزان در سطح جهانی انجام می شود، تیمز نامیده می شود. آزمون تیمز با هدف تهیه اطلاعات مقایسه ای برای ارزیابی عملکرد و سیاست های کشورهای شرکت کننده در زمینه پیشرفت در آموزش و یادگیری ریاضیات و علوم در پایه های چهارم و هشتم اجرا می شود. نتایج این آزمون برای کشورهایی که به کیفیت نظام آموزشی خود اهمیت می دهند بسیار مهم است. نتایج آزمون بین المللی تیمز^۶ که ایران سال هاست در آن شرکت می کند، موارد نگران کننده را نشان می دهد که نه تنها بیانگر فاصله عملکرد دانش آموزان کشور با میانگین های بین المللی است بلکه بیانگر تفاوت عملکرد بین دانش آموزانی در شرایط و امکانات متفاوت است. موضوعی که لزوم توجه جدی به فرصت های برابر یادگیری در مدارس و از سوی دیگر تغییر روش های آموزش و یادگیری در نظام تعلیم و تربیت کشور را هشدار می دهد (نقش و مقدم، ۱۳۹۱).

میانگین جهانی نمره آزمون تیمز، ۵۰۰ است و در تیمز ۲۰۱۹ هم کشورهای سنگاپور^۷، هنگ کنگ^۸، کره جنوبی^۹، تایوان^{۱۰} و ژاپن^{۱۱} پنج کشوری هستند که بیشترین عملکرد را دارند. در ریاضیات پایه چهارم دبستان در بین کشورهای منطقه

^۱ investment^۲ Math^۳ compatibility^۴ Logical reasoning^۵ Creativity^۶ Tims international test^۷ Singapore^۸ Hong Kong^۹ South Korea^{۱۰} Taiwan^{۱۱} Japan

آن هایی که عملکردشان از ایران بیشتر است، کشورهای قطر^{۱۲} و بحرین^{۱۳} هستند و آن هایی که عملکرد کمتری از ایران دارند، کشورهای عمان^{۱۴}، عربستان سعودی^{۱۵}، پاکستان^{۱۶} و کویت^{۱۷} هستند (سلیمانی و مالک زاده، ۱۴۰۲). نمره دانش-آموزان ایرانی در تیمز ۲۰۱۵ در درس ریاضیات پایه چهارم ۴۳۱ بود و در سال ۲۰۱۹ به نمره ۴۴۳ درست یافتند (سلیمانی و مالک زاده، ۱۴۰۲). به نقل از علی نیا، ۲۰۱۸). هر چند دانش آموزان ایرانی در آزمون تیمز ۲۰۱۹ نسبت به آزمون سال ۲۰۱۵ پیشرفت داشته اند؛ اما همچنان نمرات دانش آموزان ایرانی به نقطه معیار بین المللی متوسط (نمره ۴۷۵) و نمره میانی آزمون (نمره ۵۰۰) نرسیده اند (کارگری سیسی، ۱۳۹۹). به نقل از حکیم زاده، ۲۰۱۹).

بنابراین باید در پی علل این اتفاق ناگوار بود تا بتوان راهکارهایی را در راستای بهبود آن برنامه ریزی کرد. سلیمانی و ملک زاده (۱۴۰۲) در پژوهش خودشان، یکی از علل مهم ضعف دانش آموزان در آزمون بین المللی تیمز، درک مطلب ضعیف در آن هاست. همین امر باعث می شود آن ها نتوانند نتایج مناسبی در آزمون ریاضی کسب کنند حتی بررسی شده است وقتی مسئله را برای دانش آموزان توضیح می دهند و آن ها متوجه موضوع شده و آن را درک می کنند، می دانند راه حل چیست اما قادر به حل درست آن مسئله نیستند. دقیقاً حل مسئله^{۱۸} یکی از اهداف مهم آموزش ریاضی در آموزش و پرورش است. اهداف زیر برای آموزش ریاضی در دوره ابتدایی تعیین گردیده است: ۱- پرورش نظم فکری و درست اندیشیدن از طریق آموزش به کاربردن صحیح دانسته ها برای به دست آوردن نتیجه؛ ۲- ایجاد توانایی برای انجام محاسبات ریاضی در زندگی روزمره؛ ۳- ایجاد توانایی در انجام دادن محاسبات ذهنی و حدس و تخمین زدن کمیت ها در حدود نیازهای زندگی روزمره؛ ۴- ایجاد توانایی در برآوردن راه حل مسائل و حدس زدن جواب آنها؛ ۵- ایجاد توانایی درک محتوای ریاضی مسائل، به قالب ریاضی درآوردن و حل آنها (دارش و همکاران به نقل از شایک، ۱۳۹۷). برای اینکه بدانیم حل مسئله چیست در گام اول باید به تعریف مسئله بپردازیم. مسئله را می توان به زبان ساده تعریف کرد. هرگاه فردی بخواهد کار دیگری انجام دهد یا جای دیگری باشد، ولی نتواند به هدف خود برسد، مسئله ایجاد می شود. حل مسئله، نوعی از یادگیری بسیار پیچیده است. مسئله و تلاش برای حل آن جزیی از زندگی هر فرد است. تعلیم و تربیت، باید دانش آموزان را برای برخورد با زندگی آینده آماده کند (تابش و همکاران، ۱۳۸۰). بنابراین می توان عنوان کرد که فرآیند برخورد با شرایط زندگی را حل مسئله می نامند. حل مسئله از دو جنبه اهمیت دارد. اول آن که از اهداف مهارتی مهم در آموزش ریاضیات است و از طرف دیگر می توان گفت انجام هر فعالیت با پاسخ دادن به سؤال ها و یا تمرین های ریاضی (که ممکن است به منظور تقویت مهارتی طرح شده باشد) به نوعی حل مسئله است. با این تعریف حل مسئله چتری است که بر روی تمام اهداف مهارتی و به تعبیری دیگر بر تمام آموزش ریاضی قرار می گیرد (آبادی نژاد و شیردژم، ۱۳۹۵). تا چندی پیش اکثر آموزگاران ریاضی و ریاضیدانان^{۱۹} بر این باور بودند که توانایی حل مسئله به صورت یک استعداد در درون افراد قرار دارد و نمی توان آن را از طریق آموزش گسترش و یا ایجاد کرد. اما جرج پولیا^{۲۰} با این تفکر که چه تفاوتی بین افراد مسئله حل کن و افراد دیگر

^{۱۲} Qatar

^{۱۳} Bahrain

^{۱۴} Oman

^{۱۵} Saudi Arabia,

^{۱۶} Pakistan

^{۱۷} Kuwait

^{۱۸} Problem Solving

^{۱۹} Mathematicians

^{۲۰} George Pullia

وجود دارد که آن ها را قادر به حل مسئله می کند و دیگران را عاجز، به بررسی فرآیند تفکر حل مسئله در دانشجویان خود پرداخت و با نوشتن کتاب «چگونه مسئله را حل کنیم؟» ذهنیت آموزش حل مسئله را مطرح کرد. امروزه با توجه به نظریات او و محققانی که پس از وی تحقیقات در مورد حل مسئله را ادامه دادند بر این باور هستیم که می توانیم از طریقی مهارت حل مسئله را بر دانش آموزان آموزش دهیم. اغلب دانش آموزان ما در مواجه شدن با مسئله توان اقدام کردن به حل آن را ندارند. در واقع نمی دانند چطور باید حل را آغاز کنند و یا وارد حل مسئله شوند. این مشکل برای معلمانی که درگیر آموزش ریاضی هستند کاملاً قابل درک است. اغلب آن ها از این که دانش آموزان درباره ی مسئله نمی توانند فکر کنند، ناراحت به نظر می رسند. بعضی از معلمان نیز سعی کرده اند به روش های جدید تجربی خود، به نوعی حل کردن مسئله را به دانش آموز آموزش دهند. اغلب آن ها در این شیوه، راه را اشتباه می روند و به دانش آموزان آموزش های نادرست می دهند. برای مثال، واژه های به کار رفته در متن مسئله را مهم جلوه می داند. «اگر کلمه ی روی هم را دیدید باید جمع کنید.» و یا «کلمه ی تفاوت به تفریق^{۲۱} مربوط می شود.» بیان این قبیل جملات نه تنها آموزش نیست؛ بلکه به نوعی ضد آموزش است و قدرت تفکر را در ذهن دانش آموز از بین می برد (پولیا، ۱۳۹۲). اما جورج پولیا برای آموزش حل مسئله مراحل را تعیین کرده است و همین کار باعث شده است آموزش حل مسئله اصولی تر شود. پولیا راهبردهای حل مسئله را شامل مراحل زیر می داند: ۱- مسئله را درک کند. ۲- نقشه ای برای حل آن طرح کند. ۳- نقشه را اجرا کند. ۴- برای امتحان جواب به عقب برگردد (مومنی و همکاران، ۱۳۹۳). بنابر نکات گفته شده این نتیجه حاصل شد که یکی از علل اصلی عملکرد ضعیف دانش آموزان ایرانی در آزمون تیمز را می توان، قدرت حل مسئله پایین آنان دانست.

مطالعات مختلفی در مورد تاثیر آموزش حل مسأله انجام گرفته است. سلیمانی و مالک زاده در سال ۱۴۰۲، مقاله ای با عنوان "بررسی علل پایین بودن نمرات دانش آموزان ایرانی در آزمون تیمز و پلز" انجام دادند. طبق نتایج به دست آمده از پژوهش آن ها، یکی از دلایل نمرات پایین دانش آموزان در آزمون مذکور، عدم درک مطلب مناسب آنان است که خود عملکرد دانش آموزان را در حل مسئله پایین می آورد. صابری و دادھیر در پژوهشی که در سال ۱۳۹۴ انجام دادند با توجه به نتایج به دست آمده، می توان گفت که آموزش ریاضی بر اساس سوالات آزمون تیمز بر پیشرفت تحصیلی دانش آموزان گروه آزمایش تأثیر مثبت داشته است. اسکندری و ریحانی (۱۳۹۳) دریافتند که استفاده از فعالیت های طرح مسأله در کلاس درس و پرورش مهارت طرح مسأله در دانش آموزان، توانایی حل مسأله آنان را ارتقا می بخشد و از فرآیند طرح مسأله می توان به عنوان ابزاری جهت به دست آوردن آگاهی بیشتر نسبت به آنچه در ذهن دانش آموزان می گذرد استفاده کرد. مومنی مهمونی و همکاران در سال ۱۳۹۳ مطالعه ای در راستای حل مسئله انجام دادند که تفاوت قابل توجه پیش آزمون و پس آزمون گروه آزمایش نشان می دهد که آموزش راهبردهای حل مسئله باعث پیشرفت تحصیلی ریاضی و بهبود خودپنداره کودکان می گردد. نقی پور و شکری (۱۳۹۳) دریافتند که پس از آموزش راهبردها، در هنگام حل مسأله دانش آموزان می توانند از هر راهبردی که مایل هستند، مسأله را حل کنند. به این ترتیب، یک مسأله می تواند با راهبردهای متفاوت در کلاس حل شود. در پژوهشی با عنوان "اثر بخشی مهارت حل مسئله بر خودپنداره تحصیلی دانشجویان" نتایج حاکی از آن است که آموزش مهارت های حل مسئله به دانشجویان باعث توانمندی و ارتقای مفهوم خودتحصیلی و پیشرفت تحصیلی دانشجویان می شود و باید در برنامه ها مورد توجه قرار گیرد (زراعت و غفوریان، ۱۳۸۸). احمدپور در سال ۱۳۹۹، تأثیر آموزش حل مسئله را بر خودکارآمدی عده ای از دانش آموزان بررسی کرد که نتایج آن حاکی از تأثیر پذیری این آموزش ها

^{۲۱} subtraction

بود. در سال ۱۴۰۲ خدایی اهمیت یادگیری راهبردهای حل مسئله را در دانش آموزان بررسی کرد و در پایان این نتیجه حاصل گردید که یکی از مواردی که این یادگیری ها ایجاد می کند پیشرفت در درس ریاضی است.

نمره پایین دانش آموزان در آزمون تیمز قسمت ریاضی، باید یکی از مسائل مهم برنامه ریزان آموزش و پرورش باشد. زیرا اگر این مسئله رفع شود، به این معناست که آموزش های ریاضی در مدارس ایران به سطح جهانی نزدیک شده است که این موضوع باعث می شود که نظام آموزش و پرورش ایران در جهان معتبر شناخته شود.

اما اگر این مشکل حل نشده باقی بماند، بیانگر این مهم است که دانش آموزان در درس ریاضی در سطح جهانی عملکرد ضعیفی دارند. ضعیف بودن دانش آموزان در درس ریاضی بیانگر عدم قدرت حل مسئله، کمبود فعالیت های اکتشافی و... است. همچنین جایگاه نظام آموزش و پرورش در سطح جهانی زیر سوال می رود (کارگری سیسی، ۱۴۰۱).

در پژوهش حاضر، محققان در صدد بررسی این مسئله هستند که آیا آموزش روند حل مسئله به روش جورج پولیا، می تواند به افزایش نمرات دانش آموزان در سوالات تیمز کمک کند؟

هدف پژوهش

بهبود عملکرد دانش آموزان در آزمون تیمز با آموزش راهبردهای حل مسئله جورج پولیا

فرضیه پژوهش

با آموزش راهبردهای حل مسئله جورج پولیا می توان عملکرد دانش آموزان را در آزمون تیمز افزایش داد.

روش پژوهش

روش این پژوهش شبه آزمایشی^{۲۲} است که از طرح پیش آزمون و پس آزمون با گروه گواه و بدون استفاده از گزینش تصادفی انتخاب شده اند. جامعه آماری در این پژوهش عبارت است از تمام دانش آموزان دختر پایه پنجم شهرستان کاشان، و نمونه انتخاب شده از این جامعه، ۲۲ دانش آموز دختر پایه پنجم یکی از مدارس کاشان است. انتخاب نمونه از جامعه غیر تصادفی است و ۱۱ نفر در گروه آزمایش و ۱۱ نفر در گروه کنترل جای گرفتند. گروه آزمایش و گروه کنترل در دسترس بودند که پژوهشگر در دبستان محل تحصیل آنها مشغول به کار بودند. برای انتخاب دانش آموزان به بررسی کارنامه سال قبل و همچنین کارنامه ترم قبلی پرداخته شد و برای ثابت نگه داشتن متغیرهای مداخله گر، دانش آموزان دو گروه را به صورت متوازن^{۲۳} انتخاب شدند.

پس آزمون	متغیر مستقل	پیش آزمون	گمارش تصادفی	گروه ها
T ₂	X	T ₁	R	آزمایشی
T ₂	-	T ₁	R	کنترل

^{۲۲} quasi-experimental

^{۲۳} balanced

مدل طرح پژوهشی

برای تهیه سؤالات پیرامون پس آزمون و پیش آزمون از سؤالات استاندارد تیمز (۲۰۱۹) استفاده شد؛ به طوری که تمام سؤالات منتشر شده تیمز (۲۰۱۹) در اختیار معلم کلاس پنجم قرار گرفت. معلم بر اساس تجربیات خود حدود ۱۴ سوال را انتخاب نمود. زیرا ممکن بود با افزایش تعداد سؤالات، کیفیت پاسخ دهی دانش آموزان کاهش یابد.

آزمون از سری اول سؤالات تیمز، بر روی هر دو گروه دانش آموزان برای اندازه گیری عملکرد آن ها به عنوان پیش آزمون انجام شد.

سپس مراحل مداخله، یعنی آموزش به روش جورج پولیا بر روی گروه آزمایش انجام شد. بدین منظور به مدت هفت جلسه بعد از پایان ساعت درسی مدرسه، به مدت هفت جلسه ۴۵ دقیقه ای برای دانش آموزان مذکور، کلاس برگزار شد. برنامه آموزشی هفت جلسه به شرح زیر است:

جلسه اول: آشنایی دانش آموزان با گام اول روش جورج پولیا. یعنی فهمیدن^{۲۴} و درک مسئله، خلاصه کردن مسئله، بیان کردن مسئله به زبان خود دانش آموز.

جلسه دوم: دوره اهداف جلسه قبل، ادامه گام اول روش جورج پولیا یعنی درک کلمات کلید و مشخص کردن خواسته های مسئله.

جلسه سوم: دوره اهداف جلسه قبل، آشنایی با گام دوم روش پولیا. یعنی طرح، پیش بینی و انتخاب راه حل مناسب و تعیین ارتباط مسئله با مباحث درسی، مشخص کردن روش و راهبرد حل مسئله.

جلسه چهارم: دوره اهداف جلسه قبل، آموزش گام سوم. یعنی انجام محاسبات عملی و استفاده از راه حل و رسیدن به پاسخ.

جلسه پنجم: دوره اهداف جلسه قبل، اجرای چهارمین گام روش پولیا. یعنی بازنگری^{۲۵} کردن (نگاه کردن به عقب).

جلسه ششم: مرور کلی و ارزشیابی^{۲۶} از دانش آموزان از چهارگام آموزش داده شده مهارت حل مسئله.

جلسه هفتم: مرور مطالب بیان شده در ۵ جلسه اول و حل سؤالات بیشتر.

پس از اجرای جلسات، سری دوم سؤالات به عنوان پس آزمون در اختیار هر دو گروه از دانش آموزان قرار گرفت و عملکرد هر یک از دانش آموزان ثبت گردید.

^{۲۴} Understand

^{۲۵} review

^{۲۶} assessment

برای تجزیه و تحلیل داده های گردآوری شده در پژوهش پیش رو، برای رسیدن به اهداف تحقیق از روش آمار توصیفی^{۲۷} (میانگین^{۲۸}، انحراف استاندارد^{۲۹} و نمودار ستونی^{۳۰}) و آمار استنباطی^{۳۱} از آزمون تحلیل کوواریانس یک راه^{۳۲} استفاده شد. جهت تحلیل هم از نرم افزار ۱۶ spss مورد استفاده قرار گرفت.

یافته های پژوهش

داده های تحلیل شده با استفاده از آزمون تحلیل کوواریانس در قالب جدول شماره ۱ ارائه شده است، که بطور کلی حاکی از آن است که آموزش راهبردهای حل مسأله (مطابق جورج پولیا) باعث پیشرفت دانش آموزان در سوالات آزمون تیمز می شود.

یافته های جدول ۱ نشان می دهد که میانگین گروه آزمایش نسبت به گروه کنترل افزایش چشمگیری داشته است. در ضمن برای اطمینان حاصل پیدا کردن از اینکه گروه کنترل و آزمایش معادل بودند یا خیر، یعنی از نظر پارامترهای مورد مطالعه همسان باشند، با استفاده از آزمون لوین^{۳۳} مورد آزمون قرار گرفتند که نتایج آن در جدول ۲ (جدول برابری واریانس ها) ارائه شده است.

جدول ۱: عملکرد گروه ها بر اساس میانگین و انحراف معیار پیش آزمون و پس آزمون پیشرفت دانش آموزان در سوالات تیمز

گروه	تعداد	میانگین	انحراف معیار
آزمایش	۱۱	۸۱/۸۱	۱۴/۱۷
کنترل	۱۱	۱۸/۴۸	۱۳/۴۴

نتایج جدول ۲ نشان می دهد که مقدار سطح معناداری آزمون f برابر ۰/۵۸۹ می باشد که چون از سطح آلفای ۰/۰۵ بیشتر است. بنابراین؛ فرض یکسانی واریانس ها تایید می شود که با توجه به رعایت سایر مفروضه ها برای تحلیل داده ها می توان آزمون آماری را انجام داد.

^{۲۷} Descriptive Statistics

^{۲۸} Average

^{۲۹} The standard deviation

^{۳۰} Column chart

^{۳۱} Inferential statistics

^{۳۳} Levine test

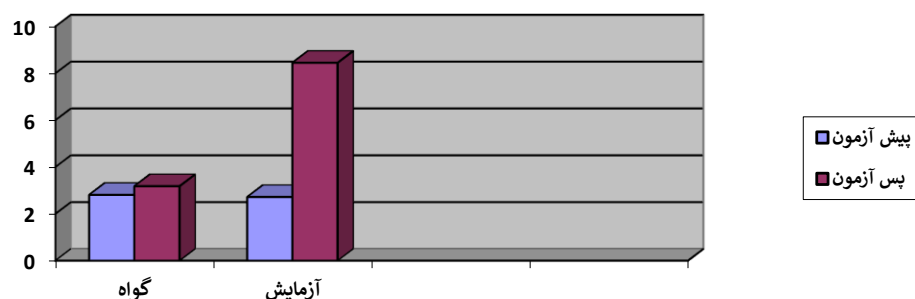
جدول ۲: آزمون آماری لوین در مورد پیش فرض برابری واریانس نمره های گروه کنترل و آزمایش در مورد پیشرفت در سوالات تیمز

شاخص آماری متغیر	آزمون آماری f	سطح معناداری
گروه کنترل و آزمایش	۰/۳۰۲	۰/۵۸۹

جدول ۳: نتایج تحلیل کوواریانس نمرات پیشرفت تحصیلی در دو گروه بعد از کنترل متغیر پیش آزمون در مرحله پس آزمون

منبع تاثیر	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	مقدار f	سطح معناداری
پیش آزمون	۰/۸۱۰	۱	۰/۸۱۰	۰/۰۰۴	۰/۹۵
گروهها	۰/۲۱۹۴۵	۱	۰/۲۱۹۴۵	۱۰۹/۲۸	۰/۰۰۰
خطا	۰/۳۸۱۵	۱۹	۲۰۰/۸۰		

نتایج جدول ۳ نشان می دهد که تاثیر آموزش راهبردهای حل مساله در گروه های آزمایشی و کنترل بر پیشرفت دانش آموزان در سوالات تیمز ریاضی معنادار است. از آنجا که میزان سطح معناداری متغیر گروه ها در جدول برابر ۰/۰۰۰ شده و کمتر از آلفای ۰/۰۵ است پس اختلاف بین میانگین پیشرفت نمرات در سوالات آزمون تیمز گروه های کنترل و آزمایش تایید می شود.
نمدار حاصل از نتایج یافته ها از قرار زیر است:



به عنوان نتیجه گیری نهایی، می توان گفت که با توجه به نتایج بدست آمده، آموزش راهبردهای حل مساله جورج پولیا بر پیشرفت دانش آموزان در جوابدهی به سوالات ریاضی تیمز تاثیر دارد. می توان ادعا نمود چنانچه یک برنامه آموزشی (مطابق

جورج پولیا) برای آموزش دانش آموزان مورد استفاده قرار بگیرد، جهت رسیدن دانش آموزان به اهداف تعیین شده آموزشی مؤثر خواهد افتاد.

بحث و نتیجه گیری

روش حل مسئله جورج پولیا، یکی از شیوه هایی است که تفکر منطقی و انتقادی را در یادگیرندگان ارتقا می دهد. فرضیه اصلی پژوهش حاضر این است که با رویکرد حل مسئله جورج پولیا می توان عملکرد دانش آموزان را در آزمون تیمز افزایش داد.

نتایج این پژوهش این فرضیه را تایید می کند. به این معنا که آموزش حل مسئله به روش پولیا بر عملکرد دانش آموزان در آزمون ریاضیات تیمز تأثیر مثبت دارد. بنابراین؛ می توان ادعا کرد که اگر یک برنامه آموزشی مطابق مراحل جورج پولیا برای آموزش حل مسئله دانش آموزان مورد استفاده قرار بگیرد، در جهت رسیدن یادگیرندگان ایرانی به میانگین نمره (حداقل) آزمون بین المللی تیمز مؤثر خواهد بود. نتایج این تحقیق با نتایج حاصل از تحقیق سلیمانی و ملک زاد (۱۴۰۲) در بررسی علل پایین بودن نمرات دانش آموزان ایرانی در آزمون تیمز و پلز، که یکی از عوامل مؤثر در عملکرد ضعیف دانش آموزان ایرانی در آزمون تیمز را قدرت درک مطلب و حل مسئله پایین آنان دانسته است، همسو بود. همچنین موید نظر اسکندری و ریحانی (۱۳۹۳) در مقاله ای تحت عنوان بررسی فرآیند مسئله سازی در تدریس ریاضی بود که معتقد است استفاده از فعالیت های طرح مسأله در کلاس درس و پرورش مهارت طرح مسأله در دانش آموزان، توانایی حل مسأله آنان را ارتقا می بخشد که این نکته به خودی خود باعث پیشرفت آنان در حل مسائل ریاضی می شود. نتایج تحقیق پیش رو با نتایج مومنی مهمویی و همکاران در سال ۱۳۹۳ همسویی دارد در این یافته که آموزش راهبردهای حل مسئله باعث پیشرفت تحصیلی ریاضی دانش آموزان می شود. همچنین به طور ضمنی همسو با نتایج نقی پور و شکری در مقاله ای تحت عنوان راهبردهای حل مسئله از دیدگاه روانشناسی در سال ۱۳۹۳؛ مطالعه زراعت و غفوریان با عنوان اثربخشی آموزش مهارت حل مساله بر خودپنداره تحصیلی دانشجویان که در سال ۱۳۸۸ انجام شد؛ صابری و دادهر با مقاله بررسی تأثیر آموزش ریاضی با محوریت سوالات آزمون تیمز بر پیشرفت تحصیلی دانش آموزان (۱۳۹۴) و در نهایت خدایی (۱۴۰۲) با مطالعه بررسی اهمیت راهبردهای یادگیری شناختی و حل مسئله در دانش آموزان است. که هر کدام از این مقالات به طرقی مستقیم و غیرمستقیم اثر مثبت حل مسئله بر عملکرد تحصیلی را ثابت کرده اند.

با توجه به بررسی تحقیقات زمینه ای پیشین و همچنین نتیجه به دست آمده از پژوهش پیش رو، می توانم این نکته را با اطمینان بالایی گفت که آموزش حل مسئله به روش جورج پولیا می تواند عملکرد دانش آموزان ایرانی را در دوره های بعدی آزمون تیمز، بهبود بخشد بنابراین با الگوبرداری از روش پولیا و جای دادن آن در طراحی محتوا و مفاهیم کتاب ریاضی چهارم ابتدایی، بهره بردن تا ضمن پیشرفت تحصیلی دانش آموزان در درس ریاضی، شاهد کسب جایگاه بهتر دانش آموزان در کشورمان در میان سایر شرکت کنندگان در این آزمون بین المللی باشیم.

پیشنهادهای کاربردی

با توجه به یافته های پژوهش و تأثیر آموزش راهبردهای حل مسئله پولیا بر موفقیت در سوالات تیمز، پیشنهاد می شود که وزارت آموزش و پرورش نسبت برگزاری کارگاه های آموزشی روش تدریس حل مسئله جورج پولیا جهت آشنایی معلمان و

نحوه به کارگیری آن به ویژه در درس ریاضی، برنامه ریزی کنند. همچنین پیشنهاد می شود که مدارس از روش جرج پولیا به عنوان روشی موثر بر بهبود عملکرد دانش آموزان در حل سوالات استفاده کنند و در نهایت باید تحقیقات بیشتری در مورد این روش صورت بگیرد و راهکارهایی برای بهره برداری بیشتر از آن ارائه شود. در پایان باید این نکته اشاره کرد که در راستای انجام پژوهش پیش رو، محققان با چالش هایی روبه رو بودند که می توان آن ها را به عنوان محدودیت های پژوهش دانست. از جمله؛ اینکه دسترسی به دانش آموزان دیگر مدارس نداشته تا بتوان نمونه ها را به صورت تصادفی انتخاب کرد برای همین ممکن است نتایج آزمون از اعتبار خیلی بالایی برخوردار نباشد.

تقدیر و تشکر

با تقدیر از همکاری مدیرمدرسه سرکار خانم ابوالفضلی و معاون محترم خانم خاتمی در فراهم نمودن شرایط لازم جهت انجام این پژوهش، از حمایت های ایشان سپاسگزارم.

منابع

- آبادی نژاد، منصوره و شیردژم، فرشته (۱۳۹۵). تحلیل محتوای کتاب ریاضی ششم به روش الگوی حل مسئله جورج پولیا. *مطالعات روانشناسی و علوم تربیتی (موسسه آموزش عالی نگاره)*، ۱ (۱۴)، ۱۲۳-۱۴۰.
- دارش، نسرین، شاهی، سکینه و رضوی، سیدعباس (۱۳۹۷). تأثیر آموزش ریاضی به روش جورج پولیا بر مهارت حل مسئله و پیشرفت تحصیلی ریاضی دانش آموزان. *دست آوردهای روانشناختی دانشگاه شهید چمران اهواز*، ۵ (۸)، ۱۸۸-۲۰۰.
- صابری، قاسم و دادهیر، زهتاب (۱۳۹۴). بررسی تأثیر آموزش ریاضی با محوریت سوالات آزمون تیمز بر پیشرفت تحصیلی دانش آموزان. *همایش ملی آموزش ابتدایی*، ۵ (۸)، ۴۵۹-۴۶۷.
- سلیمانی، صفورا و مالک زاده، آمنه (۱۴۰۲). بررسی علل پایین بودن نمرات ثن آموزان ایرانی در آزمون تیمز و پلز. *فصلنامه علمی تخصصی- سلامت روان در مدرسه*، ۱ (۲)، ۳۸-۴۲.
- نقش، زهرا و مقدم، اعظم (۱۳۹۱). کاربرد تکنیک های مدل یابی چندسطحی در تحلیل داده های تیمز ۲۰۰۷ و مقایسه آن با تحلیل یک سطحی. *فصلنامه انداگیری تربیتی*، ۸ (۳)، ۱۳۶-۱۵۴.
- بخشعلی زاده، شهناز (۱۳۹۱). کتاب فرهنگ ریاضی مدرسه. تهران: سازمان مطالعه و تدوین کتب علوم انسانی دانشگاه ها (سمت) مرکز تحقیق و توسعه علوم انسانی.
- هولت، مایکل. معماها و بازی های ریاضی. ترجمه: جمشید پرویزی (۱۳۶۵). تهران: ندا.
- پولیا، جورج. چگونه یک مسئله را کنیم. ترجمه: احمد آرام (۱۳۹۲). تهران: ندا.
- مومنی مهموئی، حسین، زنگویی، اسدالله و دهقانی، محمدرضا (۱۳۹۳). تأثیر آموزش راهبردهای حل مسئله جورج پولیا بر خودپنداره و پیشرفت تحصیلی ریاضی دانش آموزان پسر پایه پنجم ابتدایی. *پژوهش در برنامه درسی*، ۲ (۱۶)، ۴۶-۵۷.
- تابش، یحیی؛ حاجی بابایی، جواد و رستگار، آرش (۱۳۸۰). کتاب آموزش هنر حل مسئله. تهران: شرکت چاپ و نشر کتاب های درسی.

- کارگری سبسی، (۱۴۰۱). باز شناسی علل بدفهمی ریاضی دانش آموزان پسر پایه چهارم ابتدایی در پاسخ دهی به سؤالات منتخب آزمون تیمز (۲۰۱۵) و ارائه راهکارهای مناسب. پایان نامه دوره کارشناسی ارشد. دانشکده غیردواتی و غیرانتفاعی رفاه.
- اسکندری، مجتبی و ریحانی، ابراهیم (۱۳۹۳). بررسی فرآیند مسئله سازی در تدریس ریاضی. مجله تئوری و عمل در برنامه درسی، ۳ (۳)، ۱۱۷-۱۴۰.
- نقی پور، اکبر و شکری، فرهاد (۱۳۹۳). راهبردهای حل مسئله از دیدگاه روانشناسی. دومین کنفرانس سختگیرانه علوم ریاضی و کاربردها-تنکابن، ۲ (۱۵)، ۵۶-۶۹.
- زراعت، زهرا، و غفوریان، علیرضا. (۱۳۸۸). اثربخشی آموزش مهارت حل مساله بر خودپنداره تحصیلی دانشجویان. راهبردهای آموزش (راهبردهای آموزش در علوم پزشکی)، ۲ (۱)، ۲۳-۲۶.
- احمدپور، روژینا (۱۳۹۹). تأثیر آموزش مهارت حل مسئله بر خودکارآمدی تحصیلی دانش آموزان دختر پایه ششم مقطع ابتدایی شهر بوکان. پنجمین کنفرانس بین المللی پژوهش های نوین در حوزه علوم تربیتی و روانشناسی و مطالعات اجتماعی/ایران، تهران، ۵ (۱۵)، ۱۲۰-۱۳۱.
- خدایی، معصومه (۱۴۰۲). بررسی اهمیت راهبردهای یادگیری شناختی و حل مسئله در دانش آموزان. مطالعات روانشناسی و علوم تربیتی (مرکز توسعه آموزش های نویت ایران)، ۹ (۳)، ۹۱-۱۰۵.