

بررسی اثربخشی برنامه آموزشی لگومحور بر مهارت های حل مسئله و اعتماد به نفس ریاضی دانش آموزان

زهرا قاسم پور^{1*}، مریم دولت شناس²

1. استادیار دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تبریز، تبریز، ایران

Email: z.ghasempor@gmail.com

2. دانشجویی کارشناسی ارشد علوم تربیتی، گرایش آموزش و پرورش ابتدایی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد

فردوس، ایران

Email: Talabe2018@gmail.com



کلید

پژوهش حاضر با هدف بررسی اثربخشی برنامه آموزشی لگومحور (مبتنی بر استفاده از قطعا

فیزيکی در قالب فعالیت های ساختاریافته پژوهشگرساخته) بر مهارت حل مسئله و اعتمادبه نفس ریاضی دانش آموزان دختر پایه ششم ابتدایی شهر سرایان انجام شد. روش پژوهش، نیمه آزمایشی با طرح پیش آزمون-پس آزمون با گروه کنترل بود. جامعه آماری پژوهش را تمامی دانش آموزان دختر پایه ششم ابتدایی شهر سرایان در سال تحصیلی 1405-1404 به تعداد 690 نفر تشکیل می دادند که از میان آنان، 30 نفر واجد ملاک های ورود، به روش نمونه گیری در دسترس انتخاب و به طور تصادفی در دو گروه آزمایش و کنترل (هر گروه 15 نفر) جای گرفتند. برنامه آموزشی لگو محور طی 10 جلسه 45 دقیقه ای برای گروه آزمایش توسط محقق در محتوای درس ریاضی اجرا شد، در حالی که گروه کنترل تحت آموزش معمول قرار داشت. برای گردآوری داده ها از پرسشنامه اعتمادبه نفس ریاضی فنما و شرمین (1976) و پرسشنامه مهارت حل مسئله هینر (1982) استفاده شد. داده های حاصل با استفاده از روش های تحلیل کوواریانس تک متغیره و چندمتغیره در نرم افزار SPSS25 تحلیل شدند. نتایج تحلیل کوواریانس چندمتغیره نشان داد اثر گروه بر ترکیب دو متغیر وابسته تاثیر معناداری داشت ($p=0/000$ ، $df=25/2$ ، $f=13/612$). بررسی تحلیل کوواریانس تک متغیره نشان داد برنامه آموزشی لگومحور بر اعتمادبه نفس ریاضی ($df=1/27$ ، $f=34/236$)، مهارت حل مسئله ریاضی ($\eta^2=0/559$ ، $p=0/000$) و مهارت حل مسئله ریاضی ($\eta^2=0/320$ ، $p=0/001$ ، $df=1/27$ ، $f=12/718$) تاثیر معناداری داشت. می توان نتیجه گرفت که برنامه آموزشی لگو محور با فراهم آوردن فرصت یادگیری فعال، عینی و مبتنی بر ساخت گرایی، می تواند ابزاری مؤثر در ارتقای مهارت حل مسئله و اعتمادبه نفس ریاضی دانش آموزان دوره ابتدایی باشد؛ لذا با توجه به یافته ها بهره گیری از برنامه آموزشی لگو محور در کلاس های ریاضی پایه ششم توصیه می شود.

واژه های کلیدی: برنامه آموزشی لگومحور، مهارت حل مسئله، اعتمادبه نفس، ریاضی، دانش آموز.

1- مقدمه

باتوجه به اهمیت دوره ابتدایی، توجه به سلامت روان دانش‌آموزان در این دوره از اهمیت ویژه ای برخوردار است. کودکان قشر عمده‌ای از جمعیت جهان را تشکیل می‌دهند به طوری که در کشورهای در حال توسعه سهم این قشر از جمعیت تقریباً به ۵۰ درصد می‌رسد. در هر جامعه سلامت کودکان و نوجوانان اهمیت ویژه‌ای دارد و توجه به بهداشت روانی آنان کمک می‌کند تا از نظر روحی و جسمی نقش اجتماعی خود را بهتر ایفا کنند کودکان به دلیل پایین بودن سطح تفکر انتزاعی قادر به بیان هیجانات و احساسات خود نیستند. سرکوب و عدم مهارت در بیان احساسات به ویژه از نوع منفی آن بهداشت روانی کودک را به مخاطره می‌اندازد (شفر^۱، ۲۰۱۹). علاوه بر اهمیت سلامت روان، عوامل روانشناختی نیز نقش مهمی در یادگیری دانش‌آموزان ایفا می‌کنند. برخی کودکان در جریان تحول، مشکلات رفتاری خاصی پیدامی‌کنند. مشکلات درونی سازی شده مانند عدم اعتماد به نفس بیشتر معطوف به درون کودک است. اعتماد به نفس^۲ کودک محوری است که کل زندگی اش به روی آن خواهد چرخید (ذبیحی حصاری و قدیری وظیفه دوست، ۱۴۰۲).

اعتماد به نفس عبارت است از ارزیابی و ارزشیابی مداومی که شخص نسبت به ارزشمندی خویش دارد و در واقع آن نوعی قضاوت شخصی نسبت به ارزشمندی وجودی است و چون صفتی عمومی است و در همه انسانها وجود دارد به صورت ثابت و دائمی در حال گذر است (رحمتی، ۱۴۰۲). در فرایند آموزش و پرورش، اعتماد به نفس دانش‌آموزان یکی از عوامل مهم در موفقیت آموزشی آنها است. بدون اعتماد به نفس، دانش‌آموزان قادر به تجربه شدن توانمندیهای خود نیستند و از فرصتهای یادگیری و رشد بازخواهد ماند (بیات و همکاران، ۱۴۰۲). کودکان با اعتماد به نفس پایین مشکلات متعددی از جمله افت تحصیلی درگیری‌های اجتماعی و مسایل و مشکلات مربوط به سلامت روان مانند استرس و اضطراب دارند این مشکلات به هر دلیل که روی دهد اثر مهمی بر حوزه‌های مختلف زندگی کودکان می‌گذارد. پژوهش‌های اخیر نشان می‌دهند که این متغیر از سنین ابتدایی، به سرعت تحت تأثیر عوامل محیطی و اجتماعی قرار می‌گیرد و می‌تواند الگوهای بلندمدت نگرش و پیشرفت تحصیلی را شکل دهد. در دانش‌آموزان دختر، شواهد حاکی از ظهور زود هنگام این مقوله بوده که دختران اغلب سطوح پایین‌تری از باور به توانایی‌های ریاضی خود گزارش می‌کنند. این کاهش اعتماد به نفس در طول سال تحصیل رسمی به طور قابل توجهی مشاهده می‌شود (دیوی و همکاران^۳، ۲۰۲۵). علاوه بر این، منابع اعتماد به نفس (مانند تجربیات موفقیت شخصی، مشاهده همسالان، تشویق کلامی و مدیریت هیجانات) در دوره ابتدایی به شدت به هم مرتبط هستند و تفاوت‌ها در ادراک این منابع وجود دارد؛ دختران اغلب تحت تأثیر عوامل اجتماعی و کلیشه‌ای بیشتری قرار می‌گیرند که اعتماد به نفس آن‌ها را تضعیف می‌کند (بیجرکه و همکاران^۴، ۲۰۲۵). در حالی که اعتماد به نفس ریاضی نقش واسطه‌ای مهمی بین انگیزش و درگیری رفتاری در کلاس ریاضی ایفا می‌کند، این نقش در دختران قوی‌تر است و کاهش آن می‌تواند به افت انگیزش و عملکرد منجر شود.

در این راستا، مطالعات اخیر نشان می‌دهد اعتماد به نفس ریاضی (خودکارآمدی ریاضی) در دانش‌آموزان دختر پایه ششم ابتدایی از سال‌های اولیه شکل‌گیری سریع و آسیب‌پذیری دارد و اغلب با سطوح پایین‌تر در دختران همراه است (بیجرکه و همکاران، ۲۰۲۵؛ دیوی، ۲۰۲۵). هدایت‌الله و همکاران (۲۰۲۴) نقش واسطه‌ای قوی‌تر این متغیر در انگیزش و درگیری رفتاری دختران را تأیید کردند. در پژوهش داخلی، قنبرپور (۱۴۰۴) نیز تأکید کرد که تقویت اعتماد به نفس از طریق برنامه‌های آموزشی، مهارت‌های پایه ریاضی را بهبود می‌بخشد. این مجموعه یافته‌ها پژوهش حاضر را به بررسی مهارت حل مسئله ریاضی به عنوان متغیر دیگری در دانش‌آموزان دختر هدایت می‌کند، زیرا خودکارآمدی ریاضی به طور مستقیم مهارت

1 Schaefer

2 Self-confidence

3 Davey et al

4 Bjerke et al

حل مسئله را پیش‌بینی می‌کند و کاهش آن در دختران می‌تواند به ضعف پایدار در عملکرد حل مسائل پیچیده ریاضی منجر شود (فیتریان و ملیانتي¹، 2026).

مهارت حل مسئله ریاضی² به توانایی دانش‌آموز در درک مسئله، انتخاب راهبرد مناسب، اجرای مراحل حل و ارزیابی نتیجه اشاره دارد و یکی از اهداف اصلی برنامه آموزشی ریاضی ابتدایی است. این مهارت نه تنها عملکرد تحصیلی را تقویت می‌کند، بلکه تفکر انتقادی، خلاقیت و کاربرد ریاضی در زندگی واقعی را توسعه می‌دهد (جفري و چاندر³، 2024). حل مسئله یک فرآیند چند بعدی تعاملی است که از دو مولفه اصلی نسبتاً مستقل تشکیل شده است. و تا حدودی الگوی شناختی-هیجانی ثابتی که افراد نسبت به مسائل زندگی خود دارند و چگونگی ارزیابی آن‌ها از ظرفیت‌های حل مسئله‌ای خود را نشان می‌دهد (توفیق الرحمن و هدایت، 2022). همچنین حل مسئله یک راهبرد مقابله‌ای مهمی است که می‌تواند فرد را قادر سازد موقعیت‌های مشکل‌آفرین روزمره و تاثیر هیجانی آن‌ها را به خوبی کنترل کند و از این طریق تنیدگی روانشناسی را کاهش و به حداقل یا پیشگیری نماید (اشرفی و قجاوند، 1403). در دانش‌آموزان دختر ابتدایی، مطالعات اخیر نشان می‌دهند که مهارت حل مسئله تحت تاثیر عوامل انگیزشی مانند خودکارآمدی قرار دارد و اغلب با چالش‌های مختلفی همراه است که می‌تواند به کاهش اعتماد به نفس در مسائل پیچیده منجر شود.

با این وجود در سال‌های ابتدایی تحصیل، شکل‌گیری مهارت‌های پایه ریاضی مانند حل مسئله و اعتماد به نفس ریاضی (خودکارآمدی ریاضی) نقش تعیین‌کننده‌ای در موفقیت تحصیلی بلندمدت دانش‌آموزان در مقاطع بالاتر، خصوصاً دختران، ایفا می‌کند. دختران در این دوره اغلب با چالش‌هایی مانند سطوح پایین‌تر اعتماد به نفس ریاضی روبه‌رو هستند که می‌تواند به اجتناب از چالش‌های حل مسئله و افت عملکرد منجر شود. در این راستا، بهره‌گیری از فعالیت‌های عملی، ساخت مدل‌های فیزیکی و رویکردهای بازی‌محور می‌تواند فرصتی منحصربه‌فرد برای تقویت همزمان مهارت حل مسئله ریاضی و اعتماد به نفس ریاضی (خودکارآمدی ریاضی) در دانش‌آموزان فراهم کند؛ یکی از مؤثرترین نمونه‌های این رویکرد، برنامه آموزشی لگو محور⁴ است که با استفاده از آجرهای لگو برای ساخت مدل‌های سه‌بعدی و حل مسائل واقعی ریاضی، دانش‌آموزان را به فعالیت‌های عملی و مشارکتی دعوت می‌کند (نجفی مرعملکی و سعادت‌مند، 1403).

برنامه آموزشی لگو محور با استفاده از آجرهای لگو برای ساخت مدل‌های فیزیکی و حل مسائل واقعی ریاضی، دانش‌آموزان را به فعالیت‌های عملی، آزمایش راهبردها و همکاری دعوت می‌کند. این برنامه مفاهیم پایه ریاضی (شمارش، الگوها، عملیات ساده و درک فضایی) را از طریق بازی ساختاری به دانش‌آموزان منتقل می‌کند و مستقیماً مهارت حل مسئله را از طریق مدل‌سازی و آزمون و خطا توسعه می‌دهد. در دانش‌آموزان ابتدایی، این رویکرد نه تنها پیشرفت تحصیلی ریاضی و درک فضایی را افزایش می‌دهد، بلکه با تقویت تجربیات موفقیت، اعتماد به نفس ریاضی را نیز بهبود می‌بخشد و اضطراب ریاضی را کاهش می‌دهد (مک‌دوگال و همکاران⁵، 2023). در این راستا، با توجه به ضعف در مهارت حل مسئله ریاضی و اعتماد به نفس پایین ریاضی (خودکارآمدی ریاضی) به عنوان عوامل کلیدی تأثیرگذار بر عملکرد تحصیلی و نگرش منفی به درس ریاضی در سال‌های ابتدایی، تحقیقات نشان می‌دهد که رویکردهای یادگیری فعال و بازی‌محور مانند برنامه آموزشی لگو محور می‌تواند به طور مؤثری این دو متغیر را تقویت کند و به بهبود درک مفاهیم پایه در مواجهه با چالش‌ها و باور به توانایی‌های ریاضی کمک شایانی نماید (آلتاخینه⁶، 2020). با عنایت به اینکه مهارت حل مسئله ریاضی به عنوان یکی از اهداف اصلی برنامه درسی ابتدایی شناخته می‌شود، زیرا دانش‌آموزان را قادر می‌سازد تا مسائل واقعی را مدل‌سازی کنند، راهبردهای متنوع انتخاب نمایند و از طریق آزمون و خطا به نتیجه برسند؛ در حالی که اعتماد به نفس ریاضی به باور فرد نسبت

1 Fitriani & Melianti

2 Mathematical Problem-Solving Skills

3 Jufri & Chandra

4 Lego-based curriculum

5 McDougal

6 Altakhayneh

به توانایی اجرای موفق وظایف ریاضی اشاره دارد و نقش واسطه‌ای مهمی در انگیزش درونی، کاهش اضطراب و پایداری تلاش ایفا می‌کند (یونیزال¹ و همکاران، 2022).

فلذا به‌رغم شواهد فراوان درباره نقش محوری رویکردهای عملی و ساخت‌محور (مانند لگو) در ارتقای مهارت حل مسئله و خودکارآمدی ریاضی از سنین پایه ابتدایی، به ویژه در دانش‌آموزان دختر که اغلب سطوح پایین‌تری از اعتماد به نفس ریاضی گزارش می‌کنند، در مدارس ابتدایی این برنامه‌ها هنوز به‌صورت جدی، نظام‌مند و یکپارچه در برنامه درسی رسمی پیگیری نمی‌شود و اغلب به فعالیت‌های پراکنده، فوق‌برنامه یا آزمایشی محدود مانده است (نجفی مرغملکی و همکاران، ۱۴۰۴). این در حالی است که پژوهش‌های اخیر به‌وضوح نشان داده‌اند استفاده از برنامه لگو محور با ایجاد تجربیات موفقیت شخصی، مدل‌سازی فیزیکی مسائل و بازخورد فوری، مهارت‌های حل مسئله (مانند تحلیل، استدلال و آزمون راهبردها) را تقویت کرده و اعتماد به نفس ریاضی را از طریق کاهش اضطراب بهبود می‌بخشد. همچنین، مطالعات تأکید کرده‌اند که مداخلات بازی‌محور در مقطع ابتدایی، با درگیر کردن آن‌ها در ساخت مدل‌های واقعی و همکاری گروهی، مهارت‌های پایه‌ای خودتنظیمی (مانند خودنظارتی و خودارزیابی) را توسعه می‌دهد و انتظارات غیرواقع‌بینانه از یادگیری آسان بدون تلاش را کاهش می‌دهد (زویل-گیرشین و روزنبرگ²، 2025). در واقع، پیوند میان آموزش مهارت‌های حل مسئله و اعتماد به نفس ریاضی به‌عنوان روشی فعال، عملی و جذاب از طریق برنامه آموزشی لگو محور، و متغیرهای روانشناختی کلیدی در شرایط کنونی آموزشی ایران، نه تنها یک ضرورت تربیتی برای پرورش دانش‌آموزان خلاق، خودباور و مسئله‌محور است، بلکه الزامی برای تحقق اهداف به‌شمار می‌رود؛ اهدافی که بر پرورش شهروندان دارای مهارت‌های تفکر، حل مسئله، خودباوری، یادگیری فعال و بازی‌محور، مشارکت مسئولانه و روحیه تلاش و تعالی‌خواهی تأکید دارند. با توجه به این ملاحظات و در راستای تحقق اهداف، پژوهش حاضر با هدف بررسی اثربخشی به‌کارگیری برنامه آموزشی لگو محور بر مهارت‌های حل مسئله و اعتماد به نفس ریاضی دانش‌آموزان دختر پایه ششم ابتدایی در پی پاسخ به این سؤال است که آیا برنامه آموزشی لگو محور بر مهارت‌های حل مسئله و اعتماد به نفس ریاضی دانش‌آموزان دختر پایه ششم ابتدایی تأثیر دارد؟

2- اهمیت و ضرورت پژوهش

از چالش‌های جدی در عملکرد آموزشی و تربیتی دانش‌آموزان ابتدایی، می‌توان به ضعف مهارت‌های حل مسئله ریاضی و سطوح پایین اعتماد به نفس ریاضی (خودکارآمدی ریاضی) اشاره کرد. این دو پدیده نه تنها منجر به افت درک مفاهیم پایه ریاضی (مانند شمارش، الگوها و روابط فضایی)، کاهش پایداری در مواجهه با چالش‌ها و شکل‌گیری نگرش منفی پایدار به درس ریاضی می‌شوند، بلکه می‌توانند به اضطراب ریاضی، اجتناب از فعالیت‌های عددی و شکاف جنسیتی در عملکرد تحصیلی بلندمدت بیانجامد (رسولی، 1400). مهارت حل مسئله ریاضی به‌عنوان یکی از شایستگی‌های محوری برنامه درسی ابتدایی شناخته می‌شود، زیرا دانش‌آموزان را قادر می‌سازد مسائل واقعی را مدل‌سازی کنند، راهبردهای متنوع انتخاب نمایند و از طریق آزمون و خطا به نتیجه برسند؛ در حالی که اعتماد به نفس ریاضی به‌باور فرد نسبت به توانایی اجرای موفق وظایف ریاضی اشاره دارد و نقش واسطه‌ای کلیدی در انگیزش درونی، کاهش اضطراب و پایداری تلاش ایفا می‌کند (بیجرکه و همکاران، 2025).

نتایج مطالعات اخیر نشان می‌دهد که سطوح پایین این دو متغیر در مقطع ابتدایی، که اغلب حتی با عملکرد برابر یا برتر، اعتماد به نفس کمتری گزارش می‌کنند، می‌تواند الگوهای منفی یادگیری را تثبیت کند و تا دوره‌های بالاتر تحصیلی و حتی بزرگسالی تداوم یابد (مکدوگال و همکاران، 2023). در ایران نیز پژوهش‌ها بر ارتباط ضعف مهارت حل مسئله و اعتماد به نفس ریاضی با افت عملکرد و مشکلات عاطفی در دانش‌آموزان ابتدایی تأکید دارند که می‌تواند به کاهش انگیزش درونی و مشکلات بلندمدت بیانجامد (نجفی مرغملکی و همکاران، ۱۴۰۴).

1 Yunizal

2 Zviel-Girshin & Rosenberg

از سوی دیگر، برنامه آموزشی لگو محور به عنوان رویکردی عملی، بازی محور و ساخت محور، روشی مؤثر برای تقویت همزمان این دو متغیر محسوب می شود. این برنامه با ایجاد تجربیات موفقیت شخصی، مدل سازی فیزیکی مسائل واقعی و بازخورد فوری، مهارت های حل مسئله (تحلیل، استدلال و آزمون راهبردها) را توسعه می دهد و اعتماد به نفس ریاضی را از طریق کاهش اضطراب و افزایش باور به توانایی تقویت می کند (پور سیدآقایی و غازی مرادی، ۱۴۰۳). مطالعات بین المللی اخیر نیز نشان می دهند که ادغام فعالیت های لگو در برنامه روزانه کلاس، توانایی های فضایی و ریاضی را به طور معنادار بهبود می بخشد، به ویژه در کودکان سنین پایین و گروه های آسیب پذیر (برنز و همکاران، 2023).

علی رغم شواهد فراوان درباره نقش محوری رویکردهای لگو محور در ارتقای مهارت حل مسئله و خودکارآمدی ریاضی، در مدارس ابتدایی ایران این برنامه هنوز به صورت جدی، نظام مند و یکپارچه در برنامه درسی رسمی پیگیری نمی شود و اغلب به فعالیت های پراکنده، فوق برنامه یا آزمایشی محدود مانده است (نجفی مرغلکی و همکاران، 1403). این در حالی است که پژوهش های اخیر به وضوح نشان داده اند اجرای برنامه لگو محور، با درگیر کردن دانش آموزان در ساخت مدل های سه بعدی و همکاری گروهی، مهارت های پایه ای خودتنظیمی (خودنظارتی، خودارزیابی) را توسعه می دهد و انتظارات غیرواقع بینانه از یادگیری آسان را کاهش می دهد (زویل-گیرشین، 2023).

در واقع، پیوند میان به کارگیری برنامه آموزشی لگو محور به عنوان روشی فعال، عملی و جذاب، و متغیرهای روانشناختی کلیدی مانند مهارت حل مسئله و اعتماد به نفس ریاضی در شرایط کنونی آموزشی ایران، نه تنها یک ضرورت تربیتی برای پرورش دانش آموزان خلاق، خودباور، مسئله محور و مقاوم در برابر چالش هاست، بلکه الزامی برای تحقق اهداف سند تحول بنیادین آموزش و پرورش به شمار می رود؛ اهدافی که بر پرورش شهروندان دارای مهارت های تفکر، حل مسئله، خودباوری، یادگیری فعال و بازی محور، مشارکت مسئولانه و روحیه تلاش و تعالی خواهی در دوره ابتدایی تأکید دارند. از دیدگاه نظری، این پژوهش می تواند به غنی سازی ادبیات در زمینه عوامل مؤثر بر شکل گیری اولیه خودکارآمدی ریاضی و مهارت حل مسئله در دختران و مکانیسم های تأثیر رویکردهای ساخت محور کمک کند. از دیدگاه کاربردی، نتایج می تواند منجر به طراحی پروتکل های آموزشی بومی سازی شده برای معلمان، غنی سازی برنامه درسی ریاضی و ارائه ابزاری کارآمد برای کاهش شکاف جنسیتی در نگرش به ریاضی شود.

فلاذا با توجه به آنچه گفته شد، انجام این پژوهش از چند جنبه حائز اهمیت است: اول، شناسایی روش مؤثر و جذاب برای تقویت مهارت حل مسئله و اعتماد به نفس ریاضی می تواند به پیشگیری از افت تحصیلی و نگرش منفی بلندمدت کمک کند. دوم، اجرای برنامه لگو محور می تواند کیفیت یادگیری ریاضی، کاهش اضطراب و افزایش انگیزش درونی را ارتقا دهد. سوم، بررسی این رویکرد در بافت فرهنگی ایران به بومی سازی آن و افزایش کارآمدی برنامه درسی کمک می کند. چهارم، نتایج پژوهش اطلاعات ارزشمندی برای معلمان، برنامه ریزان درسی، والدین و متخصصان آموزش و پرورش فراهم می کند تا بتوانند از آن در جهت حمایت مؤثرتر از دانش آموزان دختر استفاده نمایند. نتایج این پژوهش نه تنها ادبیات پژوهشی را غنی می سازد، بلکه می تواند پایه ای برای توسعه مداخلات عملی، متناسب با فرهنگ و جنسیت محور در دوره طلایی شکل گیری مهارت های ریاضی باشد.

3- روش پژوهش

پژوهش حاضر از لحاظ هدف از نوع کاربردی و از نظر شیوه جمع آوری اطلاعات از نوع نیمه آزمایشی با طرح پیش آزمون - پس آزمون با گروه آزمایش و کنترل می باشد. جامعه آماری شامل کلیه دانش آموزان دختر پایه ششم ابتدایی شهر سرایان در مدارس ابتدایی در سال تحصیلی 1404-1405 بود که براساس آمار دریافتی از اداره آموزش و پرورش شهر سرایان تعداد آنان 690 نفر گزارش شد. نمونه مورد بررسی بر اساس روش پژوهش، شامل 30 نفر از دانش آموزان دختر پایه ششم ابتدایی شهر سرایان که دارای ملاک های ورود شامل: تحصیل در پایه ششم ابتدایی در مدارس شهر سرایان (برای همگن سازی نمونه و کنترل متغیرهای محیطی/آموزشی)، تمایل آگاهانه و داوطلبانه کودک به شرکت در فعالیت های پژوهش، سکونت در شهر سرایان (برای امکان پیگیری جلسات حضوری و کاهش ریزش نمونه)، کسب رضایت نامه کتبی والدین یا سرپرست قانونی برای مشارکت کودک در پژوهش (شامل توضیح کامل اهداف، مداخله، حق انصراف و

محرمانگی). کسب نمره پایین یا متوسط به پایین در مقیاس اعتماد به نفس ریاضی بر اساس ابزار پیش‌آزمون؛ باشند به روش نمونه‌گیری در دسترس و بر اساس مطالعات مشابه انتخاب و سپس دانش‌آموزان دختر انتخاب شده به صورت تصادفی در دو گروه آزمایش و کنترل (هر گروه 15 نفر) قرار گرفتند. سپس به پرسشنامه اعتماد به نفس فنما و شرمین (1976)؛ پرسشنامه مهارت حل مسئله هینر (1982) در دو مرحله پیش‌آزمون و پس‌آزمون پاسخ دادند. گروه آزمایش نیز بسته آموزشی برنامه آموزشی لگو محور را به مدت 10 جلسه فراگرفت.

الف) پرسشنامه اعتماد به نفس

به منظور سنجش اعتماد به نفس ریاضی در این پژوهش از پرسشنامه اعتماد به نفس (فنما و شرمین، 1976) استفاده شد که دارای 12 سؤال است و پاسخ‌ها روی طیف لیکرتی 5 درجه‌ای از کاملاً موافقم تا کاملاً مخالفم نمره‌گذاری می‌شود. روش نمره‌گذاری بدین صورت بود: کاملاً موافقم (5)، موافقم (4)، نظری ندارم (3)، مخالفم (2)، کاملاً مخالفم (1)، البته سؤال‌های 7، 8، 9، 10، 11، 12 به صورت معکوس نمره‌گذاری شد. ضریب آلفای کرونباخ این ابزار توسط براملت (2007)، 0/95 گزارش شده است. در پژوهش ملک‌پور و همکاران طبق روشی که در بالا ذکر شد نتایج ضریب آلفای کرونباخ پرسشنامه اعتماد به نفس ریاضیات 0/62 بود. روایی محتوایی و صوری ابزار نیز در پژوهش ملک‌پور و همکاران (1391) توسط سه نفر از اساتید گروه علوم تربیتی دانشگاه یزد بررسی و تایید شد. در پژوهش سبزه و مزرعه (1401) پایایی ابزار فوق با ضریب آلفای کرونباخ 0/79 بدست آمد. در این پژوهش نیز پایایی پرسشنامه با استفاده از آزمون آلفای کرونباخ 0/798 بدست آمد.

ب) پرسشنامه مهارت حل مسئله

به منظور سنجش مهارت حل مسئله از پرسشنامه مهارت حل مسئله هینر (1982) با 35 سؤال و سه خرده‌مقیاس اعتماد به حل مسائل، سبک‌گرایی اجتناب و کنترل شخصی استفاده شد. کلید نمره‌گذاری این پرسشنامه در مبنای 6 سطح مقیاس لیکرت با تمرات پایین که نشان‌دهنده بالاترین سطح آگاهی از توانایی‌های حل مسئله است. پایایی این پرسشنامه بر اساس دو بار اجرا در فاصله دو هفته بین 0/83 تا 0/89 گزارش شده است (کلارک، 2002) و با توجه به ضریب آلفای به دست آمده (اعتماد به حل مسائل 0/85، سبک‌گرایی اجتناب 0/84 و کنترل شخصی 0/72)، عامل‌ها از سازگاری درونی مطلوب و قابل قبولی برخوردار هستند. همچنین آلفای کرونباخ این پرسشنامه در پژوهش بذل (1383) 0/76 و در پژوهش خسوی و همکاران (1377) 0/86 به دست آمد. در این پژوهش نیز پایایی پرسشنامه با استفاده از آزمون آلفای کرونباخ 0/812 بدست آمد.

ج) بسته آموزش برنامه آموزشی لگو محور

بسته آموزشی برنامه آموزشی لگو محور مورد استفاده در پژوهش حاضر، طی 10 جلسه 45 دقیقه‌ای (هفته‌ای دو جلسه، در طول پنج هفته متوالی) و بر اساس چارچوب طراحی‌شده در مطالعه نجفی مرغلکی و سعادت‌مند (1403) برای گروه آزمایش در درس ریاضی اجرا شد. محتوای این بسته شامل مجموعه‌ای از فعالیت‌های ساختاریافته با آجرهای لگو بود که به ترتیب از مفاهیم ساده‌تر (مانند تناظر یک‌به‌یک، الگویابی، و شمارش) به سمت مفاهیم پیش می‌رفت؛ به گونه‌ای که هر جلسه با یک هدف آموزشی مشخص، یک فعالیت ساخت عملی با لگو، و یک بخش تثبیت مفهومی از طریق طرح سؤال و بازخورد گروهی طراحی شده بود. به منظور بررسی روایی محتوایی این بسته آموزشی، پیش از اجرای نهایی، محتوای طراحی‌شده در اختیار پنج متخصص قرار گرفت که ترکیب آنان به گونه‌ای انتخاب شد که هم بعد نظری و هم بعد عملی آموزش را پوشش دهد؛ سه نفر از افراد با سابقه و صاحب نظر پژوهشی در حوزه روش‌های تدریس ریاضی و دو نفر از معلمان باتجربه که سابقه تدریس ریاضی در این پایه را داشتند. از افراد خواسته شد هر یک از جلسات ده‌گانه را از سه منظر مورد بررسی و امتیازدهی قرار دهند: (1) تناسب محتوای هر جلسه با اهداف یادگیری مورد نظر و سرفصل‌های کتاب، (2) تناسب سطح دشواری فعالیت‌ها با ویژگی‌های رشدی و شناختی دانش‌آموزان این پایه سنی و (3) شفافیت و کفایت دستورالعمل‌های اجرایی هر فعالیت برای معلم مجری.

بازخوردهای دریافتی از افراد در دو مرحله جمع‌آوری و اعمال شد. در مرحله نخست، دو مورد از فعالیت‌های جلسات میانی به دلیل پیچیدگی بیش از حد نسبت به سطح توانایی دانش‌آموزان، ساده‌سازی و بازطراحی شدند و زمان‌بندی دو جلسه نیز با توجه به نظر معلمان مجرب، برای فراهم‌کردن فرصت کافی جهت تمرین فردی دانش‌آموزان تعدیل گردید. در مرحله دوم، نسخه اصلاح‌شده مجدداً برای تأیید نهایی در اختیار افراد قرار گرفت و پس از حصول توافق نظر میان اکثریت آنان، روایی محتوایی بسته آموزشی تأیید شد. بر این اساس، بسته نهایی مورد استفاده در پژوهش حاضر، حاصل یک فرایند دوحلّه‌ای بازبینی کارشناسی بود که ضمن حفظ چارچوب اصلی مطالعه نجفی مرغلکی و سعادت‌مند (۱۴۰۳)، با ویژگی‌های جمعیت مورد مطالعه در پژوهش حاضر هماهنگ‌سازی شد.

جدول ۱- بسته آموزش برنامه آموزشی لگو محور

نحوه اجرا (فعالیت مهارت‌محور)	ابزارهای مورد نیاز	موضوع مرتبط در کتاب	موضوع تکلیف مهارتی	اهداف	نوع
۱. داستان: «گروه معماری می‌خواهد یک برج را بین چند سرمایه‌گذار به‌طور مساوی تقسیم کند!» ۲. هر دانش‌آموز برجی ۱۲ آجری می‌سازد و بخش‌های رنگی را مشخص می‌کند. ۳. مسئله: «اگر ۱۲/۴ را ساده کنیم چه کسری به‌دست می‌آید؟» ۴. ارائه گروهی و جمله تقویتی: «من کسر را ساختم و ساده کردم»	لگوهای رنگی، کارت کسر، بطری شیر و نوشابه	کسرها (کسرها، مساوی، ساده‌سازی کسر) فصل دوم کتاب	ساخت برج ۱۲ آجری و تقسیم رنگی آن برای نمایش کسرهای $\frac{1}{4}$ ، $\frac{1}{3}$ ، $\frac{1}{2}$	آشنایی با مفهوم کسر و کسرهای مساوی با استفاده از مدل عینی	اول
۱. داستان: «دو تیم طراحی، پارکی با مساحت‌های کسری ساخته‌اند؛ کدام پارک بزرگتر است؟» ۲. ساخت دو مدل و اندازه‌گیری. ۳. مسئله: « $\frac{45}{1000}$ را به عدد اعشاری تبدیل کن.» ۴. مقایسه گروهی و جمله تقویتی: «من مقایسه کردم و درست یا نادرست تشخیص دادم!»	لگوهای دو رنگ، خط‌کش، میوه، ماشین حساب-چینه	مقایسه کسرها، تبدیل کسر به اعشاری فصل سوم کتاب	ساخت دو مدل با کسرهای متفاوت و مقایسه اندازه واقعی آن‌ها با لگو	مقایسه و ترتیب کسرها با مخرج نامساوی و تبدیل کسر به عدد اعشاری	دوم
۱. داستان: «باغبان می‌خواهد $\frac{1}{2}$ باغچه را گل‌کاری و $\frac{1}{4}$ آن را سبزی‌کاری کند؛ چقدر باقی می‌ماند؟» ۲. ساخت مدل و اجرای عملیات. ۳. مسئله معکوس: «اگر بخواهیم ۵٪ باغچه استفاده شود چه ترکیبی لازم است؟» ۴. جمله تقویتی: «من جمع و تفریق کسری را حل کردم!»	لگوهای رنگی متنوع، کارت‌های رنگی منطبق بر رئوس کتاب-	عملیات جمع و تفریق کسرها ادامه فصل سوم کتاب	ساخت یک باغچه با بخش‌های کسری و ترکیب یا جداسازی بخش‌ها	جمع و تفریق کسرها با هم‌مخرج و غیرهم‌مخرج	سوم

نحوه اجرا (فعالیت مهارت محور)	ابزارهای مورد نیاز	موضوع مرتبط در کتاب	موضوع تکلیف مهارتی	اهداف	نوع
۱. داستان: «مدیر یک فروشگاه باید مجموع خرید مشتری را حساب کند». ۲. ساخت مدل قیمت با لگو و محاسبه جمع. ۳. مسئله: «۲۵۰۰ تومان تخفیف روی ۱۲۵۰۰ تومان چقدر می شود؟». ۴. جمله تقویتی: «من حساب و کتاب فروشگاه را انجام دادم!»	لگوهای با رنگ نماینده صدگان/ دهگان/ یکان، کارت قیمت	اعداد اعشاری و عملیات چهارگانه	ساخت «فروشگاه کوچک» و محاسبه قیمت کالاها با اعداد اعشاری	عملیات جمع، تفریق و ضرب ساده روی اعداد اعشاری با مدل ارزش مکانی	پایه
۱. داستان: «یک برند پوشاک می خواهد ۳۰٪ تخفیف بدهد؛ این یعنی چند خانه از ۱۰۰ خانه؟». ۲. رنگ آمیزی شبکه برای نمایش درصد. ۳. مسئله: «اگر ۴۵٪ از ۲۰۰ نفر دختر باشند، چند نفرند؟». ۴. جمله تقویتی: «من درصد را دیدم و محاسبه کردم!»	صفحه پایه لگو ۱۰×۱۰، لگوهای دو رنگ	درصد و کاربردهای آن فصل ششم کتاب	ساخت جدول ۱۰×۱۰ لگویی و رنگ آمیزی برای نمایش درصدهای مختلف	درک مفهوم درصد با استفاده از شبکه صدخانه ای	پایه
۱. داستان: «تیم طراحی داخلی می خواهد ماکت یک اتاق را با مقیاس کوچکتر بسازد». ۲. ساخت دو مدل با نسبت مشخص. ۳. مسئله: «اگر نسبت ۱ به ۳ باشد و مدل بزرگ ۹ آجر باشد، مدل کوچک چند آجر دارد؟». ۴. جمله تقویتی: «من نسبت را درست ساختم!»	لگوهای پایه، متر یا خطکش، کارت نسبت	نسبت، تناسب و کاربردهای آن ادامه فصل ششم	ساخت مدل کوچک و بزرگ یک شیء با نسبت مشخص (مثلاً ۱ به ۲)	درک نسبت و تناسب از طریق ساخت مدل های مقیاس دار	ششم
۱. داستان: «شهرداری می خواهد دور یک زمین بازی حصار بکشد و کف آن را فرش کند». ۲. ساخت مدل و شمارش واحدها. ۳. مسئله: «اگر طول را دو برابر کنیم، مساحت چند برابر می شود؟». ۴. جمله تقویتی: «من محیط و مساحت را محاسبه کردم!»	لگوهای پایه، کاغذ شطرنجی، توپ والیبال، دستمال کاغذی جعبه ای	محیط و مساحت چندضلعی ها فصل پنجم کتاب	ساخت زمین بازی یا باغچه مستطیلی/مربعی و محاسبه محیط و مساحت آن	محاسبه محیط و مساحت چندضلعی ها با استفاده از لگو به عنوان واحد اندازه گیری	هفتم

نحوه اجرا (فعالیت مهارت محور)	ابزارهای مورد نیاز	موضوع مرتبط در کتاب	موضوع تکلیف مهارتی	اهداف	جلسه
۱. داستان: «یک شرکت بسته بندی می خواهد بداند یک جعبه چند واحد کالا جا می دهد.» ۲. ساخت جعبه و شمارش مکعب ها. ۳. مسئله: «اگر ارتفاع جعبه را ۲ برابر کنیم، حجم چطور تغییر می کند؟» ۴. جمله تقویتی: «من حجم را شمردم و محاسبه کردم»	لگوهای مکعبی هم اندازه، قیچی، کاغذ	حجم مکعب و مکعب مستطیل فصل پنجم کتاب	ساخت جعبه یا استخر مکعبی و محاسبه حجم آن با شمارش آجرها	محاسبه حجم اشکال با شمارش مکعب های واحد	هشتم
۱. داستان: «تیم تحقیقاتی مدرسه می خواهد نظر دانش آموزان را درباره یک موضوع بسنجد.» ۲. نظرسنجی و ساخت ستون های لگویی متناسب با فراوانی. ۳. مسئله: «کدام گزینه بیشترین رأی را داشت و چند درصد از کل بود؟» ۴. جمله تقویتی: «من داده ها را جمع آوری و نمودار ساختم!»	لگوهای رنگی متنوع، کاغذ رسم نمودار شطرنجی	جمع آوری و نمایش داده ها، نمودار ستونی	نظرسنجی کلاسی (مثلاً درباره یک موضوع دلخواه) و ساخت نمودار ستونی با آجرهای لگو	جمع آوری داده های ساده و نمایش آن با نمودار ستونی	نهم
۱. داستان: «تیم شهرسازی می خواهد شهری طراحی کند که ۴۰٪ آن پارک، ۱/۳ آن مسکونی و بقیه تجاری باشد.» ۲. ساخت گروهی یک شکل (زمین ورزش مدرسه) بر اساس محدودیت های عددی. ۳. مسئله ترکیبی: «مساحت کل و حجم را محاسبه و ارائه کنید.» ۴. نمایش نهایی + جشن پایان با عکس و جایزه (تقویت اعتماد به نفس) سپس اجرای پس آزمون	همه لگوها استفاده شده، برگه ارزیابی،	مرور کلی و کاربرد ترکیبی مفاهیم پایه ششم	طراحی و ساخت گروهی یک «شهر ریاضی» شامل بخش هایی با کسر، درصد، مساحت و حجم مشخص + ارائه نهایی	به کارگیری ترکیبی مهارت های کسب شده در حل یک مسئله واقعی و چند مرحله ای (پروژه نهایی)	دهم

سپس در این پژوهش تجزیه و تحلیل داده ها با استفاده از آمار توصیفی و استنباطی انجام گرفت. بدین صورت که ابتدا با استفاده از آمار توصیفی به توصیف نتایج حاصله از جامعه آماری پرداخته شد. در آمار توصیفی از جدول توزیع فراوانی، درصد، نمودار و میانگین استفاده شد. تحلیل و آزمون فرضیات نیز با کمک آمار استنباطی انجام شد. بدین صورت که در جهت آزمون فرضیات، داده ها با استفاده از تحلیل کوواریانس تک متغیره و چندمتغیره مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. ضمناً تمام مراحل توصیف و ترکیب و آزمون فرضیات با استفاده از بسته نرم افزاری SPSS 25 انجام شد

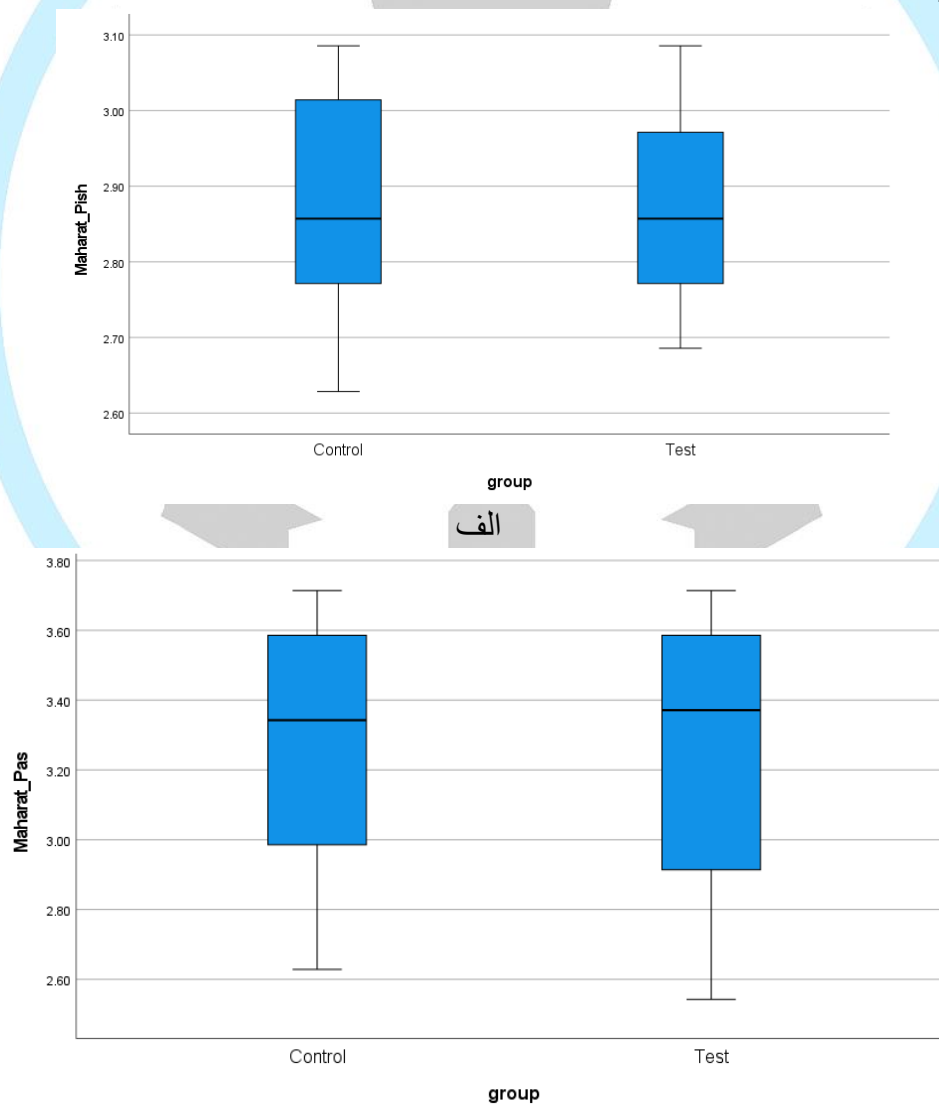
4- یافته ها

در جدول 2 شاخص های توصیفی شامل تعداد، میانگین، انحراف استاندارد، حداقل و حداکثر مربوط به مهارت حل مسئله ریاضی بیان شده است.

جدول 2 شاخص های توصیفی مربوط به متغیر مهارت حل مسئله ریاضی

گروه	موقعیت	میانگین	انحراف معیار	حداقل نمره	حداکثر نمره
آزمایش	پیش آزمون	2/8724	0/12680	2/69	3/09
	پس آزمون	3/2610	0/40027	2/54	3/71
کنترل	پیش آزمون	2/8838	0/13807	2/63	3/09
	پس آزمون	3/2571	0/37362	2/63	3/71

همانطور که در جدول فوق مشاهده می شود میانگین و انحراف معیار در پیش آزمون گروه آزمایش مهارت حل مسئله ریاضی 2/8724 ، 0/12680 و در پیش آزمون گروه کنترل، 2/8838 ، 0/13807 و در پس آزمون گروه آزمایش 3/2610 ، 0/40027 و در گروه کنترل 3/2571 ، 0/37362 می باشد. همچنین نمودار مربوط به گروه کنترل و آزمایش در حالت های پس آزمون و پیش آزمون در نمودار 1 نشان داده شده است.

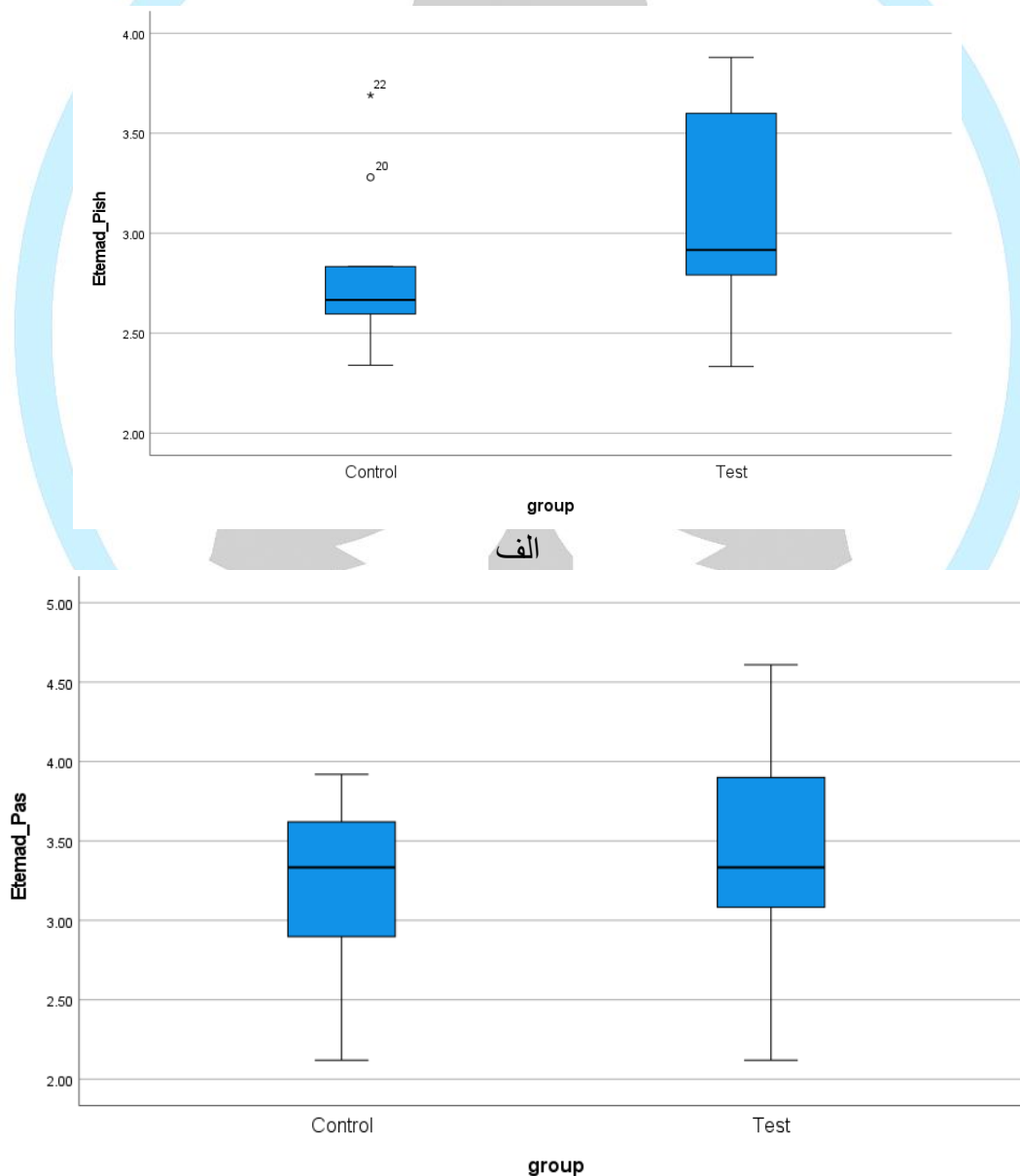


نمودار 1 میانگین گروه های کنترل و آزمایش متغیر مهارت حل مسئله ریاضی
در ادامه شاخص های توصیفی مربوط به متغیر اعتماد به نفس ریاضی در جدول 3 بیان شده است.

جدول 3 شاخص های توصیفی مربوط به متغیر اعتماد به نفس ریاضی

گروه	موقعیت	میانگین	انحراف معیار	حداقل نمره	حداکثر نمره
آزمایش	پیش آزمون	3/1611	0/49164	2/33	3/88
	پس آزمون	3/4824	0/69718	2/12	4/61
کنترل	پیش آزمون	2/7609	0/33690	2/34	3/69
	پس آزمون	3/2504	0/52455	2/12	3/92

همانطور که در جدول فوق مشاهده می شود میانگین و انحراف معیار در پیش آزمون گروه آزمایش اعتماد به نفس ریاضی 3/1611 ، 0/49164 و در پیش آزمون گروه کنترل، 2/7609 ، 0/33690 و در پس آزمون گروه آزمایش 3/4824 ، 0/69718 و در گروه کنترل 3/2504 ، 0/52455 می باشد. همچنین نمودار مربوط به گروه کنترل و آزمایش در حالت های پس آزمون و پیش آزمون در نمودار 2 نشان داده شده است.



ب

نمودار 2 میانگین گروه های کنترل و آزمایش متغیر اعتماد به نفس ریاضی

در ادامه به بررسی آمار استنباطی پرداخته شد. اما قبل از انجام تحلیل استنباطی آماری، ابتدا باید نرمال بودن داده ها مورد بررسی قرار گیرد.

قبل از انجام تحلیل استنباطی آماری، ابتدا باید نرمال بودن داده ها مورد بررسی قرار گیرد. برای بررسی مفروضه نرمال بودن داده های توزیع روش کلموگروف-اسمیرنوف استفاده شد. استیونس (2002)، به نقل از شریفی و همکاران، (1391) معنی داری آماری این شاخص را به طور آرمانی در سطح آلفای 0/001 بیانگر تخطی از نرمال بودن تک متغیری می داند.



جدول 4 بررسی مفروضه نرمال بودن متغیرهای پژوهش

متغیر	آماره Z	سطح معنی دار (p)
مهارت حل مسئله ریاضی (پیش آزمون)	0/131	0/210
مهارت حل مسئله ریاضی (پس آزمون)	0/205	0/221
اعتماد به نفس ریاضی (پیش آزمون)	0/276	0/116
اعتماد به نفس ریاضی (پس آزمون)	0/094	0/217

باتوجه به نتایج آزمون کولموگروف اسمیرنوف مشاهده می شود که سطح معناداری بیشتر از 0/05 بوده و داده ها دارای توزیع نرمال هستند. لذا باید از آزمون های پارامتریک برای بررسی آزمون فرضیات پژوهش استفاده نمود. برای بررسی مفروضه همگنی واریانس های نمرات پس آزمون در دو گروه آزمایش و کنترل از آزمون لوین استفاده شد.

جدول 5 نتایج آزمون لوین برای بررسی همگنی واریانس ها

متغیر	F	درجه آزادی 1	درجه آزادی 2	سطح معنی داری
مهارت حل مسئله ریاضی (پس آزمون)	0/163	1	28	0/690
اعتماد به نفس ریاضی (پس آزمون)	1/562	1	28	0/222

با توجه به نتایج جدول 5، سطح معناداری آزمون لوین برای هر دو متغیر بزرگتر از 0/05 است. بنابراین، فرض همگنی واریانس ها در دو گروه آزمایش و کنترل برای هر دو متغیر پژوهش برقرار است. برای بررسی همگنی شیب های رگرسیون بین گروه ها، اثر تعاملی گروه $\times$ پیش آزمون برای هر یک از متغیرهای وابسته بررسی شد.

جدول 6 نتایج بررسی همگنی شیب های رگرسیون (اثر تعاملی گروه $\times$ پیش آزمون)

متغیر	F	درجه آزادی	سطح معنی داری
مهارت حل مسئله ریاضی	0/345	1، 26	0/562
اعتماد به نفس ریاضی	0/074	1، 26	0/788

با توجه به نتایج جدول 6 اثر تعاملی گروه $\times$ پیش آزمون برای هیچ یک از دو متغیر معنادار نیست ($p > 0/05$). بنابراین، فرض همگنی شیب های رگرسیون در هر دو متغیر برقرار است و شیب رگرسیون پیش آزمون بر پس آزمون در گروه آزمایش و کنترل تفاوت معناداری ندارد. از آنجا که فرضیه پژوهش هر دو متغیر وابسته (مهارت حل مسئله ریاضی و اعتماد به نفس ریاضی) را به طور همزمان بررسی می کند، لازم است پیش از اجرای تحلیل کوواریانس چندمتغیره، مفروضه همگنی ماتریس کوواریانس ها نیز با آزمون Box's M بررسی شود.

جدول 7 نتایج آزمون Box's M برای بررسی همگنی ماتریس کوواریانس ها

ام باکس	F	درجه آزادی 1	درجه آزادی 2	سطح معنی داری
0/786	3	141/120	2/359	0/501

با توجه به نتایج جدول 7، سطح معناداری آزمون Box's M برابر با 0/501 است که بزرگتر از 0/05 می باشد. بنابراین، فرض همگنی ماتریس کوواریانس ها در گروه های آزمایش و کنترل برقرار است. استفاده از برنامه آموزشی لگو محور بر مهارت های حل مسئله و اعتماد به نفس ریاضی دانش آموزان دختر پایه ششم شهر سرایان تاثیر دارد.

برای دستیابی به نتایج فرضیه باید از آزمون تحلیل کوواریانس چند متغیره (MANCOVA) استفاده نمود. ابتدا باید پیش فرض همگنی ماتریس های کوواریانس متغیرهای وابسته در بین گروه های آزمون مورد تایید قرار گیرد. بدین منظور نتایج آزمون ام باکس (Box M) را بررسی می کنیم که در جدول 8 بیان شده است.

جدول 8 نتایج جدول ام باکس

ام باکس	فراوانی	درجه آزاد 1	درجه آزادی 2	سطح معناداری
0/725	3	141/120	2/359	0/537

بر اساس نتایج جدول فوق، باتوجه به اینکه سطح معناداری بیشتر از 0/05 است، لذا پیش فرض همگنی ماتریس های کوواریانس متغیرهای وابسته در بین گروه های آزمون مورد تایید قرار می گیرد. نتایج تحلیل

مانکوا (MANCOVA) برای متغیرهای مهارت حل مسئله ریاضی و اعتماد به نفس ریاضی در جدول 9 بیان شده است. همچنین نتایج تحلیل مانکوا در گروه در جدول 10 بیان شده است.

جدول 9 نتایج تحلیل مانکوا برای متغیرهای مهارت حل مسئله ریاضی و اعتماد به نفس ریاضی

متغیر	نام آزمون	مقدار	F	فرضیه DF	خطا DF	Sig	اتا
مهارت حل مسئله ریاضی	اثر پیلایی	0/714	12/513	2	25	0/000	0/501
	لامبدای ویلکس	0/286	12/513	2	25	0/000	0/501
	اثر هتلینگ	2/496	12/513	2	25	0/000	0/501
	بزرگترین ریشه ی خطای روی	2/496	12/513	2	25	0/000	0/501
اعتماد به نفس ریاضی	اثر پیلایی	0/0629	8/425	2	25	0/001	0/403
	لامبدای ویلکس	0/371	8/425	2	25	0/001	0/403
	اثر هتلینگ	1/697	8/425	2	25	0/001	0/403
	بزرگترین ریشه ی خطای روی	1/697	8/425	2	25	0/001	0/403

جدول 10 نتایج تحلیل مانکوا در گروه

نام آزمون	مقدار	فراوانی	فرضیه DF	خطا DF	Sig	اتا
اثر پیلایی	0/648	13/612	2	25	0/000	0/521
لامبدای ویلکس	0/352	13/612	2	25	0/000	0/521
اثر هتلینگ	1/841	13/612	2	25	0/000	0/521
بزرگترین ریشه ی خطای روی	1/841	13/612	2	25	0/000	0/521

همان طور که نتایج جدول 9 نشان می دهد، پس از کنترل اثر نمرات پیش آزمون، اثر برنامه آموزشی لگو محور بر مجموعه متغیرهای وابسته پژوهش معنادار به دست آمده است. در آزمون اثر پیلایی، مقدار F برابر با 12/513 و سطح معناداری برابر با 0/000 گزارش شده است. از آنجا که مقدار Sig کمتر از سطح خطای 0/05 است، می توان نتیجه گرفت که اثر کلی برنامه آموزشی لگو محور بر متغیرهای وابسته پژوهش از نظر آماری معنادار است. همچنین مقدار لامبدای ویلکس برابر با 0/286 و سطح معناداری برابر با 0/000 به دست آمده است. پایین بودن مقدار لامبدای ویلکس در کنار معناداری آماری نشان می دهد که تفاوت بین دو گروه در ترکیب خطی متغیرهای وابسته قابل توجه است. بنابراین، پس از کنترل اثر پیش آزمون، گروه آزمایش و گروه کنترل در مجموعه متغیرهای وابسته تفاوت معناداری دارند. از سوی دیگر، مقدار اندازه اثر برابر با 0/501 به دست آمده است. این مقدار نشان می دهد که برنامه آموزشی لگو محوره سهم قابل توجهی در تبیین تفاوت های مشاهده شده در متغیرهای وابسته دارد. در مورد اعتماد به نفس ریاضی نیز مقدار F برابر با 8/425 و سطح معناداری برابر با 0/001 گزارش شده است که کمتر از 0/05 است. بنابراین، اثر برنامه آموزشی لگو محور بر این متغیر نیز معنادار است. از سویی دیگر، همان طور که در جدول 10 مشاهده می شود، نتایج تحلیل کوواریانس چندمتغیری در گروه نشان می دهد که اثر عضویت در گروه آزمایش و کنترل بر ترکیب خطی متغیرهای وابسته، یعنی مهارت حل مسئله ریاضی و اعتماد به نفس ریاضی، معنادار است. بر اساس آزمون اثر پیلایی، مقدار F برابر با 13/612 و سطح معناداری برابر با 0/000 به دست آمده است. از آنجا که مقدار Sig کمتر از 0/05 است، می توان نتیجه گرفت که بین گروه آزمایش و کنترل از نظر ترکیب متغیرهای وابسته تفاوت معناداری وجود دارد. نتیجه آزمون لامبدای ویلکس نیز این یافته را تأیید می کند. مقدار لامبدای ویلکس برابر با 0/352 و مقدار F برابر با 13/612 است و سطح معناداری آزمون نیز 0/000 گزارش شده است. بنابراین، فرض صفر مبنی بر نبود تفاوت چندمتغیری بین دو گروه رد می شود. همچنین مقدار اندازه اثر اِتا برابر با 0/521 است. این مقدار بیانگر آن است که عضویت در گروه و دریافت برنامه آموزشی مورد نظر، سهم قابل توجهی در تبیین تفاوت های موجود در ترکیب متغیرهای وابسته دارد. به بیان دیگر، تفاوت مشاهده شده میان دو گروه صرفاً ناشی از نوسانات تصادفی نیست و از نظر آماری قابل

توجه است. بنابراین، با توجه به معناداری آزمون چندمتغیری و مقدار اندازه اثر، می‌توان نتیجه گرفت که بین گروه آزمایش و کنترل از نظر مجموعه متغیرهای مهارت حل مسئله ریاضی و اعتمادبه‌نفس ریاضی تفاوت معناداری وجود دارد. این یافته در مجموع با فرضیه اصلی پژوهش همسو است و نشان می‌دهد که برنامه آموزشی لگو محور توانسته است بر وضعیت متغیرهای وابسته پژوهش اثر معناداری ایجاد کند. در مجموع، نتایج آزمون‌های چندمتغیری نشان می‌دهد که برنامه آموزشی لگو محور توانسته است به‌صورت همزمان بر مجموعه متغیرهای مورد مطالعه اثر معناداری ایجاد کند. به بیان دیگر، دانش‌آموزانی که در گروه آزمایش قرار داشته و برنامه آموزشی لگو محور را دریافت کرده‌اند، در مقایسه با دانش‌آموزان گروه کنترل، وضعیت متفاوت و مطلوب‌تری در متغیرهای مورد بررسی نشان داده‌اند. بنابراین، با توجه به اینکه سطح معناداری آزمون چندمتغیری کمتر از 0/05 است، فرضیه اصلی پژوهش تأیید می‌شود. به عبارت دیگر، نتایج نشان می‌دهد که استفاده از برنامه آموزشی لگو محور بر مهارت‌های حل مسئله و اعتمادبه‌نفس ریاضی دانش‌آموزان دختر پایه ششم شهر سرایان تأثیر معنادار دارد.

5- بحث و نتیجه‌گیری

برای بررسی فرضیه پژوهش از آزمون تحلیل کوواریانس چندمتغیره استفاده شد و نتایج نشان داد که پس از کنترل اثر نمرات پیش‌آزمون و تأیید پیش‌فرض همگنی ماتریس‌های کوواریانس، عضویت در گروه آزمایش و کنترل بر ترکیب خطی متغیرهای مهارت حل مسئله ریاضی و اعتماد به نفس ریاضی اثر معناداری داشته است؛ نتیجه‌ای که با لامبدای ویلکس (0/352) نیز تأیید شد. این یافته پاسخ مستقیمی به سؤال اصلی پژوهش می‌دهد و نشان می‌دهد برنامه آموزشی لگو محور به‌صورت مجزا بر یک بعد شناختی یا یک بعد انگیزشی، بلکه به‌طور همزمان بر ترکیبی از این دو حوزه اثرگذار بوده است. اندازه اثر 0/521 نیز حاکی از آن است که بخش قابل‌توجهی از واریانس مشترک این دو متغیر با عضویت گروهی تبیین می‌شود، مقداری که در مقیاس پژوهش‌های آموزشی-مداخله‌ای بزرگ محسوب می‌شود و نشان می‌دهد اثر مشاهده‌شده نه یک تفاوت جزئی و تصادفی، بلکه تغییری قابل اعتنا در وضعیت شناختی و عاطفی دانش‌آموزان گروه آزمایش بوده است.

این یافته با پیشینه پژوهش داخلی و خارجی همخوانی قابل توجهی دارد. در سطح داخلی، نتیجه به‌دست‌آمده با یافته خانی‌جوی‌آباد و شفعتی (۱۴۰۴) که برنامه‌های درسی تلفیقی و پروژم‌محور را زمینه‌ساز تقویت همزمان خلاقیت، تفکر انتقادی و مهارت حل مسئله دانسته بودند، همسو است؛ با این تفاوت که پژوهش حاضر به‌جای پروژه‌های انتزاعی، از ابزار فیزیکی و دستکاری‌پذیر لگو بهره برده است. همچنین با یافته قورچی‌زاده (۱۴۰۴) که روش‌های بازی‌محور را در تقویت همزمان توانایی حل مسئله و اعتماد به نفس دانش‌آموزان مؤثر یافته بود، کاملاً هم‌راستا است. در سطح پژوهش‌های خارج از کشور نیز این نتیجه با فراتحلیل سورانو-سانچز و همکاران (۲۰۲۶) که رویکردهای بازی‌محور را عاملی برای بهبود همزمان مهارت حل مسئله، خودکارآمدی و اعتماد به نفس در مواجهه با مسائل مفهومی معرفی کرده بودند، و با یافته آنگورو و همکاران (۲۰۲۵) که بازی‌محور بودن را موجب بهبود توانم مهارت حل مسئله و خودکارآمدی ریاضی دانسته بودند، مطابقت دارد. به‌طور خاص، این یافته با نتیجه فانچامپس و همکاران (۲۰۲۱) در زمینه رباتیک لگو که بهبود همزمان مهارت حل مسئله الگوریتمی و خودکارآمدی ریاضی را گزارش کرده بودند، و نیز با یافته اثنی‌عشری، فولادچنگ و دریاپور (۱۳۹۶) که آموزش خلاقیت مبتنی بر لگو را در افزایش همزمان اعتماد به نفس و توانایی حل مسئله کودکان مؤثر یافته بودند، هم‌راستایی مستقیم دارد؛ آنچه پژوهش حاضر را از این پیشینه متمایز می‌سازد، تمرکز اختصاصی آن بر حوزه ریاضی و بر گروه سنی پایه ششم دبستان است، در حالی که مطالعات پیشین عمدتاً بر مهارت‌های عمومی حل مسئله یا سنین پایین‌تر متمرکز بوده‌اند.

در تبیین این یافته می‌توان گفت ماهیت لگو محور بودن برنامه آموزشی، دانش‌آموز را در موقعیتی قرار می‌دهد که باید یک مسئله را به‌صورت عینی و مرحله‌به‌مرحله حل کند: ابتدا طرح ذهنی بسازد، سپس آن را با قطعات فیزیکی محقق کند، و در صورت شکست، بلافاصله بازخورد ملموس دریافت کرده و راحل را اصلاح کند. این چرخه آزمون و خطای فیزیکی و بی‌واسطه، از یک سو راهبردهای شناختی حل مسئله (تجزیه مسئله به اجزای کوچک‌تر، آزمودن فرضیه، اصلاح راهبرد) را تمرین می‌دهد و از سوی دیگر، به دلیل

قابل مشاهده و ملموس بودن موفقیت، تجربه‌ی تسلط ایجاد می‌کند که مستقیماً به تقویت اعتماد به نفس ریاضی می‌انجامد؛ به همین دلیل بود که انتظار می‌رفت این دو متغیر، به‌رغم ماهیت متفاوتشان (یکی شناختی و دیگری عاطفی-انگیزشی)، تحت تأثیر یک مداخله واحد به‌طور هم‌زمان تغییر کنند و همین امر توجه روش‌شناختی استفاده از تحلیل چندمتغیره به‌جای دو تحلیل تک‌متغیره مجزا را نیز فراهم می‌سازد.

از منظر تبیین نظری، این یافته در چارچوب نظریه خودکارآمدی بندورا قابل تحلیل است؛ تجربه‌های تسلط عینی حاصل از ساخت موفق مدل‌های لگو، یکی از قوی‌ترین منابع شکل‌گیری باور خودکارآمدی محسوب می‌شود و از این مسیر، به‌طور هم‌زمان بر مؤلفه شناختی (راهنماهای حل مسئله) و مؤلفه انگیزشی-عاطفی (اعتماد به نفس ریاضی) دانش‌آموز اثر می‌گذارد؛ به بیان دیگر، لگو محور بودن برنامه صرفاً یک روش تدریس ابزاری نیست، بلکه بستری برای فعال‌سازی هم‌زمان فرایندهای شناختی و باورهای خودکارآمدی فراهم می‌کند. از منظر تبیین عملی، می‌توان بیان داشت که معلمان و طراحان برنامه درسی ریاضی در پایه‌های ابتدایی می‌توانند با گنجاندن فعالیت‌های ساخت‌محور و دستکاری‌پذیر مانند لگو در کنار روش‌های سنتی تدریس، به‌طور هم‌زمان دو هدف آموزشی متفاوت یعنی تقویت مهارت حل مسئله و افزایش اعتماد به نفس ریاضی را محقق سازند؛ امری که از نظر صرفه‌جویی در زمان آموزشی و منابع مدرسه نیز حائز اهمیت است. با توجه به نتایج پژوهش؛ پیشنهاد می‌شود زمینه‌ی استفاده از این الگوی آموزشی در پایه‌ها و مقاطع مختلف آموزشی توسط معلمان و متولیان نظام آموزشی فراهم گردد. همچنین با توجه به تأثیر معنادار برنامه لگو محور بر مهارت حل مسئله و اعتماد به نفس ریاضی، پیشنهاد می‌شود آموزش و پرورش شهرستان سرایان فعالیت‌های ساخت‌محور با لگو را به‌صورت یک بسته آموزشی مکمل، حداقل یک جلسه در هفته، در برنامه درسی ریاضی پایه ششم ابتدایی بگنجانند.

منابع

- اشرفی، فائزه و قجاوند، کاظم. (۱۴۰۳). پیش‌بینی فرسودگی شغلی بر اساس مهارت‌های ذهن‌آگاهی و حل مسئله با در نظر گرفتن نقش میانجی‌گری استرس در کارکنان اورژانس بیمارستان‌های شهر اصفهان. اولین همایش بین‌المللی و دومین همایش ملی زیستن با کیفیت از منظر روان‌شناسی، مشاوره و مددکاری اجتماعی، خمینی‌شهر.
- بیات، اکرم، بیات، اعظم، آسویار، خالد و آسویار، نیاز. (۱۴۰۲). راهکارهای معلمان برای تقویت اعتماد به نفس دانش‌آموزان در محیط کلاس درس. ماهنامه پایا شهر، ۵(۴۸).
- پورسیدآقایی، زینب‌سادات و قاضی‌مرادی، فرهاد. (۱۴۰۳). بررسی تأثیر لگوی آموزشی بر پیشرفت ریاضی، درک فضایی، حافظه کاری و سرعت پردازش در بین دختران پایه اول ابتدایی. مجله یادگیری و حافظه ایران، ۷(۲۵)، ۶۰-۷۲.
- خانی جوی‌آباد، زینب و شفعتی، لیلا. (۱۴۰۴). نقش برنامه درسی تلفیقی در تقویت خلاقیت و حل مسئله دانش‌آموزان. هفتمین همایش ملی پژوهش‌های حرفه‌ای در روان‌شناسی و مشاوره با رویکرد از نگاه معلم، میناب.
- ذبیحی‌حصاری، نرجس‌خاتون و قدیری وظیفه‌دوست، نجمه. (۱۴۰۲). اثربخشی بازی‌درمانی بر کاهش اضطراب و افسردگی و افزایش اعتماد به نفس در دانش‌آموزان مقطع ابتدایی شهر مشهد. چهارمین کنفرانس ملی مدیریت، روان‌شناسی و علوم رفتاری، تهران.
- رحمتی، مهدی. (۱۴۰۲). اعتماد به نفس و راه‌های تقویت آن در زندگی انسان. پژوهش‌های مطالعات اسلامی معاصر، ۱(۱).
- رسولی، معصومه. (۱۴۰۰). بررسی اثربخشی بازی رایانه‌ای لگو بر خلاقیت نوآموزان دختر مقطع پیش‌دبستانی. هفتمین کنفرانس بین‌المللی بازی‌های رایانه‌ای، فرصت‌ها و چالش‌ها، اصفهان.
- عبدی، ندا، علی‌محمدی، مریم، مرادی، راحله و عبداللهی، مریم. (۱۴۰۳). استفاده از لگو برای پرورش مهارت‌های حل مسئله در دانش‌آموزان ابتدایی. اولین کنفرانس بین‌المللی مطالعات کاربردی در فرایندهای تعلیم و تربیت، بندرعباس.
- فلاح، سهیلا. (۱۳۹۸). بررسی رابطه اعتماد به نفس بر انگیزه تحصیلی دانشجویان دانشگاه آزاد چالوس. مجله پیشرفت‌های نوین در روان‌شناسی، علوم تربیتی و آموزش و پرورش، ۲(۱۵)، ۹۰-۹۶.
- فیض‌بخش واقف، مریم. (۱۴۰۲). پیش‌بینی فرسودگی شغلی بر اساس مهارت‌های حل مسئله در پرستاران. نهمین همایش علمی پژوهشی توسعه و ترویج علوم تربیتی و روان‌شناسی ایران، تهران.
- قاسمی، سامان، آزادی، محمدمهدی، چاقوساز، مرضیه و اصغری، مهسا. (۱۴۰۰). تأثیر آموزش راهبردهای خودتنظیمی بر سبک‌های حل مسئله و یادگیری خودراهنر دانش‌آموزان پسر پایه سوم دوره متوسطه دوم. رویش روان‌شناسی، ۱۰(۳)، ۱۱۰-۱۱۱.
- قدم‌پور، عزت‌اله، کاظمی‌فرد، داود، جلالوند، محمد و حیات‌پور، آذین. (۱۴۰۳). بررسی رابطه راهبردهای فراشناختی و حل مسئله با نقش میانجی ذهنیت خلاقانه و تفکر واگرا در دانشجویان. فصلنامه پژوهش‌های نوین روان‌شناختی، ۱۹(۷۶)، ۲۱۹-۲۰۹.
- قدیری وظیفه‌دوست، نجمه. (۱۴۰۰). اثربخشی بازی درمانی بر کاهش اضطراب و افسردگی و افزایش اعتماد به نفس در دانش‌آموزان مقطع ابتدایی شهر مشهد، اولین کنفرانس بین‌المللی و دومین کنفرانس ملی یافته‌های نوین در مدیریت، روان‌شناسی و حسابداری، تهران.
- قورچی‌زاده، فاطمه. (۱۴۰۴). چگونه توانستم با روش‌های جذاب و بازی‌محور علاقه‌ی دانش‌آموزانم را به درس ریاضی افزایش دهم؟ چهارمین همایش ملی تازه‌های روان‌شناسی تکاملی و تربیتی، بندرعباس.
- نامداری، لیلا. (۱۳۸۹). اعتماد به نفس در کودکان. نشر کودک، ۷۱، ۲۲-۲۳.
- نجفی مرغملکی، راضیه و سعادت‌مند، زهره. (۱۴۰۳). بررسی تأثیر به‌کارگیری برنامه آموزشی لگو محور بر خلاقیت دانش‌آموزان در مفاهیم ریاضی دوره اول ابتدایی (پایه دوم دبستان). رویکرد فلسفه در مدارس و سازمان‌ها، ۳(۱)، ۱۹-۲۹.
- نجفی مرغملکی، راضیه و سعادت‌مند، زهره. (۱۴۰۳). بررسی تأثیر به‌کارگیری برنامه آموزشی لگو محور بر خلاقیت دانش‌آموزان در مفاهیم ریاضی دوره اول ابتدایی (پایه دوم دبستان). رویکرد فلسفه در مدارس و سازمان‌ها، ۳(۱)، ۱۹-۲۹.
- یاروویی، فهیمه، میهن‌دوست، زینب و مامی، شهرام. (۱۴۰۱). اثربخشی آموزش مبتنی بر پذیرش و تعهد بر مؤلفه‌های روان‌شناختی (استرس، اضطراب، افسردگی) و سبک‌های حل مسئله در دانش‌آموزان دوره متوسطه اول شهرستان سمنان. مجله راهبردهای آموزش در علوم پزشکی، ۱۴(۱)، ۱۲-۲۲.

- یزدانی، محسن. و کنایی، محمدمهدی. (1402). بررسی و تحلیل اعتماد به نفس در دانش‌آموزان و عملکرد آنان. *خدهمین کنفرانس بین‌المللی پژوهش‌های مدیریت و علوم انسانی در ایران*، تهران.
- Altakhayneh, B. (2020). The impact of using the LEGO education program on mathematics achievement of different levels of elementary students. *European Journal of Educational Research*, 9(2), 603-610.
- Anggoro, B. S., Dewantara, A. H., Suherman, S., Muhammad, R. R., & Saraswati, S. (2025). Effect of game-based learning on students' mathematics high order thinking skills: A meta-analysis. *Revista de Psicodidáctica (English ed.)*, 30(1), 500158.
- Bjerke, A. H., Hungnes, T., Bachmann, K. E., Hatlevik, O. E., & Ødemark, I. L. (2025). Sources of mathematics and science self-efficacy in primary and secondary education: A systematic literature review. *Educational Research Review*, 100760.
- Davey, R., Bellen, L., Thai, T., & Kearney, S. (2025). Shifts in children's mathematical identities during the first year of school. *Mathematics Education Research Journal*, 1-25.
- Fanchamps, N. L., Slangen, L., Hennissen, P., & Specht, M. (2021). The influence of SRA programming on algorithmic thinking and self-efficacy using Lego robotics in two types of instruction. *International Journal of Technology and Design Education*, 31(2), 203-222.
- Fitriani, A., & Melianti, P. (2026). Investigating the impact of self-efficacy on elementary students' mathematical problem-solving skills. *MIREJ: Multidisciplinary Innovation Research Journal*, 2(1), 52-60.
- Hidayatullah, A., Abidin, R., & Muqit, A. (2024). Motivation and behavioral engagement: The mediating role of mathematics self-efficacy in primary education. *Journal on Efficiency and Responsibility in Education and Science*, 17(3), 237-246.
- Jufri, J., Chandra, D. A., & Ali, S. A. (2024). Relationship between mathematics self-efficacy and problem-solving ability through the Jigsaw cooperative learning model. *International Journal of Mathematics and Science Education*, 1(3), 18-27.
- McDougal, E., Silverstein, P., Treleaven, O., Jerrom, L., Gilligan-Lee, K. A., Gilmore, C., & Farran, E. K. (2023). Associations and indirect effects between LEGO® construction and mathematics performance. *Child Development*, 94(5), 1381-1397.
- Taufiqurrahman, M., & Hidayat, D. (2022). Improving students' mathematical problem-solving skill and self-efficacy through problem-based learning models with scientific approaches. *Journal of Mathematical Pedagogy (JoMP)*, 3(2), 81-97.
- Zviel-Girshin, R., & Rosenberg, N. (2025). The impact of early robotics on kindergarten children's self-efficacy and problem-solving abilities. *Education Sciences*, 15(11), 1436.