



طراحی بسته آموزشی استیم محور بر اساس مدل تفکر طراحی و بررسی اثربخشی آن بر
دانش آموزان پایه ششم ابتدایی

A STEAM-based Educational Package based on Design Thinking Model and the Effectiveness on 6th Grade Elementary Students

تاریخ دریافت مقاله: ۱۴۰۰/۰۸/۳۰؛ تاریخ پذیرش مقاله: ۱۴۰۱/۰۲/۱۰

M. Zarei

H. Zeinalipour (Ph.D)

S. A. Samavi (Ph.D)

Abstract: The purpose of this study was to develop a STEAM-based educational package and investigate its effects on attitude, problem solving ability and creativity of 6th grade elementary school students in Bushehr, Iran. The design thinking model was used to design the training package. The research design was quasi-experimental with pre-test and post-test with experimental group and control group. The study sample consisted of 44 individuals who were randomly assigned into experimental and control groups by available sampling method. The data were collected based on three questionnaires: Hepner and Kruskov's problem-solving skills, Ellie and Schaefer's creativity, and Aiken science attitude tester. The Cronbach's alpha coefficients was 0.90, 0.948 and 0.97 respectively. The training package was designed based on the background check and the formation of a focus group. The face validity of the training package was confirmed using the opinion of experts. The statistical population of this study was 6th grade male students in the academic year 2021-2022. Based on the findings, it could be concluded that the STEAM-based educational package increased problem-solving ability, creativity and a positive attitude towards the experimental sciences course. **Keywords:** STEAM, experimental science, problem solving, creativity, attitude, design thinking

مرتضی زاری^۱

حسین زینلی پور^۲

سید عبدالوهاب سماوی^۳

چکیده: هدف این مقاله تدوین بسته آموزشی استیم محور و بررسی تأثیر آن بر نگرش، توانایی حل مسئله و خلاقیت دانش آموزان پسر پایه ششم ابتدایی شهر بوشهر بود. جهت طراحی بسته آموزشی از مدل تفکر طراحی استفاده شد. طرح پژوهش شبه آزمایشی با پیش آزمون و پس آزمون با گروه آزمایش و گروه گواه است. جامعه آماری این پژوهش دانش آموزان پسر پایه ششم در سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۰ می باشد. نمونه مورد بررسی ۴۴ نفر از دانش آموزان بود که با روش نمونه گیری در دسترس به صورت تصادفی به دو گروه آزمایش و گواه تقسیم شدند. گردآوری داده ها بر اساس سه پرسشنامه مهارت حل مسئله هپنر و کروسکوف، خلاقیت الی و شیفر و نگرش سنج علوم ایکن صورت گرفت که ضریب آلفای کربنباخ آنها به ترتیب ۰/۹۴۸ و ۰/۹۷ به دست آمد. طراحی بسته آموزشی بر اساس بررسی پیشینه و تشکیل گروه کانونی انجام شد. روایی صوری بسته آموزشی با استفاده از نظر متخصصان تأیید شد. بر اساس یافته ها می توان نتیجه گیری کرد که بسته آموزشی استیم محور موجب افزایش توانایی حل مساله، خلاقیت و نگرش مثبت نسبت به درس علوم تجربی شد. **کلیدواژه ها:** استیم، علوم تجربی، حل مساله، خلاقیت، نگرش، تفکر طراحی

zareimorteza2018@gmail.com

hzainalipour@yahoo.com

wahab.samavi@gmail.com

۱. دانشجوی دکترای رشته برنامه ریزی درسی دانشگاه هرمزگان،

۲. دانشیار گروه علوم تربیتی، دانشگاه هرمزگان (نویسنده مسئول)

۳. دانشیار گروه علوم تربیتی دانشگاه هرمزگان

مقدمه

درس علوم تجربی همواره به عنوان یکی از حوزه‌های مهم آموزشی در نظام‌های تعلیم و تربیت قلمداد شده است آموزش علوم تجربی عاملی مهم و پیشرو برای توسعه صنعتی و کشاورزی و پیشرفت‌های اجتماعی کشورهای توسعه یافته محسوب می‌شود و نیز عاملی اساسی در توسعه مادی و فرهنگی مردم است. همین دلیل آموزش علوم تجربی در برنامه‌های درسی جوامع نیز جایگاه خاصی داشته و مورد توجه متخصصان تعلیم و تربیت بوده است (استادجی، دجنگ و رینانتیاس، ۲۰۲۱). آموزش علوم تجربی شیوه کسب اطلاعات و به روز کردن و پردازش آنها است. به عبارت دیگر آموزش علوم تجربی علاوه بر علم راه به دست آوردن علم را نیز شامل می‌شود. آیرز^۱ می‌گوید: «یکی از مهمترین اهداف آموزش و پرورش رشد تفکر خلاق است. نقش کلیدی در این زمینه را معلمان بر عهده دارند. آنها می‌توانند با بهره‌مندی از روش‌های تدریس گوناگون، امکان ظهور خلاقیت در کودکان و نوجوانان را فراهم سازند، تفکر خلاق تنها با آموزش و تمرینی بر مبنای حل مسئله خلاقه ایجاد می‌گردد» (کلیر، فرید و بهادری خسرو شاهی، ۱۳۹۸).

در سال ۲۰۱۲، ایده آموزش استیم برای دستیابی به توانایی بیشتر در مدارس مبتکر در سراسر ایالات متحده و چند کشور در سراسر دنیا آغاز شد. حرف «A» در استیم^۲ «علوم تجربی، فناوری، مهندسی، هنر و ریاضی» به معنی ارائه هنرها و علوم انسانی است و هدف بکارگیری آن افزایش مشارکت در رشته‌های استم از طریق تلاش برای انطباق هنر با آموزش دروس دیگر در مدارس ابتدایی است (السیاری، ۲۰۲۱).

طرفداران استیم معتقدند که تلفیق هنر موجب رشد خلاقیت، حل مسئله و نگرش مثبت در دیدن جهان می‌شود، علاوه بر آن هنر از عدم ارتباط ریاضی و علوم با تقاضاهای جهان واقعی جلوگیری می‌کند (هریس^۳، ۲۰۱۲).

آموزش دهندگان، استیم را به عنوان یک روش خوشایند و خلاق برای ایجاد تعهد نسبت به یادگیری در دانش‌آموزان به بکار می‌برند. برنامه‌های استیم در مدارس بیشتر بر ارائه هنر و فن

1. Ayers
2. STEAM
3. Harris

طراحی بسته آموزشی استیم‌محور بر اساس مدل تفکر طراحی و بررسی ...
آوری تأکید می‌کنند، آنها با برنامه‌های درسی علوم تجربی تلفیق شده و بر فعالیت‌های مهندسی
متمرکز شده‌اند (کوئگلی و هرو^۱، ۲۰۱۹).

در رویکرد آموزش استیم‌محور پیوند میان مفاهیم مواد درسی به ویژه تلفیق مفاهیم علوم
تجربی و انواع هنرها همچون طراحی و نقاشی، هنرهای دستی، خوشنویسی، عکاسی، نمایش
و موسیقی با هدف یادگیری بهتر دانش‌آموزان صورت می‌گیرد (لیو، لایو، ساندس و دیگران،
۲۰۱۹). بنابراین استفاده از رویکرد آموزشی استیم به رفع مشکل عدم توجه به مقوله هنر در
برنامه درسی کشور می‌انجامد و از طرف دیگر بر جذابیت یادگیری علوم تجربی کمک خواهد
کرد.

هنرها در این تحقیق، به چیزهایی که در ذات خود خلاق است اشاره دارد از جمله: موسیقی،
تصاویر، هنرهای بصری، ادبیات، نمایش، بازی و شوخ طبعی یا سایر رشته‌های هنری مشابه.
این سوال که چگونه می‌توان با بکارگیری ابتکارات و فعالیت‌های کنجکاوانه و هنری در حل
مسئله، نوآوری و خلاقیت را پرورش داد، می‌تواند پاسخ خود را در مدل «تفکر طراحی»^۲ پیدا
کند. «تفکر طراحی» چارچوبی را برای دانش‌آموزانی که به دنبال تجربیات غنی حل مسئله
هستند فراهم کند. این مدل آموزشی رویکرد هنری و علمی داشته که مبتنی بر مسائل و
مشکلات انسانی است. خلاقیت، کنجکاوی، رویکرد میان رشته‌ای، مسائل دنیای واقعی و
پروژه محوری در روند تفکر طراحی اهمیت دارند. تفکر طراحی مدلی است که معلمان و
فراگیران می‌توانند آن را با شرایط خود سازگار می‌کنند، همچنین «تفکر طراحی»^۳ فرآیندی
است که خلاقیت را با تجزیه و تحلیل مرتبط می‌کند (هنریکسون^۴، ۲۰۱۷).

در این تحقیق، با توجه به بررسی پیشینه‌ها و مدل‌های استفاده شده در آموزش‌های
استیم‌محور از مدل «تفکر طراحی» که رویکردی انسان‌گرایانه به آموزش دارد و شامل مراحل:
«تعریف مساله، همدلی، ایده پردازی، نمونه سازی اولیه و آزمایش». در طراحی پروژه‌ها استفاده
شد زیرا می‌تواند نیازها و پیش زمینه‌های یادگیری دانش‌آموزان را مد نظر قرار داده و ارتباط
علوم تجربی با نیازهای جامعه محلی بر قرار نماید.

1. Quigley And Herro
2. Design Thinking Model
3. Design Thinking
4. Henrikson
۲۲۵

بسته آموزشی طراحی شده در این تحقیق با به کار بستن قابلیت‌های سمت چپ و راست مغز می‌تواند تفکر همگرا و واگرای دانش‌آموزان را فعال کرده و خلاقیت و نوآوری آن‌ها را در یادگیری و خلق ایده‌های جدید افزایش می‌دهد. تدوین طرح درس‌ها از طریق رویکرد استیم محور^۱ و تلفیق رشته‌های آن (علوم تجربی، تکنولوژی، مهندسی، هنر و ریاضی) در این تحقیق در قالب بسته آموزشی صورت گرفت. حضور متخصصان دروس مختلف در طراحی بسته آموزشی و تدوین طرح درس‌ها و حضور متخصصان رشته‌های مختلف جهت اجرای آن در مدرسه موجب برقراری ارتباط مفاهیم درس علوم تجربی با سایر رشته‌ها و نیز تجربیات دنیای واقعی می‌شود.

استفاده از بسته آموزشی استیم‌محور در آموزش علوم تجربی می‌تواند موجب افزایش خلاقیت در دانش‌آموزان گردیده و مشکلات یادگیری از جمله حافظه محوری را کاهش دهد. غیرکاربردی بودن آموخته‌ها و مفاهیم از مشکلات آموزشی استیم «علوم تجربی، فناوری، مهندسی و ریاضی» است که با به کاربرد بردن بسته آموزشی استیم‌محور می‌توان حل کرد. همچنین ارتباط جنبه‌های مختلف آموزش استیم و علوم انسانی و تلفیق رشته‌ها به نحوه مناسب از دیگر مزیت‌های کاربرد رویکرد استیم می‌باشد. توجه به محیط زندگی در آموزش، دغدغه‌های دانش‌آموزان و جامعه محلی موجب افزایش علاقه مندی به یادگیری مفاهیم علمی شده و می‌تواند به حل مشکلات زندگی دانش‌آموزان کمک کند (راسمانا، بندری، اینی و دیگران، ۲۰۲۱).

از طرف دیگر شواهد نشان می‌دهد برنامه درسی علوم تجربی در کشورمان نتوانسته است روحیه علمی و کاوشگری، آفرینندگی را در دانش‌آموزان پرورش دهد. نتایج بین‌المللی ریاضیات و علوم^۲ نشان داده است که برنامه‌های درسی علوم تجربی دوره ابتدایی ایران ضعف‌های بسیاری دارد و دانش‌آموزان در مهارت‌های ساختن فرضیه، تجزیه و تحلیل داده‌ها و حل مسئله و بکارگیری ابزار و روش‌های علمی و یا پژوهش در محیط زندگی در سطح بسیار پایینی قرار دارند (مولیس^۳ و دیگران، ۲۰۲۰).

1. STEAM Axis
2. TIMSS
3. Mullis

طراحی بسته آموزشی استیم‌محور بر اساس مدل تفکر طراحی و بررسی ... روش‌های آموزشی فردگرایانه و معلم‌محور اساسی‌ترین مشکل کنونی انتقال مفاهیم علوم تجربی است، بنابراین جهت تحول در آموزش، باید محیط یادگیری را برای همکاری دانش‌آموزان با یکدیگر، تعامل و همکاری معلمان و دانش‌آموزان مناسب سازی کرد. برای این منظور آنها می‌توانند از روش‌های فعال تدریس استفاده کنند که در این روش‌ها روابط میان معلم و دانش‌آموز نقش مهمی در محیط یادگیری، ایجاد حس مشارکت و همکاری در کلاس، اثربخشی در تدریس، انگیزه بیشتر در رشد فکری، خلاقیت و پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان دارد و در نهایت منجر به عملکرد بهتر مدرسه می‌شود (زینلی، ۱۳۹۹).

در مدارس و مراکز آموزشی ایران، تربیت هنری خیلی مورد توجه نیست و در برنامه درسی مدارس از جایگاه مناسبی برخوردار نیست، یعنی به حاشیه نظام آموزشی رانده شده و در ردیف برنامه‌های درسی مغفول قرار گرفته است. از مسائل و چالش‌ها، چگونگی برقراری ارتباط میان برنامه‌های درسی هنر و دروس دیگر در مدرسه است که در رویکرد آموزشی استیم پیش بینی لازم در مورد چگونگی ارتباط هنر و دیگر دروس صورت می‌گیرد. در رویارویی دانش‌آموز با مسائل دنیای واقعی در رویکرد استیم، راهبردهای حل مسئله، دانش پایه و مهارت‌های گروهی را توسعه می‌دهد ولی در شیوه‌های آموزش علوم تجربی در ایران بر کسب مهارت‌ها و استراتژی‌های حل مسئله توجه نمی‌شود.

طراحی و اجرای بسته آموزشی استیم‌محور موجب تقویت خلاقیت در دانش‌آموزان از طریق کاربرد هنر و علوم انسانی در آموزش می‌گردد که استفاده از مدل تفکر طراحی استیم در طرح درس و آموزش موجب نگرش مثبت نسبت به یادگیری علوم تجربی و تقویت مهارت حل-مسئله و خلاقیت در دانش‌آموزان می‌شود.

با توجه به اینکه تاکنون در ایران تحقیقی در خصوص اثربخشی آموزش استیم‌محور انجام نشده است، این تحقیق می‌تواند به معلمان پایه ششم در طراحی و اجرای رویکرد استیم در کلاس درس کمک نماید. خلاصه نتایج تحقیقات انجام شده در خصوص اثربخشی آموزش استیم در جدول شماره (۱) آورده شده است.

جدول ۱. خلاصه نتایج تحقیقات انجام شده در ارتباط با اثربخشی طراحی و اجرای فعالیت آموزشی استیم محور

ردیف	نام محقق یا محققین	سال انجام پژوهش	عنوان پژوهش	نتایج پژوهش
۱	دیجینگ، استادجی، رینانیتا و دیگران ^۱	۲۰۲۱	«تأثیر رویکرد استیم مساله محور بر نگرش مثبت به درس علوم تجربی در اجرای پروژه وجود داشت.»	تفاوت معنی داری بین گروه آزمایش و کنترل در نگرش مثبت به درس علوم تجربی بعد از اجرای پروژه وجود داشت.
۲	روسمانا، بندری، اینی ^۲	۲۰۲۱	«ارتقاء نگرش دانش آموزان اندونزیایی نسبت به علوم تجربی از طریق برنامه جهانی تبادل علم»	برنامه جهانی علوم تأثیرات مثبتی بر باورهای دانش آموزان در مورد اهمیت علم در زندگی روزمره دارد و اکثر دانش آموزان شرکت کننده در مطالعه، تغییرات مثبت نگرشی نسبت به درس علوم تجربی را کسب کرده اند.
۳	لند ^۳	۲۰۱۳	ضرورت های اجرای آموزش استیم محور تلفیق هنر در استیم «علوم تجربی، فناوری، مهندسی، ریاضی»	آموزش و پرورش باید نه فقط مهارت های حل مسئله بلکه مهارت های جستجوی مسئله که موجب نگرش مثبت دانش آموزان به علوم تجربی شود را آموزش دهد.
۴	لیو، لایو و ویو ^۴	۲۰۱۹	«اجرای حل مسئله با استفاده از خودروهای خودران در دوره استیم برای پایه ششم ابتدایی»	یادگیری استیم می تواند توانایی حل مسئله را پرورش داده و به بهبود تفکر خلاقانه نیز کمک کند.
۵	هادینگرا هانینگسیا ^۵	۲۰۱۷	«توسعه مهارت حل مسئله در کلاس های شیمی: فرصت ها و چالش های ادغام در رویکرد استیم»	دانش آموزان در روش استیم از طریق یادگیری مبتنی بر پروژه فرصت هایی برای ادغام اصول شیمی و استیم داشتند که نتایج نشان داد که دانش آموزان مهارت های حل مسئله را توسعه داده اند.

1. Degeng ‘Sutadji ‘ Rinanityas , Et Al
2. Rusmana ‘ Bandari ‘ Aini
3. Land
4. Lu,Liu& Wu
5. Hadingrahaningsia Et Al

طراحی بسته آموزشی استیم‌محور بر اساس مدل تفکر طراحی و بررسی ...

ردیف	نام محقق یا محققین	سال انجام پژوهش	عنوان پژوهش	نتایج پژوهش
۶	دیروسا ^۱	۲۰۱۷	«آموزش هنرها با هدف تلفیق یادگیری میان رشته‌ای»	برنامه درسی استیم‌محور موجب تقویت مهارت یادگیری مسئله‌محور و امتناع از یکپارچه سازی سطحی در طرح‌های درس گردید.
۷	کبک ^۲	۲۰۲۱	«اثرات استیم و فعالیت‌های بین رشته‌ای مبتکرانه بر موفقیت تحصیلی و نگرش دانش‌آموزان»	تأثیر شیوه‌های بین رشته‌ای نوآورانه استیم بر پیشرفت تحصیلی، مهارت‌های فرایند علمی و خلاقیت دانش‌آموزان مثبت است.
۸	السیاری ^۳	۲۰۲۱	«آموزش و ارزیابی خلاقیت در آموزش استیم»	ایجاد انگیزه، شناخت و فراشناخت به عنوان عوامل موثر بر خلاقیت دانش‌آموزان در کلاس‌های استیم مورد تأکید است. باید تعادل بین ارزیابی تکوینی و پایانی در نظر گرفته شود تا به توسعه مهارت‌های خلاقانه دانش‌آموزان کمک کند.
۹	گریلو ^۴	۲۰۱۸	بررسی تأثیر یادگیری مبتنی بر استیم بر خلاقیت دانش‌آموزان در یادگیری تابش و اپتیک	تسلط علمی و خلاقیت دانش‌آموزان در اجرای یادگیری مبتنی بر استیم در یادگیری تابش و اپتیک مشاهده شد.
۱۰	استار زینسکی ^۵	۲۰۱۹	«عناصر اصلی مدل یادگیری استیم برای مدارس ابتدایی»	رویکرد استیم خلاقیت و یادگیری مادام‌العمر را توسعه می‌دهد تا هر دوره آموزشی به عنوان فرایند یادگیری پویا، مطالب را انتقال دهد.

1. Derusa
2. Kabak
3. Elsayri
4. Grilo
5. Starzinsky

هدف این مقاله، طراحی و آزمون بسته آموزشی درس علوم تجربی براساس مدل تفکر طراحی استیم و بررسی اثربخشی آن بر توانایی حل مساله، خلاقیت و نگرش مثبت به علوم تجربی در دانش‌آموزان پایه ششم ابتدایی می‌باشد.

مقاله حاضر به این سوال پاسخ می‌دهد که آیا بسته آموزشی طراحی شده با استفاده از رویکرد استیم‌محور در درس علوم تجربی پایه ششم ابتدایی اثربخشی لازم را در تقویت توانایی حل مساله، خلاقیت و نگرش مثبت در دانش‌آموزان ایجاد می‌کند؟

روش پژوهش

این پژوهش از حیث هدف از نوع توسعه‌ای- کاربردی و از نظر نوع داده‌ها، ترکیبی و آمیخته اکتشافی می‌باشد که در آن ابتدا محقق به گردآوری داده‌های کیفی و سپس داده‌های کمی می‌پردازد.

مراحل کیفی تحقیق:

الف. طراحی بسته آموزشی. با توجه به پیشینه پژوهشی و اهمیت و کاربردی بودن از بین مدل‌های مختلف رویکرد استیم از مدل تفکر طراحی استیم در این تحقیق استفاده گردید. تدوین بسته آموزشی طبق این مراحل صورت گرفت: تشکیل گروه کانونی با حضور کارشناس آموزش ابتدایی و سرگروه آموزشی پایه ششم، سرگروه‌های دروس هنر، ریاضی، علوم تجربی، کار و فناوری انجام شد و در انتخاب اعضای گروه کانونی از روش نمونه‌گیری هدفمند از نوع موارد شدید یا مطلوب^۱ استفاده شد.

جدول ۲. ویژگی‌های جمعیت‌شناسی اعضای گروه کانونی

سمت شغلی	رشته آموزشی	فعالیت کاری	سمت در گروه کانونی
پژوهشگر	برنامه‌ریزی درسی	محقق حوزه استیم	مدیر گروه کانونی
کارشناس آموزش ابتدایی	نیروی ستادی	راهبری فعالیت‌های آموزش ابتدایی	دبیر
سرگروه آموزشی پایه ششم	آموزگار پایه ششم	نظارت بر فعالیت‌های آموزگاران	عضو
سرگروه درس هنر	دبیر درس هنر	تدریس درس هنر	عضو

سمت شغلی	رشته آموزشی	فعالیت کاری	سمت در گروه کانونی
سرگروه درس ریاضی	دبیر درس ریاضی	تدریس درس ریاضی	عضو
سرگروه درس علوم تجربی	آموزگار پایه ششم	تدریس درس علوم تجربی	عضو
سرگروه درس کار و فناوری	دبیر درس کار و فناوری	تدریس درس کار و فناوری	عضو

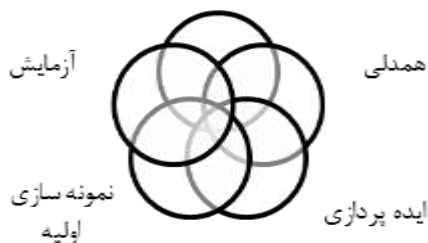
اجزای بسته آموزشی شامل: تدوین طرح درس بر اساس مدل تفکر طراحی و طراحی پروژه‌های استیم با استفاده از وسایل کمک آموزشی محقق ساخته می‌باشد، برای طراحی و ساخت پروژه‌های آموزشی استیم از جلسات گروه کانونی استفاده شد و منابع کمکی در طراحی پروژه‌ها شامل پروژه‌های آموزشی موجود در کتب استیم و وب سایت (پینترست^۱) می‌باشد. طراحی پروژه‌ها بر اساس سرفصل‌های کتاب علوم پایه ششم انجام شد که شامل موارد زیر است: ۱- زنگ علوم، ۲- کاغذ، ۳- کارخانه کاغذ سازی، ۴- سفر به اعماق زمین، ۵- زمین پویا، ۶- ورزش و نیرو ۸- چه می‌خواهم بسازم، ۸- سفر انرژی، ۹- خیلی کوچک- خیلی بزرگ، ۱۰- شگفتی‌های برگ، ۱۱- جنگل برای کیست؟، ۱۲- سالم باش شاداب باش، ۱۳- وسایل ارتباط شخصی. بسته آموزشی در قالب ۱۱ جلسه آموزشی ۳۵ دقیقه‌ای و ۱۳ پروژه اجرا شد. جهت طراحی هر پروژه از فصول درس علوم تجربی یک جلسه گروه کانونی با حضور اعضا تشکیل شد.

معیارهای ورود و خروج گروه کانونی به شرح ذیل می‌باشد:

- ۱- داشتن تخصص در یکی از رشته‌های علوم تجربی، ریاضی و هنر.
- ۲- داشتن حداقل ۵ سال سابقه تدریس در پایه ششم.
- ۳- تمایل به شرکت در مطالعه.

در این تحقیق جهت طراحی پروژه‌ها از مدل «تفکر طراحی» ۵ مرحله‌ای چرخشی استیم استفاده شد که شامل مراحل زیر است: تعریف مساله، همدلی، ایده پردازی، نمونه سازی اولیه و آزمایش.

تعریف مساله



شکل ۱. مدل تفکر طراحی ۵ مرحله‌ای استیم ارائه شده توسط (مانتیبیا و ویسومازی، ۲۰۲۰)

تعریف مساله: مسئله واقعی با توجه به کاوش در جامعه محلی به منظور شناسایی مخاطبان مورد نظر تعریف می‌شوند.

همدلی: مصاحبه با مخاطبان برای درک بیشتر نیازهای آنها و دیدن نیازها مورد نظر است.

تولید ایده: تشکیل گروه‌های کوچک که ایده‌ها و سوالاتی برای تفکر طراحی تولید می‌کنند.

نمونه اولیه: ایجاد و ساخت واقعی محصول در این مرحله اتفاق می‌افتد.

آزمایش: فرصتی برای دریافت بازخورد درباره راه حل‌ها، اصلاح راه حل برای بهبود آن و ادامه یادگیری در مورد کاربران خود است.

در مدل «تفکر طراحی»، همدلی به عنوان عملی تأکید دارد که ناشی از درک عمیق کاربران و بیان واضح خواسته‌ها و نیازهای آنها است (ویسومازی و مانتیبیا، ۲۰۲۰). با توجه به نقاط قوت زیر از مدل تفکر طراحی استیم جهت طراحی بسته آموزشی انتخاب شد:

۱. توجه به مسائل واقعی در جامعه محلی جهت انتخاب موضوع آموزش.

۲. توجه به نیازهای مخاطبان در آموزش.

۳. توجه به مخاطب محوری و نیازسنجی در طراحی آموزش.

۴. اجرای ایده‌پردازی توسط دانش‌آموزان با تشکیل گروه‌های کوچک.

۵. اشتراک گذاری طرح‌ها و ایده‌ها با دیگران از طریق ابزارهای آنلاین.

ب. اعتبار یابی پرسشنامه نگرش سنج

سازگاری درونی و تکرارپذیری پرسشنامه نهایی:

طراحی بسته آموزشی استیم‌محور بر اساس مدل تفکر طراحی و بررسی ...

۱. سازگاری درونی: به معنی میزان همبستگی میان یک مجموعه از نمرات و مجموعه دیگری از نمرات در یک آزمون معادل که به صورت مستقل بر یک گروه آزمودنی به دست آمده است.

برای اندازه گیری پایایی شاخص به نام ضریب پایایی استفاده می‌شود. دامنه ضریب پایایی از صفر تا ۱+ است. ضریب پایایی صفر معرف عدم پایایی و ضریب پایایی ۱ معرف پایایی کامل است.

در این مرحله نمونه سوالات را به ۱۴ نفر ارسال شد که از روی امتیاز این پرسشنامه‌های تکمیل شده سازگاری درونی با محاسبه آلفای کرونباخ^۱ از فرمول زیر تعیین می‌شود. جهت پردازش آماری از نرم افزار «spss» استفاده گردید.

$$\alpha = \frac{K}{K-1} \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S_T^2} \right]$$

در این مطالعه بعد از تکمیل پرسشنامه‌ها توسط ۱۴ نفر آلفای کرونباخ /۸۸ است که نشان می‌دهد پرسشنامه دارای سازگاری درونی قوی است.

۲. تکرار پذیری: به منظور آزمون تکرار پذیری پس از ۷ روز همان پرسشنامه به افراد قبلی داده شد. تا با استفاده از روش باز آزمایی تکرارپذیری پرسشنامه بررسی شود. بعد از تکمیل پرسشنامه‌ها توسط همان نفرات قبلی پس از یک هفته از روش باز آزمایی و با کمک نرم افزار «spss» استفاده گردید. برای محاسبه تکرار پذیری از روش بازآزمایی استفاده گردید شاخص /۹۷ (p < ۰/۰۰۱) بدست آمد که نشان دهنده تکرار پذیری بالای آن است.

ج. اعتبار یابی بسته آموزشی: جهت اعتبارسنجی، بسته آموزشی به رویت متخصصان رسید تا چارچوب نهایی مورد بازبینی و بررسی قرار گیرد. پس از نظر خواهی و اصلاح، روایی محتوایی بسته نهایی توسط متخصصان مورد تأیید قرار گرفت و برای اجرا آماده گردید. میزان توافق متخصصان در خصوص اثربخشی بسته آموزشی طبق فرمول ضریب نسبت روایی محتوایی (CVI) به میزان /۹۰ محاسبه شد و بسته آموزشی مورد تأیید قرار گرفت. بدین منظور پس از تهیه دستورالعمل بسته آموزشی، این بسته به همراه توضیحاتی درباره

1. Cronbach's Alpha

چگونگی انجام پژوهش و اهداف و روش اجرای تدوین بسته آموزشی به ۸ نفر از متخصصان ارسال شد. پس از بازبینی متخصصان و اعمال پیشنهادات ایشان و رفع ایرادات انجام شد. بسته آموزشی مورد تأیید نهایی متخصصان قرار گرفته، اعتبار محتوایی آن تأیید شد.

روایی محتوایی بسته بر اساس تعداد متخصصانی که سؤالات را مورد ارزیابی قرار داده‌اند، حداقل مقدار (CVR) قابل قبول تعیین می‌شود. سؤالاتی که مقدار (CVR) محاسبه شده برای آن‌ها کمتر از میزان مورد نظر با توجه به تعداد متخصصان ارزیابی کننده سؤال باشد، باید از آزمون کنار گذاشته شوند. برای تعداد ۸ نفر متخصص میزان قابل قبول روایی ۰/۸۵ در صد می‌باشد.

در این مرحله نیاز بود افراد گروه پانل ارزیابی روایی شناسایی شوند. بایستی اعضای این گروه متشکل از متخصصانی باشند که در حوزه محتوایی پرسشنامه فعالیت داشته باشند تا امکان قضاوت دقیق و صحیح فراهم شود. این اعضا بر طبق اهداف از پیش تعیین شده در این مطالعه انتخاب شدند. به این ترتیب که ابتدا یک نفر به عنوان سرگروه در حوزه برنامه درسی انتخاب و از این فرد در شناسایی سایر اعضای گروه پانل کمک گرفته شد. ماهیت مطالعه ایجاب می‌کند که متخصصان حداقل ۲۰ دقیقه وقت آزاد برای تکمیل پرسشنامه داشته باشند.

جدول ۳. مشخصات جمعیت شناسی شرکت کنندگان در اعتباریابی بسته آموزشی

کد شرکت کننده	مدرک و رشته تحصیلی	تخصص و حوزه فعالیت علمی	جنسیت
۱	دکترای تعلیم و تربیت	آموزش تفکر خلاق	مرد
۲	دکترای برنامه‌ریزی درسی	یادگیری الکترونیک	مرد
۳	دکترای روانشناسی تربیتی	کیفیت بخشی عملکرد تحصیلی	مرد
۴	دکترای تکنولوژی آموزشی	یادگیری الکترونیک	مرد
۵	دکترای تکنولوژی آموزشی	یادگیری الکترونیک	مرد
۶	دکترای برنامه‌ریزی درسی	طراحی برنامه درسی خلاق	مرد
۷	دکترای برنامه‌ریزی درسی	طراحی برنامه درسی خلاق	مرد
۸	دکترای برنامه‌ریزی درسی	فرهنگ و برنامه‌ریزی درسی	مرد

طراحی بسته آموزشی استیم محور بر اساس مدل تفکر طراحی و بررسی ... به منظور تعیین روایی محتوایی از روش لاوشه استفاده شد. به منظور تعیین شاخص و نسبت روایی محتوایی، سوالات ارزشیابی به ۸ نفر از متخصصان رشته‌های برنامه‌ریزی درسی، تعلیم و تربیت، تکنولوژی آموزشی و روانشناسی تربیتی انتخاب شده داده و از آنان خواسته شد تا در مورد میزان تناسب هر یک از سوالات فرم‌های تهیه شده نظر دهند. برای محاسبه شاخص روایی محتوایی با استفاده از سه معیار (این سوال لازم است، سوال مفید است ولی ضروری نیست، سوال ضروری نیست) استفاده شد. در نهایت نسبت روایی محتوایی برای هر سوال با استفاده از فرمول زیر به دست آمد.

$$CVR = \frac{n_E - \frac{N}{2}}{\frac{N}{2}}$$

توزیع و گردآوری پرسشنامه‌های روان سنجی: از طریق شبکه‌های اجتماعی مجازی با اعضای پانل ارتباط برقرار شد و ۸ پرسشنامه تکمیل شد و در اختیار پژوهشگر قرار گرفت.

جدول ۴. نظر متخصصان در مورد سوالات و ضریب (CVI) برای محتوای بسته آموزشی استیم

ردیف	سوالات	CVI	تأیید عدم تأیید
۱	پروژه‌های طراحی شده را به چه میزان متناسب با رویکرد استیم می‌دانید؟	۰/۹۷	تأیید
۲	متن سناریو (طرح درس)‌های طراحی شده را تا چه میزان متناسب با رویکرد استیم می‌دانید؟	۰/۸۶	تأیید
۳	اجزای سناریو (طرح درس)‌های طراحی شده را تا چه میزان متناسب با رویکرد استیم می‌دانید؟	۰/۸۷	تأیید
۴	میزان نقش هر یک از رشته‌ها در اجرای پروژه‌های استیم را تا چه میزان مناسب می‌دانید؟	۰/۸۵	تأیید
۵	مواد و وسایل مصرفی پروژه‌ها تا چه میزان در دسترس می‌دانید؟	۰/۹۰	تأیید
۶	طراحی پروژه‌ها را تا چه میزان دارای جذابیت می‌دانید؟	۰/۹۱	تأیید
۷	فیلم‌های آموزشی ساخت پروژه‌ها را تا چه میزان قابل استفاده می‌دانید؟	۰/۹۵	تأیید
	جمع کل	۰/۹۰	تأیید

در بررسی روایی محتوایی بسته آموزشی از شاخص نسبت روایی محتوایی (CVI) استفاده شد. جهت محاسبه شاخص از نظرات کارشناسان استفاده شد، با توضیح اهداف آزمون برای آنها و ارائه تعریف عملیاتی مربوط به محتوای سوالات از آنها خواسته شد تا هر یک از اهداف را طبقه بندی کنند. سپس بر اساس فرمول (CVI)، نسبت روایی محتوایی محاسبه گردید. که در این پژوهش برای بسته آموزشی ۹۰/۰ بدست آمد.

د) در مرحله بعد اجرای مقدماتی بسته آموزشی بود، هدف از این مرحله تنها اصلاح بسته آموزشی و متناسب سازی آن با شرایط کلاس و ویژگی‌های دانش‌آموزان و وقوف بر مشکلات پیش بینی نشده بود. به این منظور بسته آموزشی به مدت ۲ الی ۳ جلسه روی ۶ نفر از دانش‌آموزان اجرا شد و مشکلات و نواقص آن رفع گردید. پس از رفع اشکالات فرم نهایی آن تهیه و آماده اجرا برای جلسات آموزشی شد. در این بسته معلم نقش راهنما را دارد و می‌تواند زمینه را برای یادگیری بیشتر دانش‌آموزان فراهم نماید.

مراحل کمی پژوهش:

در بخش کمی پژوهش: جامعه آماری شامل ۲۲ دانش‌آموز پسر در دو کلاس مختلف به عنوان گروه آزمایش و گروه گواه و به روش نمونه‌گیری در دسترس در یکی از مدارس پسرانه ابتدایی استان بوشهر در سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۰ می‌باشد.

دانش‌آموزان به روش نمونه‌گیری هدفمند «در دسترس» انتخاب شدند و در دو گروه آزمایش و کنترل قرار گرفتند. و برای بررسی اثر بخشی بسته آموزشی با استفاده از پرسشنامه انجام شد.

قبل از اجرای بسته آموزشی پیش‌آزمون در دو گروه آزمایش و کنترل اجرا شد و در پایان اجرای بسته آموزشی نیز از گروه آزمایش و کنترل پس‌آزمون گرفته شد. لازم به ذکر است کلیه آزمون‌ها توسط پژوهشگر اجرا شد.

هر جلسه قبل از شروع آموزش ۱۰ دقیقه به مرور جلسه قبل پرداخته شد و ۳۵ دقیقه به اجرای فعالیت پروژه استیم پرداخته شد. کلیه جلسات توسط معلم آموزش دیده توسط محقق کلاس درس اداره شد. در پایان هر جلسه به دانش‌آموزان از میزان یادگیری بازخورد داده می‌شد. در پایان دوره آموزشی از گروه آزمایش و کنترل پس‌آزمون گرفته شد و داده‌های به دست آمده توسط نرم افزار (SPSS) مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

طراحی بسته آموزشی استیم محور بر اساس مدل تفکر طراحی و بررسی ...

طرح گروه کنترل نابرابر، مشتمل است بر دو گروه، که قبل و بعد از این که در معرض متغیر مستقل قرار بگیرند مقایسه می شوند. این طرح مشابه طرح پیش آزمون و پس آزمون با گروه کنترل است با این تفاوت که در طرح حاضر انتخاب آزمودنی ها از جامعه و جایگزین شدن آنها در گروه ها به صورت تصادفی انجام نمی شود. بنابراین انتخاب و جایگزینی تصادفی، ملاک هایی هستند که بوسیله آنها می توان این دو گونه طرح را از یکدیگر متمایز کرد. جدول (۲) نشان دهنده طرح گروه کنترل نابرابر است (دلاور، ۱۳۹۰).

جدول ۵. طرح گروه کنترل نابرابر

پیش آزمون	متغیر مستقل	پس آزمون
T1	X	T2
T1	-	T2

با این که دو گروه نابرابر هستند، محقق درصدد انتخاب کسانی است که حتی الامکان گروه های آزمایش و کنترل را مشابه و یکسان سازد.

مناسب ترین ابزار در تجزیه و تحلیل داده های ناشی از اجرای طرح پیش آزمون- پس آزمون با گروه کنترل، تجزیه و تحلیل کوواریانس است (دلاور، ۱۳۹۰).

ابزار

جهت جمع آوری اطلاعات از پرسشنامه های استاندارد استفاده گردید که شامل موارد زیر می باشد:

الف. از پرسشنامه استاندارد مهارت حل مسئله هپنر و کرسکو^۱ (۱۹۸۸) جهت اندازه گیری توانایی حل مسئله دانش آموزان استفاده شد.

ب. از پرسشنامه خلاقیت چارلز شفر^۲ (۲۰۱۵)، جهت اندازه گیری میزان خلاقیت در دانش آموزان استفاده شد.

ج. از پرسشنامه استاندارد نگرش سنج علوم ایکن^۱ (۱۹۹۷) جهت اندازه گیری نگرش دانش آموزان نسبت به درس علوم استفاده می شود. تحلیل داده ها در کلیه پرسشنامه های ذکر شده تحلیل کواریانس می باشد.

1. Hepner&Kruskov
2. Charles Schaefer

گزارش یافته‌ها

به منظور بررسی فرضیه که هدف آن بررسی اجرای بسته آموزشی استیم‌محور بر خلاقیت دانش‌آموزان است از تحلیل کواریانس استفاده شد. این آزمون اثر متغیر تصادفی (پیش‌آزمون-ها) را محدود یا از بین می‌برد. به این منظور ابتدا پیش فرض‌های آزمون تحلیل کواریانس مورد بررسی قرار گرفته شد. نتایج آزمون کلموگراف اسمیرنوف نشان داد متغیر خلاقیت دانش‌آموزان دارای توزیع نرمال می‌باشد ($p > 0.05$). به منظور بررسی همگنی واریانس از آزمون لوین استفاده شد. نتایج این آزمون لوین حکایت از برقراری این پیش فرض دارد ($p > 0.05$). تحلیل داده‌ها با استفاده از تحلیل کواریانس انجام شد که نتایج در جدول (۴) آورده شده است.

جدول (۴): نتایج تحلیل کواریانس برای بررسی اجرای بسته آموزشی استیم‌محور بر خلاقیت دانش‌آموزان

منابع تغییر	مجموع مربعات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	آماره F	معنی داری	اندازه اثر
مدل اصلاح شده	۳/۵۱۶	۲	۱/۷۵۸	۳۸۸/۰۶۸	۰/۰۰۰	۰/۵۰
عرض از مبدا	۰/۴۸۵	۱	۰/۴۸۵	۱۰۷/۰۴۱	۰/۰۰۰	۰/۲۳
پیش‌آزمون خلاقیت	۰/۱۰۷	۱	۰/۱۰۷	۲۳/۵۷۴	۰/۰۰۰	۰/۳۶۵
گروه	۳/۳۷۸	۱	۳/۳۷۸	۷۴۵/۱۳	۰/۰۰۰	۰/۹۴۸
خطا	۰/۱۸۶	۴۱	۰/۰۰۵	-	-	-

نتایج جدول (۴) نشان می‌دهد پس از تعدیل نمرات پیش‌آزمون، اندازه اثر اجرای بسته آموزشی استیم‌محور بر خلاقیت دانش‌آموزان (۰/۹۴۸) است. بر اساس این نتایج، تأثیر آموزشی استیم‌محور بر خلاقیت دانش‌آموزان ۹۴/۸ درصد بود و این نتایج معنی‌دار بوده و فرضیه تأیید می‌شود.

طراحی بسته آموزشی استیم‌محور بر اساس مدل تفکر طراحی و بررسی ...

اجرای بسته آموزشی استیم‌محور بر نگرش دانش‌آموزان تأثیر دارد.

به منظور بررسی این فرضیه که هدف آن بررسی اجرای بسته آموزشی استیم‌محور بر نگرش دانش‌آموزان است از تحلیل کواریانس استفاده شد. این آزمون اثر متغیر تصادفی (پیش‌آزمون‌ها) را محدود یا از بین می‌برد. به این منظور ابتدا پیش فرض‌های آزمون تحلیل کواریانس مورد بررسی قرار گرفته شد. نتایج آزمون کلموگراف اسمیرنوف نشان داد متغیر خلاقیت دانش‌آموزان دارای توزیع نرمال می‌باشد ($p > 0.05$). به منظور بررسی همگنی واریانس از آزمون لوین استفاده شد. نتایج آزمون لوین حکایت از برقراری این پیش فرض دارد ($p > 0.05$).

جدول (۵) نتایج تحلیل کواریانس برای بررسی اجرای بسته آموزشی استیم‌محور بر خلاقیت دانش‌آموزان را نشان می‌دهد.

جدول (۵): نتایج تحلیل کواریانس برای بررسی اجرای بسته آموزشی استیم‌محور بر نگرش دانش‌آموزان

منابع تغییر	مجموع مربعات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	آماره F	معنی داری	اندازه اثر
مدل اصلاح شده	۷۵/۱۷۶	۲	۳۷/۵۸۸	۶۸۹/۴۷۰	۰/۰۰	۰/۷۱
عرض از مبدا	۷/۹۷۴	۱	۷/۹۷۴	۱۴۶/۲۶۲	۰/۰۰	۰/۸۱
پیش‌آزمون نگرش	۰/۲۶۲	۱	۰/۲۶۲	۴/۸۰۸	۰/۰۳۴	۰/۱۰۵
گروه	۷۱/۹۳۷	۱	۷۱/۹۳۷	۱۵۱۹/۵۳۹	۰/۰۰۰	۰/۹۷۰
خطا	۲/۲۳۵	۴۱	۰/۰۰۵	-	-	-

نتایج جدول (۵) نشان می‌دهد پس از تعدیل نمرات پیش‌آزمون، اندازه اثر اجرای بسته آموزشی استیم‌محور بر خلاقیت دانش‌آموزان ($۰/۹۷۰$) است. بر اساس این نتایج، تأثیر آموزشی استیم‌محور بر خلاقیت دانش‌آموزان $۹۷/۰$ درصد بود و این نتایج معنی دار بوده و فرضیه تأیید می‌شود.

اجرای بسته آموزشی استیم‌محور بر حل مسئله دانش‌آموزان تأثیر دارد.

به منظور بررسی این فرضیه که هدف آن بررسی اجرای بسته آموزشی استیم‌محور بر حل مسئله دانش‌آموزان است از تحلیل کواریانس استفاده شد. این آزمون اثر متغیر تصادفی

(پیش‌آزمون‌ها) را محدود یا از بین می‌برد. به این منظور ابتدا پیش فرض‌های آزمون تحلیل کواریانس مورد بررسی قرار گرفته شد. نتایج آزمون کلموگراف اسمیرنوف نشان داد متغیر پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان دارای توزیع نرمال می‌باشد ($p>0.05$). به منظور بررسی همگنی واریانس از آزمون لوین استفاده شد. نتایج آزمون لوین حکایت از برقراری این پیش فرض دارد ($p>0.05$). جدول (۶) نتایج تحلیل کواریانس برای بررسی اجرای بسته آموزشی استیم‌محور بر پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان را نشان می‌دهد.

جدول (۶): نتایج تحلیل کواریانس برای بررسی اجرای بسته آموزشی استیم‌محور بر حل مسئله دانش‌آموزان

منابع تغییر	مجموع مربعات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	آماره F	معنی داری	اندازه اثر
مدل اصلاح شده	۰/۹۵۸	۲	۰/۴۷۹	۲۴/۹۵۹	۰/۰۰	۰/۴۹
عرض از مبدا	۰/۴۱۸	۱	۰/۴۱۸	۲۱/۷۶۴	۰/۰۰	۰/۴۷
پیش آزمون حل مسئله	۰/۱۱۳	۱	۰/۱۱۳	۵/۸۶۷	۰/۰۲۰	۰/۱۲۵
گروه	۰/۹۵۳	۱	۰/۹۵۳	۴۹/۴۴	۰/۰۰۰	۰/۵۴۸
خطا	۰/۷۸۷	۴۱	۰/۰۱۹	-	-	-

نتایج جدول (۶) نشان می‌دهد پس از تعدیل نمرات پیش آزمون، اندازه اثر اجرای بسته آموزشی استیم‌محور بر حل مسئله دانش‌آموزان (۰/۹۰۰) است. بر اساس این نتایج، تأثیر آموزشی استیم‌محور بر خلاقیت دانش‌آموزان ۹۰/۰ درصد بود و این نتایج معنی دار بوده و فرضیه تأیید می‌شود.

نتیجه‌گیری

مقاله حاضر با هدف طراحی، اجرا و بررسی اثربخشی بسته آموزشی استیم‌محور درس علوم تجربی پایه ششم ابتدایی بر اساس مدل تفکر طراحی استیم انجام شد. با توجه به نتایج تجزیه و تحلیل داده‌ها پس از طراحی و اجرای مدل تفکر طراحی در پروژه‌های استیم، اثربخشی لازم در نمونه مورد مطالعه داشته است.

طراحی بسته آموزشی استیم‌محور بر اساس مدل تفکر طراحی و بررسی ... یکی از فرضیات این مقاله تأثیرگذاری اجرای بسته آموزشی استیم‌محور بر مهارت حل مسئله دانش‌آموزان بود. بررسی نتایج نشان داد؛ بعد از ارائه بسته آموزشی به گروه آزمایش این گروه بیشتر از گروه گواه به سوالات آزمون مهارت حل مسئله پاسخ داده‌اند. بنابراین فرضیه مورد قبول واقع شد. اولین جنبه آموزش استیم ارائه مبتنی بر مسئله است، که در آن معلمان از چندین رشته یا حوزه محتوا برای ارائه مطالب در زمینه‌های مرتبط با فرایندهای جهان واقعی که مسئله از آن استخراج شده استفاده می‌کنند. برای ارائه محتوا در رویکرد مبتنی بر مسئله، از چارچوب‌های یادگیری که یک پاسخ صحیح وجود ندارد باید استفاده شود. به عبارت دیگر این مسئله غیر ساختارمند است که می‌تواند با استفاده از انواع روش‌های تحقیق حل شود. تحقیقات نشان می‌دهد که حل چنین مسئله‌ای به دانش‌آموزان کمک می‌کند تا درک کنند راه‌های مختلفی برای حل مسئله وجود دارد.

این یافته با نتایج پژوهش‌های (لند، ۲۰۱۳)، (دیروسا، ۲۰۱۷)، (لایو، لیو و ویو، ۲۰۱۹) و (هادینگرا هانینگسیا و دیگران، ۲۰۱۷) مبنی بر بهبود مهارت حل مسئله از طریق آموزش مبتنی بر استیم همسو است. در تبیین این یافته‌ها می‌توان بیان کرد، در تدریس استیم، معلمان مهارت‌های حل مسئله را از طریق رویکردهای آموزشی مانند مشاهده، تجربه، تکرار و استدلال تقویت می‌کنند. نتایج این مطالعه نشان داد، توانایی انتقال دانش به موقعیت‌های جدید در بین این دانش‌آموزان بیشتر از دانش‌آموزانی بود که از این مهارت‌ها برای حل مسئله استفاده نمی‌کردند. انتقال دانش به دلیل ماهیت یکپارچه محتوای آموزشی است و از اهمیت ویژه‌ای در آموزش استیم برخوردار است.

مهارت حل مسئله به دانش‌آموزان در دیدن ارتباطات بین رشته‌ای کمک کرد و هنگامی که درباره راه‌های حل مسائل در جهان واقعی می‌اندیشیدند، دانش‌آموزان از دانشی بهره برداری می‌کردند که برای حل مسئله نیاز داشتند.

در ارتباط با فرضیه بررسی اثربخشی اجرای بسته آموزشی استیم‌محور بر خلاقیت دانش‌آموزان، نتایج نشان داد؛ بعد از ارائه بسته آموزشی به دانش‌آموزان گروه آزمایش، این گروه به طور معنی داری بیشتر از گروه گواه سوالات آزمون خلاقیت را پاسخ دادند. بنابراین فرضیه در سطح معناداری مورد قبول واقع شد. دانش‌آموزان امروز با چالش‌ها و سؤالاتی روبه رو خواهند شد که برای حل آن به تفکر جهانی نگر نیاز دارند. انواع سؤالاتی که آنها باید حل

کنند شامل موضوعاتی عمیق و فرا رشته‌ای است که رویکردهای جامع برای حل آنها طلب می‌کند. این امر نیاز به سطح بالایی از خلاقیت دارد و این یکی از دلایلی است که خلاقیت یکی از مهارت‌های مهم قرن بیست و یکم است. طرفداران آموزش استیم معتقدند که استیم این فرصت را به معلمان می‌دهد تا دانش‌آموزان خود را به چالش بکشند تا در فرهنگ رقابتی امروزه حل‌کنندگان مسائل خلاق و مؤثر باشند.

این یافته‌ها با نتایج پژوهش‌های (السیاری، ۲۰۲۱)، (کبک، ۲۰۲۱)، (گریلو، ۲۰۱۸) مبنی بر بهبود خلاقیت از طریق آموزش مبتنی بر استیم همسو است. در تبیین این یافته‌ها می‌توان بیان کرد، در جریان یادگیری استیم، معلم برای توسعه مهارت‌های خلاقانه از فعالیت‌های آموزشی متنوع استفاده کرد. در همین راستا طرفداران استیم بر این باورند که این رویکرد راهی مطمئن در جهت تعامل و آماده‌سازی دانش‌آموزان برای مهارت‌ها و مشاغل قرن ۲۱ است. در این رویکرد به موضوعات مورد علاقه دانش‌آموزان اهمیت داده شد و روش‌های یادگیری که دانش‌آموزان از آن لذت می‌برند، مانند طراحی، گرافیک رایانه، هنرهای نمایشی، تفکر خلاق و حتی حل مسئله سرگرم‌کننده هنگام کاوش و طراحی راه‌های حل مسئله استفاده شد. رویکرد حل مسئله خلاقانه از طریق هنر و یادگیری مبتنی بر مسئله یا پروژه، مسیری‌های جدید را برای دانش‌آموزان باز کرد تا بین دانش، مهارت‌ها و توانایی‌های خود و نحوه استفاده از آنها در پیشبرد آموزش خود رابطه برقرار کنند.

از طریق نوآوری و ایده‌های خلاقانه، تولید محصولات و استدلال برای حل مسائل تقویت می‌شد و یادگیری خلاقانه پرورش می‌یافت. البته توسعه مهارت‌های خلاقانه در دانش‌آموزان به توانایی معلم در ارائه مفاهیم، ابزارها و تجارب در طرح درس‌های حل مسئله باز متکی است. برنامه‌های استیم طراحی شده در این بسته در حول یادگیری مبتنی بر پروژه بودند، که به طور ملموسی حق انتخاب دانش‌آموز در کشف راه حل و خلاقیت در حل مسئله مربوطه را از خود نشان می‌دادند.

رشد تفکر خلاق و کنجکاوانه نیازمند حل مساله، خلاقیت و ابداع است. گنجاندن هنرها، طراحی و علوم انسانی با هدف ایجاد تعادل در برنامه درسی؛ برای تشویق دانش‌آموزان به حل موضوعات ضروری در جهان از طریق نوآوری، خلاقیت و سرانجام تولید دانش جدید صورت می‌گیرد.

طراحی بسته آموزشی استیم‌محور بر اساس مدل تفکر طراحی و بررسی ... در ارتباط با فرضیه بررسی اثربخشی اجرای بسته آموزشی استیم‌محور بر نگرش دانش‌آموزان نسبت به درس علوم تجربی، نتایج نشان داد؛ بعد از ارائه بسته آموزشی به دانش‌آموزان گروه آزمایش، این گروه به طور معنی داری بیشتر از گروه گواه در آزمون نگرش سنج علوم نظر مثبتی نسبت به فعالیت‌های درس علوم تجربی اعلام نموده‌اند. بنابراین فرضیه در سطح معناداری مورد قبول واقع شد. این یافته‌ها با نتایج پژوهش‌های (روسمانا، بندری و اینی، ۲۰۲۱)، (دیجینگ، استادجی، رینانیتا و دیگران، ۲۰۲۱) و (استارزینسکی، ۲۰۱۹) مبنی بر بهبود نگرش نسبت به درس علوم از طریق آموزش مبتنی بر استیم همسو است. در تبیین این یافته‌ها می‌توان بیان کرد در آموزش استیم از روش‌هایی را که توسط متخصصان برای حل مشکلات زندگی واقعی استفاده می‌شود، بکار گرفته شد. بنابراین بسته آموزشی با مدنظر قرار دادن مشکلات واقعی دانش‌آموزان منجر به علاقه مندی به علوم تجربی گردید.

یکی از عواملی که معلم هنگام استفاده از رویکرد مبتنی بر استیم در نظر می‌گرفت این بود که مسئله اصالت دارد، یعنی از دنیای واقعی نشأت گرفته است، به این معنی که مربوط به زندگی، اجتماع و فرهنگ دانش‌آموزان است. بنابراین اصالت مسئله بر نگرش مثبت دانش‌آموزان نسبت به علوم تجربی تأثیر مثبت ایجاد کرد. این رویکرد بر اهمیت حضور متخصصان جامعه در کلاس تأکید می‌کند زیرا دانش‌آموزان به تجربه شخصی و چالش‌هایی که ممکن است در مورد شغل آینده خود با آنها روبرو شوند، آگاهی می‌دهند. این متخصصان نه تنها تجربه و دانش دست اول خود را پیرامون زمینه شغلی ارائه می‌دهند، بلکه به دانش‌آموزان نمونه‌ای ملموس از چگونگی انتقال یادگیری شان به فراتر از دیوارهای کلاس درس نیز ارائه می‌دهند. با توجه به این موارد در طراحی و اجرای این بسته آموزشی، یادگیری مبتنی بر مساله، ارتباطات و وابستگی دانش‌آموزان به یادگیریشان را افزایش داد که در نتیجه منجر به افزایش نگرش مثبت دانش‌آموزان به یادگیری علوم تجربی شد.

محدودیت‌ها

محدودیت‌های تحقیق را می‌توان به دو دسته تقسیم کرد:

الف. محدودیت‌های در اختیار

حجم کم آزمودنی‌ها در دو گروه آزمایش و گواه و عدم امکان انتخاب آنان از هر دو جنس، عدم آشنایی اعضای گروه کانونی با رویکرد طراحی مبتنی بر استیم و لزوم ارائه آموزش‌هایی جهت آشنایی با رویکرد آموزش استیم‌محور قبل از تشکیل جلسات طراحی بسته آموزشی، هزینه بر بودن تهیه وسایل کمک آموزشی جهت ساخت پروژه‌ها.

ب. محدودیت‌های خارج از اختیار

عدم وجود پیشینه پژوهشی در مورد طراحی و اجرای برنامه درسی استیم‌محور در ایران و نبود کارشناسان مجرب در زمینه طراحی و اجرای آموزش مبتنی بر استیم.

پیشنهادها

پیشنهادهای تحقیق در سه سطح قابل ارائه می‌باشد:

برای سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

طراحی و تدوین کتب درسی دوره ابتدایی به صورت بین رشته‌ای و با توجه به رویکرد استیم-محور، طراحی بسته‌های آموزشی استیم‌محور جهت دروس و پایه‌های مختلف به عنوان مکمل یادگیری رسمی، طراحی کتاب راهنمای معلم و کتاب‌های کمک درسی در قالب رویکرد استیم‌محور، اصلاح روش‌های ارزشیابی دروس متناسب با رویکرد بین رشته‌ای استیم جهت توجه به تمامی ظرفیت‌های یادگیری دانش‌آموزان انجام گیرد.

برای گروه‌های آموزشی

برگزاری کلاس‌های ضمن خدمت برای معلمان پایه ششم جهت طراحی و آموزش استیم در درس علوم تجربی توسط سرگروه‌های آموزشی، توجه به رشد خلاقیت دانش‌آموزان در ارزشیابی از عملکرد آموزشی معلمان پایه ششم توسط سرگروه‌های آموزشی مد نظر قرار گیرد.

برای معلمان پایه ششم

استفاده از رویکرد تلفیقی استیم‌محور در طراحی دروس مختلف پایه ششم جهت جذابیت بخشی به تدریس، تلفیق هنر و علوم انسانی در تدریس علوم تجربی جهت استفاده از تمام ظرفیت یادگیری دانش‌آموزان، استفاده از ظرفیت بسته طراحی شده در آموزش علوم تجربی پایه ششم جهت ارائه آموزش‌های مکمل در کلاس درس، توجه به رویکرد بین رشته‌ای در ارزشیابی از یادگیری دانش‌آموزان توسط معلمان توجه شود.

منابع

زینلی، بهروز و همکاران (۱۳۹۹). مقایسه اثربخشی روش‌های تدریس طوفان فکری و حل مسئله بر تعامل معلم و دانش‌آموز، مجله علمی پژوهشی تدریس، ۸ (۲)، ۳۸-۳۶.

کلیر، رامین، حبیبی، فرید و بهادری، ابوالفضل، بهادری و دیگران (۱۳۹۸). تأثیر الگوی تدریس بلاغت و مدل چرخه یادگیری هفت مرحله‌ای بر بهبود تفکر خلاق دانش‌آموزان، مجله پژوهش تدریس، ۳۵ (۳)، ۱۷-۱۸.

دلاور، علی (۱۳۹۰). مبانی نظری و عملی پژوهش در علوم انسانی و اجتماعی، تهران، رشد.

Sutadji, E., Degeng, I.N.S., Rinanityas.Y.E.P. (2021). The Effect of PBL-based STEAM Approach on The Cognitive and Affective Learning Outcomes of Primary School. Turkish Journal of Computer and Mathematics Education, 7 (12), 2392-2395.

DeRosa. J. (2017). STEAM Curriculum: Arts Education as an Integral Part of Inter disciplinary Learning, Running head: STEAM curriculum plan. Messiah College. ProQuest LLC ,6 (17) ,128-129.

ElSayary, A. (2021). Teaching and Assessing Creativity in STEAM Education, Proceedings of The 12th International Conference on Society and Information Technologies. Zayed University, Abu Dhabi. United Arab Emirates, 9 (15), 31-32.

Hadinugrahaningsih, T., Rahmawati, Y., Ridwan. A. (2017). Developing 21st century skills in chemistry classrooms: Opportunities and challenges of STEAM integration, Chemistry Education Study Program, 9 (12), 66.68.

Harris, W. (2012). Examination Paediatrics: a guide to paediatric training. The New Zealand medical, 124 (15), 67- 68.

Henriksen, D. (2017). Creating STEAM with design thinking: Beyond STEM and arts integration. *The STEAM Journal*. 3 (1), 27-28.

Land, M. (2013). FullSTEAM Ahead: The Benefit of Integrating the Arts In to STEM. Conference Organized by Missouri University of Science and Technology, 7 (18), 20-23.

Lu ,Y., Liu, W., Wu, T. & Sandnes, F. E. & Huang, Y. (2019). A Study of Problem Solving using Blocks Vehicle in a STEAM Course for Lower Elementary Levels, Research and Practice in Technology Enhanced learning, 12 (23), 116-117.

Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Foy, P., Kelly, D. L., & Fishbein, B. (2020). TIMSS 2019 International Results in Mathematics and Science. Retrieved from Boston College, TIMSS & PIRLS International Study Center.

- Quigley, C. F., Herro, D. (2019). an educators guide to STEAM engaging students using real-world problems by teacher's college. Columbia university. Teachers College Press,11 (23),121-123.
- Rusmana,A., bandari, Y. S., Aini, R. Q., Rachmatullah, A. H. M . (2021). Teaching Korean science for Indonesian middle school students: promoting Indonesian students' attitude towards science through the global science exchange programme. International Journal of Science Education. 11 (30),66-67.
- Sudana, N., Sutadji, E., Yodie, E., Rinanityas, P., Prihatin, R., Priawasana, E., Asrorul, M. U. (2021). The Effect of PBL-based STEAM Approach on The Cognitive and Affective Learning Outcomesof Primary School, Turkish Journal of Computer and Mathematics Education,7 (12), 2390-2399.
- ElSayary, A. (2021). Teaching and Assessing Creativity in STEAM Education, (Doctor of Education), Zayed University, United Arab Emirates.
- Land, M. (2013), Full STEAM Ahead: The Benefit of Integrating the Arts In to STEM, Missouri, Missouri University of Science and Technology.
- Starzinski, A. (2019). Foundational Elements of A Steam Learning Model For Elementary School, (Masters), Hamline University, Minnesota.
- Vusumuzi, M., M, E. R. (2020). The Design Thinking Approach to students STEAM projects. creative commons Procedia CIRP,11 (4),32-33.