

تدوین و اعتباریابی الگوی طراحی آموزشی

مبتنی بر نظریه مدل ذهنی

عبدالرحمان جریحی^۱، محمدرضا نیلی^{۲*}، داریوش نوروزی^۳، اسماعیل سعدی پور^۴

تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۱۰/۰۵ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۱۲/۲۵

چکیده

این تحقیق به هدف تدوین و اعتباربخشی یک الگوی طراحی آموزشی مبتنی بر نظریه مدل ذهنی انجام شد. نظریه مدل ذهنی، یکی از نظریه‌های حوزه روانشناسی شناختی است که به تبیین نحوه استدلال و شناخت در انسان می‌پردازد. در این تحقیق با استفاده از روش تحقیق آمیخته، الگویی برای طراحی آموزشی مبتنی بر نظریه مدل ذهنی تدوین شده و سپس مورد اعتباریابی قرار گرفت. در روش تحقیق کیفی از روش تحلیل محتوای کیفی با طرح استقرایی و همچنین از روش طراحی و تدوین الگو استفاده شد. پس از تهیه چهارچوب اولیه مفهومی و سپس الگوی اولیه طراحی آموزشی، با استفاده از نظر صاحب‌نظران به بررسی میزان اعتبار درونی آن اقدام گردید و بعد از آن الگوی نهایی تدوین شد. در بخش کمی نیز برای رواسازی و اعتباربخشی بیرونی الگوی تدوین شده از روش نیمه آزمایشی با طرح پیش‌آزمون-پس‌آزمون با گروه کنترل استفاده شد. آزمودنی‌ها عبارت بودند از دانش‌آموزان سال سوم متوسطه که به روش نمونه‌گیری در دسترس از بین مدارس شهرستان سردشت انتخاب شدند. در هر گروه تعداد ۱۶ نفر به روش هم‌تاسازی قرار داده شدند. درس سوم کتاب فیزیک برای طراحی آموزشی انتخاب شد که پس از طراحی کردن آن براساس الگوی تدوین شده در گروه آزمایش آموزش داده شد. گروه کنترل نیز به روش مرسوم آموزش دیدند. در پایان نتایج آزمون‌های پیشرفت تحصیلی و آزمون حل مساله در دو گروه با استفاده از آزمون تی وابسته و آزمون تحلیل کوواریانس باهم مقایسه شدند. نتایج حاکی از تفاوت معنی‌دار نمرات دو گروه در هر دو آزمون بود. بدین معنی که طراحی آموزشی مبتنی بر مدل ذهنی باعث بهبود میزان یادگیری و مهارت حل مساله در دانش‌آموزان شده بود.

واژه‌های کلیدی: طراحی آموزشی، نظریه مدل ذهنی، پیشرفت تحصیلی، حل مساله.

۱- دانشجوی دکتری تخصصی تکنولوژی آموزشی دانشگاه علامه طباطبایی.

۲- دانشیار گروه تکنولوژی آموزشی دانشگاه علامه طباطبایی.

۳- دانشیار گروه تکنولوژی آموزشی دانشگاه علامه طباطبایی.

۴- دانشیار گروه روانشناسی تربیتی دانشگاه علامه طباطبایی.

* نویسنده‌ی مسئول مقاله، nili1339@gmail.com

مقدمه

در حوزه طراحی آموزشی، شاهد الگوهای مختلف طراحی آموزشی (^{1}ID) هستیم که طراحان را در موقعیت‌های مختلف کمک می‌نمایند (Gustafson & Branch, 2002). از طرف دیگر با مطرح و پذیرفته شدن یافته‌های جدید در زمینه یادگیری و آموزش، این الگوها مورد بازنگری قرار می‌گیرند تا چنین پیشرفت‌هایی را مورد لحاظ قرار دهند (Dick, Carey & Carey, 2001؛ 2009 Morrison, Ross, & Kemp) و یا الگوهای جدیدی در زمینه‌های جدید و با کاربردهای متفاوت تدوین می‌شوند. در سال‌های اخیر تمرکز زیادی روی مطالعه منظم فرآیندهای مرتبط با ساخت، اعتباریابی و اجرای الگوهای طراحی آموزشی صورت گرفته است (Richey, Klein 2004 & Nelson). این تحقیق نیز در صدد تدوین و اعتباریابی الگویی برای طراحی آموزشی است که مبتنی بر شناخت جدیدی از نحوه استدلال و یادگیری در انسان است. جزو تحقیقات طراحی و تدوین^۲ (توسعه) یا تحقیقات توسعه‌ای^۳ به حساب می‌آید. بدین صورت که با ادبیات حوزه‌هایی همچون ماهیت و عمل طراحی آموزشی، تصمیم‌های طراحان و نقش نظریه در طراحی آموزشی و ارتباط بین نظریه و عمل در طراحی آموزشی ارتباط دارد.

علیرغم استفاده گسترده از الگوها در حوزه طراحی آموزشی، مطالعات اندکی به طور مستقل درباره تدوین الگو وجود دارند (Tracey and Richey, 2007). برای ساخت و تدوین الگوها چند رویکرد ارائه شده‌اند. (Reigeluth & Frick 1999) استفاده از روش تحقیق تکوینی را پیشنهاد می‌کنند که نوعی تحقیق توسعه‌ای می‌باشد. این رویکرد شامل ایجاد یک مورد (کیس) برای کمک به تولید الگو است و بعد از آن فرآیند مکرر جمع‌آوری و تحلیل داده‌های تکوینی درباره مورد و بازنگری در آن براساس شواهد و مستندات شروع می‌شود. آنها تمایل دارند که نظریه‌های طراحی و الگوهای طراحی را یکسان بگیرند. (Tracey and Richey 2007) نیز برای ساخت الگو بر اساس نظر (Walter Dick 2012, 1981) از الگوهای طراحی آموزشی به عنوان مبنای نظری برای ساخت الگو استفاده کردند و سپس در یک روند سه مرحله‌ای و با استفاده از روش دلفی به بررسی اعتباریابی درونی الگو پرداختند.

در مقابل شکافی که در ادبیات ساخت الگو وجود دارد، ادبیات زیادی در زمینه اجرا و اعتباریابی الگوهای طراحی آموزشی وجود دارد. برای این منظور (Richey 2005) پنج رویکرد مختلف را برای اعتباریابی نام می‌برد و مثال‌هایی از کاربرد آنها را در ادبیات بیان می‌کند. اینها شامل مرور

1 Instructional Design

2 Design and development research

3 Developmental research

متخصص، میزان کاربردی بودن، بررسی مولفه‌ها، ارزیابی میدانی و آزمون کنترل‌شده هستند. نوع دیگری از اعتباریابی الگو توسط (Seel 1997) مطرح شده و آن هم مطرح کردن و پاسخ به این سوال است که آیا الگوهای طراحی آموزشی بدون مورد تایید بودن نظریه‌های مبنایی، قابل تایید هستند.

نظریه مدل‌های ذهنی و کاربرد آن در زمینه آموزش و یادگیری به مدت سه دهه است که مطرح شده است، اما تاکنون برای کاربردی کردن این دانش در زمینه آموزش کارهای خیلی کمی انجام شده است. در سال‌های اخیر تلاش‌هایی صورت گرفته که شاخص‌تر از همه از سوی Norbert M. Seel است. ایشان و همکارانشان در مطالعات و آثار مختلف (2003، 2006، 2012) در جهت کاربردی ساختن آن تلاش کرده و آن را در قالب "رویکرد یادگیری و آموزش مدل‌محور" (MCLI) مطرح و گسترش داده‌اند. اما در زمینه تهیه الگوی طراحی آموزشی تاکنون کاری انجام نشده است. هرچند در برخی الگوهای طراحی آموزشی مثل الگوی کارآموزی شناختی (1991) Collins و همکاران از ساخت مدل‌ذهنی حمایت شده و به مدل‌سازی به‌عنوان یک روش آموزشی اشاره شده است. همچنین در برخی دیگر از نظریات و الگوهای طراحی آموزشی به اهمیت مدل ذهنی اشاره شده است (Merrill, 2000 و همکاران، 1990, Merrienboer 2004).

یک الگوی جامع طراحی آموزشی مبتنی بر نظریه مدل ذهنی می‌تواند روشی منظم و سیستماتیک در اختیار طراحان آموزشی قرار دهد تا بتواند با ایجاد تولیداتی، مواد آموزشی را در اختیار یادگیرندگان قرار دهند که حداقل باعث ایجاد مدل‌های ذهنی و کسب مهارت و توانایی حل مساله گردد و به ایجاد محیطی بینجامد که یادگیرندگان بتوانند شناخت خود از دانش را ایجاد کنند. این موضوعات امروزه از جمله دغدغه‌های اصلی نظام‌های آموزشی می‌باشند و اگر بتوان از طریق ارائه راهکارها و روش‌های مشخص به تحقق یافتن آنها کمک کرد، می‌تواند به موفقیت بیشتر معلمان و طراحان آموزشی و اثربخشی آموزش‌ها کمک نماید. در این باره (Seel 2004) اظهار داشته است یادگیری شناختی هنگامی اتفاق می‌افتد که افراد فعالانه بازنمایی‌های معنی‌داری همچون مدل‌های ذهنی یکپارچه بسازند که تجارب ذهنی، ایده‌ها، افکار و احساسات را بازنمایی کرده و انتقال می‌دهند.

از طرف دیگر اکثر مربیان بر این باورند که حل مساله یکی از معنی‌دارترین و مهم‌ترین نوع یادگیری و تفکر می‌باشد. با این حال بیشتر الگوهای طراحی یادگیری و آموزشی به آن حتی به عنوان یک بازده یادگیری توجه نمی‌کنند. (Spector 2008) خاطرنشان می‌سازد که روش‌های سنتی برای آموزش حل مساله برای مسایل پیچیده‌ای که مواجهه جامعه می‌شوند، مناسب نیستند.

مردم برای حل مسایل بد- سازمان یافته آماده نشده‌اند. به علاوه در کلاس‌های درسی کمتر درباره وجود اینچنین مسایلی آگاه‌سازی می‌شود.

لذا با توجه به اهمیت نظریه مدل ذهنی و لزوم تبدیل کردن آن به یک دانش کاربردی برای طراحان آموزشی و معلمان، این تحقیق طراحی و اجرا گردید. به طور مشخص مساله اصلی این تحقیق عبارت بود از اینکه الگوی مطلوب طراحی آموزشی مبتنی بر نظریه مدل ذهنی کدام است و این الگو چقدر می‌تواند در بهبود میزان یادگیری و تقویت مهارت حل مساله موثر باشد؟

مبانی نظری و کاربردی الگو

ابتدا ضروری است مشخص کنیم که آیا منطقی و عملی است که نظریه‌هایی که مبنای طراحی آموزشی و مدل‌های ذهنی هستند را در یک الگوی طراحی آموزشی کاربردی با هم ترکیب کنیم. نیاز به چنین الگویی هم مبتنی بر اعتبار نظریه مدل‌های ذهنی و هم نظریه طراحی آموزشی است. مروری بر این دو پایه دانش انجام می‌شود تا مشخص شود که آیا این دو حوزه این مدعای اولیه را تایید می‌کنند و همچنین عناصری که می‌تواند در یک الگوی پیشنهادی بیابند را تعیین کند.

نظریه‌ها و الگوهای طراحی آموزشی

طراحی آموزشی عبارت است از تدارک دیدن منابع و روشها به منظور استفاده از آنها در جهت بهبود یادگیری (Gagne, Wager, Golas, Keller, 2005). الگوهای طراحی آموزشی بازنمایی‌های دیداری فرآیند طراحی آموزشی هستند و برای هدایت و پیشبرد طراحی در موقعیت‌های مختلف و برای مقاصد گوناگون به کار می‌روند (Seels & Glasgow, 1998). فرآیندهایی که به منظور سازماندهی طراحی آموزشی و فعالیت‌های توسعه‌ای به خدمت گرفته می‌شوند، از اهمیت خاصی برخوردار هستند. متخصصان طراحی آموزشی از فرآیند نظام‌مند طراحی، تولید، اجرا و ارزشیابی روش‌ها و مواد آموزشی بهره می‌گیرند. رویکرد نظام‌ها، طراحان آموزشی را قادر می‌سازد تا با سهولت بیشتری مواد آموزشی انفرادی را تولید کنند. این رویکرد روش‌های تعمیم‌پذیری را برای کمک به تمرکز، سازماندهی، مدیریت منابع در جهت رفع نیازها و مسایل یادگیری فراهم می‌کند (Dick, Carey & Carey, 2005؛ به نقل از Hannafin & Hill, 2013).

عینیت‌گرایان و ساختن‌گرایان هر دو از رویکردهای طراحی نظام‌مند استفاده می‌کنند. با کمی تغییر در اهداف رفتاری یا اهداف یادگیری که از همان رویکرد نظام‌مند استفاده می‌کنند، می‌توان محیط‌های یادگیری کاملاً متفاوت ایجاد کرد (همان).

اگرچه فرآیندهای طراحی آموزشی نظام‌مند گوناگونی ارائه شده‌اند (از قبیل Dick, Carey 2005؛ Gagne, et al, 2005؛ Morrison, Ross & Kemp, 2004؛ Smith & Ragan, 2005). اما همه آنها دارای عناصر مرکزی (که به آنها مراحل نیز گفته می‌شود)

هستند. مانند تجزیه و تحلیل، طراحی، تولید، اجرا و ارزشیابی و یا برای اطمینان از هماهنگی بیشتر دارای مقاصد، اهداف رفتاری، راهبردها و ارزشیابی و اثربخشی نتایج آموزشی هستند. در سال‌های اخیر الگوهایی برای طراحی آموزشی براساس رویکرد ساختن‌گرایی^۱ نیز تدوین شده‌اند که ویژگی‌های خاص خود را دارا هستند و مبتنی بر برداشت خاصی از یادگیری و شناخت هستند. در این الگوها نحوه سازماندهی مولفه‌ها و نقش‌های معلم و فراگیر و نحوه ارائه محتوا تفاوت‌هایی با رویکردهای طراحی نظام‌مند دارد. روش‌های یادگیری یا آموزشی با استفاده از نظریه‌ها و باورهای یادگیری ساختن‌گرایی از چند مفهوم ناشی می‌شوند. مفاهیمی همچون فعال‌گرایی یا گفتگوی اجتماعی، داربست‌سازی و یادگیری اکتشافی که در نظریه‌های افرادی همچون دیویی، ویگوتسکی، و برونر و پیازده دیده می‌شوند.

تمام ساختن‌گرایان معتقدند ذهن موقعیتی ابزاری و اساسی برای تفسیر رویدادها، اشیاء و نظرگاه‌های جهان خارج از ذهن دارد و این تفسیرها مبنای دانش فرد را که شخصی و منحصر به فرد است تشکیل می‌دهند (Jonassen & McAleese, 1993). به نقل از (Fardanesh, 2013).

تعداد زیادی از راهبردهای آموزشی توسط ساختن‌گراها رواج یافته‌اند که می‌توان به تعدادی از آنها اشاره کرد. شناخت موقعیتی، استاد-شاگردی شناختی، آموزش واقع‌گرا^۲، یادگیری مساله محور و یادگیری مشارکتی. این راهبردها به‌طور مکرر توسط اصول روانشناسی یادگیرنده محور (Molenda, 2008). (APA, 1995) انجمن روانشناسان امریکا مورد پشتیبانی قرار گرفته‌اند.

نظریه‌ها و رویکردها در زمینه مدل‌های ذهنی

یادگیری عبارت است از کسب دانش یا یک مهارت، هنر یا شغل از طریق مطالعه و یا کسب تجربه (Lindvall, 1995). به نقل از (Richey & Tracey, 2007). یادگیرندگان "سازندگان" دانش هستند. در حالی که آنها نقشی فعال در شکل دادن شناخت‌های جدید برعهده دارند. عموماً در این باره توافق وجود دارد که یادگیرندگان خودشان شناخت را به روش‌هایی متفاوت می‌سازند که گاهی خیلی با دیگر یادگیرندگان متفاوت است (Winn, 2008).

روانشناسی شناختی با ساخت مدل‌های نمادین پردازش اطلاعات مرتبط است که در اینجا قابلیت ذهن انسانی برای ساخت دانش، برای تفسیر جهان و برای استدلال به روش قیاسی یا استقرایی شناخته می‌شود (Seel, 2000). یادگیری شناختی هنگامی اتفاق می‌افتد که افراد فعالانه بازنمایی‌های معنی‌داری همچون مدل‌های ذهنی یکپارچه بسازند که تجارب ذهنی، ایده‌ها، افکار و

1 constructivism

2 anchored

احساسات را بازنمایی کرده و انتقال دهد. با استفاده از بازنمایی‌های ذهنی فرد می‌تواند اعمال واقعی را در تخیل^۱ شبیه‌سازی کند (Seel, 2004).

درباره نحوه استدلال در انسان نیز باید اشاره کرد که روانشناسان توافق دارند که افراد اطلاعات مقدمات^۲ را در تنها یک بازنمایی ذهنی ادغام می‌کنند. به این معنی که افراد در مورد قضایا به صورت مجزا و تک به تک استدلال نمی‌کنند. آنها را با هم ادغام کرده و با یک تصویر کلی به استدلال دست می‌زنند. به‌عنوان مثال در Craik, 1943 ادعا نمود که ذهن "مدل‌های در مقیاس کوچک" را برای پیش‌بینی رویدادها می‌سازد. بدین معنی که ذهن برای اینکه بتواند اشیاء و پدیده‌ها را بفهمد، تبیین کند یا وقایع را پیش‌بینی نماید، براساس شناختی که از آنها دارد، مدل‌های کوچکی از روابط و کنش‌های آنها می‌سازد که این مدل‌ها سپس با کسب تجربه و اطلاعات بیشتر اصلاح شده و یا توسعه می‌یابند.

اگر ارگانسیم یک "مدل مقیاس کوچک" از واقعیت بیرونی و از کنش‌های احتمالی در سرش داشته باشد؛ می‌تواند جایگزین‌های زیادی را آزمایش کند، نتیجه بگیرد که کدامیک از آنها بهترین است و از طریق آنها به موقعیت‌های آینده، قبل از اینکه رخ دهند واکنش نشان دهد. دانش رویدادهای قبلی را در ارتباط با حال و آینده به کار ببرد و به هر لحاظ برای فوریت‌هایی که با آن مواجه می‌شود به شیوه‌ای کامل‌تر، صحیح‌تر و شایسته‌تر واکنش نشان دهد (Craik, 1943). این ایده کریک را بعداً Johnson Laird (1983) در قالب مطرح کردن نظریه مدل ذهنی گسترش داد. هدف اصلی او ارائه یک نظریه از تفکر و استدلال انسانی بود که با انتقاد از دکتربین منطق ذهنی در علوم شناختی همراه می‌شد.

مدل‌های ذهنی بازنمایی‌های انتزاعی هستند که اشکال فضایی، فیزیکی و مفهومی این تجربیات را ذخیره می‌کنند. برای بازیابی آنها در خدمت به حل مساله، استدلال و تصمیم‌گیری مفید هستند (Rapp, 2005). نظریه مدل‌های ذهنی براین فرض مبتنی است فردی که قصد دارد توضیح عقلانی برای چیزی ارائه دهد باید براساس دانش اساساً محدود حوزه خاص و ظرفیت محدود پردازش اطلاعات، روش‌های عملی برای ارائه تبیین‌های مناسب را ایجاد کند. بنابراین فرد مدلی می‌سازد که هم دانش حوزه خاص را ادغام می‌کند و هم نیازهای پدیده‌ای که باید تبیین شود را برآورده می‌سازد- سپس مدل کار می‌کند (اثر می‌کند).

1 imagination

2 premises

یادگیری و آموزش مدل محور (MCLI)

سوال از اینکه چگونه می‌توان بر فعالیت‌های مدل‌سازی یادگیرندگان از طریق آموزش تاثیر گذاشت تا مدت‌ها در مرکز رویکردهای مختلف آموزشی بوده است (Karplas, 1969) و در حوزه تحقیق درباره مدل‌های ذهنی می‌توانیم از همان ابتدا انگیزه پداگوژیکی قوی را بیابیم (Norman, 1983). Johnson Laird (۱۹۸۹) باور پداگوژیکی‌اش را به این صورت شکل داده است: "مساله این است که وقتی فرد از مبتدی به ماهر پیشرفت می‌کند، چنین مدل‌هایی چگونه توسعه می‌یابند و آیا ارائه مدل‌ها از وظایفی که افراد می‌خواهند یاد بگیرند، از مزیت پداگوژیکی برخوردار است". فرض اساسی زیربنای این رای این است که مدل‌های ذهنی در نتیجه تجارب یادگیری به‌طور پیوسته در حال رشد و تکامل هستند (Seel, et all, 2009).

براین اساس (Johnson Laird (1989) برای ساخت مدل‌های ذهنی سه منبع مختلف ذکر می‌کند: الف) توانایی یادگیرنده برای ساخت مدل‌ها به روشی استقرایی یا از مجموعه عناصر اساسی دانش جهانی یا از مدل‌های تمثیل‌گونه‌ای که یادگیرنده دریافت می‌کند، ب) مشاهدات هر روزه جهان بیرونی و ج) توضیحات سایر افراد (Seel, 2004).

این تفاوت‌گذاری به میزان زیادی با چند پارادایم مربوط به آموزش مدل-محور ارتباط دارد. الف) یادگیری اکتشافی و کاوشگرانه خود سازمان‌دهنده^۱، ب) یادگیری اکتشافی از بیرون هدایت شده (به‌عنوان مثال به شکل "یادگیری توسط طراحی") و ج) یادگیری پذیرفتنی (دریافتی)^۲ که به سمت رفتار فرد ماهر یا توضیحات معلم گرایش دارد (Seel, 2003).

Seel (2003) معتقد است که اگر بخواهیم یادگیری مدل‌محور را شروع کنیم، باید پیش‌پنداشت‌هایی را که یادگیرندگان با آنها وارد محیط یادگیری می‌شوند و انگیزه آنها برای درگیر شدن در یادگیری را مورد توجه قرار دهیم. به علاوه باید به کیفیت مواد یادگیری و اطلاعاتی که باید قابل شناخت، منسجم، قابل پذیرش و غیره باشند؛ توجه کنیم برای اینکه شاگردان را ترغیب نماییم تا در محیط یادگیری درگیر شوند. در واقع پیش‌پنداشت‌ها^۳ و حالت‌های انگیزشی یادگیرنده‌ها و همین‌طور کیفیت مواد یادگیری ارائه شده که به میزان زیادی بر الگوهای مشارکت و متقاعدسازی تاثیر می‌گذارند. در اینجا به‌عنوان عوامل اصلی آموزش مدل محور اثربخش قلمداد می‌شوند.

Spector (2007) نیز با مطرح کردن یک رویکرد مشارکتی، تجربی و تاملی به یادگیری و عملکرد برای ایجاد محیط‌های یادگیری، الگوی طراحی آموزشی پیشنهادی‌اش برای پیشبرد و توسعه چنین

1 Self-organized

2 receptive

3 preconceptions

محیط‌های یادگیری را در حوزه مدل‌سازی جستجو و به رویکرد یادگیری و آموزش مدل-تسهیل‌گر^۱ اشاره می‌کند. در این باره اظهار می‌دارد که در حوزه تکنولوژی آموزشی آنچه درباره طراحی محیط‌های یادگیری و حامی تصمیم‌گیری موثر آموخته شده است، حاکی از آن است که رویکردهای یادگیرنده محور اثربخش‌تر و هنوز در حال تکامل بیشتر هستند (Merrill, 2002; Seel, 2003; Milrad, et all, 2002). اصول یادگیری و راهنمایی‌های آموزشی مرتبط با آن شامل این موارد می‌باشند: الف) استفاده از زمینه‌های معنادار برای فعالیت‌های یادگیری، ب) ارائه مسائل و چالش‌هایی با پیچیدگی رو به افزایش، ج) درگیر کردن یادگیرندگان به صورت فعالانه و آشکار در نقش محققان، د) ادغام محیط‌های یادگیری تجربی برای تقویت انتقال یادگیری به موقعیتهای جدید مساله‌دار.

فرضیه‌ها و سوال‌های پژوهش

در بخش کیفی تحقیق این سوالات مطرح بودند: ۱- مولفه‌های الگوی طراحی آموزشی مبتنی بر مدل ذهنی کدامند؟ ۲- ترتیب و توالی آموزش مبتنی بر مدل ذهنی چگونه است؟ ۳- روش‌های ارائه و ارزشیابی آموزش مبتنی بر مدل ذهنی چگونه است؟ در بخش تحقیق کمی نیز این فرضیه‌ها مطرح بودند: ۱- طراحی آموزشی مبتنی بر مدل ذهنی موجب بهبود پیشرفت تحصیلی یادگیرندگان می‌شود. ۲- طراحی آموزشی مبتنی بر مدل ذهنی موجب بهبود مهارت حل مساله یادگیرندگان می‌شود.

روش پژوهش

در این تحقیق براساس ماهیت سوالات و فرضیه‌های موردنظر، روش تحقیق ترکیبی از نوع اکتشافی متوالی مورد استفاده قرار گرفت. در طرح تحقیق ترکیبی اکتشافی محقق ابتدا از طریق روش تحقیق کیفی اطلاعات مورد نیاز را جمع‌آوری می‌کند. گردآوری اطلاعات کیفی منجر به توصیف جنبه‌های بی‌شماری از پدیده می‌شود. این شناخت اولیه امکان صورت‌بندی فرضیه‌هایی درباره بروز پدیده مورد مطالعه را فراهم می‌کند. پس از این مرحله محقق به منظور آزمودن فرضیات تدوین شده، می‌تواند با استفاده از روش‌های تحقیق کمی داده‌های حاصل از مرحله کیفی را اعتباربخشی کند و عواملی را که تاثیر کمتری داشته‌اند، اصلاح، جایگزین یا حذف نماید (Bazargan, 2009). در بخش کیفی طرح از روش تحلیل محتوای کیفی با طرح استقرایی و نیز روش طراحی و توسعه الگو (Tracey & Richey, 2007) استفاده شد.

روش طراحی و توسعه الگو نیز که در این تحقیق به کار رفت، مبتنی بر روش پیشنهادی Tracey & Richey (2007) بود. در این روش مبانی نظری و عملی طراحی آموزشی و انواع

الگوهای ارائه شده بررسی شدند. سپس براساس چارچوب اولیه به دست آمده از تحلیل محتوای کیفی و تحلیل انجام گرفته بر روی الگوهای طراحی و نظریه مدل ذهنی، الگوی اولیه طراحی آموزشی ترسیم گردید. این الگو در واقع نتیجه تلاش محقق برای برقراری پیوند بین دو حوزه، یکی نظریه مدل ذهنی و دیگری طراحی آموزشی بود. سپس برای اعتباریابی درونی، در یک مطالعه دلفی، الگوی اولیه طراحی شده در دو مرحله در اختیار متخصصان حوزه طراحی آموزشی قرار گرفت. براساس آن بازنگری‌های لازم انجام گرفته و بدین ترتیب الگوی نهایی به دست آمد. در طراحی آموزشی، اعتباریابی بر دو نوع اعتباریابی درونی و اعتباریابی بیرونی می‌باشد. اعتباریابی درونی بر انسجام الگو و کاربرد آن تاکید دارد. چنین مطالعاتی معمولاً در ضمن ساخت الگو یا در مراحل اولیه کاربرد آن انجام می‌گیرند. آنها برای پشتیبانی از هر مولفه الگو و نیز روابط بین مولفه‌ها و فرآیندهای درگیر دآوری‌هایی فراهم می‌آورند.

در بخش تحقیق کمی برای اعتباریابی بیرونی الگو از روش نیمه آزمایشی با طرح پیش‌آزمون- پس‌آزمون با گروه کنترل استفاده شد. در گروه آزمایش، آزمودنی‌ها براساس طرح درسی که با استفاده از الگوی طراحی آموزشی مبتنی بر نظریه مدل ذهنی تهیه شده بود، آموزش دیدند و در گروه کنترل آموزش همان درس به روش مرسوم انجام گرفت.

جامعه آماری و نمونه

در بخش کیفی تحقیق، جامعه آماری عبارت بود از کلیه منابع و اسناد، از جمله کتاب‌ها، پایان‌نامه‌ها و مقالاتی که در زمینه موضوع مدل ذهنی و یادگیری و آموزش مدل محور موجود بودند. محقق تا آنجا که مقدور بود تلاش کرد به همه اینها دسترسی یابد و مورد مطالعه قرار دهد. اما به هر حال منابع و استاد دست‌یافته از اینترنت، پایگاه‌های اطلاعاتی و کتابخانه‌ها ممکن است تمام منابع موجود نباشند و در هر صورت این منابع توانستند تاحد اشباع در این زمینه محقق را یاری دهند. در حوزه طراحی آموزشی نیز محقق تعداد ۶ الگوی طراحی آموزشی نظام‌مند و ۳ الگوی طراحی آموزشی ساختن‌گرا را براساس اهمیت و کاربردی بودن و ارتباط آنها با تحقیق انتخاب و مورد مطالعه و بررسی بیشتر قرار داد.

در بخش کمی، جامعه آماری پژوهش شامل کلیه دانش‌آموزان پسر پایه سوم متوسطه شهرستان سردشت در سال تحصیلی ۹۵-۱۳۹۴ می‌باشد. با روش نمونه‌گیری در دسترس، یکی از مدارس متوسطه پسرانه شهرستان به عنوان نمونه انتخاب که دانش‌آموزان کلاس سوم آن به دو گروه آزمایش و کنترل تقسیم شدند. به همگنی دانش‌آموزان در هر دو گروه توجه شد و براساس معدل و نمرات سال گذشته آنها، افراد ضعیف، متوسط و قوی در هر دو گروه قرار گرفتند. بدین ترتیب هر گروه از تعداد ۱۶ نفر تشکیل شد.

ابزار جمع‌آوری داده‌ها

برای جمع‌آوری داده‌ها در بخش کیفی تحقیق یعنی برای تدوین الگو، از روش‌های تحلیل محتوا و تلخیص و کدگذاری اطلاعات و دسته‌بندی آنها و برای اعتباریابی درونی آن از پرسشنامه که توسط متخصصان پاسخ داده می‌شد، استفاده گردید. اما در بخش کمی تحقیق، برای ارزیابی میزان یادگیری و مهارت حل مساله دانش‌آموزان از دو آزمون محقق ساخته میزان یادگیری و حل مساله در پایان آموزش استفاده شد. باتوجه به اینکه این آزمون‌ها با مشورت و زیر نظر افراد صاحب‌نظر و معلمان باسابقه تهیه شدند، لذا از اعتبار محتوایی برخوردار بودند و پایایی آزمون‌ها نیز با استفاده از ضریب آلفای کرونباخ محاسبه شد که به میزان ۰.۸۰٪ برای آزمون میزان یادگیری و ۰.۶۵٪ برای آزمون حل مساله به دست آمد.

یافته‌های پژوهش

پژوهش کیفی

تحلیل الگوهای طراحی آموزشی نظام‌مند: در این تحقیق ابتدا به‌منظور به‌دست‌آوردن مولفه‌ها و عناصر الگوی طراحی آموزشی، مروری بر الگوهای طراحی آموزشی انجام گرفت. در واقع الگوهای طراحی آموزشی همانطور که (Walter Dick (1981، به نقل از Tracey & Richey, 2007) اظهار نموده است، می‌تواند به‌عنوان مبنای نظری و علمی برای حوزه طراحی آموزشی لحاظ شوند. ما هم براین اساس عمل کردیم. در جدول زیر الگوهایی آمده‌اند که محقق مورد مطالعه قراردادده و می‌توان گفت جزو مشهورترین و پرکاربردترین الگوها هستند. این الگوها براساس چهار فعالیت اصلی طراحی آموزشی که توسط (Gustafson & Branch (2002,1997 تعریف شده‌اند، مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. این فعالیت‌ها عبارتند از ۱- تحلیل (نیازهای یادگیرنده و موقعیت)، ۲- طراحی (شامل مشخصات یک محیط یادگیری موثر، کارآمد و مرتبط)، ۳- تولید (شامل تمام مواد یادگیری و مدیریتی) و ۴- ارزشیابی. هر کدام از الگوها برای هر فعالیت عناصری را ذکر کرده است که در راستای هدف و روند کلی الگو می‌باشد. الگوها کم و بیش دارای این مولفه‌هایی هستند که در ذیل هر کدام از مولفه‌های اصلی ذکر شده‌اند.

همانطور که در جدول ۱ نشان داده شده است، همه شش الگوی مرور شده دارای عناصر اصلی طراحی بودند. اما هر کدام با جزئیات کمتر یا بیشتر. تمام الگوها دارای ارزیابی یادگیرنده و تحلیل مساله بودند. اما فقط دو مورد دارای ارزیابی یا سنجش نیازها بودند. تمام الگوها اهداف را مشخص و چهارچوب بندی کرده‌اند. تمام الگوها در مورد انتخاب و تنظیم راهبردهای آموزشی رهنمود داده‌اند. چهار مورد از الگوها کارهایی برای آزمایش مواد تهیه شده و تثبیت و برقراری آموزش ارائه داده‌اند.

جدول ۱- مروری بر چند الگوی طراحی آموزشی نظام‌مند و جمع‌بندی آنها

ارزشیابی		تولید			طراحی						تحلیل			فعالیتها و عناصر الگوها	
جمع	تعیین هزینه‌ها	تعیین مواد و رویه‌ها برای برقراری و نگهداری برنامه	بازنگری	تشخیص نقاط ضعف	آزمایش دروس	تهیه محتوا	انتخاب رسانه‌ها	راهبردهای آموزشی	تهیه شیوه‌های ارزشیابی	توالی اهداف	تعیین اهداف کلی و جزئی	تحلیل وظایف	تعیین مسئله		ارزیابی نیازها
۱۲	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	الگوی ADDIE
۱۳	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	الگوی دیک و کری
۱۲	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	موریسون، راس و کمپ
۱۴	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	اسمیت و ریگن
۹			*	*	*	*	*	*	*	*	*			*	الگوی هینیچ و همکاران(اشور)
۱۳	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	الگوی سیلز و گلاسکو

بررسی ویژگی‌های کلی الگوهای طراحی آموزشی ساختن‌گرا

اصول یادگیری و آموزش مدل‌محور با رویکرد ساختن‌گرایی انطباق زیادی دارد. پیروی از این اصول و اجرای آنها نیاز به نوعی محیط یادگیری دارد که با رویکرد ساختن‌گرایی همخوانی داشته باشد. فلذا در ساخت الگوی مورد نظر ما به این رویکرد نیز توجه داشتیم و تلاش کردیم الگوهایی که در این حوزه وجود دارند را بررسی کرده و از آنها استفاده کنیم. هرچند خودبخود آنچه براساس تحلیل‌های انجام شده به دست آمد به میزان زیادی با این رویکرد سازگار بود. در جدول ۲ نظرات دو نفر از صاحب‌نظران این حوزه (Driscoll, 2005, Jonnasen, 1999, 2005, به نقل از نوروزی و رضوی (2011) Noroozi & Razawi آمده است.

جدول ۲- رویکرد ساختن گرایي و یادگیری

منبع	ویژگی ها
<i>Driscoll(2005)</i>	یادگیری را در محیط های پیچیده، واقعی و مرتبط قرار دهید زمینه ای برای گفتگوی(مذاکره) اجتماعی به عنوان بخش به هم آمیخته یادگیری فراهم سازید. از چشم اندازهای متعدد و استفاده از حالت های متعدد بازنمایی حمایت کنید. مالکیت را در یادگیری تشویق کنید. خودآگاهی درباره فرایند ساخت دانش را بپرورانید. یادگیری مستلزم دستکاری فعال است. یادگیری ساخته شدنی یا بناشدنی است.
<i>Jonnasen(1999)</i>	یادگیری نیازمند همکاری است. یادگیری هدفمند است. یادگیری با امور و مسائل پیچیده سر و کار دارد. یادگیری محاوره ای است. یادگیری تأملی است.

تهیه چارچوب مفهومی و ارکان اصلی یادگیری و آموزش مبتنی بر نظریه مدل های ذهنی در بخش دیگر تحقیق کیفی به تحلیل محتوای نظریه مدل ذهنی و همچنین رویکرد یادگیری و آموزش مدل محور، با استفاده از روش تحلیل محتوای کیفی با طرح استقرایی پرداختیم که حاصل آن چارچوب اولیه طراحی آموزشی می باشد. در این مرحله بعد از شناسایی کلمات کلیدی و سپس تحلیل و دسته بندی مقوله های اصلی و فرعی، پنج مقوله اصلی به دست آمدند که عبارت بودند از ارائه آموزش، زمینه و بستر آموزش، یادگیرنده، محتوا و ارزیابی که هر کدام از آنها نیز دارای خرده مولفه هایی بودند.

از این مولفه ها ابتدا برای تهیه چهارچوب مفهومی و تعیین ارکان اصلی الگو و سپس از آنها برای تعیین اجزا و عناصر الگوی مورد نظر بهره گرفتیم. در شکل ۱ چارچوب مفهومی و ارکان اصلی طراحی آموزشی مبتنی بر نظریه مدل ذهنی را ملاحظه می کنید.



استخراج و در قالب سه حیطه کلی سازماندهی شدند. این سه حیطه کلی بر اساس عناصر دخیل در یک نظام طراحی آموزشی و نیز منطبق با دسته بندی مقوله‌های اصلی انتخاب و سپس عناصر و مولفه‌هایی که شناسایی شدند، زیرمجموعه آنها قرار گرفتند. حیطه‌ها عبارتند از محیط یادگیری، سازمان محتوا و ارائه و نظارت و ارزشیابی. این سه حیطه را سه عنصر کلیدی احاطه کرده‌اند که عبارتند از تجارب یادگیری واقعی، مدل محور و معنادار، ایجاد، بازسازی و تکمیل مدل‌های ذهنی و یادگیرنده که از یک رابطه چرخشی و پویا با هم برخوردارند.

تجارب یادگیری واقعی، مدل محور و معنادار، به‌عنوان یک عنصر کلیدی الگو به این معنی است که در سراسر آموزش، تجربیات یادگیری که فراهم می‌شوند، منطبق یا محیط واقعی یادگیرندگان و نیازهای آنان است و برایشان معنادار و ملموس هستند، مسائل ارائه شده نیز این ویژگی‌ها را دارند. همه این تجارب منطبق با مدل ذهنی فرد ماهر و در راستای آن می‌باشند تا یک جامعیت و کل‌نگری حاکم باشد. این تجارب برای یادگیرنده و بر محوریت اوست و او در هسته اصلی آموزش قرار دارد و به عبارتی او خود سازنده دانش است که در این الگو به شکل ایجاد، بازسازی و یا تکمیل مدل‌های ذهنی است.

تعیین مولفه‌های الگوی طراحی آموزشی مبتنی بر مدل ذهنی

الهام بخش اساسی برای تدوین الگوی اولیه طراحی آموزشی مرور و تحلیل ادبیات مربوطه بود. به‌خصوص اینکه ادبیات به روش‌هایی اشاره داشت که در آن مراحل تحلیل، طراحی و ارزیابی فرآیند طراحی آموزشی را می‌توان برای انعکاس اصول نظریه مدل ذهنی تفصیل و گسترش داد. اولین قدمها برای بازگ کردن الگوی طراحی آموزشی مدل ذهنی، حول چهار مرحله طراحی آموزشی (Gustafson & Branch, 2002) (تحلیل، طراحی، تولید و ارزشیابی) شکل داده شد. بر این اساس طرح اولیه‌ای به دست آمد و سپس به تدریج کامل تر شد. این الگوی اولیه از لیستی از رفتارها، ویژگی‌ها و نمونه‌هایی درباره نحوه اجرای یادگیری و آموزش مدل محور در طراحی آموزشی تشکیل شده بود.

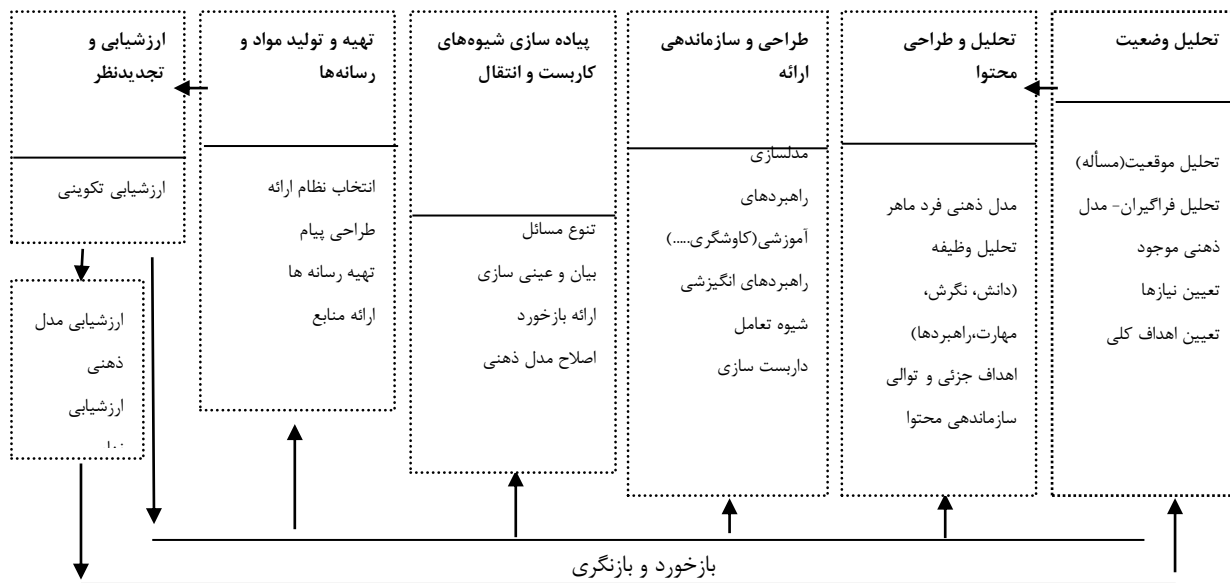
در مرحله تحلیل، تحلیل ویژگی‌های یادگیرنده و تحلیل موقعیت ذکر شدند. توضیحاتی در مورد نحوه تشخیص مدل ذهنی فراگیران آمد. اهمیت آموخته‌های قبلی و مدل ذهنی آنان در شروع آموزش مورد تاکید قرار گرفت. توضیحاتی در مورد نحوه تشخیص مدل ذهنی فرد ماهر آمد و اینکه یادگیری و تثبیت مدل ذهنی فرد ماهر چه تاثیری بر یادگیرنده دارد و چگونه می‌توان فهمید که مدل ذهنی شکل گرفته است. همچنین به مشخصات یک مدل ذهنی اشاره شده و نحوه تحلیل آن به خرده مهارت‌ها و وظایف نیز توضیح داده شد. از تحلیل یادگیرنده، موقعیت و عملکرد مطلوب برای نوشتن اهداف رفتاری که حاوی مدل ذهنی مطلوب باشند استفاده شد.

در مرحله طراحی بر اساس تحلیل‌هایی که انجام شدند، توصیه‌هایی درباره راهبردهای آموزشی و یادگیری و شیوه تعامل و داربست‌سازی ارائه شدند. براساس بررسی‌های انجام گرفته روی نظریه مدل‌های ذهنی و الگوهای طراحی آموزشی در مراحل تولید و ارزشیابی نیز ضمن توجه به روال‌های معمول که وجود دارند، روش‌ها و توصیه‌هایی مطابق با نوع آموزش و یادگیری مورد نظر ارائه شدند. به‌طور خلاصه مجموعه این مراحل و مولفه‌ها الگوی اولیه را شامل می‌شد که طراحی و تدوین گردید.

بازنگری و اعتباریابی درونی الگوی طراحی آموزشی مبتنی بر نظریه مدل ذهنی

پس از تهیه الگوی اولیه طراحی آموزشی مبتنی بر نظریه مدل ذهنی، اعتباریابی درونی الگوی تهیه شده برای رسیدن به الگوی نهایی انجام گرفت. در مرحله قبل محقق تلاش کرد تا الگوی تهیه شده دقیقاً براساس ادبیات موجود دو حوزه نظریه مدل ذهنی و طراحی آموزشی باشد و پیوند آنها الگوی معتبر و کارآمدی باشد. در این مرحله به‌منظور ارزیابی اعتبار درونی الگوی ارائه شده، الگوی مذکور به‌همراه پرسشنامه‌ای حاوی پنج سوال، در اختیار ده نفر از اساتید رشته تکنولوژی آموزشی و

صاحب‌نظر در زمینه طراحی آموزشی در داخل کشور قرارگرفت و بر اساس نظرات آنان و بازخورد دریافت شده، موارد ضعف و قوت الگو شناسایی شده و اصلاحات لازم در الگوی اولیه اعمال گردید. مهم‌ترین موارد اصلاح شده و یا تغییر یافته در الگوی اولیه، براساس بازخوردهای دریافت شده از این مرحله عبارت بودند از شفافیت بیشتر و آسان‌سازی الگو، بیان عینی‌تر و مشخص‌تر راهبردهای آموزشی، اهمیت دادن بیشتر به راهبردهایی که ارتباط مستقیم با بحث مدل ذهنی دارند، تغییرات اساسی در توضیحات و راهنمایی‌های الگو، اضافه نمودن مولفه تحلیل نیاز در مرحله اول، اضافه نمودن مولفه تحلیل وظیفه و تعیین اهداف آموزشی در مرحله دوم، اعمال تغییراتی در ترتیب مولفه‌ها و روند اجرا، اصلاح عناوین برخی مولفه‌ها و عناصر، ارائه توضیحات بیشتر درباره مولفه مدل‌سازی و انواع روش‌های آن. لازم به ذکر است در ضمن این فعالیت چک لیستی از ویژگی‌های یک الگوی مطلوب طراحی آموزشی نیز براساس ادبیات موجود توسط محقق تهیه شد و براساس آن نیز الگوی مورد نظر مورد ارزیابی قرارگرفت تا خلا عدم دسترسی به متخصصان کافی تا حدودی برطرف گردد. در نهایت با استفاده از نظرات دریافت شده و اعمال تغییرات مورد نظر، الگوی نهایی تدوین گردید. الگوی مذکور را در شکل ۲ ملاحظه می‌کنید.



شکل ۲- الگوی نهایی طراحی آموزشی مبتنی بر نظریه مدل ذهنی

پژوهش کمی

پس از تهیه الگوی نهایی طراحی آموزشی، در این مرحله به منظور اعتباریابی بیرونی و ارزیابی قابلیت تعمیم‌پذیری الگوی تدوین‌شده، یک تحقیق نیمه آزمایشی با طرح پیش‌آزمون- پس‌آزمون با گروه کنترل انجام شد. در هر دو گروه آزمایش و کنترل معلم مربوطه درس میدان الکتریکی کتاب فیزیک را به مدت چهار جلسه آموزش داد. این درس به این خاطر انتخاب شد چون یکی از دروسی است که معمولاً دانش‌آموزان در فهم آن مشکل داشته و جزو دروس دشوار می‌باشد. این درس در گروه آزمایش با طرح درس تهیه شده با استفاده از الگوی طراحی آموزشی مبتنی بر نظریه مدل ذهنی طراحی و ارائه شد (این طرح درس توسط محقق با کمک معلم در چند جلسه تهیه شده بود) و در گروه کنترل با طرح درسی که معلم به‌طور معمول به کار می‌برد، تدریس شد. محقق انتظار داشت که آموزش براساس الگوی طراحی آموزشی مبتنی بر نظریه مدل ذهنی بتواند هم باعث افزایش میزان یادگیری دانش‌آموزان شود و هم بتواند مهارت حل مسأله را در آنان افزایش دهد.

داده‌های توصیفی

ابتدا به ارائه گزارش توصیفی تحقیق که شامل مشخصات کلی آزمودنی‌ها و شاخص‌های آمار توصیفی گروه‌ها به تفکیک می‌باشد، می‌پردازیم. این گزارش در جدول ۳ آمده است.

جدول ۳- نتایج آمار توصیفی به تفکیک آزمون‌ها و گروه‌ها

مراحل	گروه	تعداد	میانگین	انحراف استاندارد
پیش‌آزمون	گروه آزمایش	۱۶	۱/۴	۱/۲۵
	گروه کنترل	۱۶	۱/۷	۱/۴۱
پس‌آزمون	گروه آزمایش	۱۶	۱۸/۳۳	۲/۳۲
	گروه کنترل	۱۶	۱۵/۳۵	۳/۴۵
حل مسأله	گروه آزمایش	۱۶	۱۵/۷۱	۴/۴۴
	گروه کنترل	۱۶	۱۲/۰۸	۴/۲۶

نتایج آمار استنباطی

با توجه به طرح پژوهش حاضر که از نوع پیش‌آزمون پس‌آزمون با گروه کنترل بود، برای تحلیل داده‌ها از دو آزمون تی وابسته و همچنین از آزمون تحلیل کوواریانس تک متغیره^۱ استفاده شد. از آزمون تی برای مقایسه درون‌گروهی (هریک از گروه‌ها باهم) قبل و بعد از مداخله استفاده شد. از آزمون تحلیل کوواریانس برای مقایسه بین‌گروهی (دو گروه باهم) بعد از مداخله استفاده شد. دو گروه از نظر پیشرفت تحصیلی و حل مساله با کنترل نمرات پیش‌آزمون، با استفاده از آزمون تحلیل کوواریانس باهم مقایسه شدند. در زیر نتایج این آزمون‌ها در مورد گروه‌ها و برای متغیرهای مورد نظر را ملاحظه می‌کنید.

برای اینکه بتوان از آزمون تحلیل کوواریانس استفاده کرد و بتوان به نتایج منتج شده اطمینان کرد باید چند مفروضه برقرار باشد. یکی از مفروضه‌های آزمون تحلیل کوواریانس، نرمال بودن توزیع متغیرهای تحقیق است که برای این منظور از آزمون کولموگروف اسمیرنوف استفاده شد. نتایج این آزمون نشان داد که توزیع نمرات در متغیر پیشرفت تحصیلی نرمال نیست ($p = .001$) و توزیع آن دارای چوله به راست می‌باشد. برای نرمال کردن آن از تبدیل لگاریتمی استفاده کردیم. اما پس از بررسی توزیع نمرات حل مساله با استفاده از این آزمون مشخص شد که توزیع این نمرات نرمال است ($p = .07$) و لذا لازم نبود با آن کاری انجام شود.

برای بررسی مفروضه همگنی واریانس دو گروه هم از آزمون همگونی واریانس‌های لوین استفاده شد. نتیجه به دست آمده ($p = .061 > .05$) نشان داد که همگنی واریانس‌ها وجود دارد و لذا این مفروضه هم برقرار است. در نتیجه با توجه به برقرار بودن مفروضه‌های تحلیل کوواریانس، مجاز به استفاده از این آزمون آماری هستیم. در ادامه نتایج به دست آمده از این آزمون را ملاحظه می‌کنید.

فرضیه اول: طراحی آموزشی مبتنی بر مدل ذهنی موجب بهبود پیشرفت تحصیلی یادگیرندگان می‌شود.

جدول ۴- نتایج ارزیابی اثر طراحی آموزشی مبتنی بر مدل ذهنی بر پیشرفت تحصیلی

گروه	پیش‌آزمون	پیشرفت تحصیلی	ارزش T	p -value ^۱	ارزش F	p -value ^۲
آزمایش	۱/۷۲(+۱/۴۲)	۱۷/۴۲(+۴/۲۲)	-۱۳/۴۳	> /۰.۰۱	۱/۹۶	/۰.۴۹
کنترل	۱/۸۴(+۱/۵۵)	۱۵/۳۶(+۳/۴۶)	-۱۳/۳۷	> /۰.۰۱		

در جدول فوق نتایج آزمون تی و آزمون تحلیل کوواریانس برای مقایسه نمرات پیش‌آزمون با نمرات آزمون پیشرفت تحصیلی و مقایسه نمرات پیشرفت تحصیلی دو گروه آمده است. همان‌طور که جدول فوق نشان می‌دهد، نتیجه آزمون تی نشان می‌دهد که بین نمرات پیش‌آزمون و پس‌آزمون در هر یک از گروه‌ها تفاوت معنی‌داری اتفاق افتاده است. بدین معنی که در هر گروه (هم گروه کنترل و هم گروه آزمایش) بین قبل و بعد از مداخله تفاوت وجود دارد. همان‌طور که در جدول آمده است، نتایج استفاده از آزمون تحلیل کوواریانس نیز نشان می‌دهد که بین گروه آزمایش و گروه کنترل از نظر پیشرفت تحصیلی تفاوت معنی‌داری وجود دارد ($p < /۰.۰۵$). این نتیجه با کنترل کردن پیش‌آزمون به‌دست آمده است. لذا با ۹۵ درصد اطمینان می‌توان گفت که تفاوت بین گروه آزمایش و گروه کنترل از نظر نمرات پیشرفت تحصیلی معنی‌دار می‌باشد. براین اساس می‌توان نتیجه گرفت که فرض صفر تحقیق مبنی بر اینکه طراحی آموزشی مبتنی بر نظریه مدل ذهنی موجب بهبود پیشرفت تحصیلی یادگیرندگان نمی‌شود، رد و فرض تحقیق تایید می‌شود.

۱ سطح معنی‌داری به‌دست آمده از آزمون T وابسته.

۲ سطح معنی‌داری به‌دست آمده از تحلیل کوواریانس تک متغیره.

فرضیه دوم: طراحی آموزشی مبتنی بر مدل ذهنی موجب بهبود مهارت حل مساله یادگیرندگان می‌شود.

جدول ۵- نتایج ارزیابی اثر طراحی آموزشی مبتنی بر مدل ذهنی بر حل مساله

گروه	پیش‌آزمون	حل مساله	ارزش T	p -value	ارزش F	p -value
آزمایش	۱/۷۲(+۱/۴۲)	۱۵/۸۰(+۴/۲۹)	۷۳/۱۱-	> /۰۰۱	۵/۴۵	> /۰۰۱
کنترل	۱/۸۴(+۱/۵۵)	۱۲/۰۹(+۴/۲۶)	۳۰/۷-	> /۰۱		

در جدول فوق نتایج آزمون تی و آزمون تحلیل کوواریانس برای مقایسه نمرات پیش‌آزمون با نمرات آزمون حل مساله و مقایسه نمرات حل مساله دو گروه آمده است. همان‌طور که جدول نشان می‌دهد تفاوت موجود بین گروه آزمایش و گروه کنترل از نظر حل مساله تفاوت معنی‌داری است. نتیجه آزمون تی وابسته نشان می‌دهد که بین نمرات پیش‌آزمون و نمرات حل مساله در هر یک از گروه‌ها تفاوت معنی‌داری اتفاق افتاده است. بدین معنی که در هر گروه (هم گروه کنترل و هم گروه آزمایش) بین قبل و بعد از مداخله تفاوت وجود دارد.

نتایج حاصل از تحلیل کوواریانس نشان می‌دهد که تفاوت بین دو گروه از نظر مهارت حل مساله معنی‌دار است ($p < /۰۵$). این نتیجه با کنترل کردن پیش‌آزمون به دست آمده است. لذا با ۹۵ درصد اطمینان می‌توان گفت که تفاوت بین دو گروه آزمایش و کنترل از نظر مهارت حل مساله ناشی از مداخله آزمایشی است و این تفاوت از لحاظ آماری معنی‌دار است.

لذا بر اساس این نتیجه می‌توان گفت که فرض صفر تحقیق مبنی بر اینکه طراحی آموزشی مبتنی بر نظریه مدل ذهنی موجب بهبود مهارت حل مساله یادگیرندگان نمی‌شود، رد و فرض تحقیق تایید می‌گردد. پس طراحی آموزشی مبتنی بر نظریه مدل ذهنی توانسته است بر مهارت حل مساله یادگیرندگان تاثیر داشته باشد.

بحث و نتیجه‌گیری

نتایج به دست آمده از تحقیق کمی به منظور اعتباریابی بیرونی الگوی طراحی شده نشان داد که بین دو گروه آزمایش و کنترل هم از نظر پیشرفت تحصیلی و هم از نظر مهارت حل مساله تفاوت معنی‌داری وجود دارد که این تفاوت مقداری در مورد حل مساله بیشتر است. به هر حال این نتیجه بیانگر آن است که الگوی طراحی شده می‌تواند الگویی معتبر و پایا برای کاربرد نظریه مدل‌های

ذهنی در عمل باشد و در سایر موقعیت‌های آموزشی مورد استفاده قرار گیرد. الگوی طراحی شده را می‌توان با اطمینان برای یادگیری موضوعات پیچیده و در راستای تقویت یادگیری و بهبود مهارت حل مساله در فراگیران به کاربرد.

الگوی طراحی شده در این تحقیق با الگوهای سیستمی (از جمله الگوی ADDIE، الگوی Dick & Carey)، و الگوهای ساختن‌گرایی، از جمله الگوی استاد-شاگردی شناختی (Collins (1991) و همکاران و الگوی Merrill و الگوی Merrill (2004) و همکاران، دارای نقاط اشتراک می‌باشد. الگوهای طراحی آموزشی کالینز و همکاران و مرینبور و همکاران نیز برای یادگیری موضوعات پیچیده طراحی شده‌اند و بر تقویت مدل‌های ذهنی اشاره کرده‌اند. ارائه تکالیف از ساده به دشوار، ارائه منابع تکمیلی، رعایت جامعیت محتوا و داربست‌سازی از جمله راهبردهای مشترک این الگوها می‌باشند. با توجه به مبنای نظری الگوی طراحی شده در آن تمرکز بیشتری روی ساخت مدل‌های ذهنی شده است و همچنین بر کاربرد و انتقال مطالب یادگیری تاکید بیشتری صورت گرفته است. در واقع در تمام مراحل الگو می‌توان تاثیرگذاری نظریه مدل ذهنی را مشاهده کرد. این تاثیرگذاری به وضوح از مرحله اول الگو قابل مشاهده است و در مرحله طراحی و سازماندهی ارائه به میزان زیادی برجسته‌تر شده است. به خصوص در مولفه راهبردهای آموزشی که محور اصلی الگو می‌باشد، تقریباً تمام راهبردها و توصیه‌های مطرح شده بر اساس نظریه مدل ذهنی و رویکرد یادگیری و آموزش مدل محور می‌باشند. در این مولفه به این راهبردها و روش‌های آموزشی اشاره شده است: آموخته‌های قبلی به عنوان مبنای کاوشگری و اکتشاف، حل مسائل متنوع، محیط یادگیری تجربی، تجارب یادگیری واقعی و معنادار و حفظ انسجام و کلیت محتوا. در مرحله پیاده‌سازی شیوه‌های کاربرد و انتقال نیز به عینی‌سازی مدل ذهنی و مقایسه آن با مدل ذهنی فرد ماهر، توجه به زمینه‌های فرهنگی و اجتماعی و ارائه بازخورد مناسب اشاره شده است و راهنمایی‌های موثری ارائه شده‌اند. در مرحله ارزشیابی نیز روش‌ها و راهبردهای خاصی برای ارزشیابی مدل‌های ذهنی در ضمن آموزش و در پایان آموزش بیان شده‌اند. در تدوین و طراحی الگو سعی شده تا الگوی طراحی شده نسبت به دو الگوی فوق از نظر کاربری آسان‌تر و قابل فهم‌تر باشد و به رویکردهای نظام‌مند بیشتر نزدیک باشد.

چارچوب مفهومی طراحی شده با چارچوب نظری یادگیری مبتنی بر مدل که توسط (2010) Buckley و همکاران ارائه شده است و (2003) Seel نیز آن را تکمیل نموده، دارای عناصر مشترکی می‌باشد. مثلاً هر دو بر مفاهیم قبلاً آموخته شده و انگیزش فراگیران و نحوه ارائه مطالب تاکید دارند.

نتیجه به دست آمده از تحقیق کمی این طرح، با یافته‌های به دست آمده از تحقیقات (1989) Mayer همخوانی دارد. مایر به عنوان پیشگام تحقیقات آموزشی در این زمینه دریافت دانش‌آموزانی که آموزش مدل دریافت می‌کنند، بیشتر احتمال دارد که مدل‌های ذهنی سیستم‌هایی که مطالعه می‌کنند را بسازند و این مدل‌ها را برای تهیه راه‌حل‌های خلاقانه برای مسائل به کار ببرند. در تحقیقات (2009) Seel و همکاران، (2010) Aaron Kim، (2008) Hyewon Kim و (1997) Hong نیز نشان داده شده که آموزش مبتنی بر مدل ذهنی بر پیشرفت تحصیلی یادگیرندگان تاثیر دارد.

همچنین درباره نتیجه این تحقیق مبنی بر تاثیر یادگیری و آموزش مبتنی بر مدل ذهنی بر مهارت حل مساله باید گفت که این نتیجه با نتیجه تحقیقات (2006) Seel و Jeongmin Lee (2011) و Spector (2013) و Ibrahim & Rebello (2010)، Aaron Kim همسو می‌باشد.

هدف این تحقیق عبارت بود از انتقال از نظریه به عمل از طریق ساخت و اعتباربخشی یک الگوی طراحی آموزشی که دانش نظریه مدل‌های ذهنی را در خود ادغام کند. یافته‌های به دست آمده از این مطالعه از کاربردهایی در زمینه بهره‌گیری از نظریه مدل ذهنی در طراحی آموزشی و تقویت و بهبود یادگیری، کسب مهارت و حل مساله در نظام آموزشی برخوردار است.

هم مدل ذهنی و هم طراحی آموزشی پایه نظری قوی دارند و در راستای ساخت دانش یادگیرنده عمل می‌کنند. دو فرض بنیادی مدل ذهنی وجود دارند که برای طراحی آموزشی نیز مهم هستند: براساس ساختن‌گرایی، ایده مدل‌های ذهنی مبتنی بر دو فرض است: (۱) شخص خودش به صورت فردی واقعیت را می‌سازد و (۲) شناخت و یادگیری در استفاده از بازنمایی‌های ذهنی روی می‌دهند که در آن افراد نمادهای تجربه یا تفکر را به شیوه‌ای سازمان می‌دهند که بر بازنمایی سیستماتیک این تجربه یا تفکر به عنوان وسایل شناخت آن یا توضیح آن برای دیگران تاثیر می‌گذارد (Seel, 2012, 1991).

علاوه بر این نظریه مدل ذهنی از حل مساله، استدلال منطقی و کسب مهارت با استفاده از حل مسائل متنوع و تمرین حمایت می‌کند. نظریه مدل ذهنی و اصول یادگیری و آموزش مدل محور از ایجاد محیطی مبتنی بر تجارب یادگیری واقعی، مدل محور و معنادار و از طریق تدارک محیطی پویا، کاوش محور و مساله‌محور حمایت می‌کند. مزیت الگوی طراحی مبتنی بر مدل ذهنی تمرکز آن بر ایجاد، اصلاح و تکمیل مدل‌های ذهنی در هر مرحله فرآیند طراحی آموزشی است. لذا تمرکز مداومی بر یادگیرنده دارد.

با این وجود این الگوی جدید طراحی آموزشی مبتنی بر مدل ذهنی (MMID)^۱ ضمن اینکه بر غنای حوزه طراحی آموزشی می‌افزاید و تلاشی است برای کاربردی نمودن نظریه‌های مطرح حوزه روانشناسی شناختی، این ویژگی را هم دارد که کار با آن آسان و راحت است. به‌صورتی که استفاده از این الگو مهارت زیادی نمی‌خواهد و نزدیکی زیادی به الگوهای طراحی آموزشی دیگر دارد که اکثر معلمان با آنها آشنایی داشته و اصولاً فرایند مشخص‌تری دارند و پیروی از آنها آسان‌تر است. در این الگو آنچه برای طراحی لازم است واضح و مشخص آمده است. درعین حال الگو منعطف است و هر مرحله با نقطه‌چین از مراحل دیگر جدا شده است که نشان از این است که می‌توان بنابر شرایط عمل، در توالی مراحل جابجایی‌هایی انجام داد. این الگو در حالی که تلفیقی است و هم رویکرد عینیت‌گرایی و نظام‌مند و هم ساختن‌گرایی در آن مشاهده می‌شود. اما ماهیت آن بیشتر متمایل به ساختن‌گرایی است. با توجه به این می‌توان الگو را با تغییراتی جزئی در آن برای طراحی محیط‌های یادگیری مبتنی بر رویکرد ساختن‌گرایی مورد استفاده قرار داد.

یافته‌های به‌دست‌آمده نشان داد که چنانچه در محیط یادگیری فرصت‌هایی برای یادگیرندگان فراهم شود تا به راحتی به مدل ذهنی فرد ماهر دسترسی داشته باشند و مدل ذهنی خود را به تدریج کامل کرده و با آن انطباق دهند و همچنین در این محیط یادگیرندگان بتوانند به طور فعالانه در یک فضای اکتشافی مدل ذهنی خود از موضوع آموزش را با دیگران در میان بگذارند و آن را عینی‌سازی نمایند، می‌تواند ضمن بهبود کیفیت و میزان یادگیری، به ارتقاء مهارت حل مساله نیز در آنان کمک کند که جزو یادگیری‌های سطح بالا بوده و از جمله مهم‌ترین مهارت‌هایی است که امروزه جهت مهارت‌آموزی و خبرگی و کسب یادگیری موثر و کارآمد بسیار ضروری است. باتوجه به نتایج به‌دست آمده در این تحقیق، پیشنهاد می‌شود در نظام رسمی آموزش و پرورش و آموزش عالی از این الگو برای آموزش موضوعات پیچیده و نیز برای تقویت مهارت حل‌مساله و آموختن مهارت به شاگردان استفاده شود. در پایان پیشنهاد می‌شود برای اعتباربخشی بیشتر به الگوی تدوین‌شده و گسترش دادن زمینه کاربرد آن، تحقیقاتی در زمینه اعتباریابی آن در سایر موضوعات درسی و با آزمودنی‌هایی متفاوت صورت گیرد.

References

- Bazargan, Abbas. (2009). Introduction to qualitative and mixed research method: current approaches in behavioral sciences. Tehran, Didar publication
- Biabangard, Esmaeel. (2010). Research methods in psychology and education. Tehran, Dowran publication
- Buckley, B. C. et al. (2010). Looking inside the Black Box: assessing model-based learning and inquiry in BioLogica. *Int.J.Learning Technology*, vol.5, No.2,

- Carey, L, Carey, J., & Dick, W. (2001). *The systematic design of instruction*. New York, Addison Wesley
- Collins, A. Hawkins, J & Carver, S. (1991). *A Cognitive Apprenticeship for Disadvantaged Students*. CTE Technical Report, Issue No.10.
- Dick, Walter. (2012). "A model for the systematic design of instruction." *Instructional Design: International Perspectives: Volume I: Theory, Research, and Models: volume II: Solving Instructional Design Problems*: 361
- Fardanesh, Hashem. (2013). *Instructional design, foundations, approaches and applications*. Tehran, Samt publication
- Gagne, R. M., Wager, W. W., Golas, K. C., Keller, J. M., & Russell, J. D. (2005). *Principles of instructional design*.
- Gagne, Robert., Mills; Briggs, Leslie G & Wager, Walter w. (1996). *Instructional design principals*. (Translated by Khadija Aliabadi). 4th ed. Tehran, Dana publication
- Gustafson, K. L., & Branch, R. M. (2002). *Survey of instructional development models*. (4th edn). Syracuse, NY: ERIC Clearinghouse on Information and Technology.
- Hannafin, Michael, j & Hill, Janette, R. (2013). *Epistemology and designing learning environments*. In *new trends and subjects in instructional designing and technology*. Robert Raiser and John Way. Dempsey (eds). Translated by mohammadreza wahdani asadi, Hossein Askandari, Daryoush Noroozi. Tehran, Awaye noor
- Hong, E. (1997). *Effects of instructional design with mental model analysis on learning*. Research Paper
- Ibrahim, B and Rebello, N.S. (2013). *Role of mental representations in problem solving. Student's approaches to nondirected tasks*. Physical review special topics, Physics education research. 9, 020106
- Kim, H. (2008). *An Investigation of the Effects of Model-Centered Instruction in Individual and Collaborative Contexts: The Case of Acquiring Instructional Design Expertise*. Electronic Theses, Treatises and dissertations. paper3062. <http://diginole.lib.fsu.edu/etd/3062>
- Kim, A. (2010). *The effects of initial mental model construction on learning: An investigation of influence on mental model development, performance, intrinsic motivation, and metacognition in the context of a financial literacy program*. A dissertation in Florida State University
- Lee, Jeongmin & Spector, J. Michael. (2011). Effects of model- centered instruction on effectiveness, efficiency, and engagement with ill- structured problem solving. *Instr Sci*. 40: 537-557
- Merrill, M. D. (2000). Knowledge objects and mental models. In *Advanced Learning Technologies*. IWALT 2000. Proceedings. International Workshop on (pp. 244-246). IEEE.
- Merrienboer, Van Jeroen, et al. (2004). *Instructional design for integrated e-learning*. In Jochems, Wim, Merrienboer, van jeroen and Koper, Rob (Eds), *Integrated e-learning: implications for pedagogy, technology and organization*. London: Routledge

- Molenda, M. (2008). Historical foundations. In J. Michael, Spector; et al (Eds). *Handbook of research on educational communications and thchnologies*. Lawrence Erlbaum Association.
- Morrisson, gary; Ross, stiven & Kamp, jery. (2009). Effective instructional design. (translated by sayed yaghoob moosawi and mahsa moosawi). Tehran, Azad University
- Noroozi, Daryoush & Razavi, Abbas. (2011). Foundations of instructional design. Tehran, Samt publication
- Rapp, D. N. (2005). Mental models: theoretical issues for visualizations in science education. In John.K, Gilbert; *visualization in science education*. Springer
- Richey, R. C., Klein, J. D., & Nelson, W. A. (2004). Developmental research: Studies of instructional design and development. *Handbook of research for educational communications and technology*, 2, 1099-130.
- Richey, R. C. (2008). Validating instructional design and development models. *Innovations in instructional technology: Essays in honor of M. David Merrill*, 171-185.
- Seel, N. M. (1997). Models of instructional design: Introduction and overview. *Instructional design: International perspectives*, 1, 355-359.
- Seel, N. M (2006). Mental Models in Learning Situations. In *Metal Models and The mind* (edited by Carsten Held and et. al). Elsevier
- Seel, N.M. (2003). Model-Centered Learning and Instruction. *Tech, Instr, Cognition and Learning*, vol.1, pp.59-85
- Seel, N.M. (2004). Model- Centered Learning Environments: Theory, Instructional Design and Effects. In Norbert, Seel and Sanne Dijkstra (Eds). *Curriculum, Plans, and Processes in Instructional Design*. Lawrence Erlbaum Associates.
- Seel N.M. (2012). *Encyclopedia of the sciences of learning*. Springer
- Seel N.M; Ifenthaler D & Pirnay- Dummer, P. (2009). Mental Models and Problem Solving: Technological Solutions for Measurement and Assessment of the Development of Expertise. In Patrick Blumschein, et al (Eds.). *Model- based Approaches to Learning*. sense publishers
- Smith, P.L and Ragan, T.J. (2005). Instructional design. John Wiley & Sons, Inc
- Spector, J. M. (2008). Cognition and learning in the digital age: Promising research and practice. *Computers in human behavior*, 24(2), 249-262.
- Tracey, M. W., & Richey, R. C. (2007). ID model construction and validation: a multiple intelligences case. *Educational Technology Research and Development*, 55(4), 369-390
- Winn, W. (2008). Cognitive Perspectives I Psychology. In *Handbook of Research on Educational Communications and Technology*. (Edited by David H, Jonassen). Taylor & Francis e- library
- Zangane, Hossein. (2013). Designing, developing and validating model based generative learning to increase high level learning outcomes in learners in biology of secondary schools. Doctoral thesis. Tehran: Allame Tabatabaee University.