

تحلیل و تبیین جایگاه مدل طراحی آموزشی واقع‌گرا در میان رویکردهای عمده به طراحی آموزشی و چگونگی کاربرد آن در عمل

کیومرث تقی‌پور*^۱، حسین دهقانزاده^۲، داریوش نوروزی^۳

فصلنامه علمی آموزش و یادگیری

سال سوم، شماره ۱۰، بهار ۹۶، ص ۱۷ تا ۴۷

تاریخ دریافت: ۹۵/۱۲/۱۱

تاریخ پذیرش: ۹۷/۰۷/۲۲

چکیده

پژوهش حاضر با هدف تبیین جایگاه مدل طراحی آموزشی واقع‌گرا در میان رویکردهای عمده به طراحی آموزشی و چگونگی کاربرد آن در عمل انجام گرفت. در این راستا از روش تحلیل محتوای کیفی به شیوه قیاسی استفاده شد. جامعه آماری پژوهش، کلیه مقالات مرتبط نمایه شده در پایگاه‌های اطلاعاتی پروکوئیست، اسپرینگر، ساینس دایرکت، امرالد، وایلی، ایسکو، سیج، اریک و گوگل اسکولار بین سال‌های ۱۹۹۰-۲۰۱۶ بودند که نمونه‌برداری از این منابع با روش نمونه‌گیری هدفمند انجام گرفت. منابع مطابق معیارهای موردنظر بررسی شدند و داده‌های حاصله برای پاسخ به سؤالات تلفیق گردید. یافته‌ها نشان داد که مدل طراحی آموزشی واقع‌گرا به دلیل تأثیرپذیری از دیدگاه‌های یادگیری موقعیتی، استاد-شاگردی و یادگیری مشارکتی؛ بخشی از اهداف سازنده‌گرایی در آموزش و پرورش را تحقق می‌بخشد؛ بنابراین، این مدل در دسته رویکردهای سازنده‌گرایی به طراحی آموزشی قرار می‌گیرد. آموزش واقع‌گرا علی‌رغم مشابهت با یادگیری مبتنی بر مسئله؛ در نوع و نقش مسئله، فرایند حل مسئله، چگونگی جمع‌آوری داده و ابزارهای مورداستفاده با آن تفاوت دارد. این مدل؛ با تلفیق اصول یادگیری موقعیتی و زمینه کلان از طریق تکنولوژی ویدئوی تعاملی در محیط یادگیری مبتنی بر مسئله، یادگیرندگان را در فعالیت‌های زایشی درگیر می‌کند، معلم نقش پشتیبان را در کلاس درس ایفا می‌کند و با توسعه محیط‌های غنی شده-مبتنی بر مسئله چالش‌برانگیز، یادگیرندگان را به لحاظ عاطفی و شناختی برای اکتشاف برمی‌انگیزاند و با پشتیبانی از آنان و تشویق به کارگروهی فرایند اکتشاف را تسهیل می‌کند. همچنین با گنجاندن مسائل قیاسی و مسائل گسترش‌یافته در آموزش به یادگیرندگان در کشف عمیق مفاهیم اصلی درس و انتقال مؤثر یادگیری خود کمک می‌کند. مدل طراحی آموزشی واقع‌گرا با اتکا به اصول سازنده‌گرایی که در این پژوهش معرفی می‌شود، می‌تواند راهنمای عمل مناسبی برای طراحان آموزشی و معلمان در طراحی دروس گوناگون بر اساس این مدل در مقاطع تحصیلی مختلف باشد.

واژه‌های کلیدی: آموزش واقع‌گرا، سازنده‌گرایی، طراحی آموزشی

۱. * استادیار گروه علوم تربیتی، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران. taghipour.tabrizu.ac.ir

۲. استادیار گروه علوم تربیتی، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران.

۳. دانشیار بازنشسته گروه تکنولوژی آموزشی، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران.

مقدمه

پرورش مهارت‌های تفکر ذهنی سطح بالا در یادگیرندگان همواره مورد توجه متخصصان تعلیم و تربیت قرار گرفته است و آموزش آن‌ها نیز توصیه شده است (رسنیک و کلوپفر^۱، ۱۹۸۹؛ رسنیک و رسنیک، ۱۹۹۱). در پاسخ به این نیاز، پژوهش درباره نظریه‌های آموزشی پشتیبان فرایندهای شناختی در برنامه درسی به ارائه رهنمودهایی برای بهبود تفکر ذهنی سطح بالا و حل مسئله منجر گردیده است (پرکینس^۲، ۱۹۹۲). یکی از این نظریه‌ها، مدل آموزش واقع‌گرا^۳ است که رهنمودهایی به منظور تسهیل تفکر و تعقل یادگیرندگان ارائه می‌کند (گروه شناخت و تکنولوژی در واندربیل^۴، ۱۹۹۲؛ بوتچ^۵ و همکاران، ۲۰۱۰). آموزش واقع‌گرا یک پارادایم برای یادگیری مبتنی بر تکنولوژی است و توسط گروه شناخت و تکنولوژی در دانشگاه واندربیل^۴ و به مدیریت جان برانسفورد^۶ توسعه یافته است. این مدل، مبتنی بر رویکرد یادگیری زایشی است که به‌عنوان آموزش موقعیتی در محیط غنی شده و مبتنی بر مسئله تعریف شده است و اجازه اکتشاف مداوم توسط یادگیرندگان و معلمان در کنار هم را می‌دهد. در این مدل، یادگیرندگان یاد می‌گیرند تا مسائل را شناسایی کنند و در ساخت فعالانه دانش برای حل مسائل درگیر شوند. همچنین، معلمان بسیاری از مزایای کارآموزی استاد-شاگردی «در-زمینه»^۷ را در محیط کلاس برمی‌انگیزانند (برنسفورد، شروود و حاصل‌برینگ^۸، ۱۹۸۸؛ بوتچ و همکاران، ۲۰۱۵).

از محیط‌های واقعی مسئله محور مبتنی بر تکنولوژی چندرسانه‌ای و ویدئو، قلب آموزش واقع‌گرا یاد می‌شود که به‌عنوان زمینه‌های کلان شناخته می‌شوند. زمینه‌های کلان یادگیرندگان را به تدوین و حل یک مجموعه‌ای از خرده مسائل مرتبط به هم وادار می‌کند و آنان بایستی در هنگام اکتشاف از منابع غنی از جمله تجارب متخصصان و داده‌های ضروری

1. Resnick & Klopfer
2. Perkins
3. anchored instruction
4. Cognition and Technology Group at Vanderbilt (CTGV)
5. Bottge
6. John Bransford
7. in-context
8. Bransford, Sherwood, & Hasselbring

گنجانده شده در زمینه کلان برای حل مسئله نیز استفاده کنند (برنسفورد^۱، ۲۰۱۳). این ویژگی‌ها به یادگیرندگان نسبتاً مبتدی در یک حوزه خاص کمک می‌کند در حین حل مسئله از تجارب متخصصان استفاده کنند و از چگونگی تفکر آنان درباره مسائل خاص اطلاع پیدا کنند و بر این اساس راه‌حل مناسب را به کار ببندند؛ بنابراین هدف اصلی در این رویکرد، کمک به مبتدیان در فهم عمومی یک مسئله پیچیده و زایش خرده مسائل و ارائه راه‌حل به مسئله است.

آموزش واقع‌گرا با تأکید بر زمینه‌های کلان مبتنی بر تکنولوژی چندرسانه‌ای و ویدئو و به تبع آن درگیر ساختن یادگیرندگان در فرصت‌های اکتشافی با هدایت معلم، مشکل رویکردهای آموزش متداول را برطرف می‌کند (مک‌لارتری^۲ و همکاران، ۱۹۹۰؛ برنسفورد و همکاران، ۲۰۱۲). متخصصان این حوزه تأکید دارند که رویکردهای آموزش متداول به‌طور افراطی به آموزش پاسخ درست می‌پردازند، اما در آموزش چگونگی انتقال پاسخ درست به موقعیت‌های حل مسئله به‌طور موفقیت‌آمیز عمل نمی‌کنند (دونوان، برنسفورد و پلگرینو^۳، ۱۹۹۰؛ گروه شناخت و تکنولوژی در واندربیلت، ۱۹۹۰؛ ۱۹۹۳). وایت‌هد^۴ (۱۹۷۰) دانش حاصل از رویکردهای آموزش متداول را دانش راکد^۵ می‌نامد. طبق دیدگاه دانش راکد، دانش و معنا از طریق فعالیت‌های انتزاعی کسب می‌شود و در حافظه برای بازیابی بعدی ذخیره می‌شود اما قابل انتقال به زمینه‌های مشابه نیست. آموزش واقع‌گرا با درگیر ساختن یادگیرندگان در فعالیت‌های یادگیری زایشی به‌جای فعالیت‌های منفعلانه، آنان را در انتقال یادگیری و به‌عبارتی در کسب دانش سودمند یاری می‌کند (آدامز^۶ و همکاران، ۱۹۸۸؛ لوکهارت، لامون و گیک^۷، ۱۹۸۸).

متخصصان آموزش واقع‌گرا؛ مجموعه‌ای متنوعی از زمینه‌های کلان مرتبط با انواع موضوعات درسی را با هدف کاربست فعالیت‌های یادگیری مبتنی بر آموزش واقع‌گرا

1. Bransford
2. McLarty
3. Donovan, Bransford, & Pellegrino
4. Whitehead
5. inert knowledge
6. Adams
7. Lockhart, Iamon, & Gick

طراحی کرده‌اند. معروف‌ترین برنامه‌های چندرسانه‌ای منطبق با آموزش واقع‌گرا که توسط دانشگاه واندربیلت ارائه شده است، «ماجراهای مجموعه حل مسئله ریاضیات وودبوری جسبر^۱» نام دارد که به‌منظور تدریس حل مسائل ریاضیات و مهارت‌های تفکر انتقادی در کلاس‌های پایه ۵ تا ۸ طراحی و تولید شده است. نتایج نشان داد که این برنامه بر توانایی حل مسئله، تقویت نگرش‌ها به ریاضیات و آموزش تأثیر مثبت داشته است (شیو^۲، ۱۹۹۶؛ هیکی^۳ و همکاران، ۱۹۹۳؛ گروه شناخت و تکنولوژی در واندربیلت، ۱۹۹۰، ۱۹۹۱، ۱۹۹۲؛ دیکینسون و سامرز^۴، ۲۰۱۰؛ اسریس و تان^۵، ۲۰۰۴؛ کورز و باتارلو^۶، ۲۰۰۵) و یادگیرندگان در شناسایی خرده‌اهداف و راه‌حل‌ها و انتقال یادگیری به تکالیف حل مسئله پیچیده قیاسی به‌طور موفقیت‌آمیز عمل کرده‌اند (برنسفورد و سچورتز^۷، ۱۹۹۹؛ گروه شناخت و تکنولوژی در واندربیلت، ۱۹۹۳؛ لانگون^۸ و همکاران، ۱۹۹۸؛ شیو، ۲۰۰۰؛ هوکهورلدینگ و سچاپر^۹، ۲۰۱۳). علاوه بر ریاضیات، برنامه‌های منطبق با آموزش واقع‌گرا در سایر حوزه‌ها از قبیل علوم (گروه شناخت و تکنولوژی در واندربیلت، ۱۹۹۱، ۱۹۹۳) و سواد (گروه شناخت و تکنولوژی در واندربیلت، ۱۹۹۱) نیز طراحی شده‌اند که در ارتقای تفکر یادگیرندگان مؤثر بوده‌اند. به‌طور خلاصه، می‌توان گفت با کاربردی‌ترین آموزش واقع‌گرا در محیط کلاس درس، مزایایی از قبیل؛ تدارک زمینه واقعی یادگیری، تدارک الگوی ذهنی مناسب از طریق تکنولوژی چندرسانه‌ای و ویدئو برای تسهیل فهم و تفسیر یادگیرندگان، تقویت فهم یادگیرندگان از آنچه یاد می‌گیرند، توسعه استراتژی‌های یادگیری خودتنظیمی، تدارک دیدگاه‌های چندگانه از مسئله، کمک به یادگیرندگان در کاربرد دانش در مسائل واقعی و ارتقای انگیزه یادگیری یادگیرندگان به‌واسطه تدارک برنامه چندرسانه‌ای تعاملی مانند تکنولوژی‌های چندرسانه‌ای و فیلم‌های ویدئویی تحقق می‌یابد (گروه شناخت و تکنولوژی

1. Adventure of Jasper Woodbury Mathematical Problem Solving Series
2. Shyu
3. Hickey
4. Dickinson & Summers
5. Etheris & Tan
6. Kurz & Batarelo
7. Bransford & Schwartz
8. Langone
9. Hochholding & Schaper

تحلیل و تبیین جایگاه مدل طراحی آموزش واقع‌گرا در میان ...

در واندریلت، ۱۹۹۳؛ شورای پژوهش ملی، ۲۰۰۴؛ پایج، هیکوک و پاتریک، ۲۰۰۴؛ وانگ، ۲۰۱۶).

علی‌رغم قابلیت‌ها و فواید ارزشمند طراحی آموزش واقع‌گرا در محیط کلاس درس که در بالا اشاره گردید، تاکنون مدلی برای چگونگی اجرای این طراحی آموزشی ارائه نشده است. به نظر می‌رسد که نبود مدل طراحی آموزش واقع‌گرا و ناشناخته بودن چگونگی اجرای طراحی آموزش واقع‌گرا موجب عدم به‌کارگیری آن در تعلیم و تربیت کشور شده است. از این رو، امیدواریم که پژوهش حاضر با ارائه مدلی جهت طراحی این آموزش و برجسته کردن قابلیت‌های آن در حل مسائل تربیتی بتواند زمینه‌ای برای ایجاد تمایل و علاقه در طراحان آموزشی و معلمان به‌منظور استفاده از آن فراهم کند. در همین راستا، پژوهش حاضر به سؤالات زیر پاسخ می‌دهد:

۱- آموزش واقع‌گرا در کدام دسته از رویکردهای طراحی آموزشی قرار می‌گیرد؟

۲- آموزش واقع‌گرا و یادگیری مبتنی بر مسئله، چه شباهت‌ها و تفاوت‌هایی باهم دارند؟

۳- عناصر اساسی طراحی آموزشی در آموزش واقع‌گرا چه جایگاهی دارند؟

۴- طراحی آموزش واقع‌گرا چگونه انجام می‌شود؟

روش

در پژوهش حاضر، از روش تحلیل محتوای کیفی قیاسی استفاده شده است. در این رویکرد، پژوهشگر با مفروض گرفتن برخی تعاریف و تعمیم‌ها به‌عنوان طبقات، متن موردنظر را به‌صورت کیفی تحلیل می‌کند و به دنبال مصادیقی از تعاریف و تعمیم‌ها در کل متن‌ها می‌گردد و هر آن‌چه را که حاصل این تحلیل است، به‌عنوان جمع‌بندی ارائه می‌دهد (مومنی‌راد و همکاران، ۱۳۹۲). در این پژوهش هم‌جهت پاسخ‌گویی به هر یک از سؤالات پژوهش با اتکا به تحلیل ادبیات نظری و تجربی طراحی آموزش واقع‌گرا، یک جمع‌بندی ارائه می‌شود.

1. national research council
2. Paige, Hickok, & Patrick
3. Wang

جامعه پژوهش شامل کلیه مقالات نمایه شده در پایگاه‌های اطلاعاتی؛ پروکوئیست، اسپرینگر، ساینس دایرکت، امرالد، وایلی، اِسکو، سیج، اریک و گوگل اسکولار در بین سال‌های ۱۹۹۰-۲۰۱۶ بودند که با جستجوی کلیدواژه anchored instruction در پایگاه‌های مذکور نتایج جستجوی اولیه به دست آمد (۹۶ مقاله). ملاک انتخاب مقاله از نتایج جستجو جهت گنجانده شدن در جامعه پژوهش؛ وجود کلیدواژه در عنوان و خلاصه مقالات و همچنین مهم و تأثیرگذار بودن مقالات در پاسخ به سؤالات پژوهش بود. در پایگاه داده‌های فارسی مقاله‌ای در این زمینه یافت نشد. علاوه بر مطالعات غیر مرتبط با حوزه آموزش واقع‌گرا، منابعی که بی‌نام، غیرعلمی و به زبان غیر انگلیسی نگارش شده بود از بررسی خارج شدند. در نتیجه، ۳۶ مقاله پژوهشی و ۱۷ مقاله مروری به‌عنوان جامعه پژوهش شناسایی و انتخاب شدند. در پاسخ به سؤالات پژوهش؛ تعداد ۲۲ مقاله پژوهشی و ۱۲ مقاله مروری برای تحلیل مشخص گردید. باین‌حال، تعداد ۳۴ مقاله برای تحلیل از همان اول مشخص نشدند. بلکه، بر اساس ارتباط بیشتر با موضوع پژوهش به‌صورت هدفمند؛ ابتدا مقاله‌ای انتخاب شده، تحلیل محتوا شده و سپس مقاله‌ای دیگر انتخاب شده و مورد تحلیل قرار گرفته است تا رسیدن به اشباع نظری انتخاب نمونه‌ها ادامه یافت. هرچند از مقاله ۳۱ به بعد کدها در حال تکرار بودند، اما برای اطمینان بیشتر سه مقاله دیگر هم مورد بررسی قرار گرفتند.

در پژوهش حاضر با در نظر گرفتن سؤالات پژوهش به‌عنوان طبقه‌بندی از قبل تعیین شده کار تحلیل شروع شد. پس از تعیین تعاریف، به شناسایی مصادیق و مثال‌های آن در متون انتخابی برای تحلیل و کدگذاری‌های موردنظر پرداخته شد و در نهایت جمع‌بندی از کدگذاری‌ها برای هر یک از سؤالات ارائه شد.

یافته‌ها

سؤال اول: آموزش واقع‌گرا در کدام دسته از رویکردهای طراحی آموزشی قرار می‌گیرد؟ صاحب‌نظران رشته طراحی آموزشی به علت کثرت و تعدد الگوها در این حوزه کوشیده‌اند با توجه به شباهت‌ها و تفاوت‌های اساسی میان الگوها، آن‌ها را در طبقه‌بندی‌های مختلفی قرار دهند. از جمله این طبقه‌بندی‌ها می‌توان به طبقه‌بندی الگوهای طراحی آموزشی بر اساس

رویکردهای رفتارگرایی، شناخت‌گرایی و سازنده‌گرایی اشاره کرد؛ اما به‌طور کلی، الگوهای طراحی آموزشی را می‌توان به دو دسته: الگوهای مبتنی بر رویکرد سیستمی و الگوهای مبتنی بر رویکرد سازنده‌گرایی تقسیم کرد. در رویکرد سیستمی که مبتنی بر معرفت‌شناسی اثبات‌گرایی است، فعالیت‌های آموزشی پشت سرهم و به‌طور دقیق انجام می‌شوند و از یک روند خطی و زنجیره‌ای پیروی می‌کند و یادگیرندگان در امر طراحی مشارکت ندارند. از الگوهای معروف طراحی آموزشی در این دسته می‌توان به الگوهای گانیه، مریل و رایگلوث اشاره کرد. برخلاف این رویکرد، طراح در رویکرد سازنده‌گرایی به‌جای انجام دادن فعالیت‌های پشت سر هم در طراحی، ملزم به رعایت اصولی از قبیل «گنجاندن یادگیری در زمینه‌های مربوط و واقعی، گنجاندن یادگیری در تجارب اجتماعی، تشویق به تملک و داشتن نظر در فرایند یادگیری، ارائه تجربه فرایند ساختن دانش، تشویق به خودآگاهی از فرایند ساختن دانش، ارائه تجربه و تقدیر از دیدگاه‌های مختلف و تشویق به استفاده از انواع روش‌های ارائه»، در طراحی محیط یادگیری است. طبق رویکرد سازنده‌گرایی، یادگیری هرگز در خلأ اتفاق نمی‌افتد و عناصری از قبیل محیط، فعالیت یادگیرنده و اهداف یادگیرنده همه در چگونگی ساختن دانش و معنا برای یادگیرنده مؤثرند (فردانش، ۱۳۹۲). در پاراگراف‌های بعدی با ارائه شواهدی مشخص می‌شود که مدل آموزش واقع‌گرا در کدام دسته از دو رویکرد سیستمی و سازنده‌گرایی قرار می‌گیرد.

مطالعه پیشینه تخصصی مرتبط با رویکرد آموزش واقع‌گرا و سازنده‌گرایی نشان می‌دهند که ماهیت و ویژگی‌های آموزش واقع‌گرا با رویکرد سازنده‌گرایی تناسب زیادی دارند. از آنجا که بررسی کامل رویکرد سازنده‌گرایی در اینجا مقدور نیست، خلاصه‌ای از رویکرد می‌تواند در مفاهیم اساسی زیر ارائه شود که ما را متقاعد کند تا با قاطعیت بیشتری از ادعای خود، مبنی بر سازنده‌گرا بودن آموزش واقع‌گرا دفاع کنیم. رویکرد سازنده‌گرایی بر فعال بودن یادگیرندگان در ساخت دانش تأکید دارد (براون، کولینس و دوگوید، ۱۹۹۲). دانش بیشتر توسط یادگیرندگان از طریق تعاملشان با اشیاء در یک زمینه خاص ساخته می‌شود

(دافی و جاناسن^۱، ۱۹۹۲). معنای اشیاء خاص (دانش) از طریق تفسیرهای یادگیرندگان بر اساس تعامل با اشیاء ساخته می‌شود. بر طبق این دیدگاه، یادگیرندگان نمی‌توانند دانش را صرفاً از طریق انتقال اطلاعات جدید توسط معلمان بسازند. به‌جای آن، آنان نیاز به فرصت‌های فعالیت‌های زایشی دارند تا در اکتشاف عمیق، سنجش و پالایش ایده‌هایشان در طول زمان درگیر شوند (جاناسن، ۲۰۰۰؛ گروه شناخت و تکنولوژی در واندریلت، ۱۹۹۲؛ وانگ، ۲۰۱۶). یادگیرندگان دانش حاصل از تفسیرها و تجربیات قبلی خود را با حضور در گروه‌ها و محیط‌های اجتماعی پالایش و توسعه می‌دهند.

بنابراین، اگر بپذیریم که عمده‌ترین مفروضات سازنده‌گرایی درباره یادگیری و آموزش شامل ساخت فعالانه دانش از جانب یادگیرنده، تأکید بر یادگیری اصیل و معنادار، اهمیت تعامل و همکاری در جریان آموزش است، در آن صورت آموزش واقع‌گرا دارای ویژگی‌هایی است که بنیان سازنده‌گرایی آن را آشکار می‌کند. این ویژگی‌ها عبارت‌اند از (وانگ، ۲۰۱۶؛ شیو، ۲۰۰۰؛ پلگرینو و پروفی^۲، ۲۰۰۸؛ اوبرین^۳، ۲۰۰۶):

- ایجاد یک موقعیت اصیل و معنادار برای یادگیری؛
- درگیر کردن یادگیرندگان با مسائل پیچیده زندگی واقعی؛
- تأکید بر پرورش مهارت‌های تفکر و حل مسئله یادگیرندگان؛
- بهره‌گیری از دیدگاه‌های چندگانه برای حل مسائل و ایجاد فهم عمیق؛
- تعامل غنی در میان یادگیرندگان، یادگیرندگان با تکنولوژی‌های چندرسانه‌ای و فیلم‌های ویدئویی و یادگیرندگان با معلم؛
- سنجش اصیل و واقعی.

ویژگی‌های بالا از این‌رو مهم‌اند که برخلاف رویکردهای آموزش متداول که بر فعالیت‌های منفعلانه تأکید دارد، آموزش واقع‌گرا با درگیر ساختن یادگیرندگان در فعالیت‌های زایشی سروکار دارد. آموزش واقع‌گرا با تأکید بر زمینه‌های کلان که نمایانگر

1. Duffy & Jonassen
2. Pellegrino & Brophy
3. O'Brien

تحلیل و تبیین جایگاه مدل طراحی آموزش واقع‌گرا در میان ...

تکالیف و فعالیت‌های اصیل است، انتقال یادگیری را میسر می‌کند (هاسلبرینگ^۱، ۲۰۰۱) و همچنین با لحاظ کردن منابع غنی (تجارب متخصصان یا عملکرد ماهرانه) در محیط یادگیری به یادگیرندگان در فهم انواع مسائلی که متخصصان با آن مواجه می‌شوند و چگونگی حل این مسائل توسط متخصصان کمک می‌کند (گروه شناخت و تکنولوژی در واندربیلت، ۱۹۹۲؛ وانگ، ۲۰۱۶). یادگیرندگان می‌توانند مشاهده کنند که متخصصان چگونه مسائل را حل می‌کنند و در انواع فعالیت‌هایی از قبیل یادگیری مبتنی بر پروژه، مبتنی بر مورد و مبتنی بر مسئله درگیر می‌شوند. بهره‌گیری از این تجربه به آنان کمک می‌کند تا دانش یاد گرفته‌شده در نظام آموزشی را به موقعیت‌های حل مسئله واقعی بهتر انتقال دهند. در آموزش واقع‌گرا، معلمان می‌توانند در نقش متخصصان ظاهر شوند (دافی^۲، ۱۹۹۷؛ لانگو^۳ و همکاران، ۱۹۹۸). آنان با الگوسازی چگونگی شناسایی مسئله، یافتن منابع ضروری، دانش تخصصی و مهارت‌ها؛ یادگیرندگان را در حل مسئله پشتیبانی می‌کنند.

جدول ۱. ارتباط ویژگی‌های آموزش واقع‌گرا با رویکرد سازنده‌گرایی

ویژگی‌های آموزش واقع‌گرا	ارتباطشان با رویکرد سازنده‌گرایی
تدارک فرصت‌های تفکر و کار روی مسائل چالش‌برانگیز به یادگیرندگان	تأکید بر سازنده‌گرایی شناختی
تأکید بر تکالیف اصیل و واقعی، مسائل قیاسی و مسائل گسترش‌یافته به منظور تسهیل انتقال یادگیری و سنجش یادگیری اصیل	تأکید بر یادگیری موقعیتی
گنجاندن منابع غنی از جمله تجارب متخصصان در برنامه تعاملی و همچنین ایفای وظیفه معلم در نقش متخصص و هدایت یادگیرندگان در حل مسئله	تأکید بر استاد - شاگردی
حل مسئله گروهی یا مشارکتی	تأکید بر سازنده‌گرایی اجتماعی؛ دیدگاه مشارکتی

ویژگی‌های فوق‌الذکر نشان می‌دهد که مبنای نظری آموزش واقع‌گرا تحت تأثیر نظریه سازنده‌گرایی و دیدگاه‌های یادگیری موقعیتی، استاد-شاگردی و یادگیری مشارکتی قرار

1. Hasselbring
2. Duffy
3. Langone

گرفته است. لذا با اتکا به پیشینه نظری و تجربی آموزش واقع‌گرا به جرئت می‌توان گفت که این نوع آموزش با رویکرد سازنده‌گرایی تناسب بیشتری دارد تا با رویکرد سیستمی.

سؤال دوم: آموزش واقع‌گرا و یادگیری مبتنی بر مسئله، چه شباهت‌ها و تفاوت‌هایی باهم دارند؟ در یادگیری مبتنی بر مسئله^۱، تمرکز بر مسئله پیچیده است که یادگیرندگان با بهره‌گیری از تجارب و دانش پیشین خود، آن را حل می‌کنند. طبق این رویکرد، یادگیری در طی مراحل؛ ارائه موقعیت مسئله محور، تدوین و تحلیل مسئله از طریق شناسایی حقایق مرتبط، تولید فرضیه‌ها درباره راه‌حل‌های احتمالی، شناسایی کمبودهای دانش مرتبط با مسئله، کاربست دانش جدید، ارزشیابی فرضیه‌ها و تأمل یادگیرندگان بر دانش انتزاعی کسب‌شده تحقق می‌یابد (هملو^۲، ۲۰۰۴). اوری^۳ (۲۰۱۰) معتقد است که اجرای آموزش واقع‌گرا در کلاس درس شامل فعالیت‌هایی از قبیل؛ ارائه زمینه کلان، توسعه تجربه مشترک پیرامون زمینه کلان، گسترش زمینه کلان، کاربرد دانش به‌عنوان ابزار برای حل مسئله، کار روی پروژه‌های مرتبط با زمینه کلان، تبادل آنچه یاد گرفته شده، است تا اکتشاف تحقق یابد.

یادگیری مبتنی بر مسئله یکی از معروف‌ترین رویکردهای یادگیری است که آموزش واقع‌گرا به دلیل بهره‌گیری از اصول آن در فعالیت‌های آموزش و تدریس در زیرمجموعه آن قرار می‌گیرد؛ بنابراین می‌توان گفت که بین آموزش واقع‌گرا و یادگیری مبتنی بر مسئله شباهت‌های زیادی وجود دارد که از آن جمله می‌توان به مواردی از قبیل؛ سازمان‌دهی فعالیت‌های تدریس و یادگیری حول یک مسئله پیچیده، انجام پژوهش توسط یادگیرندگان جهت تحقق یادگیری، نیاز به مدت‌زمان طولانی جهت اجرا، تأکید بر فعالیت‌های یادگیری مشارکتی، فعال بودن یادگیرندگان و تسهیلگری معلمان در فعالیت‌های یادگیری یادگیرندگان اشاره داشت (گروه شناخت و تکنولوژی در واندربیلت، ۱۹۹۷؛ کراچیک^۴ و همکاران، ۲۰۰۰؛ لین و هسی^۵، ۲۰۰۰؛ هلمو، ۲۰۰۴؛ کاریوکی و دوران^۶، ۲۰۰۴). علاوه بر

1. Problem Based- Learning (PBL)
2. Hmelo
3. Orey
4. Krajcik
5. Linn & His
6. Kariuki & Duran

شبهات‌های مذکور، این دو رویکرد با یکدیگر در نوع و نقش مسئله، فرایند حل مسئله، چگونگی جمع‌آوری داده و ابزارهای خاصی که به کار می‌برند، تفاوت دارند (آکدنیز^۱ و همکاران، ۲۰۱۶؛ براوز، ۲۰۰۰؛ هلمو-سیلور، ۲۰۰۰؛ کاریوکی و دوران، ۲۰۰۴):

نوع و نقش مسئله: یادگیری مبتنی بر مسئله، مسائل با ساختار ضعیف واقعی مانند طراحی درس یا تشخیص پزشکی را مورد استفاده قرار می‌دهند. در این رویکرد، مسئله بر کسب دانش و استراتژی‌های تعقل تمرکز دارد. آموزش واقع‌گرا اگرچه یادگیری مبتنی بر مسئله را در خود دارد اما نسبت به یادگیری مبتنی بر مسئله کمتر هدف-آزاد است. در این رویکرد، مسئله یک داستان مبتنی بر تکنولوژی چندرسانه‌ای و ویدئو است که در انتهای آن به‌طور واضح بیان می‌شود. نقش مسئله در آموزش واقع‌گرا، تدارک فرصت کاربرد دانش در مسائل مرتبط است. محیط چندرسانه‌ای و ویدئو نیز فرایند درک مسئله را پشتیبانی می‌کند، به‌ویژه چنانچه مسئله به ۲۰-۱۵ گام برای راه‌حل نیاز داشته باشد.

فرایند: یادگیری مبتنی بر مسئله چرخه یادگیری PBL را مورد استفاده قرار می‌دهد. آموزش واقع‌گرا بر طراحی و زایش خرده اهداف تأکید دارد تا یادگیرندگان بتوانند تکلیف حل مسئله را مدیریت کنند.

چگونگی جمع‌آوری داده: در آموزش واقع‌گرا، همه داده‌های ضروری برای حل مسئله در خود محیط چندرسانه‌ای و ویدئو تلفیق می‌شوند. لذا پژوهش مستقل اساسی و جمع‌آوری داده توسط یادگیرندگان معمولاً در این محیط‌ها کمرنگ‌تر می‌شود. در مقابل، در رویکرد یادگیری مبتنی بر مسئله از یادگیرندگان انتظار می‌رود که پژوهش دست‌اول از منابع خارج از محیط یادگیری انجام دهند.

ابزار: یادگیری مبتنی بر مسئله فقط یک ابزار ساده را مورد استفاده قرار می‌دهد. یک وایت‌برد سازمان‌یافته با فهرستی از حقایق، فرضیه‌ها، مسائل یادگیری و راه‌حل‌ها به ساختار یادگیری و حل مسئله یادگیرندگان کمک می‌کند. در مقابل، آموزش واقع‌گرا از ابزارهای متنوعی از جمله ابزارهایی برای کنترل جنبه‌هایی از محیط چندرسانه‌ای و ویدئو جهت مطالعه

مجدد، ابزارهای تکیه گاه سازی یادگیرندگان و ابزارهای سنجش خاص مسئله استفاده می کند (گروه شناخت و تکنولوژی در واندریلت، ۱۹۹۷).

به طور خلاصه، در رابطه با تفاوت بین این دو رویکرد می توان گفت که آموزش واقع گرا در طراحی محیط یادگیری صرفاً محدود به یادگیری مبتنی بر مسئله نشده است، بلکه چیزهایی نیز به آن افزوده است (اوری، ۲۰۱۰؛ وانگ، ۲۰۱۶). آموزش واقع گرا اصول یادگیری موقعیتی و زمینه کلان را از طریق تکنولوژی چندرسانه ای و ویدئوی تعاملی در یادگیری مبتنی بر مسئله تلفیق می کند. این رویکرد به دلیل تأثیرپذیری از دیدگاه یادگیری موقعیتی؛ محتوا، فعالیت و زمینه را عناصر اساسی در ساخت دانش مناسب قلمداد می کند و محیط یادگیری را با توجه به این عناصر طراحی می کند. بر این اساس، محیط چندرسانه ای و ویدئوی تعاملی؛ یادگیری مبتنی بر مسئله را در یک زمینه واقعی ارائه می کند و منابع غنی از جمله تجارب متخصصان و داده های ضروری برای حل مسئله را در خود تلفیق می کند تا درک یادگیرندگان از مسئله را تسهیل کند. همچنین، این رویکرد آموزشی با تدارک مسائل قیاسی و گسترش یافته، ضمن تقویت فهم عمیق مفاهیم توسط یادگیرندگان به انتقال یادگیری آنان به موقعیت های مشابه کمک می کند.

سؤال سوم: عناصر اساسی طراحی آموزشی در آموزش واقع گرا چه جایگاهی دارند؟ هدف آموزش واقع گرا برخلاف رویکردهای متداول آموزش، ارتقای مهارت های تفکر و حل مسئله یادگیرندگان است. تأکید بر محیط یادگیری اکتشافی هدایت شده مبتنی بر تکنولوژی، تفکر و تعقل مورد نیاز برای توسعه مهارت های حل مسئله اثربخش را در یادگیرندگان برمی انگیزاند. در طراحی این محیط ها بر زمینه و فعالیت های واقعی تأکید می گردد تا یادگیرندگان فعال باشند و یادگیری خود را در حل مسائل مورد استفاده قرار دهند. وجود ویژگی مذکور در محیط و سایر ویژگی هایی از قبیل اجازه دادن به یادگیرندگان جهت انتخاب موضوعات یادگیری، تدوین اهداف پروژه و... آنان را مسئول فرایند یادگیری خود می کنند (فرتی، مک آرسور و اوکولو، ۲۰۰۱؛ هوکهودلینگ و سچاپر، ۲۰۱۳؛ آکدنیز

و همکاران، ۲۰۱۶). احساس مالکیت داشتن در فرایند یادگیری نه تنها در سطح انفرادی بلکه همچنین در سطح گروه نیز هست. یادگیرندگان در مشارکت با همتایان کار می‌کنند و فرصت‌های لازم برای شناسایی و تحلیل مسئله، تدوین فرضیه‌ها و غیره پیدا می‌کنند. محیط یادگیری (منابع غنی در محیط چندرسانه‌ای و ویدئو و معلم) نیز آنان را پشتیبانی می‌کند تا بهتر به یادگیری بپردازند (گلاسر، ریس، کینزر و پتر^۱، ۱۹۹۹؛ گروه شناخت و تکنولوژی در واندربیلت، ۲۰۰۰؛ اسریس و تان، ۲۰۰۴). در آموزش بر اساس این رویکرد، نقش معلمان از انتقال‌دهنده دانش به نقش پشتیبانی و تکیه‌گاه‌سازی فعالیت یادگیرندگان تغییر یافته است (دافی، ۱۹۹۷؛ دیکینسون و سامرز، ۲۰۱۰). هدف معلم، توسعه محیط یادگیری غنی شده و مبتنی بر مسئله واقعی و چالش‌برانگیز است تا ساخت دانش یادگیرندگان را پشتیبانی کند و همچنین یادگیرندگان را قادر کند تا لذت یادگیری را تجربه کنند (دانوان، برانسفورد و پلقرینو، ۱۹۹۹؛ جاناسن، ۲۰۰۰؛ جاناسن و هینینگ^۲، ۱۹۹۹). معلمان هنگامی که یادگیرندگان در پیشرفت یادگیری با مانع مواجه شوند به یاری آنان می‌شتابند و با الگوسازی چگونگی شناسایی مسئله و یافتن منابع ضروری و همچنین ساختن جو اجتماعی مطلوب از طریق قرار دادن یادگیرندگان در گروه‌های یادگیری به آنان در حل مسائل کمک می‌کند.

در محیط‌های واقع‌گرا، تعامل از اهمیت به‌سزایی برخوردار است و در سطوح مختلف از قبیل تعامل غنی در میان یادگیرندگان، یادگیرندگان با تکنولوژی چندرسانه‌ای و فیلم‌های ویدئویی و یادگیرنده با معلم برقرار می‌شود (برنسفورد و همکاران، ۲۰۱۲؛ آکدنیز و همکاران، ۲۰۱۶). وجود چنین قابلیت‌هایی در یک محیط یادگیری، یادگیرندگان را به لحاظ عاطفی و شناختی جهت یادگیری مطلوب برمی‌انگیزاند. حضور فعالانه در محیط چندرسانه‌ای و ویدئویی مبتنی بر مسئله، پشتیبانی اجتماعی از سوی معلم و همتایان، ارائه یادگیرندگان از یافته‌های خودشان، به چالش کشیده شدن یافته‌هایشان از طریق سؤال پرسیدن توسط همتایان و دفاع مستدل و منطقی آنان از یافته‌هایشان، سبب می‌شود یادگیرندگان تصمیمات منطقی در خصوص پاسخ به مسئله اتخاذ کنند.

1. Glaser, Rieth, Kinzer, & Peter
2. Jonassen & Henning

رویکرد تدریس و یادگیری در آموزش واقع‌گرا فردی و جمعی است (برنسفورد، ۲۰۱۳). از آنجا که یادگیری در این رویکرد مبتنی بر تکنولوژی است و هر یک از یادگیرندگان به صورت انفرادی با محیط یادگیری مواجه می‌شوند، رویکرد یادگیری و تدریس در آغاز آموزش، فردی است اما با توجه به اینکه یادگیرندگان در ادامه آموزش به همیاری در گروه می‌پردازند، درحالی که معلم به تدریج مربیگری و پشتیبانی خود را کم می‌کند، یادگیری و تدریس جنبه جمعی نیز پیدا می‌کند.

در این رویکرد، فرایند یادگیری بیش از نتایج یادگیری اهمیت دارد؛ زیرا که تفکر یادگیرندگان در فرایند حل مسئله توسط معلم به طور منظم واری و بازخوردهای لازم نیز داده می‌شود. از آنجا که یادگیرندگان معمولاً به انتقال یادگیری خود در موقعیت‌های واقعی می‌پردازد، ارزشیابی نیز باید روی سنجش توانایی یادگیرندگان در شناسایی خرده اهداف و راه‌حل‌ها و توانایی انتقال یادگیری به تکالیف حل مسئله پیچیده قیاسی متمرکز گردد (بوئچ و همکاران، ۲۰۰۲؛ ۲۰۱۰). بهره‌گیری از سنجش اصیل و واقعی می‌تواند یادگیری واقعی یادگیرندگان را به خوبی به نمایش گذارد و چگونگی حل مسئله توسط یادگیرندگان را ارزیابی کند. درحالی که آزمون‌های چندگزینه‌ای فقط جواب مسئله را به یادگیرندگان می‌آموزند و قادر به درگیر ساختن یادگیرندگان در راه‌حل‌های مسئله نیستند؛ بنابراین، در سنجش یادگیری یادگیرندگان، باید از شیوه‌هایی استفاده کرد که سنجش اصیل را امکان‌پذیر کند. بدین منظور باید از آزمون‌های عملکردی، کارپوشه‌ها، پروژه‌های یادگیرندگان استفاده کرد (بارون و همکاران، ۱۹۹۵؛ لانگ، ۲۰۱۶). در جدول ۲، جایگاه هر یک از عناصر طراحی آموزشی در آموزش واقع‌گرا خلاصه شده است:

جدول ۲. جایگاه عناصر طراحی آموزشی در مدل آموزش واقع‌گرا

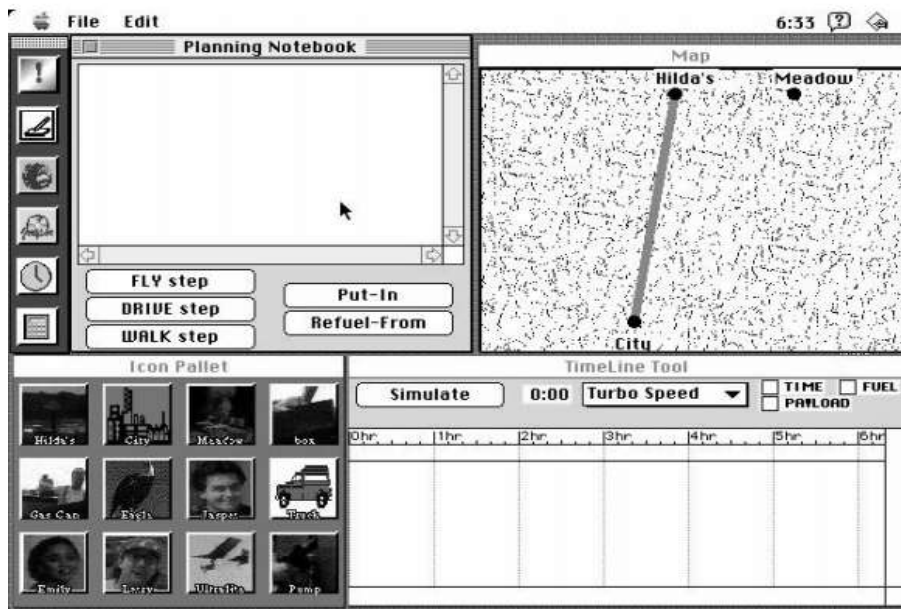
عناصر طراحی آموزشی	جهت‌گیری مدل آموزش واقع‌گرا
تأکید عمده	یادگیری اصیل و زایشی و پرورش مهارت‌های تفکر و حل مسئله
اهداف	بیان اهداف در قالب موقعیت‌های مسئله محور
راهبردهای تدریس و یادگیری	اکتشافی هدایت‌شده، فردی و جمعی

تحلیل و تبیین جایگاه مدل طراحی آموزش واقع گرا در میان ...

عناصر طراحی آموزشی	جهت گیری مدل آموزش واقع گرا
نقش یادگیرنده	مشارکت فعال در فرایند تدریس و یادگیری، پژوهش برای حل مسئله، همکاری با گروه های یادگیری به منظور ارائه راه حل مناسب
نقش معلم	تکیه گاه سازی و پشتیبانی، توسعه محیط یادگیری غنی و فراهم کننده منابع
محیط یادگیری	غنی و تعاملی، مسئله محور، مبتنی بر تکنولوژی چند رسانه ای، تأکید بر یادگیری موقعیتی، استاد - شاگردی و یادگیری مشارکتی
سنجش و ارزشیابی	ارزشیابی تکوینی و پایانی، بهره گیری از روش های سنجش اصیل و واقعی به منظور سنجش توانایی یادگیرندگان در انتقال یادگیری

سؤال چهارم: طراحی آموزش واقع گرا چگونه انجام می شود؟

همان طور که گفته شد، گروه شناخت و تکنولوژی در واندربیلت برنامه های واقع گرا زیادی را در راستای آموزش دروس گوناگون در مقاطع تحصیلی مختلف طراحی و تولید کرده است. تحلیل و بررسی یک نمونه از محیط چند رسانه ای و ویدئوی تعاملی طراحی شده بر اساس رویکرد آموزش واقع گرا، نحوه اجرای آن در کلاس درس و اصول طراحی به کاررفته در آنها می تواند ما را در ارائه و استخراج مدل برای آموزش واقع گرا یاری کند.



تصویر ۱. محیط اصلی برنامه جسپر

«نجات در چمنزار بونز»^۱ یکی از دوازده قطعه مبتنی بر ویدئو در مجموعه ماجراهای وودبوری جسبر است که به منظور تدریس حل مسائل ریاضیات در زمینه‌های واقعی طراحی شده است (گروه شناخت و تکنولوژی در واندریلت، ۱۹۹۲). این قطعه آموزش با مسئله اصلی با عنوان برنامه‌ریزی سفر سروکار دارد. در پاراگراف‌های زیر به توصیف محتوای محیط چندرسانه‌ای و ویدئویی غنی شده - مبتنی بر مسئله و نحوه کاربست آن در کلاس پرداخته می‌شود:

برنامه نجات عقاب در چمنزار بونز

هنگامی که برنامه این ماجرا باز می‌شود، ما رفیق وودبوری را می‌بینیم که لاری پترسون نام دارد. وی در حال پرواز با هواپیمای خود به شهر کامبرلند (شهر محل تولد و سکونت خود) است. همچنین، ما خیلی زود یاد می‌گیریم که لاری نه تنها خلبان خوبی است، بلکه وی به دیگران درس پرواز نیز می‌آموزد. یکی از شاگردان او، ایمیلی ژوهانسون است. در طول دوره، او و سایر افراد چیزهای زیادی درباره پرواز یاد می‌گیرند که شامل اطلاعاتی درباره فرود، پای لود، ظرفیت سوخت، سرعت و غیره است.

ایمیلی بعد از چندین هفته از آموزش، اولین پروازش را با موفقیت گذراند. او و لاری رفیق جسبر در رستوران محلی جشن گرفتند. در هنگام صرف شام، جسبر فاش کرد که به زودی به سفر ماهیگیری سالانه‌اش می‌رود. او برنامه دارد که با ماشین به هیلدا سفر کند (جایی که او در آنجا خانه دارد و ایستگاه گاز نیز در آنجا وجود دارد)، ماشین‌اش را پارک کند و حدود ۱۸ مایل را به نقطه ماهیگیری مورد علاقه که چمنزار بونز نام دارد، پیاده‌روی کند. ما همچنین یاد می‌گیریم که لاری اخیراً با هواپیمای خود به هیلدا پرواز کرده و در نزدیک خانه‌اش فرود آمده است. در هنگام ترک رستوران، ایمیلی و لاری توقف کردند و طرح خودشان را ارزیابی کرده‌اند.

سپس، ما ماهیگیری جسبر و ماهی خوردن وی را می‌بینیم. هنگامی که وی در حال خوردن ماهی بود، صدای شلیک را شنید و جستجو در این رابطه را آغاز کرد. او یک عقاب

سیاه را یافت و در تماس با رادیوی محلی درخواست کمک کرد. هیلدا به درخواست جسبر پاسخ داد و اطلاعات به ایمیلی با تأخیر انتقال یافت. ایمیلی با پزشک محلی دکتر رامیرز مشورت کرد و آنان اطلاعات اضافی درباره عقاب و مسافت به دست آوردند. نقشه روی دیوار خانه‌شان نشان داد که هیچ جاده‌ای از شهر کامبرلند (شهری که ایمیلی و پزشک در آنجا هستند) به چمنزار بونز (جایی که جسبر و عقاب در آنجا هستند) وجود ندارد و جاده‌ای نیز از هیلدا به چمنزار بونز وجود ندارد. دکتر رامیرز تأکید کرد که اگر آن‌ها بخواهند عقاب زنده بماند، باید زمان کافی در اختیار داشته باشند.

ماجرا با این مسئله چالش‌برانگیز که ایمیلی با خودش بیان می‌کند، پایان می‌یابد: سریع‌ترین راه برای نجات عقاب چیست؟ چه مدت زمانی طول می‌کشد؟

چالش نجات عقاب یک مسئله پیچیده است و مستلزم به کارگیری تنوعی از مهارت‌های حل مسئله است. به‌منظور یافتن سریع‌ترین راه نجات عقاب، یادگیرنده باید چندین راه‌حل نجات را تولید کند و هر یک از آن‌ها را در مقابل شرایط و محدودیت بسنجد و تعیین کند که اجرای هر راه‌حل چه مدت زمانی طول می‌کشد. برای مثال، اگر هواپیما برای نجات استفاده شود، چندین محدودیت از قبیل ضروریات فرود آمدن و برد هواپیما وجود دارد که قابلیت عملی راه‌حل را آشکار خواهد ساخت. با سنجش میزان قابلیت عملی بودن راه‌حل و مقدار زمان موردنیاز جهت اجرای آن، راه‌حل مناسب انتخاب می‌شود.

در آغاز آموزش، یادگیرندگان قطعه چندرسانه‌ای و ویدئویی مشتمل بر ارائه داستانی روایی درباره مسئله چالش‌برانگیز و منابع غنی (داده‌های ضروری، تجارب متخصصان، اشاره‌ها و راهنمایی‌ها) گنجانده شده در آن را مشاهده می‌کنند و سپس با پژوهش انفرادی یا گروهی بهترین راه‌حل را ارائه می‌کنند. در گروه‌ها، راه‌حل‌ها و منطق هر یک از آن‌ها ارائه می‌شوند و حداقل دو ساعت به تبادل ایده‌های هر عضو در گروه اختصاص می‌یابد. درنهایت، یادگیرندگان نتیجه (راه‌حل الگو) ارائه شده در محیط چندرسانه‌ای و ویدئو دیسک را مشاهده می‌کنند و راه‌حلشان را با راه‌حل الگو مقایسه می‌کنند و نقاط ضعف و قوت آن را شناسایی می‌کنند.

یادگیرندگان بعد از اینکه مسئله اصلی چالش برانگیز در ماجرای جسبر را حل کرده‌اند، معلمان آنان را به کار گروهی تشویق می‌کنند تا روی مسائل قیاسی و مسائل گسترش یافته کار کنند (گروه شناخت و تکنولوژی در واندربیلت، ۱۹۹۲). هدف این مواد، کمک به یادگیرندگان در توسعه بازنمایی‌های دانش انعطاف پذیر است تا اصول اساسی ریاضی گنجانده شده در ماجرای جسبر را بهتر بفهمند و بین ماجراها و تفکر و برنامه ریزی که در بسیاری از وقایع تاریخی و معاصر اتفاق می‌افتد، ارتباط ایجاد کند. اکثر مسائل قیاسی و گسترش یافته در شکل چاپی هستند و بنابراین جذابیت ماجراهای اولیه جسبر را ندارند. بازخورد و تشویق‌ها از سوی معلمان جسبر ارائه می‌شوند.

مسائل قیاسی با تغییر یک یا چند پارامتر در مسئله چالش برانگیز اصلی جسبر شکل می‌گیرند. مسائل قیاسی به یادگیرندگان کمک می‌کند تا در پاسخ به سؤال «چه می‌شد اگر» درباره مسئله اصلی درگیر شوند و با بررسی رابطه بین متغیرهای مربوط، مسائل را عمیقاً بفهمند. برای مثال، یادگیرندگان بعد از اینکه مسئله نجات ایمیلی که در یک روز آرام اتفاق افتاده بود را حل کرده‌اند، به این سؤال پاسخ دادند که اگر چنانچه باد با سرعت ۶ مایل در ساعت در حین پرواز بوزد، باز همان راه حل کارساز خواهد بود؟ آیا آن راه حل با هواپیمای دارای سرعت و مصرف سوخت متفاوت نیز بهترین راه حل است؟ مسائل قیاسی دیگری نیز طراحی شدند تا به یادگیرندگان در کشف مفاهیم اصلی در ریاضیات کمک کنند. برای مثال، از یادگیرندگان پرسیده شد که فرض کنید هواپیمایی با یک باک بنزین دارای ابعاد ارتفاع، طول و عرض از قبیل $2n \times 2n \times 2n$ وجود دارد؛ آیا باک جدید دو برابر بنزین را در خود نگه می‌دارد؟ طرح مسائلی از این قبیل می‌تواند به یادگیرندگان در کشف مفاهیم از قبیل مقیاس‌های اندازه گیری، محیط، مساحت و حجم کمک کند.

مسائل گسترش یافته طراحی می‌شوند تا به یادگیرندگان در تلفیق دانش آن‌ها در میان برنامه درسی و تفکر روی معنا فراتر از مسئله اصلی و اولیه کمک کنند. این گونه مسائل به انتقال یادگیری به تکالیف متنوع کمک می‌کند. برای مثال، برنامه ریزی سفر در ماجرای جسبر چگونه با وقایع فعلی و تاریخی مرتبط می‌گردد؟ مسائل گسترش یافته مناسب برای چالش نجات عقاب می‌تواند شامل برنامه ریزی سفر هوایی چارلز لیندبرگ از نیویورک به

پاریس و برنامه‌ریزی موردنیاز برای اولین سفر به ماه باشد. این‌گونه مسائل می‌تواند فرصت‌هایی برای کشف مفاهیم ریاضی فراهم کند. برای مثال، مسیر لیندبرگز روی یک نقشه جغرافیایی، بیش از اینکه خط مستقیم باشد، دارای خط کمّانی است. این تکلیف یک فرصت عالی فراهم می‌کند تا انواع مختلف هندسه بحث گردد.

گروه تکنولوژی و شناخت در واندربیل (۱۹۹۷) در طراحی و تولید محیط‌های غنی شده- مبتنی بر مسئله فوق‌الذکر و مشابه آن، نه اصل طراحی آموزشی و یادگیری سازنده‌گرایی مهم ذیل را به کار برده است:

قالب یادگیری زایشی: خط داستانی زمینه کلان یک موقعیت مسئله محور را بیان می‌کند. یادگیرندگان باید خرده مسائل را شناسایی و در پایان داستان راه‌حل مسئله توسط آنان زایش شود. زایش پایان داستان، انگیزه لازم را به آنان فراهم می‌کند تا خودشان نتایج داستان‌ها را تعیین کنند.

قالب ارائه مبتنی بر تکنولوژی چندرسانه‌ای و ویدئو: تکنولوژی چندرسانه‌ای و ویدئو به یادگیرندگان اجازه می‌دهد تا مسائل پیچیده را خیلی بهتر از زمانی بفهمند که در قالب متن انتقال می‌یابد (آکدنیز و همکاران، ۲۰۱۶). بازنمایی مسئله در قالب تکنولوژی چندرسانه‌ای و ویدئو به یادگیرندگان اجازه بازنمایی صحیح از وقایع را می‌دهد. این نوع ارائه به‌ویژه برای یادگیرندگان ضعیف به لحاظ پیشرفت تحصیلی و یادگیرندگان با دانش کم در حوزه موردعلاقه و یادگیرندگان دارای اختلال خواندن اثربخشی بیشتری دارد. تکنولوژی چندرسانه‌ای و ویدئو همچنین با تدارک اطلاعات پیش‌نیاز مرتبط، مطالعه سایر مسائل در ریاضیات یا حوزه‌های دیگر را برمی‌انگیزاند.

قالب روایی: روایت چندرسانه‌ای و ویدئویی؛ اطلاعات زمینه کلان، حالات شخصیت‌ها، آغاز واقعه و نتایج واقعه را در برمی‌گیرد. مسئله در پایان محیط چندرسانه‌ای و ویدئویی به‌طور طبیعی نمایان می‌شود تا یادگیرندگان بتوانند آن را حل کنند. به‌علاوه، توصیف گرافیکی و واضح از وقایع، کاربرد اصیل مفاهیم ریاضی از سوی یادگیرندگان را تسهیل می‌کند.

پیچیدگی مسئله: مسئله ارائه شده به یادگیرندگان، یک مسئله‌ای پیچیده با تعدادی گام‌های مرتبط به هم است. پیچیدگی مسئله عمدی و هدفمند است و بر اساس این دیدگاه شکل

گرفته است که یادگیرندگان نمی‌توانند برخورد با پیچیدگی در دنیای واقعی را یاد بگیرند مگر اینکه برای انجام دادن آن آموزش ببینند. متأسفانه، فعالیت‌های کلاسی متداول این کار را به‌طور منظم انجام نمی‌دهند و یادگیرندگان را با فرصت درگیری در نوع تفکر ریاضی ضروری برای حل مسائل پیچیده مواجه نمی‌کنند. ارائه چندرسانه‌ای و ویدئویی مسئله، پیچیدگی تکلیف را پنهان نمی‌کند، بلکه آن را جذاب و قابل حل می‌کند.

طراحی داده ادغام‌شده: ویژگی طراحی مهم زمینه‌های کلان، قالب داده ادغام شده است. همه داده‌های ضروری برای حل مسئله در داستان چندرسانه‌ای و ویدئویی ادغام شده است. در محیط مسئله محور چندرسانه‌ای و ویدئویی، یادگیرندگان بایستی در ابتدا مسئله را شناسایی و درک کنند و اطلاعات مرتبط را تعیین کنند و این اطلاعات را به یاد آورند و سپس از داستان استخراج کنند. زمینه کلان، در رابطه با سایر حوزه‌های محتوایی نیز منابع اضافی را به یادگیرندگان ارائه می‌کند تا آنان بتوانند داده ضروری را جمع‌آوری کنند.

بازنمایی چندگانه تکالیف حل مسئله: بازنمایی دانش بخش مهم هر فرایند یادگیری است (لارکین و سیمون، ۱۹۸۷). این بازنمایی‌ها ممکن است متنی، هندسی و نموداری باشد. تدارک بازنمایی‌های چندگانه فرصت یادگیرندگان برای درک و کاربرد دانش را افزایش می‌دهد؛ زیرا یادگیرندگان فرصت لازم را برای ساخت بازنمایی‌هایشان به‌طور فعالانه پیدا می‌کنند و در نتیجه به الگوهای ذهنی مناسب از موقعیت و راه‌حل مسئله دست می‌یابند.

اکتشاف هدایت‌شده از طریق کاربرست مربیگری: یادگیری اکتشافی هدایت‌شده بر کنترل یادگیرنده تأکید دارد. محیط‌های با استقلال کامل یادگیرنده می‌تواند به نتایج نامطلوب یادگیری منجر گردد، مخصوصاً در موقعیت‌هایی که دانش قبلی یا موجود یادگیرندگان کم باشد (براون و پالینسکار، ۱۹۸۹؛ وانگ، ۲۰۱۶). در چنین موقعیت‌هایی بهتر است که محیط به یادگیرنده در تعیین اهداف شناختی کمک کند، درک مسئله را تسهیل کند و ابزارهایی را برای توسعه مهارت‌های سازمان‌دهی دانش و خودتنظیمی فراهم کند. به عبارتی ساده، محیط به هنگام اشتباه یادگیرنده در حل مسائل مداخله کند و به‌طور موقت آموزش در قالب

1. Larkin & Simon
2. Brown & Palinscar

«مربیگری» را فراهم کند تا یادگیرنده از مسائل یادگیری خود آگاه شود. هدف مربیگری ارائه یا سخنرانی مطالب نیست، بلکه تسهیل یادگیری است. با تدارک بازخورد و راهنمایی‌های لازم، یادگیرنده را در درک محتوای آموزش یا حل مسئله یاری می‌کند. فرصت‌های انتقال یادگیری: پژوهش‌های علوم شناختی درباره انتقال یادگیری پیشنهاد می‌کنند که مفاهیم آموخته‌شده در موقعیت آموزشی باید قابل کاربرد در موقعیت‌های جدید باشد (برانسفورد و همکاران، ۱۹۸۹؛ آکدنیز و همکاران، ۲۰۱۶). ماجراهای مجموعه جسبر به گونه‌ای طراحی شده‌اند که حاوی حداقل سه قطعه برای هر مسئله برنامه‌ریزی سفر، طراحی تجارت از طریق کاربرد آمار و کاربرد جبر و هندسه است. این فعالیت‌ها، یادگیرندگان را با فرصت استفاده و کاربرد مجدد مفاهیم در تنوعی از زمینه‌ها مجهز می‌کند و در نتیجه انتقال مهارت به موقعیت‌های جدید اتفاق می‌افتد. همچنین، یک مجموعه‌ای از مسائل قیاسی همراه با هر ماجرا وجود دارد که به توسعه و تقویت مفاهیم ریاضی که یادگیرندگان در ماجرای اصلی به کار می‌گیرند، کمک می‌کند.

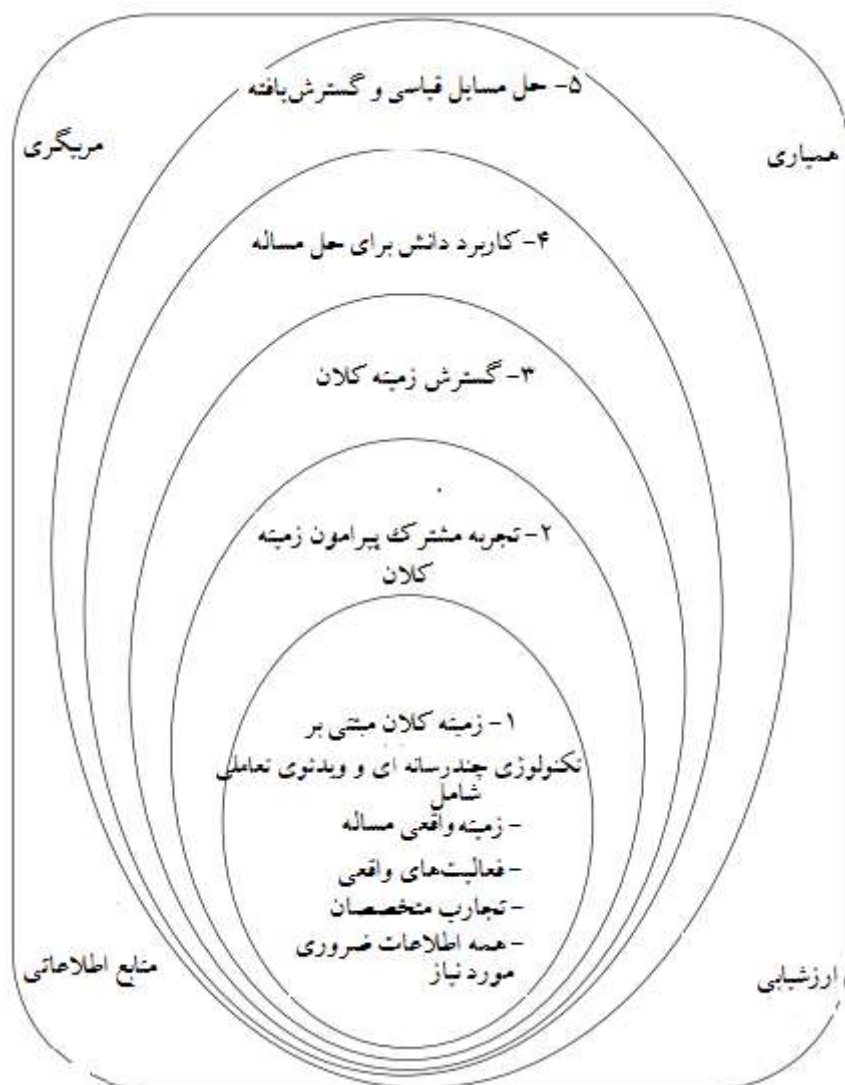
پیوندهای میان برنامه درسی: هر داستان چندرسانه‌ای و ویدئویی حاوی همه داده‌های ضروری برای حل مسئله چالش‌برانگیز است. به‌علاوه، داستان فرصت‌هایی برای ارائه موضوعات از دیدگاه سایر حوزه‌های علمی را نیز فراهم می‌کند. برای مثال، در قطعه برنامه‌ریزی سفر، نقشه‌ها به کاربرده شده‌اند تا به کشف راه‌حل کمک کند. این فعالیت؛ یک پیوند طبیعی به جغرافیا، هدایت هواپیما و سایر وقایع که در برنامه‌ریزی سفر ضروری هستند را فراهم می‌کند.

اصول طراحی فوق‌الذکر وابسته به یکدیگرند و به‌عنوان یک کل فعالیت می‌کنند، بیش از آنکه یک مجموعه‌ای از ویژگی‌های مستقل باشند. برای مثال، قالب بیان روایی، طراحی زایشی داستان‌ها و طراحی داده ادغام‌شده، بازنمایی چندگانه تکالیف حل مسئله و مربیگری این امکان را برای یادگیرندگان فراهم می‌کند تا خرده اهداف را زایش کنند، اطلاعات مرتبط را بفهمند و در تصمیم‌گیری منطقی درگیر شوند. پیچیدگی مسئله به یادگیرندگان کمک می‌کند تا با جنبه‌های مهم حل مسئله روبه‌رو شوند و استفاده از محیط چندرسانه‌ای و ویدئو، پیچیدگی را قابل مدیریت می‌کند. قالب چندرسانه‌ای و ویدئو همچنین انواع

اطلاعات را در خود تلفیق کرده تا فرصت لازم را برای برنامه درسی میان‌رشته‌ای تدارک ببیند و دنیای خارج را به داخل کلاس می‌آورد و در نتیجه آن یادگیرندگان برانگیخته می‌شوند و حل مسائل پیچیده ریاضی برای یادگیرندگان دارای اختلال خواندن به راحتی امکان‌پذیر می‌گردد. ماجراهای مرتبط نیز به انتقال یادگیری کمک می‌کند.

در نتیجه بررسی اصول طراحی و چگونگی کاربست آموزش واقع‌گرا در کلاس درس، مدل آموزش واقع‌گرا (شکل ۱) استخراج گردید که شامل این فعالیت‌ها و اصول ذیل هستند:

۱) ارائه زمینه کلان مبتنی بر تکنولوژی چندرسانه‌ای و ویدئوی تعاملی. همان‌طور که در مبانی نظری اشاره گردید، زمینه کلان قلب آموزش واقع‌گرا است. زمینه کلان با توجه به اصول یادگیری زایشی، ارائه مبتنی بر چندرسانه‌ای و ویدئو، روایی، پیچیدگی مسئله، طراحی داده ادغام‌شده، بازنمایی چندگانه تکالیف حل مسئله، اکتشاف هدایت‌شده از طریق کاربست مریگیری طراحی می‌شود که برون‌داد آن معمولاً شامل چهارعنصر؛ زمینه واقعی مسئله، فعالیت‌های واقعی، تجارب متخصصان و همه اطلاعات ضروری موردنیاز برای حل مسئله است. بر این اساس، محیط یادگیری باید حاوی زمینه‌ای واقعی باشد و دانشی که در زندگی واقعی به کار می‌رود را منعکس کند. گنجاندن مثال‌های مناسب از موقعیت‌های جهان واقعی، نمونه بارز زمینه واقعی در محیط تعاملی است. همچنین محیط یادگیری باید یادگیرندگان را به فعالیت وادارد. نباید تمام جزئیات مربوط به ماهیت، مراحل، روش کارها، راهنمایی‌ها، پیشنهادها و حقایق مربوط به مسئله که منجر به حل مسئله می‌شود را به‌روشنی در اختیار یادگیرندگان قرار دهند. یادگیرندگان بایستی خرده مسائل را شناسایی و تدوین کنند و خودشان با انتخاب اطلاعات موردنیاز از محیط به آن پاسخ دهند. تجارب متخصصان (به‌ویژه چگونگی حل مسئله و راه‌حلشان درباره مسئله) و داده‌های ضروری برای حل مسئله نیز در محیط گنجانده شود تا یادگیرندگان در هنگام اکتشاف از آن استفاده کنند.



شکل ۱. مدل طراحی آموزش واقع‌گرا

طبق این مدل، ابتدا زمینه کلان مبتنی بر چندرسانه‌ای و ویدئوی تعاملی در کلاس ارائه می‌شود تا یادگیرندگان به‌طور انفرادی در آن درگیر شوند. معلم نیز به‌عنوان پشتیبان در محیط یادگیری ایفای وظیفه می‌کند و در شناسایی مسئله به آنان کمک می‌کند.

۲) توسعه تجربه مشترک پیرامون زمینه کلان. در این مرحله؛ یادگیرندگان بایستی داستان را مشاهده کنند، در فعالیت‌ها درگیر شوند و همچنین با دانش لازم درباره مسئله آشنا شوند. معلم در ابتدا ممکن است راهنمایی بیشتر در کسب و یادگیری مفهوم تدارک ببیند اما در نهایت یادگیرندگان باید پذیرند که خودشان بر کاربرد مفهوم برای حل مسائل در خط داستانی واقعی تمرکز داشته باشند.

۳) گسترش زمینه کلان. در این مرحله، یادگیرندگان موظف‌اند پژوهش انفرادی یا گروهی انجام دهند تا اطلاعات مرتبط با مسئله را شناسایی و مورد استفاده قرار دهند. اطلاعات ممکن است در خود خط داستانی باشد یا در منابع بیرونی مرتبط.

۴) کاربرد دانش برای حل مسئله. در این مرحله، یادگیرندگان بایستی اطلاعات یا اشاره‌ها در زمینه کلان را به کار برند و راه‌حلی برای حل مسئله بزرگ توسعه دهند. آن‌ها ممکن است به پرسیدن سؤالات نیاز داشته باشند تا الگوها یا اطلاعات اضافی لازم برای حل مسئله را به دست آورند. در سراسر این مرحله، معلم فهم یادگیرندگان و استراتژی‌های چالش آنان را واری می‌کند تا تفکرشان را بررسی کند و فرایند حل مسئله را تکیه‌گاه سازی کند.

۵) کار روی مسائل قیاسی و گسترش یافته. یادگیرندگان بعد از اینکه مسئله چالش برانگیز اصلی داستان را حل کرده‌اند، باید به‌طور گروهی روی مسائل قیاسی و گسترش یافته کار کنند تا به فهم عمیقی از مفاهیم اصلی درس دست یابند و انتقال یادگیری نیز تحقق یابد. معلم راهنمایی‌های لازم را از طریق بازخورد تدارک می‌بیند. این مرحله در راستای تحقق اصول طراحی - تدارک فرصت‌های انتقال یادگیری و پیوندهای میان برنامه درسی - اجرا می‌گردد.

علاوه بر مراحل فوق‌الذکر، فعالیت‌های ذیل نیز بر جریان آموزش احاطه دارند:
- مربیگری. در محیط‌های واقع‌گرا، مربیگری در مواقع ضروری برای پشتیبانی از عملکرد حل مسئله یادگیرنده ارائه می‌شوند. این حمایت‌ها به تدریج و همراه با توانا شدن یادگیرنده برای حل مسئله به صورت فردی حذف می‌شوند. معلم در محیط‌های یادگیری واقع‌گرا وظیفه مربیگری (مشاهده عملکرد یادگیرندگان، ارائه راهنمایی‌ها، ارائه بازخورد، داربست‌زنی و

حذف تدریجی آن، الگوپردازی و غیره) را بر عهده دارد و این کار را در تمام مراحل آموزش واقع‌گرا بخصوص شناسایی خرده مسائل و حل آن‌ها اجرا می‌کند.

- تدارک منابع اطلاعاتی. در محیط‌های واقع‌گرا معمولاً داده‌های ضروری در زمینه کلان ادغام می‌شود، اما یادگیرندگان ممکن است برای فهم مسئله و ارائه راه‌حل به منابع اطلاعاتی اضافی نیز نیاز داشته باشد. بر این اساس، معلم باید منابع اطلاعاتی لازم مرتبط با مسئله را پیش‌بینی کند و در محیط کلاس درس بگنجاند.

- همیاری. محیط‌های واقع‌گرا از ساخت دانش از طریق همیاری حمایت می‌کند. آموزش واقع‌گرا هرچند در اولین مرحله به صورت انفرادی است اما در ادامه آموزش فعالیت‌های یادگیری در قالب گروه‌های یادگیری اجرا می‌گردد. یادگیرندگان با کار در گروه‌های یادگیری به راه‌حل مناسب برای مسئله اصلی چالش‌برانگیز و همچنین مسائل قیاسی و گسترش یافته دست می‌یابند.

- ارزشیابی. در این مدل، ارزشیابی به‌عنوان عنصری دائمی و پیوسته در محیط یادگیری تلقی می‌شود؛ بنابراین به ارزشیابی هر دوی فرایندها و فرآورده‌های یادگیری اهمیت داده می‌شود. معلم در طول اجرای آموزش تفکر یادگیرندگان را به‌طور منظم واری و بازخورد لازم را ارائه می‌کند. در پایان آموزش نیز توانایی یادگیرندگان در حل مسئله را از طریق شیوه‌های سنجش اصیل از قبیل آزمون‌های عملکردی، کارپوشه‌ها و پروژه‌های یادگیرندگان ارزشیابی می‌کند.

بحث و نتیجه‌گیری

با توجه به آنچه گفته شد، مدل آموزش واقع‌گرا یکی از مدل‌های مبتنی بر رویکرد سازنده‌گرایی است که بر درگیر کردن یادگیرندگان در فعالیت‌های زایشی جهت ارتقای تفکر و مهارت حل مسئله آنان تأکید دارد. تحت تأثیر ظهور فناوری‌های جدید، این مدل از تکنولوژی چندرسانه‌ای و ویدئویی برای تدارک محیط یادگیری استفاده می‌کند که بر محور زمینه کلان شکل می‌گیرد. زمینه واقعی مسئله، فعالیت‌های واقعی، تجارب متخصصان و همه اطلاعات ضروری موردنیاز برای حل مسئله از فعالیت‌های محوری این مدل است که یادگیرندگان با پژوهش انفرادی و گروهی به حل مسئله واقعی اقدام می‌کنند و معلمان بیشتر

به ایفای نقش پشتیبانی و تکیه گاه سازی فعالیت یادگیرندگان می پردازند. این فعالیت ها در اکثر مدل های طراحی محیط یادگیری سازنده گرایی مورد توجه هستند و در این مدل نیز در راستای تحقق اصول سازنده گرایی شکل گرفته اند. پژوهش های انجام شده مرتبط تأکید دارند که گنجاندن زمینه کلان به عنوان اصل اساسی در محیط یادگیری زمینه را برای اکتشاف و فعالیت زایشی یادگیرندگان فراهم می کنند (اسریس و تان، ۲۰۰۴؛ برنسفورد، ۲۰۱۳؛ بوتچ و همکاران، ۲۰۱۵).

مدل آموزش واقع گرا بر تداوم انتقال یادگیری از طریق مسائل قیاسی و گسترش یافته تأکید بیشتری دارد تا یادگیرندگان با کار گروهی روی مسائل قیاسی و گسترش یافته به یادگیری عمیق مفاهیم اصلی درس و همچنین انتقال یادگیری مؤثر دست پیدا کنند. این مدل در مقایسه با سایر مدل های طراحی محیط یادگیری سازنده گرایی بر این اصل تمرکز بیشتری دارند و گروه تکنولوژی و شناخت در واندربیلت (۱۹۹۷) از این اصل به عنوان مشخصه اصلی و بارز این نوع آموزش نام می برد که توانایی انتقال یادگیری توسط یادگیرندگان را تسهیل می کند. پژوهش های انجام شده، اثربخشی این نوع آموزش بر توانایی انتقال یادگیری یادگیرندگان را تأیید می کنند (گروه شناخت و تکنولوژی در واندربیلت، ۱۹۹۳؛ شیو، ۲۰۰۰؛ بوتچ و همکاران، ۲۰۱۰؛ هوکهودلینگر و سچاپر، ۲۰۱۳؛ برنسفورد، ۲۰۱۵). همچنین، در این مدل همانند سایر مدل های طراحی آموزشی سازنده گرایی بایستی فعالیت هایی از قبیل؛ مریگری، تدارک منابع اطلاعاتی اضافی، همیاری و ارزشیابی در محیط های یادگیری مورد توجه قرار گیرد. طبق نتایج پژوهش های برنسفورد (۲۰۱۵) و وانگ (۲۰۱۶) این فعالیت ها یادگیری یادگیرندگان و انتقال یادگیری را تسهیل می کند.

به طور کلی، غالب پژوهش های انجام شده از اثربخشی این نوع آموزش بر مهارت های تفکر و حل مسئله حکایت دارند. بر این اساس، به معلمان و طراحان آموزشی توصیه می شود با به کارگیری مدل پیشنهادی برای آموزش واقع گرا و طراحی درس خود بر اساس آن می توانند قابلیت های این مدل آموزش را اجرایی کنند؛ و همچنین، با توجه به خلأ شواهد پژوهشی در ایران، طراحی آموزش دروس مختلف بر اساس این مدل و سنجش اثربخشی آن ضروری است.

منابع

- فردانش، هاشم. (۱۳۹۲). طراحی آموزشی؛ مبانی، رویکردها و کاربردها. تهران. سمت.
مومنی‌راد، اکبر، علی‌آبادی، خدیجه، فردانش، هاشم و مزینی، ناصر (۱۳۹۲). تحلیل محتوای کیفی در آیین پژوهش: ماهیت، مراحل و اعتبار نتایج. فصلنامه اندازه‌گیری تربیتی، ۴(۱۴)، ۱۸۷-۲۲۲.

References

- Adams, L. Kasserman, J. Yearwood, A. Perfetto, G. Bransford, J. & Franks, J. (1988). The effects of fact versus problem-oriented acquisition. *Memory & Cognition*, 16, 167-175.
- Akdeniz, C. Bacanlı, H. Baysen, E. Çakmak, M. Çeliköz, N. Doğruer, N. & Yalın, H. I. (2016). Learning and Teaching: Theories, Approaches and Models. *Cozum, Turkiye*, 47-59.
- Barron, B. Vye, N. J. Zech, L. Schwartz, D. Bransford, J. D. Goldman, S. R. ... & Kantor, R. (1995). Creating contexts for community-based problem solving: The Jasper challenge series. *Thinking and literacy: The mind at work*, 47-71.
- Barrows, H. S. (2000). *Problem-Based Learning Applied to Medical Education*, Southern Illinois University Press, Springfield.
- Bottge, B. A. Heinrichs, M. Mehta, Z. D. & Hung, Y. H. (2002). Weighing the benefits of anchored math instruction for students with disabilities in general education classes. *The Journal of Special Education*, 35(4), 186-200.
- Bottge, B. A. Rueda, E. Grant, T. S. Stephens, A. C. & Laroque, P. T. (2010). Anchoring problem-solving and computation instruction in context-rich learning environments. *Exceptional Children*, 76(4), 417-437.
- Bottge, B. A. Toland, M. D. Gassaway, L. Butler, M. Choo, S. Griffen, A. K. & Ma, X. (2015). Impact of enhanced anchored instruction in inclusive math classrooms. *Exceptional Children*, 81(2), 158-175.
- Bransford, J. D. (2013). *The Jasper Project: Lessons in curriculum, instruction, assessment, and professional development*. Routledge.
- Bransford, J. D. Sherwood, R. D. Hasselbring, T. S. Kinzer, C. K. & Williams, S. M. (2012). Anchored instruction: Why we need it and how technology can help. In *Cognition, education, and multimedia* (pp. 129-156). Routledge.
- Bransford, J. Goldman, S. R. Shye, M. & Vye, N. J. (1989). Making a difference in people abilities to think: Reflection on a decade of work and some hopes for the future. In L. Okagaki & R.J. Sternberg (Eds), *Directors of*

- development: Influences on children* (pp.147-180). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Bransford, J. Sherwood, R. & Hasselbring, T. (1988). The video revolution and its effects on development: Some initial thoughts. In G. Foreman & P. Pufall (Eds), *Constructivism in the computer age* (pp.173-201). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Brown, a. & Palinscar, A. (1989). Guided, cooperative learning and individualized knowledge acquisition. In Resnick, L. (ed.), *Knowing, learning, and Instruction*, Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Brown, S. Collins, A. & Duguid, P. (1992). Situated cognition and the culture of learning. *Educational Researcher*, 17, 32-41.
- Cognition and Technology Group at Vanderbilt. (1993). Anchored instruction and situated cognition revisited. *Educational Technology*, 33(3), 52-70.
- Cognition and Technology Group at Vanderbilt. (2000). Adventures in anchored instruction: Lessons from beyond the ivory tower. In R. Glaser (Ed.), *Advances in instructional psychology* (Volume V, pp. 35-100). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Cognition and Technology Group at Vanderbilt. (1992). The Jasper series as an example of anchored instruction: Theory, program description, and assessment data. *Educational Psychologist*, 27, 291-315.
- Cognition and Technology Group at Vanderbilt. (1997). The Jasper Project: lessons in Curriculum, Instruction, Assessment, and Professional development. Lawrence Erlbaum Associates, Inc. Mahwah, NJ.
- Crews, T. R. Biswas, G. Goldman, S. & Bransford, J. (1997). Anchored interactive learning environments. *International Journal of Artificial Intelligence in Education (IJAIED)*, 8, 142-178.
- CTGV. (1990). Anchored instruction and its relationship to situated cognition. *Educational Researcher*, 19(6), 2-10.
- CTGV. (1991). Technology and the design of generative learning environment. *Educational Technology*, 31(5), 34-40.
- CTGV. (1998). Designing environments to reveal, support, and expand our children's potentials. In S. A. Soraci & W. McIlvane (Eds.), *Perspectives on fundamental processes in intellectual functioning* (Vol. 1, pp. 313-350).
- Dickinson, G. & Summers, E. (2010). (Re) Anchored Video Centered Engagement: The Transferability of Preservice Training to Practice. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 10(1), 106-118.
- Donovan, M. S. Bransford, J. D. & Pellegrino, J. W. (1999). *How people learn: bridging research and practice*: National Academies Press.
- Duffy, T. M. (1997). Strategic teaching framework: An instructional model for a constructivist learning environment. In C. Dills & A. Romiszowski

- (Eds.), *Instructional development state of the art* (Vol. 3: Paradigms). Englewood NJ: Educational Technology Press.
- Duffy, T. M. & Jonassen, D. H. (1992). *Constructivism and the technology of instruction: A conversation*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Etheris, A. I. & Tan, S. C. (2004). Computer-supported collaborative problem solving and anchored instruction in a mathematics classroom: An exploratory study. *International Journal of Learning Technology*, 1(1), 16-39.
- Ferretti, R. P. MacArthur, C. D. & Okolo, C. M. (2001). Teaching for historical understanding in inclusive classrooms. *Learning Disability Quarterly*, 24(1), 59-71.
- Glaser, C. W. Rieth, H. J. Kinzer, C. K. & Peter, J. (1999). A Description of the impact of multimedia anchored instruction on classroom interactions. *Journal of Special Education Technology*, 14(2), 27-43.
- Hasselbring, T. S. (2001). Using media for developing mental models and anchoring instruction. *American Annals of the Deaf*, 139, 36-44.
- Heckman, P. E. & Weissglass, J. (1994). Contextualized mathematics instruction: Moving beyond recent proposals. *For the learning of Mathematics*, 14(1), 29-33.
- Hickey, D. Pellegrino, J. Goldman, S. Vye, N. Moore, A. & CTGV. (1993). Interest, attitudes, & anchored instruction: The impact of one interactive learning environment. Paper presented at the American Educational Research Association Annual Meeting, Atlanta, GA, 1993.
- Hmelo-silver. (2000). Designing to learn about complex systems. *J. Learn. Sci.* 9: 247-298.
- Hmelo-Silver, C. E. (2004). Problem-based learning: What and how do students learn?. *Educational psychology review*, 16(3), 235-266.
- Hochholdinger, S. & Schaper, N. (2013). Training troubleshooting skills with an anchored instruction module in an authentic computer based simulation environment. *Journal of Technical Education (JOTED)*, 1(1), 7-22.
- Jonassen, D. H. (2000). Toward a design theory of problem solving. *Educational Technology Research and Development*, 48(4), 63-85.
- Jonassen, D. H. & Henning, P. (1999). Mental models: Knowledge in the head and knowledge in the world. *Educational Technology*, 39(3), 37-42.
- Kariuki, M. & Duran, M. (2004). Using anchored instruction to teach preservice teachers to integrate technology in the curriculum. *Journal of Technology and Teacher Education*, 12(3), 431-445.
- Kinzer, C. K. Gabella, M. S. & Rieth, H. J. (1994). An argument for using multimedia and anchored instruction to facilitate mildly disabled students' learning of literacy and social studies. *Technology and Disability*, 3(2), 117-128.

- Krajcik, J. Marx, R. Blumenfeld, P. Soloway, E. and Fishman, B. (2000, April). Inquiry based science supported by technology: Achievement among urban middle school students. Paper presented at the *Annual Meeting of the American Educational Research Association*, New Orleans, LA.
- Kurz, T. L. & Batarelo, I. (2005). Using anchored instruction to evaluate mathematical growth and understanding. *Journal of Educational Technology Systems*, 33(4), 421-436.
- Langone, J. Malone, D. M. Stecker, P. M. & Greene, E. (1998). A comparison of traditional classroom instruction and anchored instruction with university general education students. *Journal of Special Education Technology*, 13(4), 99-109.
- Linn, M. C. and Hsi, S. (2000). *Computers, Teachers, Peers: Science Learning Partners*, Erlbaum, Mahwah, NJ.
- Lockhart, R. S. Lamon, M. & Gick, M. L. (1988). Conceptual transfer in simple insight problems. *Memory & Cognition*, 16, 36-44.
- McLarty, K. Goodman, J. R. Risko, V. J. Kinzer, C. K. Vye, N. J. Rowe, D. W. et al. (1990). Implementing anchored instruction: Guiding principles for curriculum development In J. Zutell & S. Mccornik (Eds.), *Literacy theory and research: Analyses from multiple paradigms*. Chicago: National Reading Conference.
- National Research Council. (2004). *Engaging schools: Fostering high school students' motivation to learn*. Washington, D.C.: The National Academies Press.
- O'Brien, C. (2006). Investigation of the impact of video-based anchored instruction on the implementation of inclusive practices by students with learning disabilities.
- Orey, M. (2010). *E merging Perspectives on Learning, Teaching, and Technology*. Portsmouth, NH: Heinemann.
- Paige, R. Hickok, E. & Patrick, S. (2004). *National Education Technology Plan: A new golden age in American education*. Washington, DC: U.S. Department of Education.
- Pellegrino, J. W. & Brophy, S. (2008). From cognitive theory to instructional practice: Technology and the evolution of anchored instruction. In *Understanding models for learning and instruction* (pp. 277-303). Springer, Boston, MA.
- Perkins, D. N. (1992). *Smart schools: From training memories to educating minds*. New York: Macmillan.
- Resnick, L. B. & Klopfer, L. E. (Eds.). (1989). *Toward the thinking curriculum: Current cognitive research*. Alexandria, VA: Association of Supervision and Curriculum Development.

- Resnick, L. B. & Resnick, D. P. (1991). *Changing assessments: Alternative views of aptitude achievement, and instruction*. Norwell, MA: Klurver.
- Shyu, H. Y. (1999). Effects of media attributes in anchored instruction. *Journal of Educational Computing Research*, 21(2), 119-139.
- Shyu, H. Y. C. (2000). Using video- based anchored instruction to enhance learning: Taiwan's experience. *British Journal of Educational Technology*, 31(1), 57-69.
- Shyu, H. (1996). Anchored instruction for Chinese students: Enhancing attitudes toward mathematics. *Paper presented to the 1996 national convention of Association of Educational Communication and Technology*, Indianapolis, Indiana, February 14-18, 1996.
- Wang, D. Y. (2016, July). Collaborative Problem-Solving Process in a Web-Based Anchored Instruction. In *2016 IEEE 16th International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT)* (pp. 163-165). IEEE.
- Whitehead, A. N. (19^{۷۰}). *The aims of education*. New York: Macmillan.
- Young, M. F. & Kulikowich, J. M. (1992). Anchored Instruction and Anchored Assessment: An Ecological Approach to Measuring Situated Learning.
- Zech, L. Vye, N. J. Bransford, J. D. Goldman, S. R. Barron, B. J. Schwartz, D. L. ... & Mayfield-Stewart, C. (1998). An introduction to geometry through anchored instruction. *Designing learning environments for developing understanding of geometry and space*, 439-463.