تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۱/۱۱/۳۰
تاریخ بررسی مقاله: ۱۳۹۱/۱۲/۱۵
تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۲/۰۲/۱۳

مجله‌ی علوم تربیتی دانشگاه شهید چمران اهواز
بهار و تابستان ۱۳۹۲، دوره‌ی ششم، سال ۲۰-۲
شماره‌ی ۱، ص‌ص: ۲۶۸-۲۴۳

چهارچوب تکیه‌گاه‌سازی آموزشی در محیط یادگیری حل مشکل مبتنی بر کامپیوتر

غلامحسین رحیمی دوست*
داریوش نوروزی**
هاشم فردانش***
محمد حسن امیرتیموری**

چکیده

یکی از مهم‌ترین مؤلفه‌های الگوی طراحی محیط‌های یادگیری حل مشکل تکیه‌گاه‌سازی است. هدف اصلی این تحقیق بررسی ابعاد تکیه‌گاه‌سازی آموزشی و تدوین الگوی مطلوب برای محیط یادگیری سازنده گرای مشکل گشایی مبتنی بر کامپیوتر بود. روش تحقیق مورد استفاده روش آمیخته و شامل تحلیل محتوای کیفی و پیمایش بود. روش تحلیل محتوای کیفی مورد استفاده روش قیاسی بود. ابزار تحقیق پیمایش یک پرسشنامه‌ی محقق ساخته بود که روایی آن به تأیید ۵ نفر متخصص حوزه‌ی علوم تربیتی رسید. برای تعیین پایایی از روش بازآزمایی استفاده شد. ضریب همبستگی به‌دست آمده (۰/۴۹۹) بین دو آزمون در سطح ۰/۰۵ معنی‌دار بود. روش نمونه‌گیری تحلیل محتوای قیاسی روش انتخاب هدفمند بود. همچنین روش نمونه‌گیری تحقیق پیمایش، تصادفی ساده بود. یافته‌های تحقیق نشان داد که تکیه‌گاه‌سازی آموزشی مطلوب بر اساس مهارت‌های فراشناختی یادگیرنده مستلزم استفاده از تکیه‌گاه‌سازی فراشناختی است و در ادامه نیز راهبردهای تکیه‌گاه‌سازی فراشناختی برای پشتیبانی از مهارت‌های فراشناخت یادگیرنده تعیین شدند. همچنین یافته‌ها نشان داد که تکیه‌گاه‌سازی آموزشی مطلوب بر اساس سطح انگیزش پیشرفت تحصیلی یادگیرنده مستلزم استفاده از تکیه‌گاه‌سازی انگیزشی است و در ادامه نیز راهبردهای تکیه‌گاه‌سازی انگیزشی برای پشتیبانی از انگیزش یادگیرنده تعیین شدند. همین‌طور یافته‌ها نشان داد که تکیه‌گاه‌سازی آموزشی مطلوب بر اساس دانش پیشین یادگیرنده مستلزم

---

* دانشجوی دکتری تکنولوژی آموزشی دانشگاه علامه طباطبایی (نویسنده‌ی مسؤول)
rahimidoost@scu.ac.ir

** عضو هیأت علمی دانشگاه علامه طباطبایی

*** عضو هیأت علمی دانشگاه تربیت مدرس

استفاده از تکیه‌گاه‌سازی شناختی است و در ادامه راهبردهای تکیه‌گاه‌سازی شناختی مشخص شدند. همچنین راهبردهای تکیه‌گاه‌سازی آموزشی مطلوب بر اساس محیط‌های یادگیری حل مشکل شناسایی شدند. بدین‌ترتیب چارچوب تکیه‌گاه‌سازی آموزشی شناسایی و الگوی تکیه‌گاه‌سازی آموزشی مطلوب تدوین شد. در نهایت الگوی پیشنهادی از نظر ۲۰ متخصص حوزه‌ی تکنولوژی آموزشی اعتباربخشی شد.

واژه‌های کلیدی: تکیه‌گاه‌سازی آموزشی، چارچوب تکیه‌گاه‌سازی آموزشی، محیط یادگیری حل مشکل، محیط یادگیری حل مشکل مبتنی بر کامپیوتر.

مقدمه

در دهه‌های اخیر پژوهشگران به شکل فزاینده‌ای پی به ارزش استفاده از فنآوری در آموزش برده‌اند (شورای پژوهش‌های ملی[1]، ۱۹۹٦). این روند موجب تغییر تأکید آموزش از به‌خاطرسپاری ساده‌ی حقایق پایه به کاربرد راهبردهای اکتشافی یادگیرنده‌محور شده است. یادگیری بر اساس فنآوری موجب رشد دانش پایدار می‌گردد، به یادگیرندگان کمک می‌کند در فرایندهای تفکر علمی درگیر شوند (لی و اسنوگر[2]، ۲۰۰۳) و همچنین یادگیرندگان را در محیط‌های یادگیری خودنظم‌دهنده درگیر می‌سازد (باراک و دوری[3]، ۲۰۰۵). این قابلیت فنآوری به یادگیرندگان انگیزه‌ی حل سؤالات پیچیده را می‌دهد. اما علی‌رغم این‌که یادگیری حل مشکل مبتنی بر فنآوری امکان یادگیری در بافت‌های اصیل، تکالیف باز چندگانه و محیط‌های غیر ساختاری را می‌دهد، اغلب یادگیری برای یادگیرندگان طاقت‌فرسا و سنگین است. به علاوه چگونگی ارزیابی اعتبار منابع اطلاعاتی متعدد برای دانشجویی که به دنبال دستیابی به نتایجی خاص بر اساس این منابع می‌باشد دشوار است. بسیاری از پژوهشگران تکیه‌گاه‌سازی را شیوه‌ای مؤثر برای رفع چنین مشکلاتی می‌دانند.

ریشه‌ی واژه‌ی تکیه‌گاه‌سازی[4] به مطالعات وود، برونر و راس[5] (۱۹۷٦) بر می‌گردد. در پی

1- National Research Council
2- Lee & Songer
3- Barak & Dori
4- Scaffolding
5- Wood, Bruner, & Ross

آن مطالعات آنها پیشنهاد کردند که تکیه‌گاه‌سازی می‌تواند یادگیری یادگیرنده را بهبود بخشد. آنها معتقد بودند که «آموزگاران باید اجزای تشکیل‌دهنده‌ی تکالیف یادگیری را که فراتر از گنجایش یادگیرنده است کنترل کنند و به یادگیرنده امکان مطالعه و تکمیل اجزایی از درس را بدهند که در حیطه‌ی توانشان است» (ص ۹۰). برای دستیابی به چنین هدفی تکیه‌گاه باید میزان اختیار یادگیرنده را کم کند. به عبارت دیگر معلمان باید از طریق ساده‌سازی تکلیف مطابق با سطحی که یادگیرنده توان مدیریت آن را داشته باشد، از یادگیرنده پشتیبانی کنند. در ابتدای دهه‌ی ۱۹۸۰ پژوهشگران تکیه‌گاه‌سازی را با مفهوم منطقه‌ی تقریبی رشد ویگوتسکی (۱۹۷۸) ارتباط دادند (برونر، ۱۹۸۵).

به اعتقاد ویگوتسکی منطقه‌ی تقریبی رشد منطقه‌ای است که ابتدای آن توانایی موجود و بالفعل شاگرد در حل مسائل است و انتهای آن توانایی بالقوه‌ی شاگرد در حل مسائل با کمک یک متخصص یا همسال قوی‌تر است. منطقه‌ی تقریبی رشد یادگیرنده‌ای که به کسب مهارت و شناخت می‌پردازد همزمان با رشد افزایش می‌یابد. فضای بین عملکرد واقعی و بالقوه از طریق تعاملات اجتماعی بین یادگیرنده و یک فرد باتجربه‌تر (معلم، والدین، همسال تواناتر و ...) ارزشیابی می‌شود. به اعتقاد ویگوتسکی دانش در بافت‌های اجتماعی و فرهنگی به اشتراک گذاشته و همچنین ساخته می‌شود. معلمان از طریق برقراری تعامل با یادگیرندگان و اجرای رویکرد اجتماعی- سازنده‌گرا، به شناخت متقابلی دست می‌یابند و در خصوص سطح بالقوه‌ی رشد به گفت‌وگو می‌پردازند (دیکسون، چارد و سیمونس[1]، ۱۹۹۳). بنابراین یادگیرندگان در جریان یادگیری منفعل نیستند، بلکه معلم و یادگیرنده از طریق تعاملات فعال و به شکل مشترک به ساخت معنی می‌پردازند. چنین کاری به یادگیرنده این امکان را می‌دهد تا نه تنها تکالیف را انجام دهد، بلکه همچنین با مفهوم‌سازی فرایند کار به کسب دانش از طریق تجربه بپردازد. معلمان در جریان تعامل می‌توانند بر روی سطح دانش و مهارت‌های فعلی یادگیرنده نظارت کنند و با ارائه‌ی پشتیبانی‌های مناسب به آنها کمک کنند توانایی‌های فعلی خود را به سطح بالاتری افزایش دهند (روگوف و گاردنر[2]، ۱۹۸٤).

1- Dickson, Chard, & Simmons
2- Rogoff & Gardner

پیشینه‌ی تحقیق

تکیه‌گاه‌سازی به عنوان پشتیبانی موقت و به منظور رشد توانایی‌های تفکر و یادگیری مستقل در یادگیرنده، با کم شدن نیاز به پشتیبانی در یادگیرنده تدریجاً حذف می‌شود (آپلی بی و لانگر[1]، ۱۹۸۳). بنابراین ویژگی تکیه‌گاه‌سازی معمول حذف تدریجی پشتیبانی[2] است. بدین‌ترتیب مسؤولیت مدیریت تکالیف از مدرس به یادگیرنده منتقل می‌شود. فنون محوسازی پشتیبانی به یادگیرندگان کمک می‌کنند تا اطمینان یابند قادرند بر مهارت‌های ضروری تسلط یابند (کالینز، براون و نیومن[3]، ۱۹۸۹) و همچنین استقلال در یادگیری را افزایش می‌دهد (بید، هاوکینس و رولر[4]، ۱۹۹۳).

تکیه‌گاه‌سازی می‌تواند توجه یادگیرندگان را به مفاهیم اساسی معطوف کند، دانش مفهومی مبهم برای یادگیرنده را روشن کند و همچنین کسب دانش بیانی یک زمینه را از طریق پشتیبانی مبتنی بر ابزار (لیم، نونیس و هدبرگ[5]، ۲۰۰٦ و زومباچ، اشمیت، رین من و استراکلوف[6]، ۲۰۰٦)، مبتنی بر معلم و همسالان (وینترز و آزیویدو[7]، ۲۰۰۵؛ پاتا، لهتینن و ساراپوف[8]، ۲۰۰٦) تسهیل کند. بسیاری از تکیه‌گاه‌های آموزشی مبتنی بر ابزار به یادگیرنده کمک می‌کنند تا تفکر خود را شفاف سازند. به عنوان نمونه در پژوهش اولیویر و هانافین[9] (۲۰۰۱) پرسش‌های هشداردهنده که در پنجره‌ی نکته‌برداری برنامه‌ی کامپیوتری ظاهر می‌شود به دانشجو کمک می‌کند تا بر مفاهیم کلیدی متمرکز شود (این صفحه چه مشکلی را توضیح می‌دهد؟). همچنین گزینه‌ی راهنمای تبیین سازنده در پژوهش سندووال[10] (۲۰۰۳) به عنوان یک چارچوب مفهومی به یادگیرنده کمک می‌کند تا مواردی را که باید درباره‌ی مسأله‌ی حاضر تبیین کند،

1- Applebee & Langer
2- gradually withdrawing support
3- Collins, Brown, & Newman
4- Beed, Hawkins, & Roller
5- Lim, Nonis, & Hedberg
6- Zumbach, Schmitt, Reimann, & Starkloff
7- Winters & Azevedo
8- Pata, Lehtinen, & Sarapuu
9- Oliver & Hannafin
10- Sandoval

تشخیص دهد. این گزینه، اجزای مهم نظریه‌ها را برجسته می‌کند و یادگیرنده را تشویق می‌کند پاسخ‌های خود را گام‌به‌گام شفاف کند. در برخی دیگر از پژوهش‌ها از تکیه‌گاه‌سازی برای سازمان‌دهی دانش مفهومی یادگیرندگان استفاده شده است. به عنوان نمونه چانگ، سونگ و چن[1] (۲۰۰۱) در پژوهشی و با استفاده از ابزارهای نقشه‌سازی مفهومی امکان شناسایی روابط میان مفاهیم و مرتب‌سازی اطلاعات را دادند.

در برخی از پژوهش‌ها از تکیه‌گاه‌های آموزشی برای الگوپردازی فرایند تفکر برای یادگیرنده استفاده شده است و یادگیرنده را با اندیشه‌ها و فرایندهای مهم مواجه کرده‌اند. در نگاه نخست و در کوتاه‌مدت ظاهراً بر دشواری مطالب افزوده می‌شود، اما در نهایت موجب ایجاد یادگیری مولد برای یادگیرنده می‌شود. ریزر[2] (۲۰۰٤) در پژوهش خود فرایند تفکر را برای یادگیرندگان در محیط یادگیری مبتنی بر کامپیوتر الگوپردازی کرد. نتایج پژوهش بیانگر بهبود کیفیت یادگیری یادگیرندگان بود. بسیاری از برنامه‌های آموزش علوم به یادگیرندگان در شکل‌دهی تبیین‌های علمی (کایزا و ادلسون[3]، ۲۰۰۵) و صورت‌بندی قضیه‌های علمی (کلارک و سامپسون[4]، ۲۰۰۷) کمک می‌کنند. این برنامه‌ها همچنین یادگیرندگان را وادار می‌کنند بر روی فرایندهای تصمیم‌گیری خود تجزیه و تحلیل (پاتا، لیتینن و ساراپو، ۲۰۰٦) و همچنین استدلال علمی کنند (فرتز، زانگ، دیویس، کراج سایک و سولووی[5]، ۲۰۰۲).

یکی از مهم‌ترین مباحث مربوط به تکیه‌گاه‌سازی دسته‌بندی انواع تکیه‌گاه می‌باشد. پژوهشگران تکیه‌گاه‌ها را بر اساس سازوکار و کارکرد از یکدیگر متمایز کرده‌اند. منظور از سازوکار تکیه‌گاه، روش‌هایی است که از طریق آنها تکیه‌گاه‌سازی ارائه می‌شود و منظور از کارکرد[6] مقاصد و هدف‌هایی است که تکیه‌گاه‌سازی دنبال می‌کند (هانافین، لند و اولیور[7]، ۱۹۹۹).

جدیدترین دسته‌بندی تکیه‌گاه‌سازی را هیو لینگ وو (۲۰۱۰) تدوین کرده است. در این

1- Chang, Sung, & Chen
2- Reiser
3- Kyza & Edelson
4- Clark & Sampson
5- Fretz, Zhang, Davis, Krajcik, & Soloway
6- Function
7- Hannafin, Land, & Oliver

دسته‌بندی وی تلاش کرده است اشکالات دسته‌بندی‌های پیشین را رفع کند. در این دسته‌بندی ۵ نوع روش تکیه‌گاه‌سازی ارائه شده است که هر کدام کارکردهایی دارد.

۱- تکیه‌گاه‌سازی شناختی: پشتیبانی‌هایی که به افراد کمک می‌کنند محتوای مواد یادگیری را بفهمند. به عنوان مثال هشدارهایی که در صفحات درس ظاهر می‌شوند و معنای اصطلاحات و واژه‌های دشوار را توضیح می‌دهند.

۲- تکیه‌گاه‌سازی فراشناختی: پشتیبانی‌هایی که به افراد کمک می‌کنند قابلیت تشخیص دانش خود و همچنین نظم‌دهی به رفتارهای خود را رشد دهند. به عنوان مثال سؤالاتی که در حین درس از یادگیرنده می‌خواهند بر روی نکات ضعف و قوت خود تأمل کنند، نقش فراشناختی دارند.

۳- تکیه‌گاه‌سازی انگیزشی: پشتیبانی‌هایی که به افراد کمک می‌کنند شناخت علایق، توانایی‌ها و ارزش کار خود را افزایش دهند. به عنوان نمونه نمایش ارزش تکلیف یادگیری و کاربردهای آن در عمل به یادگیرنده.

٤- تکیه‌گاه‌سازی رویه‌ای: پشتیبانی‌هایی که به افراد کمک می‌کنند فرایندها و راهبردهای یادگیری را به منظور انجام یک تکلیف، دستیابی به یک هدف یا حل مشکل به کار گیرند. به عنوان نمونه چارچوب‌های منسجم در برنامه‌های آموزشی مبتنی بر کامپیوتر یادگیرندگان را در حل مشکلات درسی راهنمایی می‌کنند.

۵- تکیه‌گاه‌سازی بافتی (فنی): پشتیبانی‌هایی که به افراد کمک می‌کنند در محیط یادگیری فعالیت کنند و ابزارها و منابع موجود در محیط یادگیری را به کار گیرند. به عنوان مثال دکمه‌های کمک (Help) به یادگیرنده چگونگی به‌کارگیری ابزارها در برنامه‌ی کامپیوتری را نشان می‌دهند.

صرف نظر از تنوع در دسته‌بندی و کارکردهای تکیه‌گاه‌سازی، تا کنون و با وجود پژوهش‌های متعدد هیچ‌گونه راهبرد تکیه‌گاه‌سازی آموزشی بر اساس خصوصیات یادگیرنده شامل دانش قبلی، مهارت‌های فراشناختی، وضعیت انگیزش یادگیرنده و محیط یادگیری ارائه نشده است. غالب پژوهش‌ها محدود به یک دسته‌بندی مشخص و بررسی اثربخشی آن دسته‌بندی بوده است.

بنابراین در پژوهش حاضر با توجه به ماهیت و خصوصیات تکیه‌گاه‌سازی آموزشی و بر

اساس مبانی نظری و پژوهشی موضوع، تلاش شده چهارچوب تکیه‌گاه‌سازی آموزشی بر اساس ویژگی‌های یادگیرنده که شامل مهارت‌های فراشناختی، سطح انگیزش، دانش پیشین یادگیرنده، محیط یادگیری حل مشکلات ساختارمند و بدون ساختار تدوین گردد.

هدف تحقیق

هدف کلی این تحقیق بررسی ابعاد تکیه‌گاه‌سازی آموزشی و تدوین الگوی مطلوب برای محیط یادگیری مشکل گشایی مبتنی بر کامپیوتر بود.

سؤالات تحقیق

سؤالاتی که در این تحقیق مورد بررسی قرار گرفتند عبارت بودند از:

۱- تکیه‌گاه‌سازی آموزشی مطلوب بر اساس خصوصیات یادگیرنده چه ویژگی‌هایی دارد؟

۲- تکیه‌گاه‌سازی آموزشی مطلوب بر اساس محیط یادگیری حل مشکل چه ویژگی‌هایی دارد؟

۳- ابعاد الگوی مطلوب تکیه‌گاه‌سازی آموزشی برای محیط یادگیری سازنده‌گرای مشکل‌گشایی مبتنی بر کامپیوتر کدامند؟

٤- الگوی پیشنهادی تکیه‌گاه‌سازی آموزشی برای محیط یادگیری سازنده‌گرای مشکل‌گشایی مبتنی بر کامپیوتر از نظر متخصصان تا چه اندازه معتبر است؟

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

روش‌شناسی تحقیق

روش تحقیق

تحقیق حاضر از نوع روش آمیخته بود. بدین‌منظور برای پاسخ‌دهی به سؤالات تحقیق از روش‌های تحقیق کیفی و کمی به شکل ترکیبی استفاده گردید. الف- روش تحقیق کیفی: در این تحقیق از بین روش‌های تحقیق کیفی روش تحلیل محتوای کیفی مورد استفاده قرار گرفت. تحلیل محتوا عبارتست از «به‌کارگیری روشی تکرارپذیر و معتبر برای کسب استنباط‌هایی از محتوا در رابطه با موقعیت‌ها یا ویژگی‌های منبع آن». به عبارت بهتر تحلیل کیفی محتوا

رویکردی تجربی و روش‌مند و کنترل‌شده‌ی محتواها با استفاده از قواعد تحلیل محتوا و مراحل الگوهای آن بدون کمی‌سازی عجولانه است (فردانش، ۱۳۸۷).

روش تحلیل محتوای کیفی شامل دو نوع است: ۱- روش استقرایی و ۲- روش قیاسی (معروفی و یوسف‌زاده، ۱۳۸۸). در تحقیق حاضر از روش دوم یعنی روش قیاسی استفاده شد. در تحقیق حاضر با به‌کارگیری یک طبقه‌بندی از قبل مشخص شده که بر اساس مباحث نظری به دست آمد، تحلیل شروع شد. مراحل این تحقیق شامل تعیین ابتدایی تعاریف هر یک از مفاهیم و سازه‌های موضوع تحقیق و اعمال این تعریف‌ها به هر پاراگراف از متون تخصصی تعیین‌شده برای تحلیل بود. ب- روش تحقیق کمی: پس از تدوین الگو با استفاده از روش تحقیق کیفی، الگوی پیشنهادی اعتباربخشی گردید. برای اعتباربخشی الگو از روش تحقیق پیمایش استفاده شد. برای این منظور الگو از نظر متخصصان مورد ارزیابی قرار گرفت. چارچوب کلی الگو به همراه راهنمای مختصر آن برای متخصصان ارسال گردید.

جامعه و روش نمونه‌گیری

جامعه‌ی آماری این تحقیق از دو منظر قابل ملاحظه است: الف- از منظر تحلیل محتوای کیفی و ب- از منظر روش تحقیق پیمایش. جامعه‌ی آماری از منظر تحلیل محتوای کیفی کلیه‌ی منابع و مقالات معتبر علمی نمایه شده و مرتبط در پایگاه‌های اطلاعاتی بود. پایگاه‌های اطلاعاتی که در این تحقیق مورد بررسی قرار گرفتند شامل موارد زیر می‌باشند:

Proquest, Springer, Science Direct, Emerald, Ebsco, Sage.

روش نمونه‌گیری روش انتخاب هدفمند بود. این روش نمونه‌گیری از قاعده‌ی انتخاب تدریجی[1] پیروی می‌کند. در این روش نمونه‌گیری محقق از رویدادها، افراد، واحدها و یا مقولات بر مبنای سهم بالقوه‌ای آنها در توسعه و آزمون سازه‌های نظری نمونه‌گیری می‌کند. فرایند این نوع نمونه‌گیری، تکراری است. بدین‌صورت که محقق یک نمونه‌ی اولیه را بر می‌دارد، داده‌ها را تحلیل می‌کند. سپس نمونه‌ی بیش‌تر را برای پالایش مقوله‌ها و نظریه‌های در حال ظهور خود از نو بر می‌دارد. این فرایند ادامه دارد تا زمانی که محقق به مرحله‌ی اشباع

1- Gradual selection

داده‌ها می‌رسد. یعنی به مرحله‌ای که در آن هیچ بینش و ایده‌ی جدیدی از گسترش بیش‌تر نمونه‌ها حاصل نمی‌شود (محمدپور، ۱۳۸۸). با توجه به این‌که بعضاً نمونه‌های زیادی در زمینه‌ی موضوع وجود دارد، مبنا در انتخاب حجم نمونه، اصل اشتهار بود. بدین‌گونه که نمونه‌هایی که از شهرت بیش‌تری برخوردار بودند و تأثیر زیادتری در شکل‌گیری مفهوم داشتند در اولویت بیش‌تری برای انتخاب قرار گرفتند. حاصل جست‌وجوی پایگاه ٤٢٢ مقاله‌ی مرتبط بود که بعد از بررسی اولیه مقاله‌هایی که ارتباطی با موضوع نداشتند کنار گذاشته شدند. جامعه‌ی آماری از منظر تحقیق پیمایشی کلیه‌ی متخصصان رشته‌ی تکنولوژی آموزشی بودند که اولاً حداقل دارای درجه تحصیلی کارشناسی ارشد و ثانیاً صاحب تألیفاتی در زمینه‌ی رشته‌ی تخصصی بودند. برای این منظور از جامعه‌ی آماری ۲۰ نفر به شکل تصادفی ساده انتخاب شدند.

روایی و پایایی ابزار تحقیق

پیش از ارسال الگو، روایی و پایایی پرسشنامه از طریق روش نظر متخصصان و همچنین روش تعیین پایایی بازآزمایی مورد بررسی قرار گرفت. برای تعیین روایی پرسشنامه، ابزار محقق‌ساخته از نظر ۵ متخصص حوزه‌ی علوم تربیتی بررسی شد و روایی آن مورد تأیید آنها قرار گرفت. همچنین به منظور تعیین پایایی، پرسشنامه برای ۲۰ متخصص حوزه‌ی تکنولوژی آموزشی ارسال شد و پاسخ‌های آنها گردآوری شد. سپس مجدداً پرسشنامه بعد از یک هفته برای همان متخصصان ارسال شد و همبستگی نتایج آزمون اولیه با نتایج آزمون مجدد مورد بررسی قرار گرفت. برای تعیین پایایی بین دو آزمون از روش همبستگی پیرسون استفاده شد. نتایج در سطح ۰/۰۵ معنی‌دار بود (جدول ۱).

جدول ۱. همبستگی بین نتایج آزمون اول و دوم

ردیف	آزمون	میانگین	انحراف معیار	معنی‌داری
۱	اول	٤٧/٩٠	۲/۰۷	۰/٤٩٩
۲	دوم	٤٧/٦٠	س۲/٦٦	

روش تحلیل داده‌ها

از آنجا که روش تحقیق حاضر ترکیبی بود، بنابراین از چندین روش برای تحلیل داده‌ها استفاده شد. الف- تحلیل محتوای کیفی: پس از تعیین تعریف‌ها، مصادیق مفاهیم و کدگذاری‌های مورد نظر، انواع روش‌های تکیه‌گاه‌سازی بر اساس مفاهیم زیر تجزیه و تحلیل شد:

۱- خصوصیات یادگیرنده (شامل مهارت‌های فراشناختی، انگیزش و دانش پیشین یادگیرندگان).

۲- محیط یادگیری حل مشکل.

هر یک از انواع روش‌های تکیه‌گاه‌سازی (فراشناختی، شناختی، رویه‌ای، بافتی و انگیزشی) بر اساس مقولات خصوصیات یادگیرنده که شامل مهارت‌های فراشناختی، انگیزش و دانش پیشین یادگیرندگان هستند و محیط یادگیری حل مشکل تحلیل شدند. سپس برای تشکیل الگوی پیشنهادی، داده‌ها حاصله تلفیق گردید. ب- روش پیمایش: الگوی پیشنهادی بر اساس نظرات ۲۰ متخصص رشته‌ی تکنولوژی آموزشی اعتباریابی شد. برای این منظور همراه الگو یک پرسشنامه‌ی نظرخواهی ارسال گردید و نتایج با استفاده از نرم افزار spss تحلیل شد.

یافته‌های تحقیق

از جمله مهم‌ترین متغیرهایی که بر یادگیری و عملکرد افراد تأثیر می‌گذارند مهارت‌های فراشناختی، سطح انگیزش پیشرفت و دانش پیشین یادگیرنده می‌باشد (مایر، ۲۰۱۲). بنابراین در این تحقیق این سه متغیر مورد توجه قرار گرفتند. سؤال اول تحقیق این خصوصیات را شامل می‌شد:

سؤال ۱- تکیه‌گاه‌سازی آموزشی مطلوب بر اساس خصوصیات یادگیرنده چه ویژگی‌هایی دارد؟

یافته‌های تحقیق نشان داد برای پشتیبانی از فراشناخت یادگیرنده باید از تکیه‌گاه‌سازی فراشناختی استفاده کرد. راهبردهایی به‌دست‌آمده شامل ۵ مورد می‌باشند:

۱- پرسش‌های تحریک‌کننده (بل و لین، ۲۰۰۰).

۲- جملات ناکامل (بل و لین، ۲۰۰۰).

۳- یادداشت‌های اطلاعاتی و هشداردهنده (بودلی و لین، ۲۰۰۰؛ جمال‌الدین و لانگ، ۲۰۰٦؛ لی، چین و وان آلست، ۲۰۰٦).

٤- ابزارهای دیداری باورسنج (لاژوی و همکاران، ۲۰۰۱).

۵- سیستم‌های الگوپردازی هوشمند (پدرسون و لیو، ۲۰۰۵).

یکی دیگر از متغیرهای مهم در یادگیری سطح انگیزش پیشرفت است. برای پشتیبانی از انگیزش یادگیرنده باید از تکیه‌گاه‌سازی انگیزشی استفاده کرد. راهبردهای تکیه‌گاه‌سازی انگیزشی به‌دست‌آمده ۳ مورد می‌باشند:

۱- عوامل آموزشی (ووترز، پاس و فن مرینبویر، ۲۰۰۸)؛ مایر (۲۰۰۹).

۲- ارائه‌ی مثال‌های موردی و کاربردی به شکل چندرسانه‌ای (مورینو و والدز، ۲۰۰۷).

۳- تمثیل، قیاس، داستان مهیج، تصاویر و گرافیک مرتبط با موضوع درسی (دوریک و هاراکیویچ، ۲۰۰۷)؛ (پارک و لیم، ۲۰۰۷).

آخرین متغیر مهم در یادگیری وضعیت دانش پیشین یادگیرنده می‌باشد. برای پشتیبانی از دانش پیشین یادگیرنده باید از تکیه‌گاه‌سازی شناختی بهره برد. راهبردهای تکیه‌گاه‌سازی شناختی به‌دست‌آمده ٦ راهبرد می‌باشند:

۱- پیش‌سازمان دهنده‌ی تطبیقی و توضیحی (کلارک، ۲۰۱۰).

۲- مثال‌های حل شده (فن مرینبویر، ۲۰۰۳ و رنکل، ۲۰۰۵).

۳- تفکیک عناصر متعامل (پولاک و همکاران، ۲۰۰۲).

٤- منابع اطلاعاتی، نقشه‌های مفهومی (مک گریگور، ۲۰۰٤).

۵- پیشنهادات متخصص.

٦- الگوپردازی مشکل توسط یک متخصص (سایمون و کلین، ۲۰۰۷).

در سؤال دوم این تحقیق تکیه‌گاه‌سازی بر اساس محیط‌های یادگیری حل مشکل مورد بررسی قرار گرفت:

سؤال ۲- تکیه‌گاه‌سازی آموزشی مطلوب بر اساس محیط یادگیری حل مشکل چه ویژگی‌هایی دارد؟

برای پشتیبانی از یادگیری حل مشکل باید از تکیه‌گاه‌سازی شناختی و فراشناختی استفاده کرد. راهبردهای تکیه‌گاه‌سازی شناختی و فراشناختی به‌دست‌آمده ۸ راهبرد می‌باشند:

۱- مثال‌های حل شده (اتکینسون، ۲۰۰۰) و (کاترامبون، ۱۹۹٤ و ۱۹۹٦).

۲- خودتوضیحی (روی و چای، ۲۰۰۵).

۳- پرسش‌های راهنما (جوناسن و همکاران، ۱۹۹۷).

٤- مثال‌های تکمیلی (فن مرینبویر، کیرشنر و کیستلر، ۲۰۰۳).

۵- مشکلات مشابه (جوناسن، آمبروسو و اولسون، ۱۹۹۲).

٦- نقشه‌های مفهومی (جوناسن، ۱۹۹۷ و ۲۰۱۱).

۷- پرسش‌های هشدار دهنده‌ی چندرسانه‌ای: شامل هشدار دهنده‌های تأملی، هشدار دهنده‌های شرح و بسطی، هشدار دهنده‌های رویه‌ای، جی و لاند (۲۰۰٤)؛ کینگ (۱۹۹۲).

۸- تعامل با همسالان به صورت مجازی، وب و پالینکسار (۱۹۹٦)، جی و لاند (۲۰۰٤).

- سؤال ۳: ابعاد الگوی مطلوب تکیه‌گاه‌سازی آموزشی برای محیط یادگیری سازنده گرای مشکل گشایی مبتنی بر کامپیوتر کدامند؟

همان‌گونه که یافته‌های این تحقیق نشان می‌دهد، تکیه‌گاه‌سازی آموزشی مطلوب برای محیط یادگیری حل مشکل شامل تکیه‌گاه‌سازی پیش‌نیاز و تکیه‌گاه‌سازی بر اساس نوع محیط حل مشکل می‌باشد. تکیه‌گاه‌سازی پیش‌نیاز شامل تکیه‌گاه‌سازی بر اساس مهارت‌های فراشناختی یادگیرنده، تکیه‌گاه‌سازی بر اساس سطح دانش پیشین یادگیرنده و تکیه‌گاه‌سازی بر اساس سطح انگیزش پیشرفت یادگیرنده می‌باشد. این تکیه‌گاه‌ها برای یادگیری حل مشکل ضروری می‌باشند. چنانچه یادگیرنده فاقد مهارت‌های فراشناختی لازم باشد ابتدا باید تکیه‌گاه‌سازی فراشناختی را تدارک دید، در صورتی که یادگیرنده فاقد دانش پیشین مطلوبی باشد باید ابتدای جریان یادگیری حل مشکل تکیه‌گاه‌سازی شناختی را تدارک دید و در نهایت اینکه چنانچه یادگیرنده فاقد انگیزش پیشرفت تحصیلی لازم باشد باید ابتدای جریان یادگیری حل مشکل تکیه‌گاه‌سازی انگیزشی را تدارک دید. بعد از کسب اطمینان از اینکه یادگیرنده نیازی به تکیه‌گاه‌سازی پیش‌نیاز ندارد، تکیه‌گاه‌سازی بر اساس نوع محیط یادگیری حل مشکل ارائه می‌شود. بدین‌ترتیب ابعاد چارچوب تکیه‌گاه‌سازی آموزشی مطلوب را به صورت جدول

۲ می‌توان نشان داد. همان‌گونه که جدول ۲ نشان می‌دهد چارچوب تکیه‌گاه‌سازی مطلوب ٤ بعد دارد که سه بعد اول آن پیش‌نیاز قلمداد می‌شوند.

جدول ۲. ابعاد چارچوب تکیه‌گاه‌سازی آموزشی مطلوب در محیط یادگیری حل مشکل مبتنی بر کامپیوتر

ردیف	ابعاد چارچوب	نوع تکیه‌گاه‌سازی	راهبردهای تکیه‌گاه‌سازی آموزشی
۱	تکیه‌گاه‌سازی بر اساس مهارت‌های فراشناختی یادگیرنده	فراشناختی	۱- پرسش‌های تحریک کننده، ۲- جملات ناکامل، ۳- یادداشت‌های اطلاعاتی و هشداردهنده، ٤- ابزارهای دیداری باورسنج، ٥- سیستم‌های الگوپردازی هوشمند، ٦- یادداشت‌های هشداردهنده‌ی خود نظارتی.
۲	تکیه‌گاه‌سازی بر اساس سطح انگیزش پیشرفت یادگیرنده	انگیزشی	۱- عوامل آموزشی، ۲- ارائه‌ی مثال‌های موردی و کاربردی به شکل چندرسانه‌ای، ۳- تمثیل، قیاس، داستان مهیج، تصاویر و گرافیک مرتبط با موضوع درسی.
۳	تکیه‌گاه‌سازی بر اساس دانش پیشین یادگیرنده	شناختی	۱- پیش‌سازمان دهنده‌ی تطبیقی و توضیحی، ۲- مثال‌های حل شده، ۳- تفکیک عناصر متعامل، ٤- منابع اطلاعاتی، نقشه‌های مفهومی، ٥- پیشنهادات یک متخصص، ٦- الگوپردازی مشکل توسط یک متخصص.
٤	تکیه‌گاه‌سازی بر اساس محیط یادگیری حل مشکل	شناختی و فراشناختی	۱- مثال‌های حل شده، ۲- خودتوضیحی، ۳- پرسش‌های راهنما، ٤- مثال‌های تکمیلی، ٥- مشکلات مشابه، ٦- نقشه‌های مفهومی، ۷- پرسش‌های هشداردهنده‌ی چندرسانه‌ای؛ شامل هشداردهنده‌های تأملی، هشداردهنده‌های شرح و بسطی، هشدار دهنده‌های رویه‌ای، ۸- تعامل با همسالان به صورت مجازی.

- سؤال ٤: الگوی پیشنهادی تکیه‌گاه‌سازی آموزشی برای محیط یادگیری سازنده‌گرای

مشکل گشایی مبتنی بر کامپیوتر از نظر متخصصان تا چه اندازه معتبر است؟

جدول ۳. اعتباریابی چارچوب تکیه‌گاه‌سازی آموزشی مطلوب

ردیف	سؤال	میانگین	انحراف معیار	واریانس
۱	تا چه اندازه ابعاد الگوی پیشنهادی کامل هستند؟	۳/۷۵	۰/٤٤	۰/۱۹
۲	تا چه اندازه راهبردهای تکیه‌گاه‌سازی آموزشی پیشنهادی بر اساس سطح انگیزش پیشرفت یادگیرنده مناسب هستند؟	٤/۵۰	۰/۵۱	۰/۲٦
۳	تا چه اندازه راهبردهای تکیه‌گاه‌سازی آموزشی پیشنهادی بر اساس سطح دانش پیشین یادگیرنده مناسب هستند؟	٤/۱۰	۰/۵۵	۰/۳۰
٤	تا چه اندازه راهبردهای تکیه‌گاه‌سازی آموزشی پیشنهادی بر اساس مهارت‌های فراشناختی یادگیرنده مناسب هستند؟	۳/٤	۰/۵۱	۰/۲٦
۵	راهبردهای تکیه‌گاه‌سازی آموزشی پیشنهادی تا چه اندازه مناسب عملکرد انتقال یادگیری هستند؟	٤	۰/٤۵	۰/۲۱
٦	راهبردهای تکیه‌گاه‌سازی آموزشی پیشنهادی بر اساس محیط یادگیری حل مشکل ساختارمند تا چه اندازه مناسب‌اند؟	٤/۱	۰/٤٤	۰/۲۰
۷	راهبردهای تکیه‌گاه‌سازی آموزشی پیشنهادی بر اساس محیط یادگیری حل مشکل بدون ساختار تا چه اندازه مناسب‌اند؟	۳/۱	۰/٤٤	۰/۲۰
۸	تا چه اندازه الگوی تکیه‌گاه‌سازی آموزشی پیشنهادی جامع است؟	۳/۷	۰/٤۷	۰/۲۲
۹	تا چه اندازه نوع تکیه‌گاه‌سازی آموزشی پیشنهادی با سطوح الگو مطابقت دارند؟	٤/۳	۰/٤۸	۰/۲۳
۱۰	الگوی تکیه‌گاه‌سازی آموزشی پیشنهادی تا چه اندازه برای طراحی محیط‌های یادگیری حل مشکل مفید می‌باشد؟	۳/۸	۰/۵۲	۰/۲۷
۱۱	الگوی تکیه‌گاه‌سازی آموزشی پیشنهادی تا چه اندازه برای طراحی محیط‌های یادگیری مبتنی بر کامپیوتر مفید می‌باشد؟	٤/۷	۰/٤٤	۰/۱۹
۱۲	روی هم رفته تا چه اندازه پیشنهاد می‌کنید طراحان درس افزارهای آموزشی از این الگو استفاده کنند؟	٤/۳	۰/٤۷	۰/۲۲

به منظور اعتباریابی الگوی پیشنهادی، پرسشنامه‌ی ۱۲ پرسشی طراحی و تدوین شد. ٦ سؤال

در مورد کل الگو و ٦ سؤال درباره‌ی مؤلفه‌های الگو. این پرسشنامه به همراه توضیحات تکمیلی درباره‌ی چارچوب کلی الگو به ۲۰ متخصص حوزه‌ی تکنولوژی آموزشی ارسال شد (جدول ۳). بررسی نتایج ارزیابی متخصصان نشان می‌دهد که به طور کلی متخصصان ارزیابی مثبتی نسبت به چارچوب پیشنهادی دارند. با این وجود همان‌طوری که جدول ۳ نشان می‌دهد سؤال هفتم کم‌ترین نمره را دریافت کرده است (۳/۱). این سؤال مربوط به راهبردهای تکیه‌گاه‌سازی آموزشی برای محیط‌های یادگیری حل مشکل بدون ساختار می‌باشد. همچنین سؤال ۱۱ بیش‌ترین میانگین را در بین یافته‌های حاصل دریافت کرده است (٤/۷). بر اساس این سؤال ارزیابان میزان کارآمدی الگو در محیط‌های یادگیری مبتنی بر مشکل را تعیین کردند.

بحث و نتیجه‌گیری

در چند دهه‌ی اخیر فراگیر شدن رویکرد سازنده‌گرایی منجر به تدوین و ارائه‌ی الگوهای طراحی آموزشی متعددی شده که بر اساس چارچوب این رویکرد قرار دارند. برخی از این الگوهای طراحی آموزشی از پختگی بیش‌تری برخوردارند و به راحتی می‌توان از آنها برای طراحی دروس مختلف استفاده کرد. اما علی‌رغم تنوع و البته تفاوت موجود بین این الگوها، ویژگی‌های مشترک آنها نیز کم نیستند و موجب شده که جملگی آنها در یک طبقه قرار گیرند. از جمله این ویژگی‌های مشترک می‌توان مشکل محوری، توجه به یادگیری اصیل، سنجش اصیل، تأکید بر فرایند یادگیری، نقش محوری یادگیرنده در جریان یادگیری و ... (مریل، ۲۰۰۲) را نام برد. از آنجا که آموزش بر اساس اغلب این الگوها به صورت مستقیم و سنتی ارائه نمی‌شود و یادگیرنده تقریباً استقلال بیش‌تری دارد، اهمیت پشتیبانی از یادگیری وی بیش‌تر می‌شود. بنابراین تدوین سازوکارهای مطلوب پشتیبانی از یادگیرنده در جریان یادگیری اهمیت زیادی دارد.

بنابر چنین اهمیتی، هدف کلی این تحقیق تدوین چارچوب تکیه‌گاه‌سازی مطلوبی برای یادگیری حل مشکل در حیطه‌ی یادگیری مبتنی بر کامپیوتر بود. به دو دلیل چنین بستری برای الگوی تکیه‌گاه‌سازی پیشنهادی انتخاب شد. اول اینکه الگوی طراحی آموزشی حل مشکل (جوناسن، ۱۹۹۷، ۲۰۰٤ و ۲۰۱۱) یکی از معدود الگوهای طراحی آموزشی سازنده‌گراست که

هم واجد اغلب خصوصیات این رویکرد است و هم از بلوغ نسبتاً بهتری در مقایسه با سایر الگوها برخوردار است. دوم اینکه به اذعان بسیاری از متخصصان یکی از مطلوب‌ترین محیط‌ها برای پیاده‌سازی الگوهای طراحی آموزشی سازنده‌گرا محیط‌های مبتنی بر فنآوری به کلی و به طور خاص محیط‌های یادگیری مبتنی بر کامپیوتر می‌باشد. برای این منظور چارچوب پیشنهادی باید در کل الگوی طراحی محیط یادگیری حل مشکل بدون ساختار تلفیق یابد تا بتوان از آن به صورت عملی استفاده کرد. الگوی طراحی محیط یادگیری حل مشکل بدون ساختار ٦ مرحله دارد، هر مرحله نیازمند پشتیبانی‌های خاص خود می‌باشد. در ادامه‌ی این مقاله ضمن اشاره به مراحل این الگو تلاش می‌شود ابعاد چارچوب پیشنهادی در الگو تلفیق شود.

مرحله‌ی اول: تشریح بافت یا محیط مشکل. از آنجا که مشکلات بدون ساختار در مقایسه با مشکلات ساختارمند وابستگی بیش‌تری به بافت دارند و یادگیری حل آنها مستلزم ایجاد محیط یادگیری اصیل است، بنابراین یادگیرندگان باید ابتدا بافت مشکل را درک کنند. برای این منظور باید تحلیل بافت انجام گیرد. حیطه‌ی مشکل چه ماهیتی دارد؟ بافت چه محدودیت‌هایی ایجاد می‌کند؟ در این حیطه چه مشکلاتی حل می‌شوند و چه محدودیت‌های بافتی بر مشکل تأثیر گذارند؟

دیگر دلیل تشریح حیطه‌ی مشکل این است که دانش حیطه‌ی کامل و منسجم برای حل مشکل ضروری می‌باشد. حداقل به اندازه تجارب پیشین در حل مشکل یک حیطه‌ی خاص اهمیت دارد (رابتسون، ۱۹۹۰). بدون داشتن دانش کافی در خصوص حیطه‌ی مشکل، حتی مهارت‌های حل مشکل قبلی نیز به حیطه‌ی مشکل انتقال نمی‌یابند و یادگیرندگان مفاهیم حیطه‌های دیگر را به حیطه‌ی جدید انتقال نمی‌دهند. طراحان برای گردآوری اطلاعات مربوط به بافت مشکل باید سیاهه‌ای برای کل دانش حیطه تهیه کنند. راهبردهای تکیه‌گاه‌سازی آموزشی در این مرحله عبارتند از: پیش‌سازمان دهنده‌های توضیحی و مقایسه‌ای، الگوی مفهومی.

مرحله‌ی دوم: معرفی محدودیت‌های مشکل. آنچه که برای مشکلات بدون ساختار ارائه می‌شود محدودیت‌ها و ملزومات لازم برای حل مشکل است. با این حال به منظور پاسخ‌دهی به نیازهای مراجع اغلب راه حل مناسب باید در یک چارچوب زمانی و بودجه‌ی معین اجرا

گردد. راه حل باید با محدویت‌های محیطی معین که باید به یادگیرنده معرفی شوند، همخوانی داشته باشد. در این مرحله باید از راهبردهای تکیه‌گاه‌سازی شناختی پیشنهادی از قبیل پیش‌سازمان دهنده، الگوی مفهومی، پرسش‌های راهنما و نقشه‌های مفهومی استفاده کرد.

مرحله‌ی سوم: انتخاب و تهیه‌ی مثال‌های موردی برای یادگیرندگان. پس از شناسایی مهارت‌های مورد نیاز برای حل مشکل توسط یادگیرنده، طراح باید مثال‌های موردی بیابد که این مهارت‌ها را رشد دهد. این مثال‌ها باید واقعی و اصیل باشند. اثربخشی مثال‌های موردی وابسته به ارتباط و پیوند آنها با محیط واقعی است. این‌گونه مثال‌ها علاوه بر اینکه باید قابل حل باشند باید جالب و چالش‌انگیز نیز باشند.

مرحله‌ی چهارم: پشتیبانی از فرایند ساخت دانش پایه. طراح آموزشی باید با گردآوری حکایت، گزارش، خاطرات واقعی افراد، شواهد و اطلاعات مربوط به مشکل و ارائه‌ی آنها به یادگیرنده در ساخت دانش به وی کمک کند. یکی از مهم‌ترین معیارهایی که طراح باید در جریان گردآوری اطلاعات واقعی مورد توجه قرار دهد تنوع و واگرایی در اطلاعات است. اطلاعات باید شامل دیدگاه‌های مختلف نسبت به مشکل باشد. در این مرحل باید از راهبردهای تکیه‌گاه‌سازی شناختی از قبیل قیاس، داستان مهیج، تصاویر و گرافیک مرتبط با موضوع درسی استفاده کرد.

مرحله‌ی پنجم: پشتیبانی از فرایند ساخت قضیه توسط یادگیرنده. یکی از مهم‌ترین شیوه‌های پشتیبانی از ساخت قضیه ارائه‌ی دیدگاه‌ها و راه حل‌های متفاوت و بعضاً متضاد در خصوص یک مشکل به یادگیرنده است. ایجاد قضیه‌های متقاعدکننده به منظور پشتیبانی از تفکر واگرا موجب فعال شدن شناخت و فراشناخت مربوط به فرایندهای مشکل می‌شود.

یکی دیگر از مهم‌ترین شیوه‌های پشتیبانی از فرایند آموزش حل مشکل، آموزش نحوه‌ی قضاوت تأملی به یادگیرندگان در مورد آنچه را که می‌توان شناخت و آنچه را که نمی‌توان شناخت می‌باشد. پشتیبانی ممکن است به شکل الگوپردازی قضایایی برای راه حل باشد. چنانچه از روش الگوپردازی استفاده می‌شود باید دیدگاه‌های افراد مختلف (هم متخصصان و هم تازه‌کاران) برای یادگیرندگان الگوپردازی شود. همچنین الگوپردازی را می‌توان با ارائه‌ی یک ساختار قضیه یا چک‌لیست قضیه پشتیبانی کرد. قضایایی که یادگیرندگان می‌سازند شاخص خوبی از توانایی حل مشکل آنها است. کینگ و کیتچنر (۱۹۹٤) معتقدند با طرح

یک‌سری سؤال می‌توان به هدایت و راهنمایی یادگیرنده در جریان حل مشکل پرداخت. هدف از الگوپردازی و هدایت و راهنمایی، معطوف ساختن ذهن یادگیرنده به نقطه نظرات مختلف و انتخاب بهترین گزینه بر اساس استدلال و شواهد است.

مرحله‌ی ششم: ارزیابی راه حل‌های یادگیرنده برای مشکل. ارزیابی راه حل‌های مشکلات بدون ساختار بسیار پیچیده‌تر از ارزیابی راه حل‌های مشکلات ساختارمند است که دارای راه حل‌های منسجم و صحیح هستند. راه حل‌های مشکلات بدون ساختار، واگرا و پیچیده هستند. در ارزیابی راه حل‌های یادگیرنده هم باید به محصول نهایی توجه شود و هم به فرایند کشف راه حل. اجرای راه حل بسیاری از مشکلات واقعی در محیط کلاس‌های سنتی امکان‌پذیر نیست، بنابراین طراح باید راه حل‌های پیشنهادی و قضایای آنها را مورد ارزشیابی قرار دهد. در بسیاری از موارد راه حل‌ها را باید تنها به لحاظ سودمندی آنها ارزیابی کرد. همچنین فرایند حل مشکل یادگیرندگان را می‌توان ارزیابی کرد. آیا آنها دیدگاه‌های مهم را با یکدیگر سازگار کرده‌اند؟ آیا استدلال آنها برای راه حل پیشنهادی مجاب کننده است؟ آیا یادگیرندگان به صورت اثربخشی بر روی دانش حیطه‌ی خود تأمل کرده‌اند؟ یادگیرندگان چه شواهدی برای ادعای خود مبنی بر تفکر عمیق در حین حل مشکل ارائه داده‌اند؟

همان‌گونه که پیش‌تر گفته شد هدف از کاربرد تکیه‌گاه، ارائه‌ی کمک‌های موقتی و کوتاه مدت به یادگیرنده است. این کمک‌ها در جایی باید پایان یابند. بنابراین در این مرحله از الگو، هیچ‌گونه تکیه‌گاهی ارائه نمی‌شود. در واقع انتظار می‌رود یادگیرنده در این مرحله بتواند به تنهایی و به صورت مستقل عمل کند و راه حل را کشف کند (شکل ۱).

پرتال جامع علوم انسانی

محدودیت‌های تحقیق

عمده محدودیت این تحقیق دسترسی به منابع بود. در اواسط کار متأسفانه به واسطه‌ی مشکلات ارزی در ابتدا بخشی و در نهایت کلیه‌ی پایگاه‌های اطلاعاتی دانشگاه بسته شد. محقق برای دستیابی به منابع مورد نظر با دشواری‌های متعددی مواجه گردید. در برخی موارد برای استفاده از یک مقاله مدت‌ها جست‌وجو صورت گرفته و در نهایت از مسیرهای دیگر ولی دشوار به آن منبع دست یافت. امید می‌رود چنین محدودیتی هر چه زودتر پایان یابد.

محدویت دیگر مربوط به کاهش سرعت دستیابی به سرویس میل گوگل بود. برای اعتباریابی الگو باید الگوی پیشنهادی به همراه پرسشنامه‌ی ارزیابی برای متخصصان مورد نظر ارسال می‌شد. برای طراحی پرسشنامه از سرویس گوگل داک[1] استفاده شد. پس از طراحی به ایمیل متخصصان ارسال شد. پرسشنامه به گونه‌ای بود که متخصصان می‌توانستند به صورت آنلاین آن را تکمیل کنند و همان لحظه بازگردانند. متأسفانه در برخی اوقات که بعضاً خیلی طولانی می‌شد این سرویس جواب نمی‌داد و متخصصان قادر نبودند پرسشنامه را تکمیل کنند. این محدودیت موجب اتلاف مدت زمان نسبتاً زیادی شد.

پیشنهادهای تحقیق

الگوی پیشنهادی از دو منظر قابلیت پژوهش دارد. اول اینکه می‌توان کل الگو را برای طراحی و تولید درس افزارهای مختلف مورد استفاده قرار داد و کارآمدی الگو را به طور کلی ارزیابی کرد. در این حالت طراح باید دقت کند که این الگو برای طراحی آموزشی سازنده‌گرا به طور کلی و به طور ویژه مخصوص طراحی محیط‌های یادگیری حل مشکل تدوین شده است و نمی‌توان از آن برای طراحی آموزشی سیستمی استفاده کرد. دوم اینکه علاقه‌مندان می‌توانند بخش‌های مختلف آن را مورد پژوهش قرار دهند. به عنوان نمونه راهبردهای تکیه‌گاه‌سازی بر اساس دانش پیشین یادگیرنده را بر روی یادگیرندگان خاصی اجرا کنند و نتایج را با روش‌های رایج دیگر مقایسه کنند و یا اینکه راهبردهای تکیه‌گاه‌سازی فراشناختی را بر روی یادگیرندگانی اجرا کنند. همچنین پژوهشگران می‌توانند این چارچوب را ملاک قرار داده و به تکمیل آن بپردازند. در این صورت هم می‌توانند بر ابعاد آن بیفزایند و هم راهبردهای دیگری را کشف و اضافه کنند. برخی از ابعاد الگوی پیشنهادی کامل نیستند، مثلاً راهبردهای تکیه‌گاه‌سازی برای حل مشکلات بدون ساختار باید تکمیل شوند. از نظر متخصصان نیز این بعد از الگو کم‌ترین نمره را دریافت کرد. در نهایت در پژوهش‌های آتی می‌توان چارچوب مشابهی را برای دیگر الگوهای طراحی آموزشی طراحی و تدوین کرد و به اعتباربخشی آن پرداخت.

1- Google Doc

شکل ۱. الگوی تکیه‌گاه‌سازی آموزشی مطلوب برای محیط‌های یادگیری حل مشکل مبتنی بر کامپیوتر.

منابع

فردانش، هاشم (۱۳۸۷). طبقه‌بندی الگوهای طراحی آموزشی سازنده‌گرا بر اساس رویکردهای یادگیری و تدریس. ***فصلنامه‌ی مطالعات تربیتی و روان‌شناسی دانشگاه فردوسی مشهد***، شماره‌ی ۲.

محمدپور، احمد (۱۳۸۸). نمونه‌گیری در تحقیقات کیفی: سنخ‌ها و روش‌ها. ***فصلنامه‌ی علوم تربیتی دانشگاه شهید چمران اهواز***، دوره‌ی پنجم، سال ۱۶-۲، شماره‌ی ٤.

معروفی، یحیی و یوسف‌زاده، محمدرضا (۱۳۸۸). ***تحلیل محتوا در علوم انسانی: راهنمای عملی تحلیل کتاب‌های درسی***. همدان: سپهر دانش.

Applebee, A., & Langer, J. (1983). Instructional scaffolding: Reading and writing as natural language activities. ***Language Arts***, *60* (2), 168-175.

Ausubel, D. P. (1968). ***Educational psychology: A cognitive view***. New York: Holt, Rinehart & Winston.

Beed, P., Hawkins, E. M., & Roller, C. M. (1993). Moving learners toward independence: The power of scaffolded instruction. ***The Reading Teacher***, 44 (9), 648-655.

Barak, M., & Dori, Y. J. (2005). Enhancing undergraduate students' chemistry nderstanding through project-based learning in an IT environment. ***Science Education***, 89 (1), 17- 139.

Bruner, J. (1985). Vygotsky: A historical and conceptual perspective. In J. V. Wertsch (Ed.), ***Culture, communication, and cognition: Vygotskian perspectives*** (pp. 1-34) Cambridge: Cambridge University Press.

Chang, K. E., Sung, Y. T., & Chen, S. F. (2001). Learning through Computer-based Concept Mapping with Scaffolding Aid. ***Journal of Computer Assisted Learning***, 17 (1), 21-33.

Clark, D. B., & Sampson, V. D. (2007). Personally-Seeded Discussions to Scaffold Online Argumentation. ***International Journal of Science Education***, 29 (3), 253-277.

Clark, R. C. (2011). Graphics for learning. (2ed).San Francisco, CA: Pfeiffer.

Collins, A., Brown, J. S., & Newman, S. E. (1989). Cognitive Apprenticeship: Teaching the crafts of reading, writing and

mathematics. In L.B. Resnick (Ed.), ***Knowing, learning and instruction: Essays in honor of Robert Glaser***, Hillsdale NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Davis, E. A., & Linn, M. C. (2000). Scaffolding Students' Knowledge Integration: Prompts for Reflection in KIE. ***International Journal of Science Education***, 22 (8), 819-837.

Davis, E. A. (2003). Prompting middle school science students for productive reflection: Generic and directed prompts. ***The Journal of the Learning Sciences***, 12, 91–142.

Dickson, S. V., Chard, D. J., & Simmons, D. C. (1993). An integrated reading/writing curriculum: A focus on scaffolding. ***LD Forum***, 18 (4), 12-16.

Eslinger, E., White, B., Frederiksen, J., & Brobst, J. (2008). Supporting Inquiry Processes with an Interactive Learning Environment: Inquiry Island. ***Journal of Science Education and Technology***, 17 (6), 610-617.

Fretz, E. B., Wu, H.-K., Zhang, B., Davis, E. A., Krajcik, J. S., & Soloway, E. (2002). An Investigation of Software Scaffolds Supporting Modeling Practices. ***Research in Science Education***, 32 (4), 567-589.

Ge, X., & Land, S. (2004). A conceptual framework for scaffolding ill-structured problem-solving processes using question prompts and peer interactions. ***Educational Research Technology and Development***, 52 (2), 1042-1629.

Hannafin, M. J., Land, S., & Oliver, K. (1999). Open learning environment: foundation, methods and models .In Reigleuth, Charles. M. (1999). ***Instructional– design theories and models :a new paradigm of instructional theory*** (V2) (pp. 7-11) .New Jersey: Lawrence Erlbaum associates publishers.

Jamaludin, A., & Lang, Q. C. (2006). Using asynchronous online discussions in primary school project work. ***Australasian Journal of Educational Technology***, 22 (1), 64-87.

Jonassen, D. H., Ambruso, D. R., & Olesen, J. (1992). Designing a hypertext on transfusion medicine using cognitive flexibility theory. ***Journal of Educational Hypermedia and Multimedia***, (3), 309-322.

Jonassen, D. H., & Grabowski, B. L. (1993). ***Handbook of individual differences,learning and instruction***. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Jonassen, D. H., & Ionas, I. G. (2008). Designing effective supports for reasoning causally. ***Educational Technology: Research and***

Development, 56 (3), 287–308.

Jonassen, D. H., & Kwon, H. I. (2001). Communication patterns in computermediated vs. face-to-face group problem solving. ***Educational Technology:Research and Development***, 49 (10), 35–52.

Jonassen, D. H., Lee, C. B., Yang, C. C., & Laffey, J. (2005). Collaboration principle. In R. Mayer (Ed.), ***Cambridge Handbook of multimedia learning*** (pp 247–270). Cambridge: Cambridge University Press.

Jonassen, D. H., Mann, E., & Ambruso, D. J. (1996). Causal modeling for structuring case-based learning environments. ***Intelligent Tutoring Media***, 6 (3 & 4), 103–112.

Jonassen, D. H., & Rohrer-Murphy, L. (1999). Activity theory as a framework for designing constructivist learning environments. ***Educational Technology: Research & Development***, *47* (1), 61–79.

Jonassen, D. H., Shen, D., Marra, R. M., Cho, Y. H., Lo, J. L., & Lohani, V. K. (2009). Engaging and supporting problem solving in engineering ethics. ***Journal of Engineering Education***, 98 (3), 235–254.

Jonassen, D. H., Strobel, J., & Ionas, I. G. (2008). The evolution of a collaborative authoring system for non-linear hypertext: A design-based research study. ***Computers & Education: An International Journal***, 51 (1), 67–85.

Jonassen, D. H., & Hung, W. (2008) All problems are not equal: Implications for PBL. ***Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning***, 2 (2), 6–28.

Jonassen, D. H., Strobel, J., & Lee, C. B. (2006). Everyday problem solving in engineering: Lessons for engineering educators. ***Journal of Engineering Education***, 95 (2), 1–14.

Jonassen, D. H., Tessmer, M., & Hannum, W. H. (1999). ***Task analysis methods for instructional design***. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Jonassen, D. H., Wang, F. K., Strobel, J., & Cernusca, D. (2003). Application of a case library of technology integration stories for teachers. ***Journal of Technology and Teacher Education***, 11 (4), 547–566.

Jonassen, D., Howland, J., Marra, R. M., & Crismond, D. (2008). Meaningful learning with technology (3rd ed.). Upper Saddle River: Pearson Education, Inc.

Jonassen, D. H. (2004). ***Learning to solve problems***. Routledge publications.

Jonassen, D. H. (2011). ***Learning to solve problems: A Handbook for Designing Problem-Solving Learning Environments***. Routledge publications.

Kitchner, K. S. (1983). Cognition, metacognition, and epistemic cognition: A three-level model of cognitive processing. ***Human Development***, *26* (4), 222–232.

King, P. M., & Kitchener, K. S. (1994). ***Developing reflective judgment: Understanding and promoting intellectual growth and critical thinking in adolescents and adults***. San Francisco, Calif.: Jossey-Bass Publishers.

Kyza, E. A., & Edelson, D. C. (2005). Scaffolding middle school students' coordination of theory and evidence. ***Educational Research and Evaluation***. Special Issue: The role of research in using technology to enhance learning in science, 11 (6), 545-560.

Lajoie, S. P., Guerrera, Munsie, S., & Lavigne, N. (2001). Constructing knowledge in the context of BioWorld. ***Instructional Science***, 29 (2), 155–186.

Lee, H. S., & Songer, N. B. (2003). Making authentic science accessible to students**.** ***International Journal of Science Education***, 25 (8), 923-948.

Lim, C. P., Nonis, D., & Hedberg, J. (2006). Gaming in a 3D multiuser virtual environment: Engaging students in Science lessons. ***British Journal of Educational Technology***, 37 (2), 211–231.

Mayer, R. E. (1989). Models for understanding. ***Review of Educational Research***, 59 (1), 43-64.

Mayer, R. E. (2009). ***Multimedia learning*** (2nd ed.). New York: Cambridge University Press.

Mayer, R. E., Alexander, P. A. (2012). ***Handbook of Research on Learning and Instruction***. (eds), New York: Cambridge University Press.

Merrill, M. D. (2002). First principles of instruction. ***Educ.Technol. Res. Dev***., 50, 43–59.

Moreno, R., & Valdez, A. (2007). Immediate and delayed effects of using a classroom case exemplar in teacher education: The role of presentation format. ***Journal of Educational Psychology***, 99, 194–206.

Moreno, R., & Ortegano- Layne, L. (2008). Do classroom exemplars promote the application of principles in teacher education? A comparison of videos, animations, and narratives. ***Educational Technology Research and Development***, 56, 449–465.

National Research Council (1996). ***National science education standards***. Washington, DC: National Academy Press.

Oliver, K., & Hannafin, M. (2001). Developing and refining mental models in open- ended learning environments: A case study. ***Educational Technology Research and Development***, 49 (4), 5–32.

Park, S., & Lim, J. (2007). Promoting positive emotion in multimedia learning using visual illustrations. ***Journal of Educational Multimedia and Hypermedia***, 16, 141–162.

Pata, K., Lehtinen, E., & Sarapuu, T. (2006). Inter-Relations of Tutor's and Peers' Scaffolding and Decision-Making Discourse Acts. Instructional Science: ***An International Journal of Learning and Cognition***, 34 (4), 313-341.

Pea, R. D. (2004). The social and technological dimensions of scaffolding and related theoretical concepts for learning, education, and human activity. ***The Journal of the Learning Sciences***, 13 (3), 423–451

Pedersen, S., & Liu, M. (2002). The Effects of Modeling Expert Cognitive Strategies during Problem-Based Learning. ***Journal of Educational Computing Research***, 26 (4), 353-380.

Robertson, W. C. (1990). Detection of cognitive structure with protocol data: Predicting performance on physics transfer problems. ***Cognitive Science***, 14, 253-280.

Rogoff, B., & Gardner, J. (1984). Adult guidance of cognitive development. In: Rogoff B, Lave J (Eds.) ***Everyday cognition: its development in social context*** (pp 95–112). Harvard University Press, Cambridge.

Sandoval, W. A. (2003). Conceptual and epistemic aspects of students' scientific explanations. ***The Journal of the Learning Sciences***, *12*, 5–52.

Simons, K. D., & Klein, J. D. (2007). The impact of scaffolding and student achievement levels in a problem-based learning environment. ***Instructional Science***, 35 (1), 41-72.

Van Merriënboer, J. J. G., & Kirschner, P. A. (2007). ***Ten steps to complex learning***. New York: Taylor & Francis.

Vygotsky, L. S. (1978). ***Mind in society: the development of higher psychological processes***. Cambridge, MA: Harvard University press.

Winters, F. I., & Azevedo, R. (2005). High-School Students' Regulation of Learning during Computer-Based Science Inquiry. ***Journal of Educational Computing Research***, 33 (2), 189-217.

Wood, D., Bruner, J. S., & Ross, G. (1976). The role of tutoring in problem solving. J***ournal of Child Psychology, Psychiatry, & Applied Disciplines***, 17, 89–100.

Wouters, P., Paas, F., & van Merrienboer, J. J. G. (2008). How to optimize learning from animated models: A review of guidelines based on cognitive load. ***Review of Educational Research***, 78, 645–675.

Wu, H. L. (2010). ***Scaffolding in Technology-enhanced science education***. Un published PhD dissertation, Texas A&M University

Zumbach, J., Schmitt, S., Reimann, P., & Starkloff, P. (2006). Learning Life Sciences: Design and Development of a Virtual Molecular Biology Learning Lab. ***Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching***, 25 (3), 281-300.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی