فصلنامه آموزش و توسعه منابع انسانی
سال نهم، شماره ۳۴، پائیز ۱۴۰۱، ۱۳۶- ۱۰۱

Quarterly Journal of Training and Development of
Human Resources DevelopmentVol.9, No 34, 101-136

طراحی و اعتباریابی الگوی داربست‌سازی پویای رایانه‌ای در آموزش ضمن خدمت مجازی معلمان[۱]

زینب رشیدی[۲]
محمدرضا نیلی[۳]
اسمعیل زارعی[۴]
علی دلاور[۵]

(تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۰۲/۱۳؛ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۰۸/۲۲)

چکیده

در آموزش مجازی ضمن خدمت معلمان پشتیبانی آموزشی یا داربست‌سازی یک جزء اساسی آموزش مؤثر محسوب می‌شود که می‌تواند به صورت داربست‌سازی رایانه‌ای ارائه شود. شخصی‌سازی داربست‌سازی رایانه‌ای با داربست‌سازی پویای رایانه‌ای محقق می‌شود. هدف این پژوهش طراحی و اعتباریابی الگوی داربست‌سازی پویای رایانه‌ای در آموزش ضمن خدمت مجازی معلمان می‌باشد. روش تحقیق مورد استفاده در این پژوهش، روش آمیخته با طرح متوالی اکتشافی بود. در تحقیق کیفی، روش سنتزپژوهی مورد استفاده قرار گرفت. در سنتزپژوهی، میدان پژوهش شامل اسناد و مدارک علمی معتبر پیرامون موضوع پژوهش بود که در ده پایگاه داده EBSCO، Google Scholar، Taylor & Francis، Emerald Insight، Scopus، Springer، ProQuest، ScienceDirect، Wiley، و SAGE در بازه زمانی ۲۰۱۵ تا ۲۰۲۰ مورد جستجو قرار گرفت. جستجوهای اینترنتی با کلمات کلیدی مرتبط انجام شد که ۳۹۶ سند و مدرک علمی بدست آمد. در نهایت تعداد ۱۳۳ نمونه که بیشترین هماهنگی و تناسب را با هدف این پژوهش داشتند به صورت هدفمند و طبق اشباع نظری داده‌ها انتخاب شدند. مطالعات انتخابی مورد تحلیل محتوای کیفی به شیوه استقرایی قرار گرفتند. سپس با کدگذاری باز و طبقه‌بندی آن‌ها، مؤلفه‌های الگو استخراج شدند و الگوی مفهومی طراحی گردید. تحقیق کمی برای اعتباربخشی الگو به کار رفت و از روش تحقیق توصیفی - تحلیلی استفاده شد. اساتید، دانشجویان و فارغ‌التحصیلان مقطع دکتری رشته تکنولوژی آموزشی، علوم رایانه، و سنجش و اندازه‌گیری، معلمانی که دوره‌های آموزش ضمن خدمت مجازی را گذرانده بودند و مدرسان و کارشناسان آموزش ضمن خدمت مجازی معلمان، جامعه آماری پژوهش با رویکرد کمی را تشکیل می‌دادند. به صورت هدفمند، ۲۵ نفر به عنوان نمونه مورد نظر از میان آنان انتخاب شد. ابزار جمع‌آوری داده‌ها پرسشنامه محقق‌ساخته بود. روایی پرسشنامه توسط ۳ نفر از متخصصان مورد تأیید قرار گرفت. هم‌چنین پایایی پرسشنامه با استفاده از روش آلفای کرونباخ ۰/۹۱ بدست آمد. برای تحلیل داده‌های کمی از شاخص‌های آمار توصیفی (فراوانی، میانگین و انحراف استاندارد) و در بخش آمار استنباطی از آزمون تی تک‌نمونه‌ای استفاده شد. یافته‌های اعتباریابی درونی از نظر متخصصان نشان داد که الگوی مفهومی از اعتبار درونی بالایی برخوردار می‌باشد. الگوی داربست‌سازی پویای رایانه‌ای در آموزش ضمن خدمت مجازی معلمان می‌تواند برای طراحی پشتیبانی آموزشی به صورت پویا و مبتنی بر رایانه به کار رود و منجر به یادگیری و عملکرد مستقل در آینده شود.

کلیدواژه‌ها: آموزش مجازی ضمن خدمت، داربست‌سازی پویا، داربست‌سازی رایانه‌ای، معلمان

---

۱. این مقاله برگرفته از رساله دکتری می‌باشد.

۲. دانشجوی دکتری تکنولوژی آموزشی، دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی دانشگاه علامه طباطبایی، تهران، ایران. zeynabrashidi@gmail.com

۳. دانشیار، گروه تکنولوژی آموزشی، دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی دانشگاه علامه طباطبایی، تهران، ایران(نویسنده مسئول). nili1339@gmail.com

۴. استاد، گروه تکنولوژی آموزشی، دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی دانشگاه علامه طباطبایی، تهران، ایران.ezaraii@yahoo.com

۵. استاد، گروه سنجش و اندازه‌گیری، دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی دانشگاه علامه طباطبایی، تهران، ایران.delavarali@yahoo.com

مقدمه

در دنیای جدید آموزش مجازی ضمن خدمت یکی از مؤثرترین ابزارها برای انطباق معلمان با شرایط متغیر و متحول زمان است. نقش و اهمیت آموزش‌های مجازی ضمن خدمت در پویایی سازمانی سبب شده است که دستگاه‌های آموزشی تقریباً در تمام کشورهای جهان آموزش ضمن خدمت معلمان، مدیران و کارکنان را مورد توجه قرار دهند. بهره‌گیری از نظام آموزش مجازی در دوره‌های آموزش ضمن خدمت، می‌تواند برخی از مشکلات و ناکارآمدی‌های آموزش ضمن خدمت حضوری معلمان از جمله همگام نبودن آموزش با تغییرات کتب درسی و محدودیت‌های زمان، مکان و منابع آموزشی را برطرف و راه را برای پیدایش شیوه‌های نوین آموزش معلمان مانند شیوه‌های الکترونیکی و مجازی هموار نماید (۱).

با این حال بررسی پژوهش‌ها نشان می‌دهد نظام آموزش مجازی ضمن خدمت معلمان اثربخشی متوسطی دارد (۲، ۳). هم‌چنین از دیدگاه معلمان شرکت کننده در دوره‌های آموزش ضمن خدمت مجازی، دوره‌های برگزار شده در افزایش میزان دانش شغلی و همین طور بهبود عملکرد حرفه‌ای آنان، تأثیر مثبت و مطلوبی نداشته است (۴).

یکی از دلایل این امر عدم توجه به نیازها و علاقه معلمان و کمبود انگیزه می‌باشد (۱، ۳). دوره‌های آموزش ضمن خدمت مجازی با نیازهای شغلی معلمان تا حدودی همخوانی دارد (۵، ۶). هم‌چنین معلمان علاقه‌ای به شرکت در دوره‌های ضمن خدمت مجازی ندارند (۷) و عدم انگیزه ذاتی یکی از چالش‌ها در تکمیل آموزش می‌باشد (۸). مشکلات فناوری، سخت‌افزاری و زیرساخت‌های نسبتاً ضعیف از دیگر دلایل اثربخشی متوسط نظام آموزش مجازی ضمن خدمت معلمان می‌باشند (۹، ۱۰، ۱۱). اهمیت فناوری و زیرساخت‌ها در توسعه آموزش ضمن خدمت مجازی است (۱۲). هم‌چنین فناوری نقش مهمی در هدایت معلمان برای شروع و ماندن در دوره را دارا می‌باشد (۱۳). از دیگر علت‌های اثربخشی متوسط آموزش ضمن خدمت مجازی معلمان مشکلات محتوایی است (۳، ۱۰). عدم نیازسنجی آموزشی، سازماندهی نامناسب مطالب آموزشی و عدم وجود محتوای مناسب از چالش‌های محتوایی دوره‌های آموزش ضمن خدمت مجازی می‌باشند (۵). مشکلات اجرایی و ارزشیابی نیز از دیگر دلایل اثربخشی متوسط آموزش ضمن خدمت مجازی معلمان است. نبود نظارت صحیح، گواهی‌گرایی به جای تأکید بر یادگیری، بی-اعتباری نتایج و ایجاد فرصت برای سودجویان نمونه‌هایی از مشکلات مربوط به مؤلفه‌های اجرایی و ارزشیابی به شمار می‌روند (۱، ۱۰). از دیگر علل اثربخشی متوسط آموزش ضمن خدمت مجازی معلمان مشکلات دسترسی‌پذیری است. از جمله مشکلات دسترسی پذیری می‌توان به هزینه دسترسی به آموزش مجازی، عدم اجرای آزمون تمرینی قبل از آزمون نهایی، کمبود وقت معلمان در هنگام پاسخ‌دهی به سؤال‌های آزمون نهایی، و واسط کاربری ضعیف سامانه آموزش مجازی ضمن خدمت اشاره کرد (۹).

مشکلات پشتیبانی نیز از دیگر دلایل اثربخشی متوسط آموزش ضمن خدمت مجازی معلمان است. از جمله مشکلات پشتیبانی می‌توان به عدم پاسخ‌گویی مناسب تیم پشتیبانی و نبود اطلاع‌رسانی به موقع دوره‌ها اشاره کرد (۹). عدم حمایت از معلمان (۱۴)، عدم راهنمایی معلم در مورد محتوای آموزشی (۱۵) و عدم تعامل اجتماعی (۸) نیز از دیگر چالش‌های پشتیبانی محسوب می‌شوند. عدم تعامل به عنوان یک عامل بازدارنده در آموزش ضمن خدمت مجازی مطرح است (۱۳). مشکلات منابع انسانی نیز بر کیفیت پشتیبانی تأثیر منفی دارند (۱). چالش‌های مربوط به مؤلفه پشتیبانی به تدریج میزان رضایت‌مندی معلمان را کاهش داده و موجب اثربخشی پایین نظام آموزش ضمن خدمت مجازی می‌شوند (۹).

با توجه به این که معلم یکی از مهمترین و حیاتی‌ترین عناصر آموزش مجازی است، یکی از وظایف مدیریتی در آموزش مجازی پشتیبانی از معلم است (۱۶). پشتیبانی از معلمان در محیط آموزش مجازی یکی از عوامل کلیدی موفقیت و توسعه نظام آموزش مجازی است که چنانچه به طور مستمر فراهم نباشد موجب هدر رفت سرمایه و سلب انگیزه معلمان برای ماندگاری در محیط آموزش مجازی می‌گردد. به طریقی می‌توان گفت که بقا، بالندگی و پویایی سیستم آموزش مجازی به پشتیبانی آن وابسته است (۱۷). پشتیبانی در آموزش مجازی دارای ابعاد مختلفی از جمله آموزشی، فنی، اداری، و اجتماعی – فرهنگی است. پشتیبانی مورد نیاز معلمان در آموزش مجازی ضمن خدمت پشتیبانی آموزشی است (۱، ۹). پشتیبانی آموزشی دارای اشکال متفاوتی از جمله داربست‌سازی[۱]می‌باشد. داربست‌سازی آموزشی دارای ویژگی‌هایی است که بر دیگر اشکال پشتیبانی برتری دارد. داربست‌سازی آموزشی را معلم می‌تواند از یک فرد آگاه‌تر دیگر و یا ابزارهای پشتیبانی به فرم داربست‌سازی رایانه‌ای[۲]دریافت کند (۱۸). ارائه داربست‌سازی رایانه‌ای با هوشمندسازی آموزش مجازی امکان‌پذیر است. هوشمندسازی آموزش ضمن خدمت مجازی رویکردی نوآورانه و همگام با پیشرفت‌های اخیر در زمینه روزآمدسازی آموزش مجازی مطابق با تغییر و تحولات جهانی می‌باشد.

در پارادایم داربست‌سازی رایانه‌ای، می‌توان بین انواع مختلف داربست‌سازی، با نام‌های داربست‌سازی ایستا[۳]و پویا[۴]تمایز قائل شد (۱۹، ۲۰). تلفیق داربست‌سازی رایانه‌ای ایستا در محیط‌های یادگیری فناورانه امکان‌پذیر است (۲۱). اکثر مطالعات نیز داربست‌سازی رایانه‌ای ایستا را در محیط‌های یادگیری به کار گرفته‌اند (۲۲). با این حال اثربخشی داربست‌سازی رایانه‌ای ایستا، روند پیوسته‌ای را نشان نداده است. بسیاری از پژوهش‌ها نقایص و کاستی‌هایی را در به کارگیری داربست‌سازی رایانه‌ای ایستا گزارش

---

۱. Scaffolding

۲. Computer-based scaffolding

۳. Static scaffolding

۴. Dynamic scaffolding

کرده‌اند که شامل مواردی مانند انطباق‌ناپذیری با نیازهای یادگیرندگان، عدم تشخیص مداوم و ناتوانی در برانگیختن یادگیرندگان برای پردازش عمیق‌تر اطلاعات می‌باشند (۲۳). در نتیجه برخی از پژوهشگران اهمیت داربست‌سازی رایانه‌ای پویا را که از انطباق‌پذیری بیشتری برخوردار است، مورد توجه قرار داده‌اند اما اجرای داربست‌سازی رایانه‌ای پویا در محیط‌های یادگیری فناورانه محور با مشکلاتی همراه است (۲۴).

بررسی پیشینه پژوهش نشان می‌دهد در پژوهش‌های خارج از کشور داربست‌سازی آموزشی در آموزش مجازی بیشتر مورد توجه بوده است (۲۵، ۲۶) و در آموزش مجازی معلمان نیز انواع داربست‌سازی‌ها طراحی شده و مورد استفاده قرار گرفته است (۲۷، ۲۸) و نتایج نیز مؤثر بودن داربست‌سازی‌ها را نشان داده‌اند (۲۹، ۳۰، ۳۱، ۳۲). در پژوهش‌های داخل کشور به ضرورت طراحی داربست‌سازی در آموزش ضمن خدمت مجازی معلمان پرداخته شده است (۹، ۲۴، ۳۳، ۳۴) اما چارچوب یا مدلی برای آن پیشنهاد نشده و پژوهشی در این زمینه صورت نگرفته است. از این‌رو با توجه به چالش‌های آموزش ضمن خدمت مجازی معلمان مانند مشکلات پشتیبانی (۹) و کمبود انگیزه (۱) و اهمیت پشتیبانی یا داربست‌سازی آموزشی در آموزش مجازی (۳۵، ۳۶) و کارکردهای داربست‌سازی مانند ساده‌سازی وظیفه یادگیری، علاقه‌مند ساختن یادگیرنده به وظیفه یادگیری، دنبال کردن اهداف یادگیری، ارائه سرنخ‌هایی برای تعمیق و تثبیت یادگیری (۳۷) و ایجاد تعامل (۳۸) و مزیت داربست‌سازی رایانه‌ای پویا در انطباق با پیشرفت فردی یادگیرندگان (۳۹)، داربست‌سازی پویای رایانه‌ای در آموزش ضمن خدمت مجازی معلمان ضروری است.

مبانی نظری و پیشینه پژوهش

در داربست‌سازی رایانه‌ای تعیین نحوه ادغام داربست‌سازی در فرایند یادگیری مهم است. داربست‌سازی می‌تواند ایستا یا پویا باشد (۲۰، ۱۹). داربست‌سازی ایستا یک بار تعریف می‌شود؛ در طول زمان ثابت است و برای همه یادگیرندگان یکسان می‌باشد. داربست‌سازی پویا از تشخیص[۱] کالیبراسیون[۲] و محو شدن[۳] برای انتخاب داربست‌سازی مناسب برای یک یادگیرنده خاص در یک موقعیت خاص استفاده می‌کند (۴۰).

با پیشرفت‌های اخیر در فناوری، تلاش‌های بیشتری صورت گرفته است تا یادگیری از طریق تکنیک‌های مختلف داربست‌سازی در سنجش‌ها، به ویژه سنجش پویا[۴] و سیستم‌های آموزشی هوشمند[۵] انجام شود.

---

۱. Diagnosis

۲. Calibration

۳. Fading

۴. Dynamic assessment

۵. Intelligent tutoring system (ITS)

سنجش پویا ارتباط نزدیکی با مفهوم داربست‌سازی و منطقه تقریبی رشد[۱]ویگوتسکی[۲]دارد و به طور معمول در یک محیط یک به یک با اصلاح فعال و مداخله‌ای توسط آزمون‌گر انجام می‌شود (۴۱). سنجش پویا یکی از مؤثرترین سنجش‌ها برای ارتقاء یادگیری محسوب می‌شود (۴۲). برای غلبه بر کاستی‌های سنجش پویا مانند وقت‌گیر بودن و تمرکز بر تعداد کم یادگیرندگان، سنجش پویای رایانه‌ای[۳]معرفی شد (۴۳). سنجش پویای رایانه‌ای شامل فهرستی از پیام‌ها و بازخوردهای از پیش تعیین شده و سؤالات مرحله به مرحله می‌باشد (۴۴). چندین مزیت درباره ارائه داربست‌سازی در سنجش‌ها مطرح شده است، از جمله درگیر کردن یادگیرندگان در انجام وظایف سنجش و اندازه‌گیری قابلیت‌های آشکار آن‌ها (۴۵). سیستم آموزشی هوشمند نرم‌افزاری است که هدف آن ارائه آموزش یا بازخورد فوری و سفارشی به یادگیرندگان و به طور معمول بدون دخالت معلم انسانی است (۴۶). سیستم‌های آموزشی هوشمند با استفاده از هوش مصنوعی[۴]و فناوری‌های رایانه‌ای ایجاد شده‌اند (۴۷).

رحیمی‌دوست و همکاران (۱۳۹۲) پژوهشی را با عنوان «چارچوب تکیه‌گاه‌سازی آموزشی در محیط یادگیری حل مشکل مبتنی بر رایانه» انجام داده است. یافته‌های پژوهش نشان داد که تکیه‌گاه‌سازی آموزشی مطلوب بر اساس مهارت‌های فراشناختی یادگیرنده مستلزم استفاده از تکیه‌گاه‌سازی فراشناختی، تکیه‌گاه‌سازی مطلوب بر اساس سطح انگیزش پیشرفت تحصیلی یادگیرنده مستلزم استفاده از تکیه‌گاه-سازی انگیزشی و تکیه‌گاه‌سازی مطلوب بر اساس دانش پیشین یادگیرنده مستلزم استفاده از تکیه‌گاه-سازی شناختی است و راهبردهای تکیه‌گاه‌سازی فراشناختی، انگیزشی و شناختی تعیین شدند. هم‌چنین راهبردهای تکیه‌گاه‌سازی آموزشی مطلوب بر اساس سطح عملکرد انتقال یادگیری و محیط‌های یادگیری حل مشکل ساختارمند و بدون ساختار شناسایی شدند. بدین ترتیب چارچوب تکیه‌گاه‌سازی آموزشی شناسایی و الگوی تکیه‌گاه‌سازی آموزشی مطلوب تدوین شد (۴۸).

تقی‌زاده و همکاران (۱۳۹۴) پژوهشی را با عنوان «داربست‌سازی: راهکاری به منظور پشتیبانی از فراگیران در محیط‌های یادگیری الکترونیکی» انجام داده‌اند. یافته‌های پژوهش نشان داد داربست‌سازی‌های فناورانه قادرند، حمایت‌های رویه‌ای و فراشناختی را برای فعالیت‌های روزمره کلاسی فراهم نمایند و جریان یادگیری کلاسی را مورد پشتیبانی قرار دهند. هم‌چنین اگر چه توافق کلی در خصوص نیاز به داربست-سازی در محیط‌های یادگیری و به ویژه در محیط‌های الکترونیکی وجود دارد، اما درباره

---

۱. Zone of proximal development (ZPD)

۲. Vygotsky

۳. Computerized dynamic assessment (CDA)

۴. Artificial intelligence

نوع داربست‌سازی‌ها و اصول طراحی آن‌ها که در حمایت از روند یادگیری در چنین محیط‌هایی مفید می‌باشند، کمتر بحث شده است (۲۴).

رمضانی‌اردی و همکاران (۱۳۹۷) پژوهشی را با عنوان «طراحی و اعتباریابی الگوی آموزش الکترونیکی ضمن خدمت کارکنان دولت» ارائه داده‌اند که مبتنی بر چهار مؤلفه سیاست‌گذاری و راهبری در آموزش الکترونیکی، طراحی آموزشی مبتنی بر اصول پداگوژیکی و آندراگوژیکی آموزش الکترونیکی، اجرا و پشتیبانی در آموزش الکترونیکی، و شایستگی‌های حرفه‌ای راهبری آموزش الکترونیکی می‌باشد که هر کدام در برگیرنده گویه‌های مشخصی هستند. نتیجه پژوهش نشان داد، دوره الکترونیکی مبتنی بر الگوی پیشنهادی مؤثرتر از سایر روش‌های رایج آموزشی در سازمان‌ها می‌باشد و می‌تواند در یادگیری کارکنان در سازمان‌ها اثربخشی بیشتری داشته باشد (۳۳).

یارمحمدزاده و همکاران (۱۴۰۰) پژوهشی را با عنوان «واکاوی ادراکات معلمان پیرامون آموزش ضمن خدمت مجازی» انجام داده‌اند. نتایج پژوهش نشان داد ۹ مضمون اصلی قابلیت دسترسی فارغ از زمان و مکان، بهینه بودن، تناسب با روش‌های آموزشی و فناوری‌های نوین، حمایت‌های سازمانی، مشکلات محتوایی، مشکلات اجرایی، مشکلات ارزشیابی، مشکلات منابع انسانی، و نداشتن زیرساخت‌های لازم تجربیات معلمان از آموزش ضمن خدمت مجازی می‌باشند (۱).

لی[۱] و همکاران (۲۰۱۴) پژوهشی را با عنوان «داربست‌سازی پویا در یک سیستم ارائه مسئله مبتنی بر ابر: توانمندسازی حل مسئله معلمان در آموزش پیش از خدمت» انجام داده‌اند. بدین منظور آن‌ها یک سیستم حل مسئله مبتنی بر وب را طراحی کردند که داربست‌سازی انطباقی در آن تعبیه شده بود. یافته‌های تحقیق حاکی از آن بود که یادگیری معلمان به خودی خود یک سیستم پیچیده است که شامل بسیاری از فرایندها، مکانیسم‌ها و تعامل عناصر است و نتایج ممکن است بسیار غیر قابل پیش‌بینی باشد. هم‌چنین به دلیل ماهیت پیچیده یادگیری معلمان، می‌توان یادگیری معلمان را به عنوان یک سیستم پیچیده مفهوم‌سازی کرد (۲۷).

ازسینار[۲](۲۰۱۵) پژوهشی را با عنوان «داربست‌سازی در بحث مبتنی بر رایانه به منظور بهبود استدلال اخلاقی و کیفیت استدلال معلمان در آموزش پیش از خدمت» انجام داده است. نتایج نشان داد داربست-سازی در آموزش استدلال و هم‌چنین طراحی مناسب واسطهای محیط‌های بحث مبتنی بر رایانه می‌توانند کیفیت استدلال را در نوشتار دانشجوی معلمان و نیز استدلال اخلاقی آن‌ها را تقویت کنند (۳۰).

---

۱. Lee

۲. Özçinar

وو[۱]و همکاران (۲۰۱۹) پژوهشی را با عنوان «داربست‌سازی تفکر طراحی در آموزش پیش از خدمت آنلاین معلمان» انجام داده‌اند. این مطالعه به بررسی حالت‌های مختلف داربست‌سازی که می‌توانند در توسعه صلاحیت تفکر طراحی معلمان اثرگذار باشند، پرداخت. معلمان به شش گروه در دو کوهورت داربست‌سازی ایستا و داربست‌سازی انطباقی تقسیم شدند. نتایج نشان داد که داربست‌سازی ایستا و داربست‌سازی انطباقی دارای مسیرهای متفاوت توسعه تفکر طراحی می‌باشند و در این مسیرها الگوهای متمایز تفکر طراحی ایجاد می‌شوند. هم‌چنین تحلیل داده‌ها شواهدی ارائه داد که این دو حالت داربست-سازی می‌توانند به چالش‌های طراحی یادگیری مشارکتی و پرورش مهارت‌های تفکر طراحی از دیدگاه‌های مختلف کمک کنند (۲۹).

هوانگ[۲]و همکاران (۲۰۲۰) پژوهشی را با عنوان «پژوهش در مورد خدمات پشتیبانی از توسعه حرفه‌ای آنلاین مبتنی بر موک معلمان در طی همه‌گیری کووید-۱۹» انجام داده‌اند. این مطالعه فرایند کلی توسعه حرفه‌ای آنلاین معلمان را به صورت زیر خلاصه می‌کند: ایجاد اجتماع توسعه حرفه‌ای، تعریف مسائل توسعه حرفه‌ای، تأمین منابع توسعه حرفه‌ای، سازماندهی فعالیت‌های توسعه حرفه‌ای، تولید نتایج توسعه حرفه‌ای و ارزیابی نتایج. بر اساس این فرایند مدل پشتیبانی توسعه حرفه‌ای آنلاین مبتنی بر موک معلم طراحی و اجرا شد. نتایج تجربی نشان داد که این مدل به طور مؤثر نیازهای توسعه حرفه‌ای آنلاین معلمان را برآورده می‌کند و تصورات غلط تدریس آنلاین معلمان را در طول همه‌گیری اصلاح می‌کند. علاوه بر این، این مدل می‌تواند مشارکت معلمان را در توسعه حرفه‌ای آنلاین ارتقا دهد (۴۹).

ایرمر[۳]و همکاران (۲۰۲۲) پژوهشی را با عنوان «داربست‌سازی شایستگی‌های تشخیصی معلمان زیست-شناسی آموزش پیش از خدمت در یک محیط آموزشی مبتنی بر ویدئو: اندازه‌گیری تأثیر انواع مختلف داربست‌سازی‌ها» انجام داده‌اند. در این مطالعه مداخله‌ای دو نوع داربست‌سازی توسعه داده شد: داربست-سازی دانش محتوایی و داربست‌سازی با تمرکز بر فعالیت‌های تشخیصی. در آموزش پیش از خدمت معلمان دریافت کننده داربست‌سازی‌های دانش محتوایی از نظر آماری به طور معنی‌داری صلاحیت‌های تشخیصی بالاتری را نشان دادند. یافته‌های پژوهش نشان داد صلاحیت‌های تشخیصی معلمان زیست‌شناسی در آموزش پیش از خدمت را می‌توان با گنجاندن داربست‌سازی‌های دانش محتوایی در محیط یادگیری مبتنی بر ویدئو تقویت کرد (۵۰).

به عنوان جمع‌بندی می‌توان گفت که پژوهش‌ها تأثیر مثبت داربست‌سازی را در آموزش مجازی نشان داده‌اند. در پژوهش‌های انجام شده در خارج از کشور داربست‌سازی رایانه‌ای در آموزش مجازی معلمان

---

۱. Wu

۲. Huang

۳. Irmer

به صورت نکات یا پیام‌های راهنمایی به شکل انطباق‌پذیر و یا به صورتی که برای همه معلمان یکسان باشد فراهم شده است یا داربست‌سازی آموزشی توسط افراد خبره یا همتایان برای پشتیبانی آموزشی از آن‌ها ارائه شده است. در مطالعات انجام شده در داخل کشور لزوم داربست‌سازی آموزشی در آموزش مجازی مورد تأکید است. در آموزش ضمن خدمت مجازی معلمان اغلب پژوهش‌ها به اهمیت پشتیبانی آموزشی پرداخته‌اند و یا مدل‌هایی برای آموزش ضمن خدمت کارکنان دولت و داربست‌سازی در محیط رایانه‌ای ارائه شده است، در حالی که تاکنون داربست‌سازی پویای رایانه‌ای در آموزش مجازی ضمن خدمت معلمان مورد توجه قرار نگرفته است. بنابراین در این پژوهش بر بهبود پشتیبانی آموزشی از معلمان در آموزش مجازی ضمن خدمت تمرکز شده است و ارائه پشتیبانی آموزشی به صورت شخصی-سازی شده با داربست‌سازی پویای رایانه‌ای مورد توجه قرار گرفته است. بنابراین پژوهش حاضر به سؤال‌های زیر پاسخ می‌دهد:

۱. الگوی داربست‌سازی پویای رایانه‌ای در آموزش ضمن خدمت مجازی معلمان چگونه است؟

۲. آیا الگوی داربست‌سازی پویای رایانه‌ای در آموزش ضمن خدمت مجازی معلمان از اعتبار درونی برخوردار است یا خیر؟

روش پژوهش

روش تحقیق مورد استفاده در این پژوهش، روش آمیخته با طرح متوالی اکتشافی بود. در تحقیق کیفی، روش سنتزپژوهی مورد استفاده قرار گرفت. راهبرد مورد استفاده در رویکرد کیفی فراترکیب است که با انجام تحلیل محتوای استقرایی و سپس فراترکیب از تحلیل‌های انجام شده همراه است. درباره فرایند و مراحل اجرایی این نوع پژوهش، دیدگاه‌های مختلف و نسبتاً مشابهی ارائه شده است. در این پژوهش از الگوی هفت مرحله‌ای ساندوسکی و باروسو[1] پیروی شده که از این قرار است: ۱) تنظیم سؤال پژوهش، ۲) بررسی نظام‌مند پیشینه، ۳) جستجو و انتخاب اسناد مرتبط و مناسب، ۴) استخراج اطلاعات اسناد، ۵) تحلیل و ترکیب کیفی یافته‌ها، ۶) کنترل کیفیت و ۷) ارائه یافته‌ها (۵۱). در ادامه هر مرحله توضیح داده می‌شود:

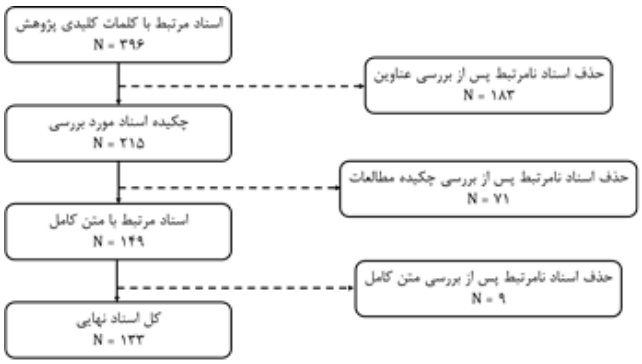
مرحله ۱- تنظیم سؤال پژوهش: در این مرحله از سنتزپژوهی، سؤال اصلی پژوهش مشخص می‌شود که به این صورت است که الگوی داربست‌سازی پویای رایانه‌ای در آموزش ضمن خدمت مجازی معلمان چگونه است؟

مرحله ۲ و ۳- بررسی نظام‌مند پیشینه، و جستجو و انتخاب اسناد مرتبط و مناسب: میدان پژوهش شامل اسناد و مدارک علمی معتبر پیرامون موضوع پژوهش بود که در ده پایگاه داده EBSCO، Scopus،

---

[1] Sandelowski & Barroso

Springer، ProQuest، Google Scholar، Wiley، SAGE، Taylor & Francis، Emerald Insight و ScienceDirect از سال ۲۰۱۵ تا ۲۰۲۰ مورد جستجو قرار گرفت. جستجوهای اینترنتی با کلمات کلیدی Dynamic scaffolding، Computer-based scaffolding، Web-based scaffolding، Electronic scaffolding (e-scaffolding)، Adaptive scaffolding، Automated scaffolding، Virtual in-service teacher training، Online in-service teacher training، Web-based in-service teacher training، Electronic in-service teacher training، Online teacher professional development، Virtual teacher professional development، Web-based teacher professional development، Electronic teacher professional development، Dynamic assessment و Intelligent tutoring system انجام شد. در نهایت ۳۹۶ سند و مدرک علمی بدست آمد. معیارهای ورود پژوهش‌ها به این مطالعه، مرتبط بودن، انگلیسی بودن و قرار گرفتن سند در بازه زمانی مورد نظر بودند. لازم به ذکر است که در برخی موارد از معیار بازه زمانی چشم‌پوشی شد تا مزایای آن مطالعه نادیده گرفته نشود. هم‌چنین در پایگاه داده‌های فارسی همچون سیویلیکا، جهاد دانشگاهی، مگیران، نورمگز، ایرانداک، و پرتال جامع علوم انسانی پژوهش مرتبط یافت نشد. از مجموع تحقیقات وارد شده، ۲۶۳ مطالعه به دلیل عدم اطلاعات کافی در زمینه اهداف پژوهش، تکراری بودن و فقدان الگوی روش شناختی مناسب، پس از بررسی عناوین و چکیده و متن کامل مطالعه از فرایند تحلیل خارج شدند که این فرایند در شکل ۱ نشان داده شده است. در نهایت با توجه به ملاک‌های پژوهش و بررسی عناوین، چکیده و متن کامل و به اشباع رسیدن داده‌های مورد نیاز، تعداد ۱۳۳ نمونه که بیشترین هماهنگی و تناسب را با هدف این پژوهش داشتند به صورت هدفمند و طبق اشباع نظری داده‌ها انتخاب شدند و مورد بررسی قرار گرفتند. مطالعات انتخابی شامل ۸ کتاب، ۳ رساله دکتری و ۱۲۲ مقاله بودند.



شکل ۱- نمودار مراحل گزینش، پالایش و ورود مطالعات به پژوهش

مرحله ۴ و ۵- استخراج اطلاعات اسناد، و تحلیل و ترکیب کیفی یافته‌ها: فرایند تحلیل داده‌ها در جریان استخراج داده‌ها صورت گرفت. فرایند کدگذاری داده‌ها در جریان استخراج داده‌ها به اجرا در آمد تا مشخص شود که چه داده‌هایی باید گردآوری شوند. این امر با مشخص کردن مقوله‌های کدگذاری باز[۱] و استفاده از رویکرد مقایسه‌ای پیوسته[۲] برای اشباع مقوله‌ها از طریق مقایسه داده با واقعه‌ها و واقعه‌ها با مقوله‌ها انجام شد (۵۲). کدگذاری باز، به معنای بررسی سر عنوان‌ها، زیر عنوان‌ها و نکات اصلی متن و قرار دادن آن‌ها در طبقات دلبخواهی است. بعد از این کدگذاری باز، طبقه‌های به دست آمده در طبقات کلی‌تری تقلیل می‌یابند. به عبارتی دیگر، طبقه‌ها طبقه‌بندی می‌شوند. هدف طبقه‌بندی مجدد طبقات به دست آمده، کاستن از تعداد طبقات از طریق گروه‌بندی طبقات مشترک در یکدیگر است. هدف از انجام این فرایند، طبقه‌بندی اولیه و طبقه‌بندی مجدد این طبقات و کسب معنا از پدیده مورد مطالعه و توصیف آن است تا درک آن پدیده افزایش یابد (۵۳). برای تحلیل داده‌های کیفی از تحلیل محتوای کیفی به شیوه استقرایی و ترکیب آن‌ها بهره گرفته شد. بدین صورت که بعد از انتخاب موردها برای تحلیل، ابتدا قطعات معنایی بر اساس واحد تحلیل مضمون خوانده شد، سپس برای هر کدام از آن‌ها برچسب یا کدی در نظر گرفته شد. با رفت و برگشت دائمی بین داده‌ها و کدها در طی تحلیل تغییرات مورد نیاز در آن‌ها نیز صورت می‌گرفت. در ادامه از طریق کنار هم قرار دادن کدهای مشابه با یکدیگر زیر مؤلفه‌ها و با کنار هم نهادن زیر مؤلفه‌های مشابه با یکدیگر مؤلفه‌های پژوهش آشکار شدند. در ادامه این روش بعد از مرتب کردن کدها و مشخص کردن زیر مؤلفه‌ها و تدوین مؤلفه‌ها و سازماندهی آن‌ها، در نهایت پژوهشگران تدوین الگو را بر اساس داده‌های به دست آمده از تحلیل محتوای کیفی و ترکیب یافته‌ها انجام داد.

مرحله ۶- کنترل کیفیت: در این پژوهش، نخست سعی شد تا بر اساس ویژگی‌هایی همچون سؤالات پژوهش، طرح تحقیق، روش‌های جمع‌آوری و تحلیل داده‌ها، یافته‌ها، دلالت‌ها و محدودیت‌ها مناسب‌ترین مطالعات انتخاب شوند. برای اطمینان از نحوه کدگذاری‌ها از قابلیت اعتماد، تأییدپذیری و اطمینان‌پذیری برای یافته‌ها استفاده شد. بدین صورت که بخش‌هایی از تحلیل در اختیار ۲ نفر از دانشجویان دکتری که از این روش استفاده کرده بودند، جهت کدگذاری مجدد قرار گرفت. به منظور تأیید پایایی، از ضریب کاپای کوهن استفاده شد و در این پژوهش میزان توافق بین ارزیابان ۰/۸۲ به دست آمد که نشان‌دهنده ۸۲ درصد توافق بین ارزیابان در کدگذاری‌ها بود.

مرحله ۷- ارائه یافته‌ها: در این مرحله نتایج حاصل از مراحل قبلی ارائه می‌شود که در بخش یافته‌های پژوهش ارائه می‌شوند.

---

۱. Open coding

۲. Constant comparative approach

تحقیق کمی برای اعتباریابی درونی الگو به کار رفت و از روش تحقیق توصیفی – تحلیلی استفاده شد. اساتید تکنولوژی آموزشی، علوم رایانه، و سنجش و اندازه‌گیری، و دانشجویان و فارغ‌التحصیلان مقطع دکتری در این رشته‌ها، معلمانی که دوره‌های آموزش ضمن خدمت مجازی را گذرانده بودند و مدرسان و کارشناسان آموزش ضمن خدمت مجازی معلمان جامعه آماری پژوهش با رویکرد کمی را تشکیل می‌دادند. به صورت هدفمند، ۲۵ نفر به عنوان نمونه مورد نظر از میان آنان انتخاب شد که شامل ۹ نفر استاد دانشگاه و ۷ نفر دانشجو و فارغ‌التحصیل مقطع دکتری، ۵ نفر معلم و ۴ نفر مدرس و کارشناس آموزش ضمن خدمت مجازی معلمان بودند. هدفمند بودن نمونه‌گیری به دلیل کیفی بودن پژوهش بود و قصد محققان انتخاب مواردی بود که با توجه به هدف پژوهش، اطلاعات کافی را دارا باشند و مبنای قضاوت‌های پژوهشگران بر اساس ملاک‌های انتخاب اعضای نمونه بود. ملاک‌های انتخاب برای اساتید، دانشجویان و فارغ‌التحصیلان شامل تجربه در زمینه الگوهای طراحی آموزشی، داربست‌سازی آموزشی، سنجش پویا، سیستم‌های آموزشی هوشمند، و آموزش ضمن خدمت مجازی معلمان، برای معلمان سابقه شرکت در دوره‌های آموزش ضمن خدمت مجازی با موفقیت و آشنایی با سواد رسانه‌ای، برای مدرسان دارا بودن سابقه تدریس در دوره‌های آموزش ضمن خدمت مجازی معلمان و آشنایی با سامانه جامع مدیریت یادگیری و آموزش فرهنگیان، و برای کارشناسان تسلط بر آن سامانه و امکانات موجود آن بود. ابزار جمع‌آوری داده‌ها، پرسشنامه محقق‌ساخته ۱۲ سؤالی بود که ۱۱ سؤال آن در مقیاس لیکرت ۵ درجه‌ای و ۱ سؤال آن به صورت بازپاسخ طراحی و تدوین شد. نمره‌گذاری از سطح خیلی کم با نمره ۱ تا سطح خیلی زیاد با نمره ۵ انجام شد. هدف تدوین پرسشنامه، اعتباریابی درونی الگوی طراحی شده از نظر معیارهای اعتبار، انسجام، سازگاری، جامعیت، مقبولیت، ادراک‌پذیری، کاربردپذیری، نوآوری، و تناسب با اصول طراحی داربست‌سازی آموزشی بود. برای بررسی روایی پرسشنامه از روایی محتوایی استفاده شد. برای این کار، پرسشنامه برای ۳ نفر از متخصصان و کارشناسان رشته‌های تکنولوژی آموزشی و سنجش و اندازه‌گیری ارسال شد که پس از بررسی روایی محتوایی، روایی پرسشنامه توسط متخصصان مورد تأیید قرار گرفت. هم‌چنین پایایی پرسشنامه با استفاده از روش آلفای کرونباخ ۰/۹۱ بدست آمد. داده‌ها به صورت اینترنتی و با بهره‌گیری از گوگل‌فرم گردآوری شد.

یافته‌های پژوهش

در بخش کیفی این پژوهش، مطالعات انتخابی به دقت مورد تحلیل محتوای کیفی به شیوه استقرایی قرار گرفتند. سپس با کدگذاری باز و طبقه‌بندی آن‌ها، زیر مؤلفه‌ها و مؤلفه‌ها استخراج شدند. جدول ۱ نمونه‌هایی از واحدهای معنایی و کدگذاری‌های مربوط به آن‌ها را نشان می‌دهد.

جدول ۱- نمونه واحدهای معنایی و کدگذاری‌های مربوط به آن‌ها

جملات کلیدی (واحد معنایی)	کدگذاری باز	زیر مؤلفه	مؤلفه
درخواست از یادگیرنده برای نوشتن یک متن کوتاه	فعالسازی دانش پیشین	راهبرد داربست-سازی فراشناختی	طراحی
پشتیبانی‌های ساختاری متناسب با نیازهای یادگیرندگان و محیط یادگیری انعطاف‌پذیر هستند.	تناسب داربست‌سازی با نیازهای یادگیرندگان و محیط یادگیری	تحلیل نیاز و محیط یادگیری	تحلیل
داربست‌سازی‌ها پیشنهادات و یادآوری‌های راهکارهای خوب را ارائه می‌دهند و با اشاره به منابع احتمالی خطاها کمک می‌کنند.	پیشنهادات و یادآوری‌های راهکارهای خوب و اشاره به منابع احتمالی خطاها	تکنیک‌های داربست‌سازی	توسعه

ابتدا ۲۲۵۹ کد باز شناسایی شد. در مرحله بعد کدهای باز طبقه‌بندی شدند. با طبقه‌بندی آن‌ها، زیر مؤلفه‌ها حاصل شدند و در مرحله پایانی با طبقه‌بندی زیر مؤلفه‌ها، مؤلفه‌ها شناسایی شدند. استخراج زیر مؤلفه‌ها و مؤلفه‌ها توسط ۳ کارشناس، بررسی و روایی اولیه آن تأیید شد. یافته‌های فراترکیب پژوهشی جهت استخراج مؤلفه‌ها و زیر مؤلفه‌های الگوی پیشنهادی در جدول ۲ ارائه شده است.

جدول ۲- فراترکیب پژوهشی جهت استخراج مؤلفه‌ها و زیر مؤلفه‌های الگوی پیشنهادی

مؤلفه	زیر مؤلفه	کد پژوهش	فراوانی
تحلیل	نیاز	۵۹-۶۳-۶۶-۶۸-۷۰-۸۲-۹۳-۱۰۰-۱۰۱-۱۰۲-۱۰۹-۱۱۱-۱۱۳-۱۱۶-۱۳۰-۱۳۹-۱۴۰-۱۴۸-۱۴۹-۱۵۶-۱۷۲	۲۱
	یادگیرنده	۲۲-۲۵-۳۵-۳۶-۵۴-۵۶-۵۹-۶۰-۶۲-۶۳-۶۴-۶۵-۶۶-۶۸-۷۰-۷۳-۷۴-۷۷-۷۸-۷۹-۸۲-۸۷-۸۸-۹۰-۹۱-۹۲-۹۴-۹۵-۹۷-۹۸-۱۰۱-۱۰۲-۱۰۳-۱۰۶-۱۰۷-۱۰۸-۱۰۹-۱۱۰-۱۱۱-۱۱۲-۱۱۳-۱۱۴-۱۱۵-۱۱۶-۱۲۰-۱۲۵-۱۲۶-۱۲۸-۱۳۰-۱۳۵-۱۳۷-۱۳۸-۱۳۹-۱۴۰-۱۴۱-۱۴۲-۱۴۳-۱۴۴-۱۴۷-۱۴۸-۱۴۹-۱۵۱-۱۵۳-۱۵۵-۱۵۶-۱۵۹-۱۶۷-۱۷۱-۱۷۲-۱۷۳	۷۰
	محیط یادگیری	۵۸-۵۹-۶۶-۹۱-۱۱۱-۱۱۲-۱۳۰-۱۳۶-۱۴۰-۱۶۲-۱۶۵-۱۷۳	۱۲

مؤلفه	زیر مؤلفه	کد پژوهش	فراوانی
	فناوری	۲۲-۲۵-۳۶-۴۱-۵۴-۵۷-۶۵-۷۰-۸۰-۱۰۰-۱۱۱-۱۲۱-۱۲۳-۱۳۳-۱۴۰-۱۶۲	۱۶
	دوره آموزشی	۶۴-۷۰-۷۱-۷۷-۹۴-۱۰۰-۱۰۲-۱۱۷-۱۲۰-۱۲۱-۱۳۰-۱۳۷-۱۴۰-۱۴۷-۱۴۹-۱۵۶-۱۶۲	۱۷
	واسط کاربری سامانه آموزشی	۷۶-۷۸-۸۸-۹۸-۱۰۶-۱۱۲-۱۱۵-۱۴۳-۱۶۷	۹
	وظیفه	۵۶-۵۷-۶۲-۶۴-۸۸-۹۰-۹۷-۱۰۰-۱۰۸-۱۱۲-۱۳۰-۱۴۵-۱۴۸-۱۵۴-۱۶۷-۱۷۳-۱۷۵	۱۷
	محتوا	۲۲-۲۵-۴۱-۴۹-۵۸-۶۷-۷۰-۷۸-۸۴-۸۶-۹۱-۱۰۰-۱۱۲-۱۲۰-۱۲۱-۱۳۰-۱۳۱-۱۳۳-۱۳۷-۱۳۹-۱۴۰-۱۴۳-۱۵۰-۱۵۱-۱۵۴-۱۵۹-۱۶۲-۱۶۷-۱۷۳-۱۷۶	۳۰
	مسئله	۶۴-۶۸-۷۰-۷۲-۸۶-۹۲-۹۳-۹۴-۹۸-۹۹-۱۰۰-۱۰۱-۱۲۵-۱۲۶-۱۳۰-۱۳۵-۱۴۱-۱۴۴-۱۴۸-۱۵۱-۱۵۳-۱۵۴-۱۵۶-۱۵۸-۱۶۱-۱۶۷-۱۷۳	۲۷
	منابع یادگیری	۲۵-۳۶-۴۱-۴۹-۵۷-۵۸-۶۳-۶۴-۶۶-۶۷-۷۳-۸۰-۸۱-۸۲-۸۸-۸۹-۹۰-۹۸-۱۰۰-۱۰۱-۱۰۲-۱۰۶-۱۱۱-۱۲۰-۱۳۰-۱۴۱-۱۴۹-۱۶۲-۱۶۶-۱۶۹-۱۷۱-۱۷۲-۱۷۳	۳۳
طراحی	اهداف آموزشی	۲۲-۲۵-۴۱-۵۴-۵۸-۶۲-۶۴-۶۵-۷۲-۷۴-۸۷-۸۸-۹۱-۹۴-۹۸-۱۰۱-۱۰۶-۱۱۱-۱۱۲-۱۱۳-۱۱۶-۱۱۹-۱۲۳-۱۲۵-۱۳۰-۱۳۳-۱۳۶-۱۳۸-۱۴۰-۱۴۱-۱۴۳-۱۴۴-۱۴۹-۱۵۰-۱۵۱-۱۵۶-۱۵۹-۱۶۰-۱۶۲-۱۷۳	۴۰
	راهبردهای آموزشی و یادگیری	۴۱-۵۴-۵۶-۶۵-۸۸-۱۰۹-۱۱۱-۱۱۲-۱۲۱-۱۳۰-۱۴۰-۱۶۲-۱۶۷-۱۷۳	۱۴
	شیوه‌های سنجش پویای رایانه‌ای	۲۲-۵۸-۶۵-۶۷-۷۵-۹۲-۹۵-۹۷-۱۰۲-۱۰۳-۱۰۶-۱۲۰-۱۲۱-۱۲۵-۱۲۸-۱۳۰-۱۳۷-۱۳۹-۱۴۰-۱۴۲-۱۴۱-۱۵۵-۱۵۹-۱۶۰-۱۶۷-۱۷۱-۱۷۳	۲۷
	ساخت سنجش پویای رایانه‌ای	۱۵-۲۵-۵۷-۶۸-۸۸-۹۲-۹۸-۱۰۵-۱۰۶-۱۲۱-۱۳۷-۱۴۸-۱۵۰-۱۵۱-۱۶۰-۱۶۷	۱۶
	پشتیبانی آموزشی مورد نیاز	۷۸-۸۲-۸۵-۸۶-۸۸-۱۲۰-۱۲۸-۱۳۰-۱۳۱-۱۳۷-۱۳۹-۱۵۹-۱۷۱-۱۷۳-۱۷۴-۱۷۶	۱۶

مؤلفه	زیر مؤلفه	کد پژوهش	فراوانی
	انواع داربست‌سازی رایانه‌ای	۲۵-۷۶-۸۵-۸۸-۹۹-۱۰۹-۱۱۰-۱۱۳-۱۲۳-۱۳۰-۱۳۱-۱۳۳-۱۳۷-۱۳۸-۱۴۷-۱۵۴-۱۶۵-۱۷۳	۱۸
	سطوح داربست‌سازی رایانه‌ای	۲۵-۸۲-۸۹-۱۰۰-۱۳۰-۱۳۱-۱۳۲-۱۳۸-۱۶۵-۱۷۳-۱۷۴	۱۱
	زمانبندی داربست‌سازی رایانه‌ای	۲۶-۵۵-۵۹-۶۲-۶۵-۶۹-۷۴-۷۶-۷۸-۸۲-۸۵-۸۸-۸۹-۹۴-۹۷-۹۹-۱۰۵-۱۰۶-۱۰۷-۱۰۹-۱۱۰-۱۱۳-۱۱۵-۱۲۵-۱۲۹-۱۳۰-۱۳۱-۱۳۳-۱۴۰-۱۴۲-۱۴۶-۱۴۸-۱۴۹-۱۵۱-۱۵۳-۱۵۶-۱۵۷-۱۵۹-۱۶۰-۱۶۱-۱۶۲-۱۶۷-۱۷۳	۴۳
	تغییر داربست‌سازی رایانه‌ای	۲۶-۷۸-۸۲-۸۵-۹۷-۹۹-۱۰۵-۱۰۷-۱۱۳-۱۱۵-۱۲۵-۱۳۰-۱۳۱-۱۳۳-۱۴۰-۱۴۲-۱۴۶-۱۴۸-۱۵۱-۱۵۷-۱۵۹-۱۶۰-۱۶۱-۱۶۲-۱۶۷-۱۷۳	۲۶
	سازماندهی داربست‌سازی رایانه‌ای	۴۱-۵۹-۷۸-۸۲-۸۵-۸۸-۹۷-۹۹-۱۰۰-۱۰۹-۱۲۵-۱۳۰-۱۳۱-۱۳۳-۱۴۰-۱۴۲-۱۴۶-۱۴۸-۱۵۱-۱۵۷-۱۵۹-۱۶۰-۱۶۱-۱۶۲-۱۶۷-۱۷۳	۲۶
	راهبردهای داربست‌سازی رایانه‌ای	۲۵-۴۱-۵۴-۵۸-۶۰-۶۴-۶۵-۶۷-۶۸-۷۴-۷۸-۷۹-۹۰-۹۱-۱۰۱-۱۰۳-۱۰۹-۱۱۳-۱۱۴-۱۱۷-۱۱۹-۱۲۰-۱۲۱-۱۳۱-۱۳۹-۱۴۱-۱۴۲-۱۴۵-۱۵۱-۱۶۵-۱۶۶-۱۶۷-۱۷۱-۱۷۲-۱۷۳-۱۷۴	۳۶
	محتوای داربست‌سازی رایانه‌ای	۲۵-۳۵-۳۶-۴۱-۵۴-۵۵-۵۷-۶۱-۶۲-۶۵-۷۸-۸۴-۸۷-۸۸-۸۹-۹۰-۹۱-۹۳-۹۴-۹۶-۹۸-۱۰۰-۱۰۱-۱۰۲-۱۰۳-۱۰۶-۱۱۴-۱۱۵-۱۱۷-۱۲۰-۱۲۱-۱۳۰-۱۳۱-۱۳۹-۱۴۲-۱۴۵-۱۵۱-۱۵۲-۱۵۸-۱۷۱-۱۷۲-۱۷۳	۴۲
	فناوری داربست‌سازی رایانه‌ای	۲۵-۳۶-۴۱-۵۷-۵۸-۶۱-۶۵-۷۴-۷۵-۷۸-۸۰-۹۱-۱۰۰-۱۰۱-۱۰۷-۱۰۸-۱۱۳-۱۱۷-۱۲۰-۱۲۱-۱۲۹-۱۳۰-۱۳۱-۱۳۳-۱۳۷-۱۴۱-۱۴۲-۱۷۱-۱۷۲-۱۷۶	۳۰
	قالب داربست‌سازی رایانه‌ای	۳۰-۴۱-۵۷-۶۳-۶۵-۶۷-۷۸-۱۰۸-۱۱۱-۱۱۳-۱۴۰-۱۴۸-۱۶۲-۱۶۳-۱۷۱	۱۵
	طراحی اولیه داربست‌سازی رایانه‌ای	۳۵-۵۷-۶۴-۶۵-۷۴-۷۹-۸۰-۸۲-۸۸-۱۰۰-۱۰۹-۱۱۰-۱۱۱-۱۳۰-۱۳۱-۱۳۳-۱۳۸-۱۴۲-۱۴۴-۱۴۸-۱۵۴-۱۶۲-۱۶۵-۱۷۳-۱۷۴	۲۵

مؤلفه	زیر مؤلفه	کد پژوهش	فراوانی
توسعه	توسعه تکنیک داربست‌سازی رایانه‌ای	۲۲-۲۵-۲۷-۲۹-۳۵-۳۶-۴۱-۵۴-۵۵-۵۶-۵۸-۶۱-۶۲-۶۳-۶۴-۶۶-۶۷-۷۰-۷۳-۷۴-۷۵-۷۶-۷۸-۸۰-۸۲-۸۴-۸۵-۸۶-۸۷-۸۸-۸۹-۹۰-۹۱-۹۲-۹۴-۹۶-۹۷-۹۸-۹۹-۱۰۰-۱۰۱-۱۰۲-۱۰۳-۱۰۵-۱۰۶-۱۰۷-۱۰۸-۱۱۱-۱۱۳-۱۱۴-۱۱۵-۱۱۷-۱۱۸-۱۲۰-۱۲۱-۱۲۴-۱۲۷-۱۲۹-۱۳۰-۱۳۱-۱۳۳-۱۳۴-۱۳۸-۱۳۹-۱۴۱-۱۴۲-۱۴۴-۱۴۵-۱۴۶-۱۴۸-۱۵۱-۱۵۲-۱۵۳-۱۵۴-۱۵۸-۱۶۰-۱۶۱-۱۶۲-۱۶۳-۱۶۵-۱۶۶-۱۶۷-۱۶۸-۱۶۹-۱۷۰-۱۷۱-۱۷۲-۱۷۳-۱۷۴-۱۷۵-۱۷۶	۹۱
	توسعه فناوری داربست‌سازی رایانه‌ای	۲۵-۳۶-۴۱-۵۴-۵۹-۶۲-۴۹-۶۳-۶۴-۶۵-۶۷-۷۰-۷۴-۷۶-۷۸-۸۰-۸۱-۸۲-۸۵-۸۸-۹۷-۹۹-۱۰۰-۱۰۱-۱۰۳-۱۱۱-۱۱۳-۱۲۰-۱۲۳-۲۲-۱۳۰-۱۳۱-۱۳۸-۱۳۹-۱۴۰-۱۴۲-۱۴۷-۱۴۸-۱۵۱-۱۵۲-۱۵۳-۱۵۹-۱۶۲-۱۶۳-۱۶۵-۱۶۹-۱۷۱-۱۷۲-۱۷۴-۱۷۶	۵۱
	آماده‌سازی	۲۷-۶۲-۶۷-۶۸-۶۹-۷۱-۷۴-۷۸-۸۰-۸۱-۹۸-۱۰۲-۱۱۲-۱۱۵-۱۳۰-۱۳۹-۱۴۲-۱۵۱-۱۷۰-۱۷۳	۲۰
اجرا	اجرای داربست‌سازی رایانه‌ای	۳۵-۴۱-۶۲-۶۸-۸۰-۸۶-۸۸-۸۹-۹۲-۹۷-۹۹-۱۰۱-۱۰۵-۱۰۶-۱۱۰-۱۱۱-۱۱۲-۱۲۰-۱۲۳-۱۲۵-۲۲-۱۲۹-۱۳۰-۱۳۱-۱۳۳-۱۳۷-۱۳۹-۱۴۰-۱۴۱-۱۴۴-۱۴۵-۱۴۶-۱۴۸-۱۵۱-۱۵۶-۱۵۸-۱۶۰-۱۶۲-۱۶۵-۱۶۷-۱۶۹-۱۷۰-۱۷۳	۴۳
	درگیرسازی با داربست‌سازی رایانه‌ای	۲۵-۳۶-۴۱-۵۴-۵۸-۵۹-۶۱-۶۲-۴۹-۶۳-۶۵-۶۶-۶۷-۷۰-۷۳-۷۴-۷۵-۷۶-۸۰-۸۱-۸۵-۸۶-۸۷-۸۸-۸۹-۹۰-۹۵-۹۸-۱۰۰-۱۰۱-۱۰۲-۱۰۳-۱۰۴-۱۰۶-۱۱۱-۱۱۳-۱۲۰-۱۲۱-۱۲۹-۱۳۰-۱۳۱-۱۳۳-۱۳۴-۱۳۸-۱۳۹-۱۴۱-۱۴۲-۱۴۷-۱۴۸-۱۵۱-۱۵۲-۱۵۳-۱۵۴-۱۶۱-۱۶۲-۱۶۳-۱۶۴-۱۶۵-۱۶۷-۱۶۸-۱۶۹-۱۷۱-۱۷۲-۱۷۴-۱۷۶	۶۵

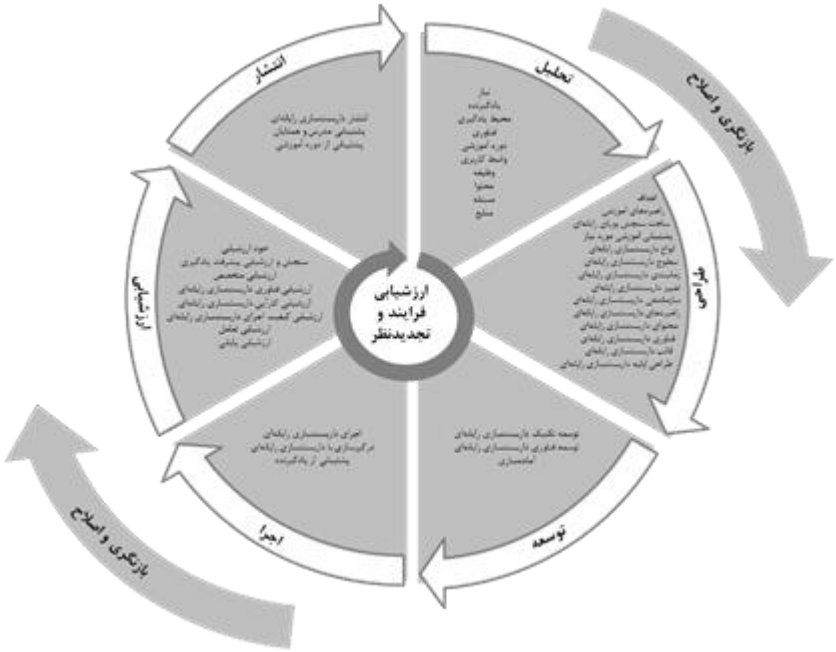
مؤلفه	زیر مؤلفه	کد پژوهش	فراوانی
	پشتیبانی از یادگیرنده	۲۹-۶۳-۶۶-۶۷-۷۰-۷۱-۸۸-۹۴-۱۰۰-۱۰۲-۱۰۳-۱۱۷-۱۲۰-۱۲۱-۱۳۰-۱۳۷-۱۴۰-۱۴۷-۱۴۹-۱۵۴-۱۵۶-۱۶۷-۱۷۳	۲۳
ارزشیابی	خود ارزشیابی	۵۸-۹۱-۱۰۱-۱۲۱-۷۶-۱۴۱-۱۵۵-۱۶۵-۱۷۱-۱۷۳	۱۰
	سنجش و ارزشیابی پیشرفت یادگیری	۱۵-۲۵-۸۲-۹۱-۹۳-۹۷-۱۰۱-۱۰۶-۱۱۴-۱۱۵-۱۲۲-۱۳۰-۱۴۱-۱۷۱-۱۷۳	۱۵
	ارزشیابی متخصص	۲۵-۵۷-۶۵-۷۴-۹۵-۹۷-۱۰۰-۱۰۱-۱۰۳-۱۱۲-۱۱۹-۱۳۰-۱۳۱-۱۳۹-۱۴۱-۱۵۱-۱۷۲	۱۷
	ارزشیابی فناوری داربست‌سازی رایانه‌ای	۲۵-۴۱-۵۷-۶۸-۷۵-۷۸-۸۰-۱۰۰-۱۰۱-۱۰۹-۱۱۳-۱۲۲-۱۲۸-۱۳۸-۱۳۹-۱۴۲-۱۶۳-۱۶۹-۱۷۰-۱۷۱-۱۷۶	۲۱
	ارزشیابی کارآیی داربست‌سازی رایانه‌ای	۱۵-۲۵-۲۷-۳۵-۵۷-۶۲-۷۸-۸۸-۹۱-۹۸-۱۰۶-۱۱۰-۱۲۰-۱۳۰-۱۴۸-۱۵۱-۱۷۲-۱۷۳	۱۸
	ارزشیابی کیفیت اجرای داربست‌سازی رایانه‌ای	۱۲۰-۱۴۸-۱۵۱-۱۵۷	۴
	ارزشیابی تعامل	۶۳-۶۴-۹۴-۱۰۲-۱۰۹-۱۱۴-۱۲۴-۱۲۵-۲۲-۱۲۹-۱۳۰-۱۴۷-۱۵۱-۱۶۳	۱۴
	ارزشیابی پایانی	۱۵-۲۵-۶۴-۸۹-۴۳-۹۴-۹۹-۱۰۵-۱۰۶-۱۱۲-۱۱۴-۱۱۵-۱۲۱-۱۲۵-۱۲۸-۱۲۹-۱۳۱-۱۴۲-۱۴۴-۱۴۶-۱۴۸-۱۵۱-۱۵۴-۱۵۵-۱۵۶-۱۷۳	۲۶
انتشار	انتشار داربست‌سازی رایانه‌ای	۴۱-۵۶-۵۷-۶۷-۷۰-۷۱-۷۴-۷۸-۸۱-۱۰۱-۱۰۴-۱۰۷-۱۰۹-۱۱۰-۱۱۲-۱۱۳-۲۲-۱۲۸-۱۳۹-۱۴۱-۱۴۹-۱۵۱-۱۵۳-۱۵۸-۱۶۰-۱۷۴	۲۶
	پشتیبانی مدرس و همتایان	۲۵-۲۶-۲۹-۳۶-۶۸-۷۳-۷۶-۷۸-۷۹-۸۰-۸۲-۸۳-۸۵-۱۰۰-۱۰۳-۱۰۴-۱۱۳-۱۲۲-۱۳۱-۱۳۷-۱۳۸-۱۳۹-۱۴۲-۱۴۸-۱۵۸-۱۷۲-۱۷۴-۱۷۶	۲۸
	پشتیبانی از دوره آموزشی	۲۵-۴۹-۶۳-۶۴-۶۶-۶۷-۶۸-۷۰-۷۳-۷۸-۸۰-۸۱-۸۷-۱۰۰-۱۰۳-۱۰۸-۱۰۹-۱۱۳-۱۱۴-۱۲۲-۱۳۸-۱۶۲-۱۶۸-۱۷۱	۲۴
ارزشیابی فرایند و تجدیدنظر	ارزشیابی تکوینی	۶۷-۷۸-۹۷-۱۰۱-۱۰۵-۱۳۰-۱۳۱-۱۳۳-۱۳۹-۱۴۱	۱۰
	ارزشیابی عملیاتی	۵۶-۵۷-۸۰-۱۰۷-۱۱۱-۱۱۲-۱۲۰-۱۲۳-۲۲-۱۲۸-۱۴۶-۱۴۹-۱۵۱-۱۶۲-۱۶۶-۱۷۰-۱۷۴	۱۷

مؤلفه	زیر مؤلفه	کد پژوهش	فراوانی
بازنگری و اصلاح	واکاوی یادگیری	۱۵-۲۹-۵۶-۶۵-۷۶-۸۲-۸۴-۸۸-۹۰-۹۲-۹۳-۹۴-۹۷-۹۸-۹۹-۱۰۶-۱۰۸-۱۰۹-۱۱۶-۱۲۰-۱۲۱-۱۲۲-۱۲۴-۱۲۵-۱۲۸-۱۲۹-۱۳۰-۱۳۳-۱۳۷-۱۴۰-۱۴۴-۱۴۵-۱۴۶-۱۵۱-۱۵۵-۱۵۸-۱۵۹-۱۶۳-۱۷۰-۱۷۱-۱۷۲-۱۷۳	۴۲
	بازخورد	۲۵-۴۱-۵۶-۶۴-۶۶-۶۸-۷۰-۷۳-۸۸-۹۱-۹۹-۱۰۱-۱۰۶-۱۰۸-۱۱۲-۱۱۵-۱۲۰-۱۲۵-۱۳۰-۱۳۱-۱۴۱-۱۴۲-۱۴۵-۱۶۵-۱۶۶-۱۶۸-۱۷۳	۲۷
	بازنگری و اصلاح	۲۵-۴۱-۵۶-۵۷-۶۵-۶۸-۷۰-۷۱-۷۳-۷۴-۸۱-۸۶-۸۸-۸۹-۹۲-۹۸-۱۰۴-۱۰۶-۱۰۹-۱۱۰-۱۱۲-۱۱۳-۱۳۳-۱۴۸-۱۵۳-۱۵۸-۱۶۰-۱۶۵-۱۶۹-۱۷۳	۳۰

در این بخش، یافته‌های این پژوهش با توجه به دو سؤال اساسی آن ارائه می‌شوند:

۱. الگوی داربست‌سازی پویای رایانه‌ای در آموزش ضمن خدمت مجازی معلمان چگونه است؟

با تحلیل محتوای کیفی با راهبرد فراترکیب، ۸ مؤلفه و ۴۷ زیر مؤلفه شناسایی شد و در نهایت الگوی مفهومی طراحی شد که در شکل ۲ نشان داده شده است.



شکل ۲- الگوی مفهومی داربستسازی پویای رایانه‌ای

۲. آیا الگوی داربستسازی پویای رایانه‌ای در آموزش ضمن خدمت مجازی معلمان از اعتبار درونی برخوردار است یا خیر؟

به منظور پاسخ به سؤال دوم پژوهش و اعتباریابی درونی الگوی پیشنهادی، از شاخص‌های آمار توصیفی (فراوانی، میانگین و انحراف استاندارد) و برای آزمون استنباطی، به منظور بررسی این موضوع که آیا میانگین پاسخ‌های داده شده به سؤالات پرسشنامه به طور معناداری بیشتر از میانگین نمرات در سؤال است یا خیر از آزمون تی تک‌نمونه‌ای استفاده شد. در جدول ۳، آمار توصیفی پاسخ دهندگان به هر یک از سؤالات در ارتباط با الگوی پیشنهادی گزارش شده است.

جدول ۳- آمار توصیفی پاسخ دهندگان به هر یک از سؤالات اعتبار درونی الگوی پیشنهادی

ردیف	سؤال	فراوانی	میانگین	انحراف معیار	CVI	S-CVI
۱	الگوی پیشنهادی از جامعیت برخوردار است.	۲۵	۴/۳۶	۰/۴۸	۱	۰/۹۰
۲	الگوی پیشنهادی قابل اجرا و کاربردی است.	۲۵	۴/۲	۰/۵۷	۰/۹۲	

ردیف	سؤال	فراوانی	میانگین	انحراف معیار	CVI	S-CVI
۳	مؤلفه‌های الگوی پیشنهادی مرتبط با موضوع پژوهش هستند.	۲۵	۴/۴۴	۰/۵۰	۱	
۴	نقش مؤلفه‌های الگوی پیشنهادی واضح و روشن است.	۲۵	۴/۳۲	۰/۶۲	۰/۹۲	
۵	رابطه بین مؤلفه‌های الگوی پیشنهادی مناسب است.	۲۵	۴/۱۶	۰/۶۲	۰/۸۸	
۶	چینش و توالی مؤلفه‌های الگوی پیشنهادی مناسب است.	۲۵	۴/۳۶	۰/۷	۰/۸۸	
۷	مؤلفه‌های الگوی پیشنهادی برای داربست‌سازی پویای رایانه‌ای در آموزش ضمن خدمت مجازی معلمان مناسب هستند.	۲۵	۴/۳۲	۰/۶۹	۰/۸۸	
۸	الگوی پیشنهادی برای داربست‌سازی پویای رایانه‌ای در آموزش ضمن خدمت مجازی معلمان مناسب است.	۲۵	۴/۳۲	۰/۶۹	۰/۸۸	
۹	الگوی پیشنهادی می‌تواند برای آموزش ضمن خدمت مجازی معلمان مقبول واقع شود.	۲۵	۴/۱۲	۰/۶۶	۰/۸۴	
۱۰	الگوی پیشنهادی می‌تواند به توسعه رویکردهای مؤثر آموزشی کمک کند.	۲۵	۴/۱۶	۰/۶۲	۰/۸۸	
۱۱	استفاده از این الگو برای طراحی داربست‌سازی پویای رایانه‌ای در آموزش ضمن خدمت مجازی معلمان پیشنهاد می‌شود.	۲۵	۴/۲۸	۰/۶۷	۰/۸۸	

همان طور که جدول ۳ نشان می‌دهد، تمام ابعاد الگوی طراحی شده مثبت ارزیابی شده است. هم‌چنین جهت بررسی روایی محتوای الگوی پیشنهادی، از شاخص روایی محتوا (CVI) و مناسبت کلی (S-CVI) استفاده شد. با توجه به این که حداقل مقدار قابل قبول برای شاخص CVI برابر با ۰/۷۹ است

(۱۷۷)، نتایج جدول نشان می‌دهد که الگوی پیشنهادی از روایی محتوایی مناسبی برخوردار است. هم-چنین جهت محاسبه مناسبت کلی الگوی پیشنهادی (S-CVI) در این پژوهش از رویکرد میانگین استفاده شد. نتیجه جدول نشان می‌دهد که مناسبت کلی الگوی طراحی شده برابر با ۰/۹۰ است. از آنجایی که این عدد بالاتر از حداقل مناسبت مطلوب (۰/۸۰) است بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که متخصصان، الگوی پیشنهادی را مناسب ارزیابی نموده‌اند.

هم‌چنین به منظور بررسی این موضوع که آیا میانگین پاسخ‌های نظردهندگان به هر سؤال به طور معناداری بالاتر از میانگین نمرات در هر سؤال می‌باشد یا خیر از آزمون تی تک‌نمونه‌ای استفاده شد و نتایج به شرح جدول ۴ ارائه شده است. در استفاده از آزمون تی تک‌نمونه‌ای نمره میانگین مشاهده شده برابر با نمره ۳ (نمره متوسط) در نظر گرفته شد.

جدول ۴- آزمون تی تک‌نمونه‌ای با میانگین فرضی ۳ برای ارزیابی اعتبار درونی الگوی پیشنهادی

سؤال	t	df	سطح معناداری	تفاوت میانگین	میانگین	فاصله اطمینان ۹۵ درصد	
						حد پایین	حد بالا
۱	۱۳/۸۸	۲۴	۰/۰۰۱	۱/۳۶	۴/۳۶	۱/۱۵۷۸	۱/۵۶۲۲
۲	۱۰/۳۹	۲۴	۰/۰۰۱	۱/۲	۴/۲	۰/۹۶	۱/۴۳
۳	۱۴/۲۱	۲۴	۰/۰۰۱	۱/۴۴	۴/۴۴	۱/۲۳	۱/۶۴
۴	۱۰/۵۲	۲۴	۰/۰۰۱	۱/۳۲	۴/۳۲	۱/۰۶	۱/۵۷
۵	۹/۲۸	۲۴	۰/۰۰۱	۱/۱۶	۴/۱۶	۰/۹	۱/۴۱
۶	۹/۷۱	۲۴	۰/۰۰۱	۱/۳۶	۴/۳۶	۱/۰۷	۱/۶۴
۷	۹/۵۶	۲۴	۰/۰۰۱	۱/۳۲	۴/۳۲	۱/۰۳	۱/۶
۸	۹/۵۶	۲۴	۰/۰۰۱	۱/۳۲	۴/۳۲	۱/۰۳	۱/۶
۹	۸/۴۱	۲۴	۰/۰۰۱	۱/۱۲	۴/۱۲	۰/۸۴	۱/۳۹
۱۰	۹/۲۸	۲۴	۰/۰۰۱	۱/۱۶	۴/۱۶	۰/۹	۱/۴۱
۱۱	۹/۴۳	۲۴	۰/۰۰۱	۱/۲۸	۴/۲۸	۱	۱/۵۶

با توجه به جدول ۴، نتایج آزمون تی تک‌نمونه‌ای برای ارزیابی اعتبار درونی الگوی طراحی شده نشان می‌دهد که نظر متخصصان با احتمال ۹۹ درصد برای همه سؤالات مثبت و معنادار بوده است. این نتیجه حاکی از آن است که الگوی پیشنهادی از نظر متخصصان از معیارهای کافی برخوردار است.

بحث و نتیجه‌گیری

هدف این پژوهش، طراحی و اعتباریابی الگوی داربست‌سازی پویای رایانه‌ای در آموزش ضمن خدمت مجازی معلمان بود. نتایج نشان داد الگوی داربست‌سازی پویای رایانه‌ای دارای ۸ مؤلفه تحلیل (با ۱۰ زیر مؤلفه)، طراحی (با ۱۵ زیر مؤلفه)، توسعه (با ۳ زیر مؤلفه)، اجرا (با ۳ زیر مؤلفه)، ارزشیابی (با ۸ زیر مؤلفه)، انتشار (با ۳ زیر مؤلفه)، ارزشیابی فرایند و تجدیدنظر (با ۲ زیر مؤلفه)، و بازنگری و اصلاح (با ۳ زیر مؤلفه) می‌باشد و الگوی پیشنهادی از اعتبار درونی بالایی برخوردار است.

یافته‌های حاصل از این پژوهش در مورد مؤلفه تحلیل الگوی داربست‌سازی پویای رایانه‌ای با نتایج مطالعات عبدالعزیز[۱] و همکاران (۱۳۹)، بنیسون[۲] و همکاران (۱۱۲)، و جفریادی[۳] و همکاران (۵۷) همسو می‌باشد. هدف تحلیل به عنوان فعالیتی ذهنی تحلیل و تجزیه یک مسئله به مقدمات و عناصر است. تحلیل به عنوان فرایندی پویا کمک می‌کند تا مسائل به خوبی شناسایی شوند و داربست‌سازی پویای رایانه‌ای پایه‌ریزی شود. تحلیل نیاز، یادگیرنده، محیط یادگیری، وظیفه، و محتوا، درک صحیح از یک سیستم را فراهم می‌کنند.

نتایج حاصل از این پژوهش در مورد مؤلفه طراحی الگوی داربست‌سازی پویای رایانه‌ای با یافته‌های مطالعات شین[۴] و همکاران (۲۶)، کیم[۵] و همکاران (۱۷۸)، و رحیمی‌دوست و همکاران (۴۸) همسو می‌باشد. پس از تحلیل آموزشی، طراحی و تدوین داربست‌سازی پویای رایانه‌ای مد نظر قرار می‌گیرد. طراحی اهداف آموزشی، راهبردهای آموزشی و یادگیری، سنجش پویای رایانه‌ای، انواع داربست‌سازی رایانه‌ای، راهبردهای داربست‌سازی رایانه‌ای، و محتوای داربست‌سازی رایانه‌ای چارچوبی را برای طرح‌ریزی سیستماتیک، و توسعه و انطباق داربست‌سازی پویای رایانه‌ای بر اساس نیازهای معلمان و محتوای آموزش فراهم می‌سازند.

یافته‌های حاصل از این پژوهش در مورد مؤلفه توسعه الگوی داربست‌سازی پویای رایانه‌ای با نتایج مطالعات گونزالس-کالرو[۶] و همکاران (۱۵۱)، رشید[۷] و همکاران (۱۱۱)، و عبدالعزیز و همکاران (۱۳۹) همسو می‌باشد. پس از طراحی، داربست‌سازی پویای رایانه‌ای متناسب با نیازهای معلمان توسعه داده

---

۱. Abdelaziz
۲. Bennison
۳. Jufriadi
۴. Shin
۵. Kim
۶. González-Calero
۷. Rashid

می‌شود. با توسعه تکنیک داربست‌سازی رایانه‌ای، توسعه فناوری داربست‌سازی رایانه‌ای، و آماده‌سازی، طراحی به شکل اصلی آموزش تبدیل می‌شود و مقدمات اجرای آن فراهم می‌شود.

نتایج حاصل از این پژوهش در مورد مؤلفه اجرای الگوی داربست‌سازی پویای رایانه‌ای با یافته‌های مطالعات بنیسون و همکاران (۱۱۲)، رشید و همکاران (۱۱۱)، و رمضانی‌اردی و همکاران (۳۳) همسو می‌باشد. هنگامی که داربست‌سازی پویای رایانه‌ای طراحی شد و توسعه یافت، به صورت واقعی عملیاتی می‌شود. با اجرای داربست‌سازی رایانه‌ای، درگیرسازی با داربست‌سازی رایانه‌ای و پشتیبانی از یادگیرنده، داربست‌سازی پویای رایانه‌ای در شرایط عملی اجرا می‌شود.

یافته‌های حاصل از این پژوهش در مورد مؤلفه ارزشیابی الگوی داربست‌سازی پویای رایانه‌ای با نتایج مطالعات عبدالعزیز و همکاران (۱۳۹)، بنیسون و همکاران (۱۱۲)، و گونزالس-کالرو و همکاران (۱۵۱) همسو می‌باشد. ارزشیابی بخش جدایی‌ناپذیر و ضروری در تمام آموزش‌ها و یکی از مؤلفه‌های اساسی الگوهای طراحی آموزشی است که از طریق آن تدوین آموزش، اجرای آموزش و در نهایت دستاوردهای آن مورد بررسی و قضاوت قرار می‌گیرد تا زمینه بهبود آن فراهم شود. سنجش و ارزشیابی پیشرفت یادگیری، ارزشیابی فناوری داربست‌سازی رایانه‌ای، ارزشیابی تعامل، و ارزشیابی پایانی به منظور ارتقای داربست‌سازی پویای رایانه‌ای، این امکان را فراهم می‌سازند تا بر اساس نتایج آن‌ها نقاط قوت و ضعف طرح آموزشی مشخص شود و با تقویت جنبه‌های مثبت و رفع نارسایی‌ها در ایجاد تحول و اصلاح داربست‌سازی پویای رایانه‌ای و تصمیم‌گیری‌های مهم در مورد عناصر سیستم آموزشی گام‌های مناسب‌تری برداشته شود.

نتایج حاصل از این پژوهش در مورد مؤلفه انتشار الگوی داربست‌سازی پویای رایانه‌ای با یافته‌های مطالعه جفریادی و همکاران (۵۷) همسو می‌باشد. هدف از انتشار داربست‌سازی پویای رایانه‌ای، اثربخش‌سازی آموزش است. با انتشار داربست‌سازی رایانه‌ای، پشتیبانی مدرس و همتایان، و پشتیبانی از دوره آموزشی، داربست‌سازی پویای رایانه‌ای منتشر می‌شود و از طریق واسط کاربری سیستم آموزشی در دسترس همه معلمان شرکت‌کننده در دوره آموزشی قرار می‌گیرد و از آن‌ها پشتیبانی می‌شود.

یافته‌های حاصل از این پژوهش در مورد مؤلفه ارزشیابی فرایند و تجدیدنظر الگوی داربست‌سازی پویای رایانه‌ای با نتایج مطالعه رشید و همکاران (۱۱۱) همسو می‌باشد. ارزشیابی فرایند و تجدیدنظر یک فرایند مستمر است که از مرحله تحلیل آغاز می‌شود و در سراسر فرایند طراحی آموزشی ادامه دارد. ارزشیابی فرایند و تجدیدنظر با استفاده از ارزشیابی تکوینی و ارزشیابی عملیاتی به بهبود داربست‌سازی پویای رایانه‌ای منجر می‌شود.

نتایج حاصل از این پژوهش در مورد مؤلفه بازنگری و اصلاح الگوی داربست‌سازی پویای رایانه‌ای با یافته‌های مطالعات رشید و همکاران (۱۱۱)، جفریادی و همکاران (۵۷)، و بنیسون و همکاران (۱۱۲)

همسو می‌باشد. هدف بازنگری و اصلاح شناخت مشکلاتی است که در طی فرایند طراحی آموزشی داربست‌سازی پویای رایانه‌ای و پس از انتشار آن ممکن است پدید آیند. واکاوی یادگیری، بازخورد، و بازنگری و اصلاح امکان شناخت این مشکلات و رفع آن‌ها را فراهم می‌آورند. پس از شناخت مشکلات موجود و هم‌چنین کسب ایده‌های جدید می‌توان داربست‌سازی پویای رایانه‌ای را بازنگری و در صورت لزوم اصلاح کرد.

پشتیبانی یکی از الزامات آموزش مجازی است (۱۶) و نقش مهمی در ارتقای کیفیت آموزش مجازی ایفا می‌کند (۱۷۹). پایین بودن امکان حمایت و پشتیبانی در سیستم آموزش مجازی، اثربخشی فعالیت‌های آموزشی را کاهش می‌دهد (۱۸۰). نتایج تحقیقات نشان داده است که ارائه پشتیبانی به منظور درک پتانسیل واقعی محیط‌های یادگیری مبتنی بر رایانه و به حداکثر رساندن روند یادگیری در این محیط‌ها ضروری می‌باشد (۳۵). در محیط‌های یادگیری الکترونیکی در کنار عامل مهم طراحی آموزشی اثربخش، پشتیبانی از یادگیرندگان با استفاده از فرایند داربست‌سازی ضروری است (۲۴). محققان بر اهمیت و مزایای داربست‌سازی رایانه‌ای به منظور کاهش بار شناختی یادگیرندگان، بدون حذف مزایای احتمالی محیط‌های یادگیری مبتنی بر وب، تأکید کرده‌اند (۳۶). عمومی‌ترین نقش داربست‌سازی پویای رایانه‌ای، معلمی است، یعنی به مانند معلم قادر است تا به طور پیوسته درک و فهم یادگیرندگان را از موضوعات مختلف تشخیص داده و بر اساس پاسخ‌های آن‌ها، پشتیبانی به موقعی را فراهم آورد (۱۸۱). ضرورت ارائه آموزش ضمن خدمت معلمان به صورت مجازی در حال حاضر انکارناپذیر است و این در حالی است که آموزش ضمن خدمت مجازی معلمان با چندین چالش از جمله مشکلات پشتیبانی روبرو می‌باشد. ارائه پشتیبانی آموزشی ضروری به صورت شخصی‌سازی شده به معلمان با بهره‌گیری از الگوی داربست‌سازی پویای رایانه‌ای میسر می‌شود.

برخی از مهمترین محدودیت‌های این پژوهش فقدان پیشینه پژوهشی مرتبط با موضوع و عدم توجه و دسترسی به سیستم‌های آموزشی هوشمند در داخل کشور، گران بودن داربست‌سازی پویای رایانه‌ای از نظر هزینه‌های توسعه و اجرا، محدودیت در ایده‌پردازی و توسعه سیستم‌های آموزشی هوشمند با توجه به محدودیت‌های بودجه‌ای و زمانی، مشکلات فنی و سخت‌افزاری و زیرساختی آموزش مجازی ضمن خدمت معلمان، و کمبود مهارت‌های اساسی فناوری اطلاعات و ارتباطات آن‌ها می‌باشند. پژوهش حاضر آن گونه که در ادبیات پژوهشی توسط محققان مطالعه گردید، اولین پژوهشی است که در حوزه پشتیبانی هوشمند برای معلمان در آموزش ضمن خدمت مجازی انجام شده است. بنابراین می‌تواند مقدمه‌ای برای پژوهش‌های بعدی باشد.

با توجه به یافته‌های حاصل از این پژوهش پیشنهاد می‌شود الگوی داربست‌سازی پویای رایانه‌ای به عنوان یکی از راهکارهای اجرایی برای یکی از اهداف کلان در سند تحول بنیادین آموزش و پرورش تحت

عنوان «بهره‌مندی هوشمندانه از فناوری‌های نوین در نظام تعلیم و تربیت رسمی عمومی مبتنی بر نظام معیار اسلامی» معرفی و اجرایی گردد. هم‌چنین سازمان‌های متولی به خصوص آموزش و پرورش، با تقویت زیرساخت‌های آموزش ضمن خدمت مجازی معلمان، طراحی و توسعه سیستم‌های آموزشی هوشمند را دستور کار خود قرار دهند و از الگوی پیشنهادی به عنوان راهکاری نوین و مؤثر در آموزش مجازی ضمن خدمت معلمان استفاده کنند.

منابع

۱. Yarmohamadzadeh P, Yarigholi B, Doosti Alvanegh M. Examining teachers' perceptions of virtual in-service training. Quarterly Journal of Training and Development of Human Resources. 2021; 8(30): 134-160.
۲. Nakhostin Maher L, Rahimi N, Ahmadi MM, Abdollahi D. the effectiveness of in-service virtual education in education. The 5th National Conference on Management Studies and Humanities in Iran 2018.
۳. Hossini E, Tavayi A, Bibak E. Assessing the effectiveness of teachers' in-service virtual training in salehabad (case study). The 4th Provincial Scientific Conference "From the Teacher" 2018.
٤. Abbasian A. The effectiveness of virtual inservice training to improve job performance from the standpoint of high school teachers in the first period district five in Tehran city based on kirkpatrick's evaluation model. 2015. Master Thesis, Islamic Azad University of Central Tehran Branch.
٥. Hakimzadeh R, Malekipour A, Malekipour M, Ghasempour E. Investigating the status of virtual courses of educators' in-service training (a case study: educators of dehloran area). Information and Communication Technology in Educational Sciences. 2015; 5(4): 35-50.
٦. Haddadian A. Surveying national e-learning system in the globalization era. Strategic Studies of Public Policy. 2011; 2(4): 117-148.
۷. Shee DY, Wang YS. Multi-criteria evaluation of the web-based e-learning system: a methodology based on learner satisfaction and its applications. Computers & Education. 2008; 50(3): 894-905.
۸. Wynants S, Dennis J. Professional development in an online context: opportunities and challenges from the voices of college faculty. Journal of Educators Online. 2018; 15(1): 1-13.
۹. Yazdani F. Assessing the effectiveness of teachers' in-service virtual training system. Information and Communication Technology in Educational Sciences. 2015; 2(18): 97-122.
۱۰. Hoseinzadeh A. Assessing the attitude of shahriyar secondary school teachers toward in-service electronic courses. 2019. Master Thesis, Kharazmi University.
۱۱. Jafari K, Mahdizadeh K, Sarshar F. Application of information and communication technology in in-service training of primary teachers: a new approach to teacher training. 4th National Conference on Novel Approaches to Education and Research 2019.

۱۲. Little CA, Housand BC. Avenues to professional learning online: technology tips and tools for professional development in gifted education. Gifted Child Today. 2011; 34(4): 18-27.

۱۳. Truong MT, Murray J. Understanding language teacher motivation in online professional development: a study of Vietnamese EFL teachers. The Electronic Journal for English as a Second Language. 2019; 24(3): 1-23.

۱٤. Edinger MJ. Online teacher professional development for gifted education: examining the impact of a new pedagogical model. Gifted Child Quarterly. 2017; 61(4): 300–312.

۱٥. Adnan Z. Upgrading EFL teachers' quality through an online mentoring system, an innovative in-service training model: the case of Indonesia. Humaniora. 2018; 30(2): 158.

۱٦. Rostaminezhad MA, Zaraii Zavaraki E, Mozayani N. Designing web-based instructions. 2016. Birjand: University of Birjand Press.

۱۷. Simpson O. Supporting students in online, open and distance learning. 2018. Routledge.

۱۸. Kim MC, Hannafin MJ. Scaffolding problem solving in technology-enhanced learning environments (TELEs): Bridging research and theory with practice. Computers & Education. 2011; 56(2): 403-417.

۱۹. Puntambekar S, Hubscher R. Tools for scaffolding students in a complex learning environment: What have we gained and what have we missed? Educational Psychologist. 2005; 40(1): 1-2.

۲۰. Molenaar I, Roda C. Attention management for dynamic and adaptive scaffolding. Pragmatics & Cognition. 2008; 16(2): 224-271.

۲۱. Vanderhoven E, Raes A, Schellens T. Increasing anonymity in peer assessment using an electronic voting system. In European Association for Research of Learning and Instruction (EARLI-2011) 2011.

۲۲. Wu CH, Chen YS, Chen TG. An adaptive e-learning system for enhancing learning performance: Based on dynamic scaffolding theory. EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education. 2017; 14(3): 903-913.

۲۳. Yelland N, Masters J. Rethinking scaffolding in the information age. Computers & Education. 2007; 48(3): 362-382.

۲٤. Taghizade A, Aghakasiri Z. Scaffolding: A way for supporting learners in e-learning environments. Journal of Educational Studies. 2016; 8: 54-62.

۲٥. Al Mamun MA, Lawrie G, Wright T. Instructional design of scaffolded online learning modules for self-directed and inquiry-based learning environments. Computers & Education. 2020; 144: 1-17.

۲٦. Shin Y, Kim D, Song D. Types and timing of scaffolding to promote meaningful peer interaction and increase learning performance in computer-supported collaborative learning environments. Journal of Educational Computing Research. 2020; 58(3): 640-661.

۲۷. Lee CB, Ling KV, Reimann P, Diponegoro YA, Koh CH, Chew D. Dynamic scaffolding in a cloud-based problem representation system: Empowering pre-service teachers' problem solving. Campus-Wide Information Systems. 2014; 31(5): 346-356.

۲۸. Yildiz I. Effects of scaffolding strategies embedded within webbased peer evaluation system on pre-service teachers' reflective thinking and self-efficacy. 2012. Doctoral Dissertation, Middle East Technical University.

۲۹. Wu B, Hu Y, Wang M. Scaffolding design thinking in online stem preservice teacher training. British Journal of Educational Technology. 2019; 50(5): 2271-2287.

۳۰. Özçinar H. Scaffolding computer-mediated discussion to enhance moral reasoning and argumentation quality in pre-service teachers. Journal of Moral Education. 2015; 44(2): 232-251.

۳۱. Lloyd M, Mukherjee M, Bellocchi A. Re-Imagining STEM: Peer scaffolding ICT in initial teacher education. 2nd International STEM in Education Conference 2012.

۳۲. Lai G. Examining the effects of selected computer-based scaffolds on preservice teachers' levels of reflection as evidenced in their online journal writing. 2008. Doctoral Dissertation, Georgia State University.

۳۳. Ramezani Ardi E, Zaraii Zavaraki E, Nili MR, Aliabadi K. Designing and validating the e-learning model in in-service training. Environmental Education and Sustainable Development. 2019; 7(2): 129-142.

۳٤. Esfijani A. Quality indicators of virtual education: A meta-synthesis of approaches, criteria, and standards. Strides in Development of Medical Education. 2015; 12(1): 150-158.

۳۵. Chen SY, Tseng YF. The impacts of scaffolding e-assessment English learning: A cognitive style perspective. Computer Assisted Language Learning. 2021; 34(8): 1105-1127.

۳٦. Shin S, Brush TA, Glazewski KD. Designing and implementing web-based scaffolding tools for technology-enhanced socioscientific inquiry. Journal of Educational Technology & Society. 2017; 20(1): 1-2.

۳۷. Bradley KS, Bradley JA. Scaffolding academic learning for second language learners. The Internet TESL Journal. 2004; 10(5): 16-18.

۳۸. McCloskey ML, Orr J, Stack L, Kleckova G. Scaffolding academic language for english learners: What, why, how? 2010. Washington, DC: US Department of State.

۳۹. Molenaar I, Roda C, Van Boxtel C, Sleegers P. Dynamic scaffolding of socially regulated learning in a computer-based learning environment. Computers & Education. 2012; 59(2): 515–523.

٤۰. Molenaar I, Van Boxtel CA, Sleegers PJ. Metacognitive scaffolding in an innovative learning arrangement. Instructional Science. 2011; 39(6): 785-803.

٤۱. Wolf MK, Guzman-Orth D, Lopez A, Castellano K, Himelfarb I, Tsutagawa FS. Integrating scaffolding strategies into technology-enhanced assessments of English learners: Task types and measurement models. Educational Assessment. 2016; 21(3): 157-175.

٤۲. Wang TH. Developing an assessment-centered e-learning system for improving student learning effectiveness. Computers & Education. 2014; 73: 189-203.

٤۳. Poehner ME, Lantolf JP. Vygotsky's teaching-assessment dialectic and L2 education: The case for dynamic assessment. Mind, Culture, and Activity. 2010; 17(4): 312-330.

٤٤. Heuvel-Panhuizen MV, Kolovou A, Peltenburg M. Using ICT to improve assessment. In Assessment In The Mathematics Classroom: Yearbook 2011, Association of Mathematics Educators 2011.

٤٥. Choi I, Wolf MK, Pooler E, Sova L, Faulkner-Bond M. Investigating the benefits of scaffolding in assessments of young english learners: A case for scaffolded retell tasks. Language Assessment Quarterly. 2019; 16(2): 161-179.

٤٦. Almasri A, Ahmed A, Almasri N, Abu Sultan YS, Mahmoud AY, Zaqout IS, Akkila AN, Abu-Naser SS. Intelligent tutoring systems survey for the period 2000-2018. International Journal of Academic Engineering Research. 2019; 3(5): 21-37.

٤٧. Bulut Özek M, Akpolat ZH, Orhan A. A web-based intelligent tutoring system for a basic control course. Computer Applications in Engineering Education. 2013; 21(3): 561-571.

٤٨. Rahimidoost G, Norozi D, Fardanesh H, Amirtymori MH. A framework for instructional scaffolding in computer-based and problem solving learning environment. Journal of Educational Scinces. 2013; 20(1): 243-268.

٤٩. Huang Y, Xie Y, Qiu Y, Yuan Q, Liu Y, Zhong H. Research on support services of MOOC-based online teacher professional development during the COVID-19 pandemic. In 9th International Conference of Educational Innovation through Technology (EITT) 2020.

٥٠. Irmer M, Traub D, Kramer M, Förtsch C, Neuhaus BJ. Scaffolding pre-service biology teachers' diagnostic competences in a video-based Learning environment: Measuring the effect of different types of scaffolds. International Journal of Science Education. 2022: 1-21.

٥١. Asadi M, Gholami K. Synthesis research on an effective teaching model in higher education. Educational Planning Studies. 2016; 5(9): 113-144.

٥٢. Bazargan A. An introduction to qualitative and mixed research methods: Common approaches in behavioral sciences. 2013. Tehran: Didar.

٥٣. Elo S, Kyngäs H. The qualitative content analysis process. Journal of Advanced Nursing. 2008; 62(1): 107-115.

٥٤. Hidayah I, Adji TB, Setiawan NA. A Framework for improving recommendation in adaptive metacognitive scaffolding. In 4th International Conference on Science and Technology (ICST) 2018.

٥٥. Bhattacharya S, Chowdhury S, Roy S. An effective e-learning system through learners' scaffolding. International Journal of Advanced Intelligence Paradigms. 2018; 10(3): 290-304.

٥٦. Chounta IA. Combining machine learning and learning analytics to provide personalized, adaptive scaffolding. A Wide Lens: Combining Embodied, Enactive, Extended, and Embedded Learning in Collaborative Settings. 2019.

٥٧. Jufriadi A, Ayu HD, Pratiw HY. Developing e-scaffolding integrated with e-assessment to improve student's mastery of concept. In 1st International Conference on Education and Social Science Research 2019.

٥٨. Valencia-Vallejo N, Lopez-Vargas O, Sanabria-Rodriguez L. Effect of a metacognitive scaffolding on self-efficacy, metacognition, and achievement in e-learning environments. Knowledge Management & E-Learning: An International Journal. 2019; 11(1): 1-9.

۵۹. Rosen Y, Arieli-Attali M, Ward S, Seery J, Simmering V, Ozersky L, Stoeffler K, Webster K, von Davier A. HERA: Exploring the power of adaptive scaffolding on scientific argumentation and modelling competencies in online learning systems. In 14th International Conference of the Learning Sciences (ICLS) 2020.

۶۰. Mironova O, Amitan I, Vendelin J, Vilipõld J, Saar M. Maximizing and personalizing e-learning support for students with different backgrounds and preferences. Interactive Technology and Smart Education. 2016.

۶۱. Kim JY, Lim KY. Promoting learning in online, ill-structured problem solving: The effects of scaffolding type and metacognition level. Computers & Education. 2019; 138: 116-129.

۶۲. Basu S, Biswas G. Providing adaptive scaffolds and measuring their effectiveness in open ended learning environments. Singapore: International Society of the Learning Sciences. 2016.

۶۳. Bragg LA, Walsh C, Heyeres M. Successful design and delivery of online professional development for teachers: A systematic review of the literature. Computers & Education. 2021; 166: 104158.

۶۴. Philipsen B, Tondeur J, McKenney S, Zhu C. Supporting teacher reflection during online professional development: A logic modelling approach. Technology, Pedagogy and Education. 2019; 28(2): 237-253.

۶۵. Nurlayli A, Adji TB, Permanasari AE, Hidayah I. Tahani model of fuzzy database for an adaptive metacognitive scaffolding in hypermedia learning environment (case: Algorithm and structure data course). International Conference on Sustainable Information Engineering and Technology (SIET) 2017.

۶۶. Powell CG, Bodur Y. Teachers' perceptions of an online professional development experience: Implications for a design and implementation framework. Teaching and Teacher Education. 2019; 77: 19-30.

۶۷. Korhonen AM, Ruhalahti S, Veermans M. The online learning process and scaffolding in student teachers' personal learning environments. Education and Information Technologies. 2019; 24(1): 755-779.

۶۸. Revilla Muñoz O, Alpiste Penalba F, Fernández Sánchez J. The skills, competences, and attitude toward information and communications technology recommender system: An online support program for teachers with personalized recommendations. New Review of Hypermedia and Multimedia. 2016; 22(1-2): 83-110.

۶۹. Papazoglou, P., Psycharis, S., & Kalovrektis, K. Towards a dynamic multi-agent based scaffolding framework. International Journal of Circuits, Systems And Signal Processing. 2020; 14: 160-168.

۷۰. Trust T, Pektas E. Using the ADDIE model and universal design for learning principles to develop an open online course for teacher professional development. Journal of Digital Learning in Teacher Education. 2018; 34(4): 219-233.

۷۱. Lee K, Brett C. An online course design for inservice teacher professional development in a digital age: The effectiveness of the double-layered CoP model. In Handbook of Research on Teacher Education in the Digital Age 2015 (pp. 55-80). IGI Global.

۷۲. Kim NJ, Belland BR, Lefler M, Andreasen L, Walker A, Axelrod D. Computer-based scaffolding targeting individual versus groups in problem-centered instruction

for STEM education: Meta-analysis. Educational Psychology Review. 2020; 32(2): 415-461.

۷۳. Modise MP. Continuous professional development and student support in an open and distance e-learning institution: A case study. International Journal of African Higher Education. 2020; 7(1).

۷٤. Hidayah I, Adji TB, Setiawan NA. Development and evaluation of adaptive metacognitive scaffolding for algorithm-learning system. IET Software. 2019; 13(4): 305-312.

۷۵. Nurulsari N, Suyatna A. Development of soft scaffolding strategy to improve student's creative thinking ability in physics. Journal of Physics: Conference Series 2017.

۷٦. Reilly JM. Dynamic feedback as automated scaffolding to support learners and teachers in guided authentic scientific inquiry settings. 2020. Doctoral Dissertation, Harvard University.

۷۷. González-Gómez D, Jeong JS. EdusciFIT: A computer-based blended and scaffolding toolbox to support numerical concepts for flipped science education. Education Sciences. 2019; 9(2): 116.

۷۸. Hao S. Effects of faded scaffolding in computer-based instruction on learners' performance, cognitive load, and test anxiety. 2016. Doctoral Dissertation, The Florida State University.

۷۹. Koes-H S, Suwasono P, Pramono NA. Efforts to improve problem solving abilities in physics through e-scaffolding in hybrid learning. In AIP Conference Proceedings 2019.

۸۰. Daniel-Gittens KA, Calandrino T. Enhancing inquiry-based online teaching and learning: Integrating interactive technology tools to scaffold inquiry-based learning. In Inquiry-Based Learning for Multidisciplinary Programs: A Conceptual and Practical Resource for Educators 2015.

۸۱. Van Bergen P, Lane R, Guilbert D. Enhancing pre-service teachers' research engagement using flexible and scaffolded online resources. The Australian Educational Researcher. 2020; 47(4): 629-649.

۸۲. Kim NJ. Enhancing students' higher order thinking skills through computer-based scaffolding in problem-based learning. 2017. Utah State University.

۸۳. Shin S, Brush TA, Glazewski KD. Examining the hard, peer, and teacher scaffolding framework in inquiry-based technology-enhanced learning environments: Impact on academic achievement and group performance. Educational Technology Research and Development. 2020; 68(5): 2423-2447.

۸٤. van der Graaf J, Molenaar I, Lim L, Fan Y, Engelmann K, Gašević D, Bannert M. Facilitating self-regulated learning with personalized scaffolds on student's own regulation activities. International Learning and Analysis Conference 2020.

۸۵. Martin ND, Dornfeld Tissenbaum C, Gnesdilow D, Puntambekar S. Fading distributed scaffolds: The importance of complementarity between teacher and material scaffolds. Instructional Science. 2019; 47(1): 69-98.

۸٦. Bae H, Glazewski K, Brush T, Kwon K. Fostering transfer of responsibility in the middle school PBL classroom: An investigation of soft scaffolding. Instructional Science. 2021; 49(3): 337-363.

۸۷. Lallé S, Mudrick NV, Taub M, Grafsgaard JF, Conati C, Azevedo R. Impact of individual differences on affective reactions to pedagogical agents scaffolding. International Conference on Intelligent Virtual Agents 2016.

۸۸. Basu S, Biswas G, Kinnebrew JS. Learner modeling for adaptive scaffolding in a computational thinking-based science learning environment. User Modeling and User-Adapted Interaction. 2017; 27(1): 5-53.

۸۹. Matsuda N, Sekar VP, Wall N. Metacognitive scaffolding amplifies the effect of learning by teaching a teachable agent. International Conference on Artificial Intelligence in Education 2018.

۹۰. Munshi A, Rajendran R, Ocumpaugh J, Biswas G, Baker RS, Paquette L. Modeling learners' cognitive and affective states to scaffold SRL in open-ended learning environments. In Proceedings of the 26th Conference on User Modeling, Adaptation and Personalization 2018.

۹۱. Duffy MC, Azevedo R. Motivation matters: Interactions between achievement goals and agent scaffolding for self-regulated learning within an intelligent tutoring system. Computers in Human Behavior. 2015; 52: 338-348.

۹۲. Cunha-Pérez C, Arevalillo-Herráez M, Marco-Giménez L, Arnau D. On incorporating affective support to an intelligent tutoring system: An empirical study. IEEE Revista Iberoamericana de Tecnologias del Aprendizaje. 2018; 13(2): 63-69.

۹۳. Csapó B, Molnár G. Online diagnostic assessment in support of personalized teaching and learning: The eDia system. Frontiers in Psychology. 2019; 10: 1522.

۹٤. Pardo A, Bartimote K, Shum SB, Dawson S, Gao J, Gašević D, Leichtweis S, Liu D, Martínez-Maldonado R, Mirriahi N, Moskal AC. OnTask: Delivering data-informed, personalized learning support actions. Journal of Learning Analytics. 2018; 5(3): 235-249.

۹۵. Wang S, Walker E, Chaudhry R, Wylie R. Personalized expert skeleton scaffolding in concept map construction. International Conference on Artificial Intelligence in Education 2015.

۹٦. Amelia R, Rofiki I, Tortop HS, Abah JA. Pre-service teachers' scientific explanation with e-scaffolding in blended learning. Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al Biruni. 2020; 9(1): 33-40.

۹۷. Noroozi O, Kirschner PA, Biemans HJ, Mulder M. Promoting argumentation competence: Extending from first-to second-order scaffolding through adaptive fading. Educational Psychology Review. 2018; 30(1): 153-176.

۹۸. Kay J, Kummerfeld B. Scaffolded, Scrutable Open Learner Model (SOLM) as a foundation for personalised e-textbooks. IniTextbooks@ AIED 2019 (pp. 38-43).

۹۹. Li H, Gobert J, Dickler R. Scaffolding during science inquiry. In Proceedings of the 6th ACM Conference on Learning 2019.

۱۰۰. Ertmer PA, Glazewski KD. Scaffolding in PBL environments: Structuring and problematizing relevant task features. The Wiley Handbook of Problem-Based Learning. 2019; 3: 321-342.

۱۰۱. Ge X, Chua BL. The role of self-directed learning in PBL: Implications for learners and scaffolding design. The Wiley Handbook of Problem-Based Learning. 2019; 3: 367-388.

۱۰۲. Smit J, Gijsel M, Hotze A, Bakker A. Scaffolding primary teachers in designing and enacting language-oriented science lessons: Is handing over to

independence a fata morgana? Learning, Culture and Social Interaction. 2018; 18: 72-85.

۱۰۳. Peng J, Wang M, Sampson D. Scaffolding project-based learning of computer programming in an online learning environment. In IEEE 17th International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT) 2017.

۱۰٤. Fernando W. Show me your true colours: Scaffolding formative academic literacy assessment through an online learning platform. Assessing Writing. 2018; 36: 63-76.

۱۰۵. Fiechter JL, Benjamin AS. Techniques for scaffolding retrieval practice: The costs and benefits of adaptive versus diminishing cues. Psychonomic Bulletin & Review. 2019; 26(5): 1666-1674.

۱۰٦. Matsuda N, Weng W, Wall N. The effect of metacognitive scaffolding for learning by teaching a teachable agent. International Journal of Artificial Intelligence in Education. 2020; 30(1): 1-37.

۱۰۷. Kern CL, Crippen KJ. The effect of scaffolding strategies for inscriptions and argumentation in a science cyberlearning environment. Journal of Science Education and Technology. 2017; 26(1): 33-43.

۱۰۸. Svetsky S, Moravcik O, Tanuska P, Markechova I. The personalized computer support of teaching. International Journal of Engineering Pedagogy (iJEP). 2018; 8(4): 56-69.

۱۰۹. Ayedoun E, Hayashi Y, Seta K. Toward personalized scaffolding and fading of motivational support in L2 learner–dialogue agent interactions: An exploratory study. IEEE Transactions on Learning Technologies. 2020; 13(3): 604-616.

۱۱۰. Krishna S, Pelachaud C, Kappas A. Towards an adaptive regulation scaffolding through role-based strategies. In Proceedings of the 19th ACM International Conference on Intelligent Virtual Agents 2019.

۱۱۱. Rashid AH, Shukor NA, Tasir Z. Using computer-based scaffolding to improve students' reasoning skills in collaborative learning. In IEEE 8th International Conference on Engineering Education (ICEED) 2016.

۱۱۲. Bennison A, Goos M, Geiger V. Utilising a research-informed instructional design approach to develop an online resource to support teacher professional learning on embedding numeracy across the curriculum. ZDM. 2020; 52(5): 1017-1031.

۱۱۳. Hsu YS, Lai TL, Hsu WH. A design model of distributed scaffolding for inquiry-based learning. Research in Science Education. 2015; 45(2): 241-273.

۱۱٤. Jiménez S, Juárez-Ramírez R, Castillo VH, Licea G, Ramírez-Noriega A, Inzunza S. A feedback system to provide affective support to students. Computer Applications in Engineering Education. 2018; 26(3): 473-483.

۱۱۵. O'Rourke E, Andersen E, Gulwani S, Popović Z. A framework for automatically generating interactive instructional scaffolding. In Proceedings of the 33rd Annual ACM Conference on Human Factors in Computing Systems 2015.

۱۱٦. Gulzar Z, Leema AA. A framework for recommender system to support personalization in an e-learning system. International Journal of Web-Based Learning and Teaching Technologies (IJWLTT). 2018; 13(3): 51-68.

۱۱۷. Jumaat NF, Tasir Z. A framework of metacognitive scaffolding in learning authoring system through Facebook. Journal of Educational Computing Research. 2016; 54(5): 619-659.

۱۱۸. Vista A, Care E, Griffin P. A new approach towards marking large-scale complex assessments: Developing a distributed marking system that uses an automatically scaffolding and rubric-targeted interface for guided peer-review. Assessing Writing. 2015; 24: 1-5.

۱۱۹. Belland BR, Walker AE, Olsen MW, Leary H. A pilot meta-analysis of computer-based scaffolding in STEM education. Journal of Educational Technology & Society. 2015; 18(1): 183-197.

۱۲۰. Su JM. A rule-based self-regulated learning assistance scheme to facilitate personalized learning with adaptive scaffoldings: A case study for learning computer software. Computer Applications in Engineering Education. 2020; 28(3): 536-555.

۱۲۱. Su JM. A self-regulated learning tutor to adaptively scaffold the personalized learning: A study on learning outcome for grade 8 Mathematics. In 8th International Conference on Ubi-Media Computing (UMEDIA) 2015.

۱۲۲. Jeong JS, Ramírez-Gómez Á, González-Gómez D. A web-based scaffolding-learning tool for design students' sustainable spatial planning. Architectural Engineering and Design Management. 2017; 13(4): 262-277.

۱۲۳. Deejring K. The validation of web-based learning using collaborative learning techniques and a scaffolding system to enhance learners' competency in higher education. Procedia-Social and Behavioral Sciences. 2015; 174: 34-42.

۱۲۴. Majumdar R, Yang YY, Li H, Akçapınar G, Flanagan B, Ogata H. Adaptive support for acquisition of self-direction skills using learning and health data. In IEEE 19th International Conference on Advanced Learning Technologies 2019.

۱۲۵. Arevalillo-Herraez M, Marco-Gimenez L, Arnau D, Gonzalez-Calero JA. Adding sensor-free intention-based affective support to an Intelligent Tutoring System. Knowledge-Based Systems. 2017; 132: 85-93.

۱۲۶. Wambsganss T, Niklaus C, Cetto M, Söllner M, Handschuh S, Leimeister JM. AL: An adaptive learning support system for argumentation skills. In Proceedings of the CHI Conference on Human Factors in Computing Systems 2020.

۱۲۷. Belland BR, Weiss DM, Kim NJ, Piland J, Gu J. An examination of credit recovery students' use of computer-based scaffolding in a problem-based, scientific inquiry unit. International Journal of Science and Mathematics Education. 2019; 17(2): 273-293.

۱۲۸. Kaoropthai C, Natakuatoong O, Cooharojananone N. An intelligent diagnostic framework: A scaffolding tool to resolve academic reading problems of Thai first-year university students. Computers & Education. 2019; 128: 132-144.

۱۲۹. Kochmar E, Vu DD, Belfer R, Gupta V, Serban IV, Pineau J. Automated personalized feedback improves learning gains in an intelligent tutoring system. In International Conference on Artificial Intelligence in Education 2020.

۱۳۰. Bimba AT, Idris N, Al-Hunaiyyan A, Mahmud RB, Shuib NL. Adaptive feedback in computer-based learning environments: A review. Adaptive Behavior. 2017; 25(5): 217-234.

۱۳۱. Belland BR. Computer-based scaffolding strategy. In Instructional scaffolding in STEM education 2017 (pp. 107-126). Springer, Cham.

۱۳۲. Belland BR. Context of use of computer-based scaffolding. In Instructional scaffolding in STEM education 2017 (pp. 55-77). Springer, Cham.

۱۳۳. Belland BR, Kim C, Lee E. Customized scaffolding for pre-service teachers' problem-solving in STEM. In Annual meeting program American Educational Research Association 2020.

۱۳٤. Lopez AJ, Zorrozua IL, Ruiz ES, Rodríguez-Artacho M, Gil MC. Design and development of a responsive web application based on scaffolding learning. In IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON) 2016.

۱۳۵. Gumilar AG, Sunarya Y, Arifin M. Developing chemistry teacher's ability to design inquiry-based lab through scaffolding type of teacher training program. In Journal of Physics: Conference Series 2017.

۱۳٦. Saputri AA, Wilujeng I. Developing physics e-scaffolding teaching media to increase the eleventh-grade students' problem solving ability and scientific attitude. International Journal of Environmental and Science Education. 2017; 12(4): 729-745.

۱۳۷. Velázquez AF, Perales JN, Pérez FC. Development of an intelligent tutoring system of generalized support for differentiated learning. In 11th International Conference on Education and New Learning Technologies 2019.

۱۳۸. Ustunel HH, Tokel ST. Distributed scaffolding: Synergy in technology-enhanced learning environments. Technology, Knowledge and Learning. 2018; 23(1): 129-160.

۱۳۹. Abdelaziz HA, Al Zehmi O. E-cognitive scaffolding: Does it have an impact on the English grammar competencies of middle school underachieving students? Open Learning: The Journal of Open, Distance and e-Learning. 2021; 36(1): 5-28.

۱٤۰. Saâdi IB, Bayounes W, Ben Ghezala H. Educational processes' guidance based on evolving context prediction in intelligent tutoring systems. Universal Access in the Information Society. 2020; 19(4): 701-724.

۱٤۱. O'Connor E, McDonald F, Ruggiero M. Scaffolding complex learning: Integrating 21st century thinking, emerging technologies, and dynamic design and assessment to expand learning and communication opportunities. Journal of Educational Technology Systems. 2014; 43(2): 199-226.

۱٤۲. Kim NJ, Belland BR, Walker AE. Effectiveness of computer-based scaffolding in the context of problem-based learning for STEM education: Bayesian meta-analysis. Educational Psychology Review. 2018; 30(2): 397-429.

۱٤۳. Laksitowening KA, Yanuarifiani AP, Wibowo YF. Enhancing e-learning system to support learning style based personalization. In 2nd International Conference on Science in Information Technology (ICSITech) 2016.

۱٤٤. Asselman A, Khaldi M, Aammou S. Evaluating the impact of prior required scaffolding items on the improvement of student performance prediction. Education and Information Technologies. 2020; 25(4): 3227-3249.

۱٤۵. Sun JC, Yu SJ, Chao CH. Effects of intelligent feedback on online learners' engagement and cognitive load: The case of research ethics education. Educational Psychology. 2019; 39(10): 1293-1310.

۱٤٦. Li H, Gobert J, Dickler R. Evaluating the transfer of scaffolded inquiry: What sticks and does it last? In International Conference on Artificial Intelligence in Education 2019.

۱٤۷. Dlab MH. Experiences in using educational recommender system ELARS to support e-learning. In 40th International Convention on Information and Communication Technology, Electronics and Microelectronics (MIPRO) 2017.

۱٤۸. Jamari D, Zaid NM, Abdullah Z, Mohamed H, Aris B. Instructional scaffolding to support ill-structured problem solving: A review. Sains Humanika. 2017; 9(1-4).

۱٤۹. Shpolianskaya I, Seredkina T. Intelligent support system for personalized online learning. Broad Research in Artificial Intelligence and Neuroscience. 2020; 11(3): 29-35.

۱٥۰. Belland BR. Intended learning outcomes and assessment of computer-based scaffolding. In Instructional Scaffolding in STEM Education 2017 (pp. 79-106). Springer, Cham.

۱٥۱. González-Calero JA, Arnau D, Puig L, Arevalillo-Herráez M. Intensive scaffolding in an intelligent tutoring system for the learning of algebraic word problem solving. British Journal of Educational Technology. 2015; 46(6): 1189-1200.

۱٥۲. Thomas AF, Sondergeld T. Investigating the impact of feedback instruction: Partnering preservice teachers with middle school students to provide digital, scaffolded feedback. Journal of the Scholarship of Teaching and Learning. 2015; 28: 83-109.

۱٥۳. Edson AJ. Learner-controlled scaffolding linked to open-ended problems in a digital learning environment. ZDM. 2017; 49(5): 735-753.

۱٥٤. Pezzino M. Online assessment, adaptive feedback and the importance of visual learning for students. The advantages, with a few caveats, of using MapleTA. International Review of Economics Education. 2018; 28: 11-28.

۱٥٥. Munshi A, Biswas G. Personalization in OELEs: Developing a data-driven framework to model and scaffold SRL processes. In International Conference on Artificial Intelligence in Education 2019.

۱٥٦. Xia J, Li G, Cao Z. Personalized exercise recommendation algorithm combining learning objective and assignment feedback. Journal of Intelligent & Fuzzy Systems. 2018; 35(3): 2965-2973.

۱٥۷. Ueno M, Miyasawa Y. Probability based scaffolding system with fading. In International Conference on Artificial Intelligence in Education 2015.

۱٥۸. Saman MI, Koes-H S, Sunaryono S. Procedural e-scaffolding in improving students' physics problem solving skills. Unnes Science Education Journal. 2018; 7(2).

۱٥۹. Dudyrev F, Maksimenkova O, Neznanov A. Providing cognitive scaffolding within computer-supported adaptive learning environment for material science education. In International Conference on Interactive Collaborative Learning 2018.

۱٦۰. Albacete P, Jordan P, Lusetich D, Chounta IA, Katz S, McLaren BM. Providing proactive scaffolding during tutorial dialogue using guidance from

student model predictions. In International Conference on Artificial Intelligence in Education 2018.

۱۶۱. Cheng HN, Yang EF, Liao CC, Chang B, Huang YC, Chan TW. Scaffold seeking: A reverse design of scaffolding in computer-supported word problem solving. Journal of Educational Computing Research. 2015; 53(3): 409-435.

۱۶۲. Moore EB, Mäeots M, Smyrnaiou Z. Scaffolding for inquiry learning in computer-based learning environments. In New Developments in Science and Technology Education 2016.

۱۶۳. van Dijk AM, Lazonder AW. Scaffolding students' use of learner-generated content in a technology-enhanced inquiry learning environment. Interactive Learning Environments. 2016; 24(1): 194-204.

۱۶۴. Oktavianti E, Handayanto SK, Wartono W, Saniso E. Students scientific explanation in blended physics learning with e-scaffolding. Jurnal Pendidikan IPA Indonesia. 2018; 7(2): 181-186.

۱۶۵. Belland BR, Walker AE, Kim NJ, Lefler M. Synthesizing results from empirical research on computer-based scaffolding in STEM education: A meta-analysis. Review of Educational Research. 2017; 87(2): 309-344.

۱۶۶. Setiawan T. The exploration of using e-scaffolding in solving physics problem. In 4th International Conference on Science and Technology 2018.

۱۶۷. Albacete P, Jordan P, Katz S, Chounta IA, McLaren BM. The impact of student model updates on contingent scaffolding in a natural-language tutoring system. In International Conference on Artificial Intelligence in Education 2019.

۱۶۸. Ayu HD, Jufriadi A. The implication of e-scaffolding in mathematical physics students achievement and motivation. In Proceedings of the Annual Conference on Social Sciences and Humanities 2018.

۱۶۹. Lämsä J, Hämäläinen R, Koskinen P, Viiri J, Mannonen J. The potential of temporal analysis: Combining log data and lag sequential analysis to investigate temporal differences between scaffolded and non-scaffolded group inquiry-based learning processes. Computers & Education. 2020; 143: 103674.

۱۷۰. Bywater JP, Chiu JL, Hong J, Sankaranarayanan V. The teacher responding tool: Scaffolding the teacher practice of responding to student ideas in mathematics classrooms. Computers & Education. 2019; 139: 16-30.

۱۷۱. Law V, Ge X, Huang K. Understanding learners' challenges and scaffolding their ill-structured problem solving in a technology-supported self-regulated learning environment. In Handbook of Research in Educational Communications and Technology 2020 (pp. 321-343). Springer, Cham.

۱۷۲. Şendurur E, Yildirim Z. Web-based metacognitive scaffolding for internet search. Journal of Educational Technology Systems. 2019; 47(3): 433-455.

۱۷۳. Narciss S, Sosnovsky S, Schnaubert L, Andrès E, Eichelmann A, Goguadze G, Melis E. Exploring feedback and student characteristics relevant for personalizing feedback strategies. Computers & Education. 2014; 71: 56-76.

۱۷۴. Belland BR, Gu J, Armbrust S, Cook B. Using generic and context-specific scaffolding to support authentic science inquiry. International Association for Development of the Information Society 2013.

۱۷۵. Brush TA, Saye JW. A summary of research exploring hard and soft scaffolding for teachers and students using a multimedia supported learning environment. The Journal of Interactive Online Learning. 2002; 1(2): 1-2.

۱۷۶. Quintana C, Reiser BJ, Davis EA, Krajcik J, Fretz E, Duncan RG, Kyza E, Edelson D, Soloway E. A scaffolding design framework for software to support science inquiry. In The Journal of the Learning Sciences 2004 (pp. 337-386). Psychology Press.

۱۷۷. Rubio DM, Berg-Weger M, Tebb SS, Lee ES, Rauch S. Objectifying content validity: Conducting a content validity study in social work research. Social Work Research. 2003; 27(2): 94-104.

۱۷۸. Kim NJ, Belland BR, Axelrod D. Scaffolding for optimal challenge in k–12 problem-based learning. The Interdisciplinary Journal of Problem-based Learning. 2018.

۱۷۹. Sacchanand C. Information literacy instruction to distance students in higher education: librarians' key role. In 68th IFLA Council and General Conference 2002.

۱۸۰. Bagheri Majd R, Seyed Abbaszadeh M, Mehr Alizadeh Y, Shahi S. Studying and designing the pedagogical pattern in virtual higher education. Information and Communication Technology in Educational Sciences. 2014; 3(15): 127-144.

۱۸۱. Delen E, Liew J, Willson V. Effects of interactivity and instructional scaffolding on learning: Self-regulation in online video-based environments. Computers & Education. 2014; 78: 312-320.