



ORIGINAL RESEARCH PAPER

The effect of dynamic computer-based scaffolding on the effectiveness of virtual in-service teacher training

Z. Rashidi¹, M.R. Nili Ahmadabadi^{*1}, E. Zaraii Zavaraki¹, A. Delavar²

¹ Department of Educational Technology, Faculty of Psychology & Educational Sciences, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran

² Department of Educational Measurement, Faculty of Psychology and Educational Sciences, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran

ABSTRACT

Received: 26 December 2022
Reviewed: 21 January 2023
Revised: 16 February 2023
Accepted: 20 May 2023

KEYWORDS:

Effectiveness of Training
Virtual in-Service Training
Dynamic Computer-Based Scaffolding
Teachers

* Corresponding author

✉ nili@atu.ac.ir

☎ (+9821) 48393202

Background and Objectives: Teachers are considered as one of the most important and vital elements of virtual in-service training, and supporting them is one of the basic elements in the virtual training system. Supporting teachers in the virtual learning environment is one of the key factors in the success and development of the virtual training system that if it is not continuously provided, it will lead to a waste of capital and a lack of motivation to stay in the virtual learning environment. Support for teachers has different areas, among which we can mention instructional support. In virtual in-service teachers training, instructional support has priority over other different areas of support and is more important. Instructional support is one of the main components affecting the effectiveness of virtual training. Dynamic computer-based scaffolding is one form of instructional support that supports learners in a personalized way. The purpose of this research was to investigate the effect of dynamic computer-based scaffolding on the effectiveness of virtual in-service teacher training.

Methods: This research was conducted in a quasi-experimental way using a pretest-posttest design with an experimental and a control group. The statistical population of this research consisted of elementary school teachers in the academic year of 1401-1402 who applied to participate in virtual in-service training. A total of 30 elementary school teachers were selected as a sample to participate in the research, who were randomly divided into two groups of 15 people, experimental and control. The tool used in this research was a researcher-made questionnaire for the evaluation of virtual in-service teacher training based on Roderick Sims's developed model. This model has 11 components including educational objectives, content, design and user interface, interaction, evaluation, support services, outcomes quality, organization, management, educational technology and information and communication technology ethics. The validity of the questionnaire was confirmed by experts. Also, the reliability of the questionnaire was obtained as Cronbach's alpha coefficient of 0.82. The experimental group received dynamic computer-based scaffolding during the virtual in-service training, but the virtual in-service training was presented to the control group in the usual way. Descriptive statistics indices (mean and standard deviation) were used for data analysis, and covariance analysis was used in the inferential statistics section.

Findings: The results of the research showed that training through dynamic computer-based scaffolding was of significant impact on the effectiveness of virtual in-service teacher training. Also, dynamic computer-based scaffolding in each of the components of the effectiveness of virtual in-service teacher training, including organization and management, educational technology, educational objectives, content, design and user interface, information and communication technology ethics, interaction with the user interface, evaluation, support services and quality of outcomes had a significant effect.

Conclusion: In virtual in-service training, dynamic computer-based scaffolding can provide the help and guidance needed by teachers and lead to mastery in learning and helps teachers to play an active role in training. Regardless of this, the use of web-based tools

and technologies is emphasized in the studies as long as they can facilitate the performance of learners in learning, and have an effect on the effectiveness of education. Therefore, considering the benefits of dynamic computer-based scaffolding, it is suggested that those involved in virtual in-service teacher training include the design and development of dynamic computer-based scaffolding in their work agenda.



NUMBER OF REFERENCES

48



NUMBER OF FIGURES

3



NUMBER OF TABLES

10

مقاله پژوهشی

تأثیر داربست‌سازی پویای رایانه‌ای بر اثربخشی آموزش ضمن مجازی معلمان

زینب رشیدی^۱، محمدرضا نیلی احمدآبادی^{۲*}، اسمعیل زارعی‌زوارکی^۱، علی دلور^۲^۱ گروه تکنولوژی آموزشی، دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی دانشگاه علامه طباطبایی، تهران، ایران^۲ گروه سنجش و اندازه‌گیری، دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی دانشگاه علامه طباطبایی، تهران، ایران

چکیده

پیشینه و اهداف: معلمان یکی از مهم‌ترین و حیاتی‌ترین عناصر آموزش مجازی ضمن خدمت محسوب می‌شوند و پشتیبانی از آن‌ها یکی از وظایف مدیریتی و یکی از عناصر اساسی در نظام آموزش مجازی است. پشتیبانی از معلمان در محیط یادگیری مجازی یکی از عوامل کلیدی موفقیت و توسعه نظام آموزش مجازی است که چنانچه به‌طور مستمر فراهم نباشد؛ موجب هدر رفت سرمایه و سلب انگیزه برای ماندگاری در محیط یادگیری مجازی می‌شود. پشتیبانی از معلمان دارای حیطه‌های مختلفی است که از جمله آن‌ها می‌توان به پشتیبانی آموزشی اشاره کرد. در آموزش مجازی ضمن خدمت معلمان، پشتیبانی آموزشی بر دیگر حیطه‌های مختلف پشتیبانی اولویت دارد و دارای اهمیت بیشتری است. پشتیبانی آموزشی از مؤلفه‌های اصلی مؤثر بر اثربخشی آموزش مجازی ضمن خدمت به‌شمار می‌رود. داربست‌سازی پویای رایانه‌ای یکی از اشکال پشتیبانی آموزشی است که به‌صورت شخصی‌سازی شده از یادگیرندگان پشتیبانی می‌کند. هدف این پژوهش، بررسی تأثیر داربست‌سازی پویای رایانه‌ای بر اثربخشی آموزش ضمن خدمت مجازی معلمان بود.

روش‌ها: این پژوهش به روش شبه‌آزمایشی و با استفاده از طرح پیش‌آزمون - پس‌آزمون با گروه کنترل انجام شد. جامعه آماری این پژوهش را معلمان ابتدایی در سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۲ تشکیل می‌دادند که متقاضی شرکت در آموزش ضمن خدمت مجازی بودند. به‌صورت در دسترس ۳۰ معلم ابتدایی به‌عنوان نمونه جهت شرکت در پژوهش انتخاب شدند که به‌صورت تصادفی در دو گروه ۱۵ نفری آزمایش و کنترل قرار گرفتند. ابزار مورد استفاده در این پژوهش، پرسش‌نامه محقق ساخته ارزشیابی آموزش ضمن خدمت مجازی معلمان براساس الگوی توسعه یافته رودریک سیمز بود. این الگو دارای ۱۱ مؤلفه شامل اهداف آموزشی، محتوا، طراحی و واسط کاربری، تعامل، ارزشیابی، خدمات پشتیبانی، کیفیت پیامدها، سازماندهی، مدیریت، فناوری آموزشی و اخلاق فناوری اطلاعات و ارتباطات است. روایی پرسش‌نامه توسط متخصصان مورد تأیید قرار گرفت. همچنین پایایی پرسش‌نامه با استفاده از روش آلفای کرونباخ ۰/۸۲ به‌دست آمد. گروه آزمایش داربست‌سازی پویای رایانه‌ای را طی آموزش مجازی ضمن خدمت دریافت کرد؛ ولی آموزش ضمن خدمت مجازی به روش متداول به گروه کنترل ارائه شد. برای تحلیل داده‌ها از شاخص‌های آمار توصیفی (میانگین و انحراف استاندارد) و در بخش آمار استنباطی از تحلیل کواریانس استفاده شد.

یافته‌ها: نتایج پژوهش نشان داد که آموزش از طریق داربست‌سازی پویای رایانه‌ای بر اثربخشی آموزش ضمن خدمت مجازی معلمان مؤثر است. همچنین داربست‌سازی پویای رایانه‌ای در هر یک از مؤلفه‌های اثربخشی آموزش مجازی ضمن خدمت معلمان شامل سازماندهی و مدیریت، فناوری آموزشی، اهداف آموزشی، محتوا، طراحی و واسط کاربری، اخلاق فناوری اطلاعات و ارتباطات، تعامل با واسط کاربری، ارزشیابی، خدمات پشتیبانی و کیفیت پیامدها تأثیر معناداری دارد.

تاریخ دریافت: ۵ دی ۱۴۰۱
تاریخ داوری: ۱۹ بهمن ۱۴۰۱
تاریخ اصلاح: ۲۷ بهمن ۱۴۰۱
تاریخ پذیرش: ۳۰ اردیبهشت ۱۴۰۲

واژگان کلیدی:

اثربخشی آموزش
آموزش ضمن خدمت مجازی
داربست‌سازی پویای رایانه‌ای
معلمان

* نویسنده مسئول

nili@atu.ac.ir

۰۲۱-۴۸۳۹۳۲۰۲

نتیجه گیری: در آموزش مجازی ضمن خدمت داربست‌سازی پویای رایانه‌ای می‌تواند کمک و راهنمایی مورد نیاز معلمان را ارائه داده و منجر به تسلط در یادگیری شود و به معلمان کمک می‌کند نقش فعالی در آموزش داشته باشند. صرف نظر از این، استفاده از ابزارهای مبتنی بر وب و فناوری‌ها تا زمانی که بتوانند عملکرد یادگیرندگان را در یادگیری تسهیل کنند، و بر اثربخشی آموزش مؤثر باشند، در مطالعات مورد تأکید است. از این رو با توجه به مزایای داربست‌سازی پویای رایانه‌ای پیشنهاد می‌شود دست‌اندرکاران آموزش ضمن خدمت مجازی معلمان طراحی و توسعه داربست‌سازی پویای رایانه‌ای را در دستور کار خود قرار دهند.

مقدمه

آموزش مجازی ضمن خدمت معلمان با بهره‌گیری از پیشرفت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات از راهکارهای نوین توسعه عدالت آموزشی به‌شمار می‌رود [۱]. برای موفقیت آموزش مجازی مجموعه جامعی از مداخلات تحت عنوان ایجاد زیرساخت باکیفیت الکترونیکی ضروری است. زیرساخت باکیفیت الکترونیکی شامل مجموعه‌ای از عوامل از جمله پشتیبانی سازمان و پشتیبانی از یادگیرندگان است [۲].

پشتیبانی یکی از عوامل ضروری در آموزش مجازی است که در تمامی ابعاد آموزش مجازی (زیرساختی، فنی، آموزشی و ...) مورد نیاز است. پشتیبانی ضعیف در یکی از ابعاد آموزش مجازی، کل نظام آموزش مجازی را تحت تأثیر قرار می‌دهد. پشتیبانی در کیفیت آموزش مجازی نقشی تعیین‌کننده دارد. پشتیبانی از عوامل مؤثر در اثربخشی آموزش مجازی به‌شمار می‌رود؛ به‌طوری‌که پشتیبانی ضعیف اثربخشی فعالیت‌های آموزشی را کاهش می‌دهد [۳]. پشتیبانی در دوام و مقبولیت آموزش مجازی تأثیرگذار است. آموزش مجازی بدون پشتیبانی کارآمد نیست و اهداف مورد انتظار از آن محقق نمی‌شود [۴].

معلمان یکی از مهم‌ترین و حیاتی‌ترین عناصر آموزش مجازی ضمن خدمت محسوب می‌شوند و پشتیبانی از آن‌ها یکی از وظایف مدیریتی و یکی از عناصر اساسی در نظام آموزش مجازی است [۵]. پشتیبانی از معلمان در محیط یادگیری مجازی یکی از عوامل کلیدی موفقیت و توسعه نظام آموزش مجازی است که چنانچه به‌طور مستمر فراهم نباشد؛ موجب هدر رفت سرمایه و سلب انگیزه برای ماندگاری در محیط یادگیری مجازی می‌شود [۶]. پشتیبانی از معلمان دارای حیطه‌های مختلفی است که از جمله آن‌ها می‌توان به پشتیبانی فنی، آموزشی، اداری، اجتماعی، فرهنگی و تربیتی اشاره کرد. در آموزش مجازی ضمن خدمت معلمان، پشتیبانی آموزشی بر دیگر حیطه‌های مختلف پشتیبانی اولویت دارد و دارای اهمیت بیشتری است [۷].

پشتیبانی آموزشی به اشکال مختلفی می‌تواند ارائه شود که یکی از آن‌ها داربست‌سازی (Scaffolding) است. داربست‌سازی به پشتیبانی یا راهنمایی ارائه شده توسط یک مکانیسم اطلاق می‌شود تا یادگیرندگان فکر نکنند که انجام کامل یک وظیفه به‌صورت مؤثر بسیار دشوار است. داربست‌سازی یک جزء اساسی آموزش مؤثر محسوب می‌شود؛ زیرا دارای ویژگی‌های منحصر به فردی است که بر دیگر اشکال پشتیبانی آموزشی برتری دارد [۸]. راهبردهای داربست‌سازی به‌صورت گسترده‌ای مورد استفاده قرار می‌گیرند که شامل ابزارهایی برای پشتیبانی از یادگیرندگان نیز می‌باشند. ابزارهای پشتیبانی مبتنی بر رایانه که می‌توانند

داربست‌سازی را ارائه دهند به‌عنوان داربست‌سازی رایانه‌ای (Computer-Based Scaffolding) شناخته می‌شوند [۹]. داربست‌سازی رایانه‌ای را می‌توان به داربست‌سازی ایستا (Static Scaffolding) و داربست‌سازی پویا (Dynamic Scaffolding) طبقه‌بندی کرد. داربست‌سازی ایستا همیشه در یک مرحله از پیش تعیین شده یا با ابزارهای ثابت برای یادگیرندگان فراهم می‌شود. داربست‌سازی رایانه‌ای ایستا به معنای تدارک راهنمایی به شیوه‌ای ثابت برای یادگیرنده بدون تغییر براساس رفتار یادگیرنده است که در محیط‌های یادگیری مجازی مورد استفاده قرار می‌گیرد [۱۰]. داربست‌سازی پویا می‌تواند برای یک یادگیرنده خاص با توجه به نیازمندی‌های وی برای تکمیل یک وظیفه یادگیری خاص داربست‌سازی را ارائه کند. داربست‌سازی پویای رایانه‌ای با پیشرفت فردی یادگیرندگان مطابقت دارد. در داربست‌سازی پویای رایانه‌ای رفتار یادگیرندگان تحلیل و پس از آن داربست‌سازی مناسبی انتخاب می‌شود [۱۱]. بنابراین داربست‌سازی پویای رایانه‌ای به شخصی‌سازی داربست‌سازی رایانه‌ای اشاره دارد. شخصی‌سازی داربست‌سازی رایانه‌ای به‌طور جدایی‌ناپذیری با سنجش پویای رایانه‌ای (Computerized Dynamic Assessment (CDA) گره خورده است [۱۲]. سنجش پویای رایانه‌ای تحول اخیر در تحقیقات سنجش پویا (Dynamic Assessment) است که برای غلبه بر کاستی‌های آن مانند وقت‌گیر بودن و تمرکز بر تعداد کم یادگیرندگان معرفی شده است. سنجش پویای رایانه‌ای مدلی مداخله‌ای همراه با میانجی‌هایی است که از فهرستی شامل سرنخ‌ها و هدایت‌های از پیش تعیین شده و سؤالات مرحله به مرحله تشکیل شده است [۱۳].

داربست‌سازی پویای رایانه‌ای در سیستم آموزشی هوشمند (Intelligent Tutoring System (ITS) مورد استفاده قرار می‌گیرد. سیستم آموزشی هوشمند نرم‌افزاری است که هدف آن ارائه آموزش یا بازخورد فوری و سفارشی به یادگیرندگان بدون دخالت معلم انسانی و تسهیل یادگیری به روش تحریک‌کننده و کارآمد است. سیستم‌های آموزشی هوشمند با استفاده از هوش مصنوعی و فناوری‌های رایانه‌ای ایجاد شده‌اند [۱۴]. در سیستم آموزشی هوشمند داربست‌سازی پویای رایانه‌ای بر پایه سنجش پویای رایانه‌ای ارائه، حذف یا تنظیم می‌شود. در این صورت یادگیرندگان معمولاً به سؤالات چند گزینه‌ای پاسخ می‌دهند. سپس صحت پاسخ‌ها یا عدم وجود آن‌ها در سیستم آموزشی هوشمند بررسی می‌شود و سطح پشتیبانی افزایش یا کاهش می‌یابد [۱۵].

نتایج تحقیقات بر پشتیبانی آموزشی از یادگیرندگان به‌صورت داربست‌سازی به‌منظور درک پتانسیل واقعی محیط‌های یادگیری

متوسطه دریافته‌اند که نظام پشتیبانی عملکرد الکترونیکی بر توسعه حرفه‌ای معلمان مؤثر است.

چن و تسنگ (Chen & Tseng) [۸] با به‌کارگیری بازخورد فوری و نکات داربستی در سنجش‌های الکترونیکی تأثیر داربست‌سازی را در سنجش‌های الکترونیکی از چشم‌انداز سبک‌های شناختی بررسی کرده‌اند. نتایج پژوهش حاکی از آن است که یادگیرندگان رفتارهای یادگیری متفاوتی دارند که مطابق با ویژگی‌های سبک‌های شناختی آن‌ها است. آرانتهس (Arantes) [۲۳] مدلی را برای گفتگوی برخط داربست‌سازی شده در آموزش پیش از خدمت معلمان ارائه کرده و دریافته است که دانش و تجربیات معلمان پتانسیل ناشناخته قابل توجهی را از طریق همسویی با این مدل در اجتماعات یادگیری برخط نشان می‌دهند و این روش در ابزارهای داربست‌سازی برای تعامل با معلمان از طریق یک اجتماع یادگیری برخط مؤثر است. نش (Nash) [۲۴] با بررسی ابعاد اجتماعی و عاطفی تجربیات معلمان در آموزش ضمن خدمت مجازی دریافته است که ایجاد یک اجتماع پشتیبانی مشارکتی برخط و وقوع همزمان احساسات مثبت و بحث‌های فکری در طی آموزش ضمن خدمت مجازی در پشتیبانی از آن مفید است که منجر به تأمل معلمان در شیوه‌های تدریس و توسعه و تغییر درک آن‌ها از تدریس می‌شود. یانگ (Yang) و همکاران [۲۵] سنجش تأملی را برای داربست‌سازی معلمان پیش از خدمت در محیط مشارکتی با پشتیبانی رایانه طراحی کرده‌اند و تأثیر آن را بر ارتقای شایستگی‌های معلمان و ساختن دانش بررسی کرده‌اند. نتایج پژوهش نشان داده است که سنجش تأملی مبتنی بر تحلیل مشارکتی به معلمان پیش از خدمت کمک می‌کند تا شایستگی‌های تحقیق مشارکتی را برای پیشرفت دانش توسعه دهند.

بررسی پیشینه پژوهش نشان می‌دهد پشتیبانی از معلمان برای موفقیت آموزش مجازی ضمن خدمت ضروری است. فقدان پشتیبانی یک عامل محدود کننده در توسعه آموزش ضمن خدمت مجازی است. آموزش مجازی ضمن خدمت مؤثر نیازمند پشتیبانی لازم است. پشتیبانی دارای حیطه گسترده‌ای است و خدمات مختلفی مانند پشتیبانی آموزشی را شامل می‌شود که یکی از اهداف اصلی آن افزایش اثربخشی آموزش است. پشتیبانی آموزشی روش و ابزاری است که می‌تواند کمک و راهنمایی مورد نیاز را برای معلمان فراهم کند. پشتیبانی آموزشی دارای اشکال مختلفی است که مؤثرترین آن داربست‌سازی آموزشی است. داربست‌سازی آموزشی منجر به یادگیری و عملکرد مستقل در آینده می‌شود. داربست‌سازی آموزشی می‌تواند از طریق ابزارهای پشتیبانی رایانه‌ای ارائه شود. داربست‌سازی رایانه‌ای در آموزش ضمن خدمت مجازی معلمان به‌عنوان پشتیبانی مبتنی بر رایانه می‌تواند راهنمایی مورد نیاز معلمان را ارائه دهد. داربست‌سازی پویای رایانه‌ای با ارائه راهنمایی شخصی‌سازی شده از معلمان در آموزش ضمن خدمت مجازی پشتیبانی می‌کند و می‌تواند بر اثربخشی آموزش مجازی ضمن خدمت معلمان تأثیرگذار باشد. بنابراین در پژوهش حاضر که با هدف بررسی

مجازی و به حداکثر رساندن روند یادگیری در این محیط‌ها تأکید دارند. محققان نیز بر اهمیت و مزایای داربست‌سازی رایانه‌ای به‌منظور کاهش بار شناختی یادگیرندگان، بدون حذف مزایای احتمالی محیط‌های یادگیری مجازی، تأکید کرده‌اند [۱۶]. در محیط‌های یادگیری فناورانه تلفیق داربست‌سازی رایانه‌ای ایستا امکان‌پذیر است. اکثر مطالعات نیز داربست‌سازی رایانه‌ای ایستا را در محیط‌های یادگیری بدون در نظر گرفتن تغییرات یادگیرندگان در طول فرایند یادگیری به‌کار گرفته‌اند. با این حال اثربخشی داربست‌سازی رایانه‌ای ایستا، روند پیوسته‌ای را نشان نداده است. در نتیجه پژوهشگران اهمیت داربست‌سازی رایانه‌ای پویا را که از انطباق‌پذیری بیشتری برخوردار است، مورد توجه قرار داده‌اند [۱۷]. در حال حاضر، استفاده از سیستم فناوری اطلاعات و ارتباطات برای داربست‌سازی پویای رایانه‌ای یادگیرندگان قابل اجرا است و تأثیر آن بر یادگیری و انگیزش نیز اثبات شده است [۱۱]. از این‌رو به نظر می‌رسد داربست‌سازی پویای رایانه‌ای در آموزش ضمن خدمت مجازی می‌تواند مزایای این محیط یادگیری را برای معلمان بهبود دهد و نتایج مفیدی را در پی داشته باشد.

فلاحی‌کیا [۱۸] به بررسی و تحلیل ضرورت آموزش ضمن خدمت مجازی معلمان در راستای توانمندسازی آن‌ها پرداخته و دریافته است که آموزش معلمان به‌عنوان کلید طلایی توسعه یکی از عوامل اصلی و ارکان مهمی است که آموزش و پرورش را به پویایی و نهایت کارایی و اثربخشی می‌رساند. چاله‌کائی [۱۹] با مروری بر اثربخشی آموزش ضمن خدمت مجازی بر بهبود کارایی معلمان دریافته است که تمامی مؤلفه‌های آموزش ضمن خدمت مجازی توانایی پیش‌بینی بهبود کارایی معلمان را دارا می‌باشد. همچنین برگزاری دوره‌های آموزش مجازی باعث دستیابی به اطلاعات جدید در زمان کمتر می‌شود و منجر به افزایش کارایی معلمان در زمینه استفاده از روش‌ها و الگوهای جدید می‌شود. فلاح‌نژاد و فرجی‌کلوانق [۲۰] با بررسی مدل‌های خدمات پشتیبانی آموزشی با تأکید بر آموزش از راه دور دریافته‌اند که تدارک و ارائه صحیح این خدمات می‌تواند به کاهش انزوا و احساس تنهایی، بهبود رضایت تحصیلی، افزایش اعتماد به نفس، توسعه علائق شخصی، تسهیل پذیرش فناوری و رفع برخی از مشکلات یادگیرندگان کمک کند. همچنین ارائه خدمات پشتیبانی آموزشی، یکی از مؤلفه‌های مهم کیفیت‌بخشی به دوره‌های آموزش از راه دور و مجازی است. محمدی‌مهر [۲۱] به تدوین الگوی سیستم پشتیبانی دانشجویی در محیط آموزش مجازی پرداخته است و هفت پشتیبانی کلیدی را به‌عنوان ابعاد مهم این الگو شناسایی کرده است. در این الگو، پشتیبانی دانشجویی از نظر زمانی، قبل از تحصیل، در حین تحصیل و بعد از فراغت از تحصیل برای موفقیت دانشجویان در نظر گرفته شده است. طبق این الگو، در کنار پشتیبانی دانشجویی لازم است اساتید و کارکنان هم‌مورد حمایت و پشتیبانی قرار گیرند.

ستاری و محمدی‌فشلاق [۲۲] با بررسی تأثیر نظام پشتیبانی عملکرد الکترونیکی و آموزش ضمن خدمت بر توسعه حرفه‌ای معلمان دوره

فراشناختی معلمان طراحی شد و توسعه یافت (شکل ۱). همچنین به منظور آماده سازی معلمان راهنمای نرم افزار داربست سازی پویای رایانه ای نیز تدوین شد و همراه با نرم افزار در دسترس قرار گرفت.

جدول ۱: دوره تولید محتوای الکترونیکی

Table 1: Electronic content development course

هدف Objective	هفته Week
آشنایی با انواع محتوای الکترونیکی، نرم افزارهای تولید محتوای الکترونیکی، فرایند تولید محتوای الکترونیکی، محیط نرم افزار پاورپوینت و کاربرد ابزارهای منوی FILE و HOME	1
Introduction to the types of e-content, e-content development softwares, e-content development process, PowerPoint environment and the application of FILE and HOME menu tools in PowerPoint	
آشنایی با کاربرد ابزارهای منوی INSERT در پاورپوینت	2
Introduction to application of INSERT menu tools in PowerPoint	
آشنایی با کاربرد ابزارهای منوی DESIGN و TRANSITIONS و ANIMATIONS در پاورپوینت	3
Introduction to the application of DESIGN, TRANSITIONS and ANIMATIONS menu tools in PowerPoint	
آشنایی با محیط نرم افزار بندی کم، کاربرد ابزارها و تنظیمات نرم افزار	4
Introduction to Bandicam software environment, the application of software tools and settings	



شکل ۱: محیط نرم افزار

Fig. 1: Software environment

برای طراحی نرم افزار داربست سازی پویای رایانه ای در ابتدا ویژگی های معلمان شامل ویژگی های فردی و آموزشی و تجربه، نگرش، انگیزش و علایق و ترجیحات آن ها تحلیل شد. سپس با تحلیل محیط یادگیری، فناوری در دسترس معلمان، دوره آموزشی، واسط کاربری سامانه آموزشی، وظیفه یادگیری و محتوای آموزشی، و با طراحی اهداف آموزشی، سؤالات ساختاریافته براساس مباحث دشوار در نرم افزار پاورپوینت و در زمینه موضوعات تخصصی و کیفیت دوره آموزشی به صورت ۴ گزینه ای طراحی شدند. در ادامه میزان دشواری سؤالات، فرایندهای دشوار، مهارت های مورد نیاز و مدت زمان مورد نیاز برای

تأثیر داربست سازی پویای رایانه ای بر اثربخشی آموزش ضمن خدمت مجازی معلمان انجام گرفت، فرضیه پژوهشی زیر تدوین شد:
- آموزش از طریق داربست سازی پویای رایانه ای بر اثربخشی آموزش ضمن خدمت مجازی معلمان مؤثر است.

روش تحقیق

در این پژوهش روش شبه آزمایشی با استفاده از طرح پیش آزمون - پس آزمون با گروه کنترل به کار گرفته شد. جامعه آماری این پژوهش را معلمان ابتدایی در سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۲ تشکیل می دادند که متقاضی شرکت در آموزش ضمن خدمت مجازی بودند. با روش نمونه گیری در دسترس ۳۰ معلم ابتدایی جهت شرکت در پژوهش به عنوان نمونه انتخاب شدند که به صورت تصادفی در دو گروه ۱۵ نفری آزمایش و کنترل جای گرفتند. به این ترتیب که محقق از معلمان ابتدایی برای شرکت در طرح پژوهشی خود دعوت به همکاری نمود. با توجه به اصول اخلاقی و قانونی پژوهش، محقق موظف است قبل از اجرای پژوهش رضایت و موافقت آزمودنی ها را جلب کند. در نتیجه اکثر تحقیقات علوم انسانی با استفاده از نمونه گیری داوطلبانه انجام می شوند [۲۶]. ملاک های انتخاب معلمان برای شرکت در پژوهش شامل سابقه گذراندن دوره های آموزش ضمن خدمت مجازی، آشنایی با مبانی رایانه و سامانه جامع آموزش و یادگیری فرهنگیان (LTMS)، و شایستگی در استفاده از رایانه و فناوری در سطح متوسط بود. با انجام نیازسنجی و مشورت با معلمان برای آموزش مجازی ضمن خدمت دوره «تولید محتوای الکترونیکی» با توجه به ضرورت و اهمیت آن برای معلمان ابتدایی و تخصص پژوهشگر انتخاب شد. دوره آموزشی «تولید محتوای الکترونیکی» یکی از دوره های تخصصی در آموزش ضمن خدمت مجازی است که به آموزش نحوه تولید محتوای الکترونیکی می پردازد.

سرفصل های دوره شامل انواع محتوای الکترونیکی، نرم افزارهای تولید محتوای الکترونیکی، فرایند تولید محتوای الکترونیکی، و کاربردهای نرم افزار پاورپوینت (PowerPoint) و نرم افزار بندیکم (Bandicam) جهت تولید محتوای الکترونیکی بودند (جدول ۱). محتوای دوره شامل فایل پاورپوینت، فیلم های آموزشی، منابع مطالعه تکمیلی، گفتگوهای ناهمزمان، فعالیت ها و آزمون ها بود. فایل پاورپوینت، فیلم های آموزشی، و منابع مطالعه تکمیلی در ابتدای دوره در دسترس معلمان قرار گرفت. برای هر جلسه فعالیتی در نظر گرفته شد که شامل خلاصه و جمع بندی محتوای هفتگی بود. گفتگوهای ناهمزمان نیز در پایان هر هفته انجام می گرفت. آزمون ها شامل آزمون های هفتگی و پایانی بود که به صورت سؤالات چهار گزینه ای طراحی و ارائه شد.

طراحی و توسعه داربست سازی پویای رایانه ای براساس الگوی داربست سازی پویای رایانه ای در آموزش ضمن خدمت مجازی معلمان که توسط پژوهشگران طراحی و اعتباریابی شده است، انجام شد [۲۷]. برای این منظور نرم افزار داربست سازی پویای رایانه ای با توجه به محتوای دوره آموزشی براساس دانش، تجربه و ویژگی های شناختی و

به صورت بالا به پایین انجام شد. به این صورت که داربست‌سازی‌های پویای رایانه‌ای به صورت سلسله مراتبی از غیر مستقیم به مستقیم سازماندهی شدند که پشتیبانی آموزشی مورد نیاز را به صورت گام به گام از جزئی به مفصل برای پاسخگویی درست به هر سؤال ارائه می‌کردند. در ادامه راهبردهای داربست‌سازی پویای رایانه‌ای طراحی شدند که شامل غلبه بر شکاف‌های مفهومی، توجه معلمان به موارد مهم در پاسخگویی به سؤالات، فعالسازی دانش پیشین، استفاده از پشتیبانی تأملی برای کمک به معلمان در مورد آنچه که باید به آن فکر کنند و در سراسر فرایند پاسخگویی به سؤالات به کار گیرند، تحریک معلمان برای تأمل در توانایی‌های خود، مرحله به مرحله جلو رفتن فعالیت‌های یادگیری، بازخورد در مورد آنچه آن‌ها انجام می‌دهند، دسترس قرار دادن فوری پشتیبانی پویای رایانه‌ای و مرتبط بودن آن با محتوای یادگیری، ایجاد ناهم‌انگهی شناختی به منظور افزایش انگیزش و واضح و روشن ساختن فرایند پاسخگویی به سؤالات بودند. سپس طراحی محتوای داربست‌سازی پویای رایانه‌ای انجام شد که شامل دانش مورد نیاز برای حل مسأله، دانش مورد نیاز برای استفاده و توسعه مهارت‌ها و راهبردهای فراشناختی لازم و دانش در مورد نحوه انجام وظیفه بودند. در ادامه قالب داربست‌سازی پویای رایانه‌ای به صورت دیداری، شنیداری و چندرسانه‌ای طراحی شد. سپس نرم‌افزار داربست‌سازی پویای رایانه‌ای توسعه یافت. برای توسعه نرم‌افزار داربست‌سازی پویای رایانه‌ای، ابتدا تکنیک‌های داربست‌سازی پویای رایانه‌ای توسعه یافتند که شامل نکته (پیام راهنمایی کوتاه)، اعلان (پیام برجسته کننده عناصر خاص)، سؤال (پیام سؤالی راهنمایی کننده)، راه‌حل (پاسخ صحیح سؤال)، نمایش بصری (نمایش عناصر خاص یا رویکردهای احتمالی) و بازخورد پشتیبانی نتیجه (پیام نشان‌دهنده صحت پاسخ) بودند و در ادامه نرم‌افزار داربست‌سازی پویای رایانه‌ای در ۳ بخش شامل بخش اول (۴ سؤال چهار گزینه‌ای از مباحث هفته اول)، بخش دوم (۵ سؤال چهار گزینه‌ای از مباحث هفته دوم) و بخش سوم (۵ سؤال چهار گزینه‌ای از مباحث هفته سوم) توسعه یافت (جدول ۲).

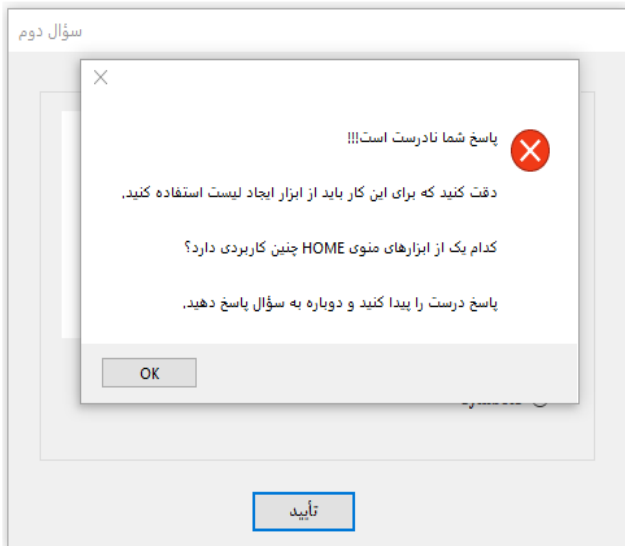
توسعه نرم‌افزار داربست‌سازی پویای رایانه‌ای با بهره‌گیری از تکنیک‌های هوش مصنوعی انجام شد. به این صورت که نرم‌افزار، معلمان را براساس دانش، تجربه و ویژگی‌های شناختی و فراشناختی در ۴ گروه ضعیف، متوسط، خوب و پیشرفته طبقه‌بندی می‌کرد و داربست‌سازی پویای رایانه‌ای را برای پشتیبانی از آن‌ها در پاسخگویی به سؤالات براساس ترکیبی از عملکرد آن‌ها در پاسخگویی به سؤال فعلی و طبقه‌بندی معلمان ارائه می‌نمود. برای این منظور نرم‌افزار داربست‌سازی پویای رایانه‌ای، در هر سؤال مطابقت پاسخ معلمان با انواع مطلوب را مقایسه می‌کرد تا مهارت معلمان را در مقابل نیاز به داربست‌سازی پویای رایانه‌ای تعیین کند و از میان تکنیک‌های ممکن داربست‌سازی پویای رایانه‌ای، پشتیبانی یا پشتیبانی‌هایی را که مطابق با گروه‌بندی و مهارت معلمان بود، به صورت منحصر به فرد یا ترکیبی ارائه می‌کرد (جدول ۳).

پاسخگویی به هر سؤال تحلیل شد و حداکثر تعداد تلاش ممکن برای پاسخ دادن به هر سؤال سه مرتبه در نظر گرفته شد. سپس طراحی پشتیبانی آموزشی مورد نیاز در هر سؤال با توجه به چالش‌ها و مشکلات معلمان و پیش‌بینی پشتیبانی مورد نیاز آن‌ها براساس تحلیل صورت گرفته برای سؤالات انجام شد و انواع داربست‌سازی‌های پویای رایانه‌ای که تا حد زیادی وابسته به زمینه و نیازهای معلمان بودند، طراحی شدند؛ به طوری که انواع داربست‌سازی‌های پویای رایانه‌ای شامل شناختی (پشتیبانی‌های کمک‌کننده به فهم محتوای مواد یادگیری)، فراشناختی (پشتیبانی‌های کمک‌کننده به ارتقای تشخیص دانش و نظم‌دهی به رفتارها)، انگیزشی (پشتیبانی‌های کمک‌کننده برای به‌کارگیری فرایندها و راهبردهای یادگیری) و رویه‌ای (پشتیبانی‌های کمک‌کننده برای به‌کارگیری ابزارها و منابع موجود در محیط یادگیری) بودند که به صورت منحصر به فرد یا ترکیبی طراحی شدند. در ادامه طراحی سطح‌بندی داربست‌سازی‌های پویای رایانه‌ای از نظر این که شامل دانش وابسته به محتوا باشند یا نباشند، انجام شد. سپس زمان‌بندی داربست‌سازی‌های پویای رایانه‌ای که به تنظیم زمان مداخله آن‌ها اشاره دارد به صورت مبتنی بر عملکرد (پس از پاسخ نادرست به هر سؤال) طراحی شد. به این صورت که پس از پاسخگویی به هر سؤال درستی یا نادرستی پاسخ بررسی و در صورت پاسخ نادرست، داربست‌سازی رایانه‌ای به صورت شخصی‌سازی شده مطابق با دانش، تجربه و ویژگی‌های شناختی و فراشناختی معلمان ارائه می‌شد. همچنین تغییر داربست‌سازی پویای رایانه‌ای به روش افزودن/محو شدن طراحی شد. به این صورت که با بررسی پاسخ، سطح داربست‌سازی پویای رایانه‌ای افزایش یا کاهش می‌یافت. با توجه به این که حداکثر تعداد تلاش ممکن برای پاسخگویی به هر سؤال سه مرتبه بود (زیرا سؤالات چهار گزینه‌ای بودند)، حداکثر سه داربست‌سازی پویای رایانه‌ای در هر سؤال ارائه می‌شد. به این صورت که در اولین تلاش برای پاسخگویی به سؤال، اگر پاسخ درست بود؛ سؤال بعدی نمایش داده می‌شد. در صورتی که پاسخ نادرست بود؛ داربست‌سازی پویای رایانه‌ای اول ارائه می‌شد و امکان پاسخگویی برای مرتبه دوم به سؤال فراهم می‌گشت. در دومین تلاش برای پاسخگویی به سؤال، در صورت پاسخ نادرست، داربست‌سازی پویای رایانه‌ای دوم ارائه می‌شد که پشتیبانی بیشتری را نسبت به داربست‌سازی پویای رایانه‌ای اول به همراه داشت و بر آن اضافه می‌کرد و در ادامه این امکان فراهم می‌شد که برای مرتبه سوم به سؤال پاسخ داده شود و در صورت پاسخ درست به سؤال در مرتبه دوم داربست‌سازی رایانه‌ای حذف می‌شد و سؤال بعدی نمایش داده می‌شد. این فرایند در سومین و آخرین تلاش برای پاسخگویی به سؤال نیز به همین ترتیب بود با این تفاوت که در آخرین تلاش، در صورت پاسخ نادرست، سومین داربست‌سازی پویای رایانه‌ای و آخرین پشتیبانی ارائه می‌شد که راه‌حل و پاسخ صحیح سؤال بود. بنابراین داربست‌سازی پویای رایانه‌ای تا دستیابی به پاسخ درست هر سؤال ارائه می‌شد. طراحی سازماندهی داربست‌سازی پویای رایانه‌ای

جدول ۲: نرم افزار داربست سازی پویای رایانه ای
Table 2: Dynamic computer-based scaffolding software

تکنیک های داربست سازی Scaffolding techniques									
بازخورد پشتیبانی نتیجه Consequence support feedback	نمایش بصری Visual presentation	راه حل Solution	سؤال Question	اعلان Prompt	نکته Hint			هدف سؤال Question objective	سازماندهی نرم افزار Software Organization
					تأملی Reflectional	روپنای Procedural	مفهومی Conceptual		
✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	آشنایی با محیط نرم افزار پاورپوینت Introduction to the PowerPoint environment	بخش ۱ Part 1
✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	کاربرد ابزار Bullets Application of the Bullets tool	
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	کاربرد ابزار Character Spacing Application of the Character Spacing tool	
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	کاربرد ابزار Shape Outline Application of the Shape Outline tool	
✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	کاربردهای منوی INSERT Applications of the INSERT menu	بخش ۲ Part 2
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	کاربرد ابزار Split Cells Application of the Split Cells tool	
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	کاربرد ابزار Shape Application of the Shape tool	
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	کاربرد ابزارهای SMARTART TOOLS Application of the SMARTART TOOLS tools	
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	کاربرد ابزار Hyperlink Application of the Hyperlink tool	
✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	کاربردهای منوی DESIGN Applications of the DESIGN menu	بخش ۳ Part 3
✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	کاربرد ابزار Format Background Application of the Format Background tool	
✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	کاربرد ابزار Effect Options Application of the Effect Options tool	
✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	کاربرد ابزار Add Animation Application of the Add Animation tool	
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	کاربرد ابزار Start Application of the Start tool	

مسئله پرداخته می‌شد و در حل مسئله آموزش ارائه می‌شد. آموزشی که در حل مسئله ارائه می‌شد، به صورت پشتیبانی آموزشی بود و پشتیبانی آموزشی در شکل داربست‌سازی رایانه‌ای و داربست‌سازی رایانه‌ای به صورت پویا یا شخصی‌سازی شده بود تا در نتیجه یادگیری از طریق حل مسئله رخ دهد. می‌توان گفت نرم‌افزار داربست‌سازی پویای رایانه‌ای متمرکز بر مسئله و مبتنی بر رویکرد سازنده‌گرایی بود.



شکل ۳: نمونه‌ای از داربست‌سازی پویای رایانه‌ای
Fig. 3: An example of dynamic computer-based scaffolding

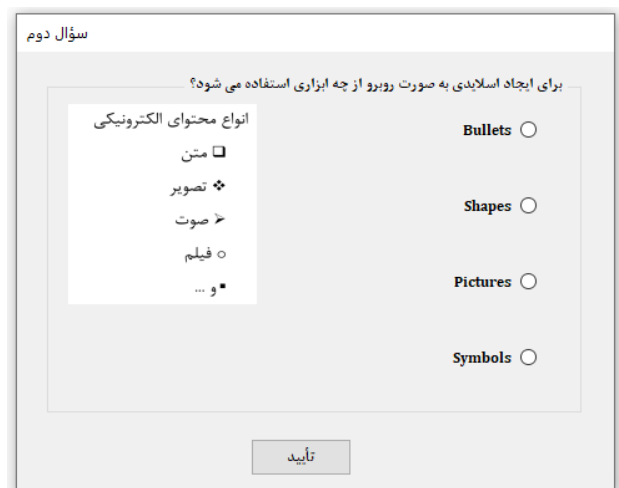
ابزار مورد استفاده در این پژوهش پرسش‌نامه محقق ساخته ارزشیابی آموزش مجازی ضمن خدمت معلمان براساس الگوی توسعه یافته رودریک سیمز (Roderick Sims) بود. الگوی رودریک سیمز در سال ۲۰۰۱ برای ارزشیابی تمام اجزای مهم محیط یادگیری الکترونیکی توسط پروفسور رودریک سیمز طراحی و ارائه شد. این الگو دارای ۷ مؤلفه اهداف آموزشی، محتوا، طراحی و واسط کاربری، تعامل، ارزشیابی، پشتیبانی و کیفیت پیامدها است که به اختصار شرح داده می‌شوند. ارزشیابی مؤثر آموزش با تعیین اهداف آموزشی آغاز می‌شود. شناخت اهداف آموزشی برای ایجاد سازوکاری برای سنجش میزان دستیابی به اهداف ضروری است. مؤلفه دوم در ارزشیابی توجه دقیق به محتوای مورد آموزش است. مؤلفه سوم ارزشیابی بررسی طراحی و واسط کاربری است. طراحی و واسط کاربری این امکان را فراهم می‌آورد که محتوا به شیوه‌های گوناگونی ارائه شود و به یادگیرندگان کمک می‌کند به راحتی با عناصر محیط یادگیری کار کنند. مؤلفه چهارم ارزشیابی بررسی میزان تعاملی است که آموزش مجازی ارائه می‌کند. مؤلفه پنجم به مراحل متعدد ارزشیابی می‌پردازد که می‌توانند در طی فرایند آموزش انجام شوند و منجر به بهبود اثربخشی آموزش مجازی می‌گردند. میزان پشتیبانی از یادگیرنده ششمین مؤلفه‌ای است که در ارزشیابی به آن پرداخته می‌شود. مؤلفه هفتم ارزشیابی، سنجش میزان تحقق و کیفیت پیامدها است [۲۸].

جدول ۳: نمونه‌هایی از داربست‌سازی پویای رایانه‌ای

Table 3: Examples of dynamic computer-based scaffolding

هدف سؤال Question objective	طبقه‌بندی معلمان Classification of teachers	تکنیک‌های ممکن داربست‌سازی پویای رایانه‌ای Possible techniques of dynamic computer-based scaffolding
	ضعیف Weak	بازخورد پشتیبانی نتیجه، نمایش بصری، سؤال، راه‌حل Consequence support feedback, visual presentation, question, solution
کاربرد ابزار Bullets Application of the Bullets tool	متوسط Medium	بازخورد پشتیبانی نتیجه، اعلام، سؤال، راه‌حل Consequence support feedback, prompt, question, solution
	خوب Good	بازخورد پشتیبانی نتیجه، نکته مفهومی، سؤال، راه‌حل Consequence support feedback, conceptual hint, question, solution
	پیشرفته Advanced	بازخورد پشتیبانی نتیجه، نکته تأملی، نکته مفهومی، راه‌حل Consequence support feedback, reflectional hint, conceptual hint, solution

تصویری از سؤال کاربرد ابزار Bullets در شکل ۲ نمایش داده شده است و در شکل ۳ نمونه‌ای از داربست‌سازی پویای رایانه‌ای ارائه شده در این سؤال نشان داده شده است که به صورت ترکیبی شامل دو تکنیک بازخورد پشتیبانی نتیجه و نکته مفهومی است.



شکل ۲: سؤال کاربرد ابزار Bullets
Fig. 2: The question of application of the Bullets tool

به‌طور کلی نرم‌افزار داربست‌سازی پویای رایانه‌ای نرم‌افزار آزمون و پشتیبانی آموزشی بود. این نرم‌افزار شامل سؤالات و پاسخ آن‌ها و پشتیبانی آموزشی در سؤالات یا به عبارت دیگر، نرم‌افزار داربست‌سازی پویای رایانه‌ای در پاسخگویی به سؤالات یا حل مسئله بود. تفاوت این نرم‌افزار با سایر نرم‌افزارهای آزمون در آن بود که در این نرم‌افزار به حل

دست آمد.

در این پژوهش پس از مشخص شدن گروه آزمایش و کنترل، در ابتدای دوره آموزشی «تولید محتوای الکترونیکی» پیش‌آزمون ارزشیابی آموزش ضمن خدمت مجازی معلمان بر روی هر دو گروه اجرا شد. دوره آموزشی «تولید محتوای الکترونیکی» طی چهار هفته برگزار شد. گروه کنترل به صورت متداول آموزش مجازی ضمن خدمت را دریافت کرد. در طی دوره آموزشی داربست‌سازی پویای رایانه‌ای به گروه آزمایش ارائه شد. به این صورت که در پایان هفته اول، بخش ۱ نرم‌افزار داربست‌سازی پویای رایانه‌ای به همراه راهنمای آن، در پایان هفته دوم بخش ۲ نرم‌افزار و به همین ترتیب در پایان هفته سوم بخش ۳ نرم‌افزار داربست‌سازی پویای رایانه‌ای در دسترس گروه آزمایش قرار گرفت؛ در حالی که این مداخله به گروه کنترل ارائه نشد. در پایان دوره هر دو گروه تحت انجام پس‌آزمون ارزشیابی آموزش ضمن خدمت مجازی قرار گرفتند.

به منظور تحلیل داده‌ها در این پژوهش از آمار توصیفی و استنباطی استفاده شد. آمار توصیفی شامل جدول میانگین و انحراف معیار به تفکیک پیش‌آزمون و پس‌آزمون در دو گروه آزمایش و کنترل است. آمار استنباطی به منظور مقایسه دو گروه آزمایش و کنترل از لحاظ میانگین نمره کسب شده به کار رفت که پس از بررسی مفروضات از روش تحلیل کواریانس چند متغیری استفاده شد.

نتایج و بحث

در این بخش ابتدا توصیفی آماری از مؤلفه‌های اثربخشی آموزش ضمن خدمت مجازی معلمان ارائه می‌شود، سپس تفاوت احتمالی گروه‌ها در مراحل مختلف مورد بررسی قرار می‌گیرد. بر این اساس پس از جمع‌آوری داده‌ها، میانگین و انحراف معیار مؤلفه‌های اثربخشی آموزش ضمن خدمت مجازی معلمان در مراحل پیش‌آزمون و پس‌آزمون در دو گروه کنترل و آزمایش در جدول ۴ ارائه می‌شود.

الگوی رودریک سیمز در سال ۱۳۸۹ توسط دکتر اسمعیل زارعی‌زوارکی و محمدرضا داداش‌زاده توسعه یافته است. الگوی توسعه یافته دارای ۱۱ مؤلفه شامل ۷ مؤلفه اصلی و ۴ مؤلفه جدید سازماندهی، مدیریت، فناوری آموزشی و اخلاق فناوری اطلاعات و ارتباطات است. مؤلفه سازماندهی به ارزشیابی ساختار سازمان آموزشی اشاره دارد که باید مناسب و هوشمندانه طراحی و یا انتخاب شود. مؤلفه مدیریت به ارزشیابی برنامه‌ریزی و نظارت بر فرایند تولید محتوا در تیم‌های برنامه‌ریزی، طراحی و تولید می‌پردازد. ارزشیابی فناوری آموزشی به بررسی زیرساخت‌های سخت‌افزاری و نرم‌افزاری در فرایند آموزش اختصاص دارد. مؤلفه اخلاق فناوری اطلاعات و ارتباطات نحوه برخورد با رسانه‌های ارتباطی و شرایط تابعه آن‌ها را ارزشیابی می‌کند [۲۹]. پروفسور رودریک سیمز با حضور در کنفرانسی در تهران ضمن تأیید الگوی توسعه یافته تأکید کرد این الگو با حمایت و تقویت در تجارب بومی کشورهای مختلف قابلیت تبدیل به یک الگوی جامع و بین‌المللی را دارا است.

پرسش‌نامه محقق ساخته بر اساس الگوی توسعه یافته رودریک سیمز در ۱۱ مؤلفه و ۵۱ سؤال در مقیاس لیکرت ۵ درجه‌ای سازماندهی شد. سؤالات ۱ تا ۵ به مؤلفه‌های سازماندهی و مدیریت، سؤالات ۶ تا ۱۰ به مؤلفه فناوری آموزشی، سؤالات ۱۱ تا ۱۴ به مؤلفه اهداف آموزشی، سؤالات ۱۵ تا ۲۰ به مؤلفه محتوا، سؤالات ۲۱ تا ۲۸ به مؤلفه طراحی و واسط کاربری، سؤالات ۲۹ تا ۳۱ به مؤلفه اخلاق فناوری اطلاعات و ارتباطات، سؤالات ۳۲ تا ۳۶ به مؤلفه تعامل با واسط کاربری، سؤالات ۳۷ تا ۴۵ به مؤلفه ارزشیابی، سؤالات ۴۶ تا ۴۹ به مؤلفه خدمات پشتیبانی و سؤالات ۵۰ و ۵۱ به مؤلفه کیفیت پیامدها اختصاص داشتند. روش نمره‌گذاری به این صورت بود که برای کاملاً مخالفم نمره ۱، مخالفم نمره ۲، نظری ندارم نمره ۳، موافقم نمره ۴ و کاملاً موافقم نمره ۵ در نظر گرفته شد. روایی پرسش‌نامه محقق ساخته توسط ۳ نفر از متخصصان تکنولوژی آموزشی و سنجش و اندازه‌گیری تأیید شد. همچنین پایایی پرسش‌نامه با استفاده از روش آلفای کرونباخ ۰/۸۲ به

جدول ۴: توصیف آماری مؤلفه‌های اثربخشی آموزش ضمن خدمت مجازی معلمان در دو گروه

Table 4: Statistical description of the components of effectiveness of virtual in-service teachers training in two groups

متغیر Variable	گروه Group	مرحله Step	تعداد Number	میانگین Mean	انحراف استاندارد Standard deviation
سازماندهی و مدیریت Organization and management	آزمایش Experiment	پیش‌آزمون Pretest	15	14.2	1.56
		پس‌آزمون Post-test	15	20.8	0.86
	کنترل Control	پیش‌آزمون Pretest	15	14.13	1.12
		پس‌آزمون Post-test	15	16.4	0.82
فناوری آموزشی Educational technology	آزمایش Experiment	پیش‌آزمون Pretest	15	8	0.84
		پس‌آزمون Post-test	15	17.67	0.9
	کنترل Control	پیش‌آزمون Pretest	15	8.13	0.91

انحراف استاندارد Standard deviation	میانگین Mean	تعداد Number	مرحله Step	گروه Group	متغیر Variable
0.81	13.67	15	پس آزمون Post-test		
1.59	12.6	15	پیش آزمون Pretest	آزمایش	
0.91	16.53	15	پس آزمون Post-test	Experiment	اهداف آموزشی Educational objectives
1.45	12.53	15	پیش آزمون Pretest	کنترل	
1.2	14.2	15	پس آزمون Post-test	Control	
1.78	18.8	15	پیش آزمون Pretest	آزمایش	
1.54	25.33	15	پس آزمون Post-test	Experiment	محتوا Content
1.25	19	15	پیش آزمون Pretest	کنترل	
1.2	21.8	15	پس آزمون Post-test	Control	
2.23	22.47	15	پیش آزمون Pretest	آزمایش	
1.25	32	15	پس آزمون Post-test	Experiment	طراحی و واسط کاربری Design and user interface
2.24	22.8	15	پیش آزمون Pretest	کنترل	
1.33	27.27	15	پس آزمون Post-test	Control	
0.98	8.4	15	پیش آزمون Pretest	آزمایش	
0.79	12.73	15	پس آزمون Post-test	Experiment	اخلاقی فناوری اطلاعات و ارتباطات Information and communication technology ethics
1.45	8.53	15	پیش آزمون Pretest	کنترل	
1.29	10.33	15	پس آزمون Post-test	Control	
1.24	13.13	15	پیش آزمون Pretest	آزمایش	
1.4	20.47	15	پس آزمون Post-test	Experiment	تعامل با واسط کاربری Interaction with the user interface
1.64	13.13	15	پیش آزمون Pretest	کنترل	
1.35	16.13	15	پس آزمون Post-test	Control	
1.72	20.13	15	پیش آزمون Pretest	آزمایش	
0.88	28.73	15	پس آزمون Post-test	Experiment	ارزشیابی Evaluation
2.25	20.33	15	پیش آزمون Pretest	کنترل	
1.76	25.53	15	پس آزمون Post-test	Control	
1.13	7	15	پیش آزمون Pretest	آزمایش	خدمات پشتیبانی Support services
0.91	14.13	15	پس آزمون Post-test	Experiment	

متغیر Variable	گروه Group	مرحله Step	تعداد Number	میانگین Mean	انحراف استاندارد Standard deviation
کیفیت پیامدها Quality of outcomes	کنترل Control	پیش‌آزمون Pretest	15	6.87	0.91
		پس‌آزمون Post-test	15	9.67	1.04
	آزمایش Experiment	پیش‌آزمون Pretest	15	4.33	0.72
		پس‌آزمون Post-test	15	7.53	1.06
	کنترل Control	پیش‌آزمون Pretest	15	4.33	1.34
		پس‌آزمون Post-test	15	5.4	1.05

سطح معناداری Sig.	آماره Statistic	متغیر Variable
0.08	0.15	ارزشیابی Evaluation
0.2	0.11	خدمات پشتیبانی Support services
0.18	0.13	کیفیت پیامدها Quality of outcomes

همان‌طور که نتایج نشان می‌دهد نمرات توزیع نرمال دارند. نتایج آزمون باکس برای بررسی مفروضه همگنی ماتریس‌های واریانس کواریانس در جدول ۶ ارائه شده است.

جدول ۶: آزمون باکس برای بررسی همگنی ماتریس‌های واریانس کواریانس

Table 6: Box's test to check the homogeneity of variance-covariance matrices

آزمون باکس Box's M	F	درجه آزادی ۱ df1	درجه آزادی ۲ df2	سطح معناداری Sig.
121.95	1.04	66	2499.81	0.37

جدول ۶ نشان می‌دهد که ماتریس‌های واریانس کواریانس همگن هستند. برای بررسی مفروضه همگنی واریانس‌های دو گروه آزمایش و کنترل در مرحله پس‌آزمون از آزمون همگنی واریانس‌های لون استفاده شد که نتایج آن در جدول ۷ آمده است.

جدول ۷: آزمون لون برای بررسی همگنی واریانس‌ها

Table 7: Levene's test check the homogeneity of variances

متغیر Variable	F	درجه آزادی ۱ df1	درجه آزادی ۲ df2	سطح معناداری Sig.
سازماندهی و مدیریت Organization and management	0.29	1	28	0.58
فناوری آموزشی Educational technology	0.1	1	28	0.74
اهداف آموزشی Educational objectives	0.44	1	28	0.51

همان‌طور که جدول ۴ نشان می‌دهد؛ میانگین گروه آزمایش در مرحله پس‌آزمون، نسبت به پیش‌آزمون در همه مؤلفه‌ها افزایش را نشان می‌دهد و می‌توان گفت که آموزش از طریق داربست‌سازی پویای رایانه‌ای موجب بهبود اثربخشی آموزش ضمن خدمت مجازی معلمان در مؤلفه‌های سازماندهی و مدیریت، فناوری آموزشی، اهداف آموزشی، محتوا، طراحی و واسط کاربری، اخلاق فناوری اطلاعات و ارتباطات، تعامل با واسط کاربری، ارزشیابی، خدمات پشتیبانی و کیفیت پیامدها و در نتیجه موجب بهبود این مؤلفه‌ها در معلمان گروه آزمایش شده است.

به‌منظور تحلیل آماری فرضیه پژوهش از تحلیل کواریانس چند متغیری استفاده شد. قبل از انجام آزمون تحلیل کواریانس پیش فرض‌های آن شامل نرمال بودن توزیع نمرات، همسانی ماتریس‌های واریانس-کواریانس، همگنی واریانس‌ها و همگنی ضرایب رگرسیون مورد بررسی قرار گرفت. به‌منظور بررسی مفروضه توزیع نرمال نمرات از آزمون آماری کولموگوروف اسمیرنوف استفاده شد که نتایج آن در جدول ۵ آمده است.

جدول ۵: آزمون کولموگوروف اسمیرنوف برای بررسی نرمال بودن توزیع داده‌ها

Table 5: Kolmogorov-Smirnov test to check the normality of data distribution

متغیر Variable	آماره Statistic	سطح معناداری Sig.
سازماندهی و مدیریت Organization and management	0.15	0.08
فناوری آموزشی Educational technology	0.11	0.2
اهداف آموزشی Educational objectives	0.12	0.2
محتوا Content	0.12	0.2
طراحی و واسط کاربری Design and user interface	0.15	0.07
اخلاق فناوری اطلاعات و ارتباطات Information and communication technology ethics	0.14	0.13
تعامل با واسط کاربری Interaction with the user interface	0.14	0.1

یافته‌های این پژوهش در مورد مؤلفه سازماندهی و مدیریت با نتایج مطالعات مودیس (Modise) [۳۰] و ولاسکز (Velázquez) و همکاران [۳۱] همسو است. در هر سازمان آموزشی طراحی، توسعه و اجرای داربست‌سازی پویای رایانه‌ای در آموزش مجازی مستلزم سازماندهی مناسب بخش‌های مختلف سازمان و همکاری و مشارکت آن‌ها است. تحقق این امر با مدیریتی کارآمد امکان‌پذیر است. مدیریت با صرف هزینه، برنامه‌ریزی، ایده‌پردازی و تحقیق گسترده و با استفاده بهینه از منابع سازمانی و سازماندهی آن‌ها داربست‌سازی پویای رایانه‌ای را توسعه می‌دهد و محتوایی را تولید می‌کند که منجر به کیفیت بهتر نتایج سازمانی می‌شود.

نتایج این پژوهش در مورد مؤلفه فناوری آموزشی با نتایج مطالعات سسایو و مالنار (Csapó & Molnár) [۳۲] و دو (Doo) و همکاران [۳۳] همسو است. داربست‌سازی پویای رایانه‌ای در آموزش مجازی از طریق فناوری آموزشی ارائه می‌شود و مبتنی بر قابلیت‌های آن توسعه می‌یابد. سریع و راحت به پشتیبانی انطباقی را برای یادگیرندگان فراهم می‌کند. یافته‌های این پژوهش در مورد مؤلفه اهداف آموزشی با نتایج مطالعات شپولیانسکایا و سردکینا (Shpolianskaya & Seredkina) [۳۴] و هوانگ (Huang) و همکاران [۳۵] همسو است. داربست‌سازی پویای رایانه‌ای که برای یادگیری مؤثر مورد استفاده قرار می‌گیرد بر اساس اهداف آموزشی طراحی می‌شود. داربست‌سازی پویای رایانه‌ای به منظور تسهیل دستیابی به اهداف آموزشی توسعه می‌یابد. داربست‌سازی پویای رایانه‌ای در پی آن است که تجارب یادگیری مورد نیاز برای تحقق اهداف آموزشی را فراهم کند.

نتایج این پژوهش در مورد مؤلفه محتوا با نتایج مطالعات ولاسکز و همکاران [۳۱] و دلب (Dlab) [۳۶] همسو است. داربست‌سازی پویای رایانه‌ای به یادگیرندگان کمک می‌کند به محتوای مورد نیاز، متناسب با ویژگی‌های خود دسترسی داشته باشند. داربست‌سازی پویای رایانه‌ای به درک بهتر محتوای مورد آموزش کمک می‌کند.

یافته‌های این پژوهش در مورد مؤلفه طراحی و واسط کاربری با نتایج مطالعات سسایو و مالنار [۳۲] و شپولیانسکایا و سردکینا [۳۴] همسو است. داربست‌سازی پویای رایانه‌ای بر اساس ویژگی‌های طراحی و واسط کاربری طراحی شده و توسعه می‌یابد. ویژگی‌های طراحی و واسط کاربری این امکان را برای یادگیرندگان ایجاد می‌کنند که با بهره‌گیری از داربست‌سازی پویای رایانه‌ای و امکانات سیستم آموزش مجازی یادگیری خود را بهبود دهند.

نتایج این پژوهش در مورد مؤلفه اخلاق فناوری اطلاعات و ارتباطات با نتایج مطالعات ازیسینار (Özçınar) [۳۷] همسو است. از جمله ملاحظات اخلاق فناوری اطلاعات و ارتباطات توجه به تفاوت یادگیرندگان و عدم تبعیض است و این در حالی است که داربست‌سازی پویای رایانه‌ای پشتیبانی را منطبق با یادگیرندگان به صورتی ارائه می‌دهد که کاربرد آن از نظر سبک یادگیری آسان و راحت است.

متغیر Variable	F	درجه آزادی ۱ df1	درجه آزادی ۲ df2	سطح معناداری Sig.
محتوا Content	0.34	1	28	0.56
طراحی و واسط کاربری Design and user interface	2.33	1	28	0.13
تعامل با واسط کاربری Interaction with the user interface	0.009	1	28	0.92
ارزشیابی Evaluation	0.07	1	28	0.78
خدمات پشتیبانی Support services	1.56	1	28	0.22
کیفیت پیامدها Quality of outcomes	0.1	1	28	0.74

نتایج جدول ۷ نشان می‌دهد که آزمون لون محاسبه شده در مورد هیچ‌یک از مؤلفه‌های مورد بررسی از لحاظ آماری معنادار نیست. از این رو مفروضه همگنی واریانس‌ها تأیید می‌شود. مفروضه دیگر تحلیل کواریانس چند متغیری، همگنی ضرایب رگرسیون است. آزمون همگنی ضرایب رگرسیون از طریق تعامل پیش‌آزمون مؤلفه‌های اثربخشی آموزش ضمن خدمت مجازی و گروه در مرحله پس‌آزمون مورد بررسی قرار گرفت که نتایج آن در جدول ۸ گزارش شده است.

نتایج جدول ۸ نشان می‌دهد که تعامل پیش‌آزمون‌ها با گروه معنادار نیست. از این رو ضرایب رگرسیون همگن می‌باشند. با توجه به این که مفروضات تحلیل کواریانس چند متغیری برقرار است؛ می‌توان از آن استفاده کرد که نتایج تحلیل کواریانس چند متغیری در جدول ۹ آمده است.

همان‌طور که در جدول ۹ مشاهده می‌شود نتایج آزمون تحلیل کواریانس چند متغیری ($F=113/35$, $P=0/00$) نشان دهنده تفاوت در حداقل یکی از مؤلفه‌های اثربخشی آموزش ضمن خدمت مجازی در گروه‌های آزمایش و کنترل است. برای پی بردن به این تفاوت از مقایسه درون گروهی استفاده شد که نتایج آن در جدول ۱۰ آمده است.

نتایج جدول ۱۰ نشان می‌دهد که تمامی مؤلفه‌های اثربخشی آموزش ضمن خدمت مجازی معلمان به‌طور معناداری بهبود یافته‌اند. بنابراین آموزش از طریق داربست‌سازی پویای رایانه‌ای منجر به بهبود همه مؤلفه‌های اثربخشی آموزش و به‌طور کلی منجر به بهبود اثربخشی آموزش ضمن خدمت مجازی معلمان شده است. از این رو می‌توان نتیجه گرفت که آموزش از طریق داربست‌سازی پویای رایانه‌ای بر اثربخشی آموزش ضمن خدمت مجازی معلمان مؤثر است. همچنین با توجه به اندازه اثر می‌توان بیان کرد که تأثیر داربست‌سازی پویای رایانه‌ای بر مؤلفه‌های اثربخشی آموزش ضمن خدمت مجازی معلمان قدرتمند است.

جدول ۸: آزمون همگنی ضرایب رگرسیون
Table 8: Homogeneity test of regression coefficients

سطح معناداری Sig.	F	میانگین مجذورات Mean square	درجه آزادی df	مجموع مجذورات Sum of squares	منبع Source
0.69	0.16	0.14	1	0.14	گروه * پیش‌آزمون سازماندهی و مدیریت Group * organization and management pretest
0.32	1.08	0.72	1	0.72	گروه * پیش‌آزمون فناوری آموزشی Group * educational technology pretest
0.17	2.18	1.23	1	1.23	گروه * پیش‌آزمون اهداف آموزشی Group * educational objectives pretest
0.25	1.52	2.85	1	2.85	گروه * پیش‌آزمون محتوا Group * content pretest
0.77	0.08	0.15	1	0.15	گروه * پیش‌آزمون طراحی و واسط کاربری Group * design and user interface pretest
0.52	0.43	0.35	1	0.35	گروه * پیش‌آزمون اخلاق فناوری اطلاعات و ارتباطات Group * information and communication technology ethics pretest
0.28	1.3	2.64	1	2.64	گروه * پیش‌آزمون تعامل با واسط کاربری Group * interaction with the user interface pretest
0.07	4.13	7.02	1	7.02	گروه * پیش‌آزمون ارزشیابی Group * evaluation pretest
0.28	1.31	1.23	1	1.23	گروه * پیش‌آزمون خدمات پشتیبانی Group * support services pretest
0.5	0.47	0.54	1	0.54	گروه * پیش‌آزمون کیفیت پیامدها Group * quality of outcomes pretest

جدول ۹: تحلیل کواریانس چند متغیری برای بررسی مؤلفه‌های اثربخشی آموزش ضمن خدمت مجازی
Table 9: Multivariate covariance analysis to check the components of effectiveness of virtual in-service training

سطح معناداری Sig.	درجه آزادی خطا Error df	درجه آزادی فرضیه Hypothesis df	F	ارزش Value	آزمون Test
0.000	18	10	113.35	0.98	اثر پیلای Pillai's trace
0.000	18	10	113.35	0.01	لامبدای ویلکس Wilks' lambda
0.000	18	10	113.35	62.97	اثر هتینگ Hotelling's trace
0.000	18	10	113.35	62.97	بزرگ‌ترین ریشه روی Roy's largest root

جدول ۱۰: نتایج مقایسه درون گروهی برای بررسی تفاوت میان دو گروه در مؤلفه‌های اثربخشی آموزش
Table 10: The results of intra-group comparison to check the difference between two groups in the components of training effectiveness

اندازه اثر Effect size	سطح معناداری Sig.	F	میانگین مجذورات Mean square	درجه آزادی df	مجموع مجذورات Sum of squares	متغیر Variable	منبع Source
0.69	0.000	62.6	71.89	1	71.89	سازماندهی و مدیریت Organization and management	گروه Group
0.95	0.000	55.84	98.38	1	98.38	فناوری آموزشی Educational technology	
0.78	0.000	100.44	53.38	1	53.38	اهداف آموزشی Educational objectives	
0.95	0.000	614.89	187.53	1	187.53	محتوا Content	
0.97	0.000	87.49	191.42	1	191.42	طراحی و واسط کاربری Design and user interface	
0.67	0.000	55.34	47.79	1	47.79	اخلاق فناوری اطلاعات و ارتباطات Information and communication technology ethics	
0.73	0.000	73.57	125.06	1	125.06	تعامل با واسط کاربری Interaction with the user interface	
0.7	0.000	64.18	67.98	1	67.98	ارزشیابی Evaluation	
0.96	0.000	792.92	126.42	1	126.42	خدمات پشتیبانی Support services	
0.64	0.000	49.98	35.7	1	35.7	کیفیت پیامدها Quality of outcomes	

می‌شود. بنابراین داربست‌سازی آموزشی مناسب و به ویژه داربست‌سازی پویای رایانه‌ای در آموزش مجازی دارای اهمیت است. محققان دریافته‌اند که داربست‌سازی برای یادگیری فعال مناسب است. نتایج مطالعات نیز نشان می‌دهند که داربست‌سازی به یادگیرندگان کمک می‌کند نقش فعالی در آموزش داشته باشند [۴۷]. بنابراین در آموزش مجازی، داربست‌سازی آموزشی مهم است. یادگیرندگان مجازی فاقد حضور فیزیکی مدرسان هستند. از این‌رو در آموزش مجازی محققان تشویق می‌شوند تا محیط‌های یادگیری مجازی را با مؤلفه‌هایی مانند پشتیبانی آموزشی و داربست‌سازی طراحی کنند [۴۸].

علاقه فزاینده‌ای به ادغام داربست‌سازی پویای رایانه‌ای در آموزش مجازی وجود دارد. داربست‌سازی پویای رایانه‌ای با کمک به یادگیرندگان در فعالیت‌هایی که به تنهایی قادر به انجام موفقیت‌آمیز آن‌ها نیستند، دانش و مهارت‌های مورد نیاز را برای یادگیری در آینده توسعه می‌دهد. این امر منجر به آن می‌شود که یادگیرندگان مسئولیت یادگیری خود را بپذیرند. آموزش از طریق داربست‌سازی پویای رایانه‌ای با بهبود دانش فراشناختی یادگیرندگان آن‌ها را به یادگیرندگان مستقل تبدیل می‌کند. داربست‌سازی پویای رایانه‌ای با پیش‌بینی انواع پشتیبانی‌های مورد نیاز یادگیرندگان برای انجام یک وظیفه خاص، و تمایزگذاری بین آن‌ها و با در نظر گرفتن ترکیب مختلف داربست‌سازی‌ها فعالیت‌های یادگیری را تحریک می‌کند و منجر به تغییرات پایدار در رفتار یادگیرندگان می‌شود.

نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر با هدف بررسی تأثیر داربست‌سازی پویای رایانه‌ای بر اثربخشی آموزش ضمن خدمت مجازی معلمان انجام شد. نتایج پژوهش نشان داد که آموزش از طریق داربست‌سازی پویای رایانه‌ای بر اثربخشی آموزش ضمن خدمت مجازی معلمان تأثیر معناداری دارد. همچنین داربست‌سازی پویای رایانه‌ای در هر یک از مؤلفه‌های اثربخشی آموزش مجازی ضمن خدمت معلمان شامل سازماندهی و مدیریت، فناوری آموزشی، اهداف آموزشی، محتوا، طراحی و واسط کاربری، اخلاق فناوری اطلاعات و ارتباطات، تعامل با واسط کاربری، ارزشیابی، خدمات پشتیبانی و کیفیت پیامدها تأثیرگذار است.

داربست‌سازی پویای رایانه‌ای به‌عنوان فناوری هوشمند و پیشرفته در آموزش مجازی مطرح شده است؛ از این‌رو، استفاده از آخرین فناوری برای جلب علاقه یادگیرندگان، به‌خصوص برای مباحث دشوار ضروری است. در آموزش مجازی فناوری نقش مهمی ایفا می‌کند. طراحان آموزشی و مدرسان می‌توانند از ابزارهای فناورانه برای پشتیبانی از آموزش و یادگیرندگان در یادگیری استفاده کنند. صرف نظر از این، استفاده از ابزارهای مبتنی بر وب و فناوری‌ها تا زمانی که بتوانند عملکرد یادگیرندگان را در یادگیری تسهیل کنند، و بر اثربخشی آموزش مؤثر باشند، در مطالعات مورد تأکید است. محققان بر این باورند که معلمان نیاز دارند تا یادگیری بسیار بیشتری را در محل کار یا به موازات آن

یافته‌های این پژوهش در مورد مؤلفه تعامل با واسط کاربری با نتایج مطالعات اروالیوهرز (Arevalillo-Herráez) و همکاران [۳۸] و ریلی (Reilly) [۳۹] همسو است. داربست‌سازی پویای رایانه‌ای در آموزش مجازی از طریق واسط کاربری سیستم آموزشی به یادگیرندگان ارائه می‌شود. یادگیرندگان با تعامل با واسط کاربری پشتیبانی‌های فردی را دریافت می‌کنند. این تعامل با درگیر کردن یادگیرندگان موجب ماندگاری آن‌ها در آموزش مجازی شده و یادگیری عمیق و معنادار را در پی دارد.

نتایج این پژوهش در مورد مؤلفه ارزشیابی با نتایج مطالعات سساپو و مالنار [۳۲] و دلب [۳۶] همسو است. داربست‌سازی پویای رایانه‌ای که در حل مسأله ارائه می‌شود؛ به یادگیرندگان امکان می‌دهد از صحت راه‌حل خود و میزان انطباق آن با راه‌حل صحیح آگاه شوند، میزان پیشرفت خود را ارزشیابی کنند، و شکاف‌های دانش خود را تشخیص دهند. داربست‌سازی پویای رایانه‌ای با پشتیبانی از یادگیرندگان در سنجش‌ها و ارزشیابی‌ها، کیفیت آموزش مجازی را بهبود می‌دهد. یافته‌های این پژوهش در مورد مؤلفه خدمات پشتیبانی با نتایج مطالعات مودیس [۳۰] و هوانگ و همکاران [۳۵] همسو است. داربست‌سازی پویای رایانه‌ای با ارائه پشتیبانی شخصی‌سازی شده در آموزش مجازی بر یکی از اصلی‌ترین دلایل مشخص ترک و عدم موفقیت آموزش مجازی که عدم وجود خدمات پشتیبانی یا پشتیبانی ضعیف از یادگیرندگان است، غلبه می‌کند.

نتایج این پژوهش در مورد مؤلفه کیفیت پیامدها با نتایج مطالعات دو و همکاران [۳۳] و شیولیانسکایا و سردکینا [۳۴] همسو است. داربست‌سازی پویای رایانه‌ای افزایش رضایتمندی یادگیرندگان از آموزش مجازی را به همراه دارد و موجب ترغیب آن‌ها به شرکت در آموزش مجازی می‌شود که می‌تواند برای مدیران سودآفرین باشد. همچنین به دلیل آن که در آموزش مجازی مدرس به تنهایی نمی‌تواند تمامی داربست‌سازی مورد نیاز یادگیرندگان را ارائه کند، داربست‌سازی پویای رایانه‌ای به کاهش بار کاری مدرس کمک می‌کند. همه این موارد بر ارتقای کیفیت پیامدها در آموزش مجازی مؤثر هستند.

یافته‌های این پژوهش در مورد اثربخشی آموزش با نتایج پژوهش‌های ستاری و محمدی‌قشلاق [۲۲]، زاهدیان و همکاران [۴۰]، اولفوس (Olfos) و همکاران [۴۱]، سوتسکی (Svetsky) و همکاران [۴۲]، میرانوا (Mironova) و همکاران [۴۳]، تنگ (Tang) و همکاران [۴۴]، ساید (Sayed) و همکاران [۴۵] و پاردو (Pardo) و همکاران [۴۶] همسو است. مشکلی که در فعالیت‌های یادگیری در آموزش مجازی مشاهده می‌شود آن است که اغلب آموزش به اثربخشی مورد انتظار منجر نمی‌شود. یکی از دلایل این امر آن است که یادگیرندگان پشتیبانی آموزشی مورد نیاز را دریافت نمی‌کنند؛ پشتیبانی آموزشی مطابق با ویژگی‌های آن‌ها نیست و یا در زمان مناسب ارائه نمی‌شود. داربست‌سازی آموزشی با ارائه پشتیبانی مورد نیاز و فردی در زمان مناسب از یادگیرندگان پشتیبانی می‌کند و منجر به تسلط در یادگیری

منابع و مأخذ

- [1] Yarmohamadzadeh P, Yarigholi B, Doosti Alvanegh M. [Examining teachers' perceptions of virtual in-service training]. *Training and Development of Human Resources*. 2021; 8(30): 134-160. Persian.
- [2] Zaraii Zavaraki E, Shirdelpour M. [Translation of Guide to blended learning]. Cleveland-Innes M, Wilton D (Authors). Tehran: Mabnaye Kherad Publications; 2021. Persian.
- [3] Nikolić V, Kaljević J, Jović S, Petković D, Milovančević M, Dimitrov L, et al. Survey of quality models of e-learning systems. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*. 2018; 511: 324-330.
- [4] 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(2):1017-1031.
- [5] Rostaminezhad MA, Zaraii Zavaraki E, Mozayani N. *Designing web-based instructions*. Birjand: University of Birjand Publications; 2016. Persian.
- [6] Simpson O. Supporting Students in Online, Open and Distance Learning. Routledge; 2018.
- [7] 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.
- [8] 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.
- [9] Belland BR. Scaffolding: Definition, current debates, and future directions. *Handbook of research on educational communications and technology*. New York: Springer; 2014.
- [10] 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.
- [11] Molenaar I, Roda C, van Boxtel C, Slegers P. Dynamic scaffolding of socially regulated learning in a computer-based learning environment. *Computers & Education*. 2012; 59(2): 515-523.
- [12] 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.
- [13] Antón M. Dynamic assessment. In: Fulcher G, Davidson F. (eds.) *The Rutledge handbook of language testing*. New York: Routledge; 2012. p. 106-119.
- [14] Almasri A, Ahmed A, Almasri N, Abu Sultan YS, Mahmoud AY, Zaqout IS, et al. Intelligent tutoring systems survey for the period 2000- 2018. *International Journal of Academic Engineering Research*. 2019; 3(5): 21-37.

فراگیرند. شواهد پژوهشی فراوانی نیز وجود دارد که نشان می‌دهد پیشرفت دانش‌آموزان به‌طور قابل توجهی با آمادگی حرفه‌ای معلمان مرتبط است. داربست‌سازی پویای رایانه‌ای در آموزش ضمن خدمت مجازی که یکی از روش‌های توسعه حرفه‌ای معلمان و روزآمدسازی دانش آن‌ها است، با اثربخش‌سازی آموزش به دلیل تأکید بر فعالسازی دانش قبلی در دست‌یابی به تسلط در یادگیری و آمادگی حرفه‌ای به معلمان کمک می‌کند.

این پژوهش راهکاری را برای سیاستگذاران و طراحان آموزش ضمن خدمت مجازی معلمان ارائه می‌دهد تا اثربخشی آموزش را با مزایای بالقوه داربست‌سازی پویای رایانه‌ای به‌طور مؤثر ارتقا دهند. به عبارت دیگر، پژوهش حاضر با ارائه شواهد به آگاهی از اهمیت داربست‌سازی پویای رایانه‌ای در توسعه آموزش ضمن خدمت مجازی معلمان کمک می‌کند. بنابراین با توجه به نتایج این پژوهش پیشنهاد می‌شود طراحی و توسعه داربست‌سازی پویای رایانه‌ای در آموزش مجازی ضمن خدمت معلمان به‌عنوان راهکاری اجرایی به‌منظور بهره‌مندی هوشمندانه از فناوری‌های نوین در نظام تعلیم و تربیت رسمی عمومی مبتنی بر نظام معیار اسلامی که از اهداف کلان در سند تحول بنیادین آموزش و پرورش به شمار می‌رود، مورد استفاده قرار گیرد. علی‌رغم مزایای ذکر شده، پژوهش حاضر دارای محدودیت‌هایی است. در این پژوهش داربست‌سازی پویای رایانه‌ای با توجه به دانش، تجربه و ویژگی‌های شناختی و فراشناختی معلمان مورد بررسی قرار گرفت. بنابراین، پژوهش‌های بیشتری با در نظر گرفتن سایر ویژگی‌های معلمان، مانند تفاوت‌های جنسیتی، سبک یادگیری، پیشینه یادگیری و علایق و ترجیحات مورد نیاز است تا بتوان داربست‌سازی پویای رایانه‌ای را به روشی قوی توسعه داد. همچنین داربست‌سازی پویای رایانه‌ای باید با دقت طراحی شود تا بتواند به‌طور مؤثر ارائه شده و بر اثربخشی آموزش بیشتر تأثیرگذار باشد. پژوهش‌های بیشتر برای اطمینان از اثربخشی داربست‌سازی پویای رایانه‌ای در آموزش مجازی ضمن خدمت معلمان اهمیت غیر قابل انکاری دارند.

مشارکت نویسندگان

این مقاله برگرفته از رساله دکتری زینب رشیدی است. دکتر محمدرضا نیلی به‌عنوان استاد راهنما و دکتر اسمعیل زارعی‌زوارکی و دکتر علی دلاور به‌عنوان اساتید مشاور هدایت این رساله را بر عهده داشتند.

تشکر و قدردانی

از مدیران و معلمان بزرگواری که در این پژوهش همکاری کردند و زمینه اجرای آن را فراهم آوردند، صمیمانه تشکر و سپاسگزاری می‌شود.

تعارض منافع

«هیچ‌گونه تعارض منافع توسط نویسندگان بیان نشده است.»

- [28] Zaraii Zavaraki E, Safaie Movahed S. [Translation of E - learning in the 21st century: A framework for research and practice]. Garrison R, Anderson T (Authors). Tehran: Olum and Fonun Publications; 2005. Persian.
- [29] Zaraii Zavaraki E, Dadashzade MR. [Evaluating the electronic education program in the field of medical engineering of Amirkabir University of Technology]. *Research in Educational Science*, 2011; 5(13): 119-136. Persian.
- [30] 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).
- [31] Velázquez AF, Perales JN, Pérez FC. Development of an intelligent tutoring system of generalized support for differentiated learning. 11th International Conference on Education and New Learning Technologies: 2019 July 1-3: Palma, Spain.
- [32] Csapó B, Molnár G. Online diagnostic assessment in support of personalized teaching and learning: The eDia system. *Frontiers in Psychology*. 2019; 10: 1522.
- [33] Doo MY, Bonk C, Heo H. A meta-analysis of scaffolding effects in online learning in higher education. *International Review of Research in Open and Distributed Learning*. 2020; 21(3): 60-80.
- [34] Shpolianskaya I, Seredkina T. Intelligent support system for personalized online learning. *Broad Research in Artificial Intelligence and Neuroscience*. 2020; 11(3): 29-35.
- [35] 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. Ninth International Conference of Educational Innovation through Technology (EITT): 2020 Dec 13: IEEE.
- [36] Dlab MH. Experiences in using educational recommender system ELARS to support e-learning. 40th International Convention on Information and Communication Technology, Electronics and Microelectronics (MIPRO): 2017 May 22-26: IEEE.
- [37] Özçınar 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.
- [38] Arevalillo-Herráez M, Arnau D, Ferri FJ, Santos OC. GUI-driven intelligent tutoring system with affective support to help learning the algebraic method. In 2017 IEEE international Conference on Systems, Man, and Cybernetics (SMC): 2017 Oct 5: IEEE.
- [39] Reilly JM. *Dynamic feedback as automated scaffolding to support learners and teachers in guided authentic scientific inquiry settings* [dissertation]. Harvard University; 2020.
- [15] VanLehn K. The relative effectiveness of human tutoring, intelligent tutoring systems, and other tutoring systems. *Educational Psychologist*. 2011; 46(4): 197-221.
- [16] 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): 1-12.
- [17] Taghizade A, Aghakasiri Z. [Scaffolding: A way for supporting learners in e-learning environments]. *Journal of Educational Studies*. 2016; 8: 54-62. Persian.
- [18] Fallahikia A. [Examining and analyzing the necessity of electronic in-service teachers training in order to empower them]. *New Approaches in Islamic Studies*. 2021; 3(8): 1-24. Persian.
- [19] Chalekae S. A review of the effectiveness of virtual in-service training on improving teachers' efficiency. 5th National Conference on Modern Approaches to Education and Research: 2020 Dec 19-20: Mazandaran, Iran.
- [20] Fallah Nejad M, Farji Kalvanegh J. [Examining educational support service models with an emphasis on distance education]. *Afaq Humanities*. 2021; 57: 15-27. Persian.
- [21] Mohammadimehr M. [Designing the model of student support system in the virtual learning environment: A necessity in the face of the corona crisis]. *Research in Medical Education*. 2021; 13(3): 62-71. Persian.
- [22] Sattari A, Mohammadi Gheshlagh P. Investigating the effect of electronic performance support system and in-service training on the professional development of secondary school teachers (Urumiyah city). 7th International Conference on Humanities, Social Sciences and Lifestyle: 2021 Oct 22: Iran.
- [23] Arantes J. The SAMR model as a framework for scaffolding online chat: A theoretical discussion of the SAMR model as a research method during these "interesting" times. *Qualitative Research Journal*. 2022; 22(3): 294-306.
- [24] Nash B. "We felt like pioneers": Exploring the social and emotional dimensions of teachers' learning during online professional development. *Journal of Online Learning Research*. 2022; 8(1): 101-125.
- [25] Yang Y, Zhu G, Sun D, Chan CK. Collaborative analytics-supported reflective assessment for scaffolding pre-service teachers' collaborative inquiry and knowledge building. *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning*. 2022; 17: 1-44.
- [26] Delavar A, Kooshki S. *Mixed research method*. Tehran: Virayesh Publications; 2015. Persian.
- [27] Rashidi Z, Nili MR, Zaraii Zavaraki E, Delavar A. [Designing and validating dynamic computer-based scaffolding model in virtual in-service teacher training]. *Training and Development of Human Resources*. 2023; 34(9): 106-131. Persian.

می‌باشد. اجرای کارگاه آموزشی، تدریس دروس دانشگاهی و همکاری در طرح‌های پژوهشی از جمله فعالیت‌های ایشان است.

Rashidi, Z. Ph.D. Student, Educational Technology, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran

✉ z_rashidi@atu.ac.ir



محمد رضا نیلی احمدآبادی دانشیار

تکنولوژی آموزشی دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی دانشگاه علامه طباطبایی و رئیس هسته پژوهشی یادگیری سیار است. ایشان بیش از ۱۳۰ مقاله فارسی و انگلیسی را در مجلات و

همایش‌ها ارائه نموده است. تألیف ۹ کتاب در زمینه تکنولوژی آموزشی و تولید محتوای الکترونیکی، راهنمایی، مشاوره و داوری پایان‌نامه‌ها و رساله‌ها، اجرای کرسی علمی و چندین طرح پژوهشی از جمله فعالیت‌های ایشان است.

Nili Ahmadabadi, MR. Associate Professor, Educational Technology, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran

✉ nili@atu.ac.ir



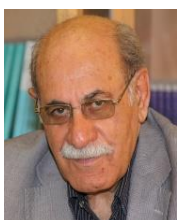
اسمعیل زارعی‌زوارکی استاد تکنولوژی

آموزشی دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی دانشگاه علامه طباطبایی و تنها هیأت علمی دارای این مرتبه در کشور است. ایشان بیش از ۲۰۰ مقاله فارسی و انگلیسی را در مجلات و همایش‌ها منتشر نموده است. تألیف ۳۴ کتاب

در زمینه تکنولوژی آموزشی، آموزش مبتنی بر وب و آموزش ویژه، راهنمایی، مشاوره و داوری پایان‌نامه‌ها و رساله‌ها، اجرای کرسی‌های علمی و چندین طرح پژوهشی از جمله فعالیت‌های ایشان است.

Zaraii Zavaraki, E. Professor, Educational Technology, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran

✉ zavaraki@atu.ac.ir



علی دلاور استاد سنجش و اندازه‌گیری

دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی دانشگاه علامه طباطبایی با مرتبه ممتاز است. ایشان بیش از ۷۶۰ مقاله فارسی و انگلیسی را در مجلات و همایش‌ها منتشر نموده است. تألیف ۳۵ کتاب در زمینه روش تحقیق و آمار که عمده

آن‌ها مراجع درسی دانشگاهی محسوب می‌شوند، راهنمایی، مشاوره و داوری پایان‌نامه‌ها و رساله‌ها و اجرای طرح‌های پژوهشی گوناگون از جمله فعالیت‌های ایشان است.

Delavar, A. Professor, Educational Measurement, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran

✉ delavar@atu.ac.ir

[40] Zahedian M, Fardanesh H, Hatami J, Taghipour K. [Comparison of the three levels of Electronic Performance Support System (EPSS) on improving performance and increasing employee efficiency (Case study: Day Insurance employees)]. *Training and Development of Human Resources*. 2022; 32. Persian.

[41] Olfos R, Vergara-Gómez A, Estrella S, Goldrine T. Impact of a theory-practice connecting scaffolding system on the ability of preschool teachers-in-training to teach mathematics. *Teaching and Teacher Education*. 2022; 120: 103887.

[42] 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.

[43] Mironova O, Amitan I, Vendelin J, Vilipöld J, Saar M. Maximizing and personalizing e-learning support for students with different backgrounds and preferences. *Interactive Technology and Smart Education*. 2016; 13(1): 19-35.

[44] Tang KY, Chang CY, Hwang GJ. Trends in artificial intelligence-supported e-learning: A systematic review and co-citation network analysis (1998–2019). *Interactive Learning Environments*. 2021: 1-19.

[45] Sayed WS, Noeman AM, Abdellatif A, Abdelrazek M, Badawy MG, Hamed A, et al. AI-based adaptive personalized content presentation and exercises navigation for an effective and engaging E-learning platform. *Multimedia Tools and Applications*. 2023; 82: 3303-3333.

[46] Pardo A, Bartimote K, Buckingham Shum S, Dawson S, Gao J, Gašević D, et al. OnTask: Delivering data-informed, personalized learning support actions. *Journal of Learning Analytics*, 2018; 5(3): 235-249.

[47] Jumaat NF, Tasir Z. Instructional scaffolding in online learning environment: A meta-analysis. 2014 International Conference on Teaching and Learning in Computing and Engineering: 2014 Apr 11: IEEE.

[48] Wijayanti R, Hermanto D, Zainudin Z. The effectiveness of using the quizzes application in school mathematics courses in view of student motivation and learning outcomes. *Scholar's Journal: Journal of Mathematics Education*. 2021; 5 (1): 347-356.

معرفی نویسندگان

AUTHOR(S) BIOSKETCHES



زینب رشیدی دانشجوی دکتری تکنولوژی آموزشی دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی دانشگاه علامه طباطبایی است. ایشان مقالات متعددی را به زبان فارسی و انگلیسی در نشریات ارائه نموده است و دارای ۲ کتاب چاپ شده نیز

Citation (Vancouver): Rashidi Z, Nili MR, Zaraii Zavaraki E, Delavar A. [The effect of dynamic computer-based scaffolding on the effectiveness of virtual in-service teachers training]. *Tech. Edu. J.* 2023; 17(3): 589-606

 <https://doi.org/10.22061/tej.2023.9506.2855>



COPYRIGHTS



©2023 The author(s). This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution (CC BY 4.0), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, as long as the original authors and source are cited. No permission is required from the authors or the publishers.