



E-ISSN: 2538-5356 P-ISSN: 2383-1049

ORIGINAL ARTICLE

Predicting the Adoption of Augmented Reality Technology in Secondary School Teacher Education Based on the Perceived Usability Model, Digital Literacy, and Learning Style

Simin Khani¹, Mojtaba Rezaei Rad^{2*} 

1. Mcs, Department of Public Administration, Sar.C. Islamic Azad University, Sari, Iran.

2. Assistant Professor, Department of Educational Technology, Sar.C. Islamic Azad University, Sari, Iran.

***Correspondence**

Mojtaba Rezaei Rad

E-mail: rezaeirad@iau.ac.ir

Receive: 14/Nov/2024

Revise: 07/Dec/2024

Publish Date: 19/Feb/2025

How to cite

Simin, KH., Rezaei Rad, M., (2025). Predicting the Adoption of Augmented Reality Technology in Secondary School Teacher Education Based on the Perceived Usability Model, Digital Literacy, and Learning Style. *Digital and Smart Libraries Researches*, 11(4), 33-42.

ABSTRACT

With the advancement of modern educational technologies, augmented reality (AR) has emerged as an effective tool for enhancing the teaching and learning process. Secondary school teachers, as key agents in the success of education, play a critical role in the acceptance and integration of such technologies. The aim of this study is to predict the adoption of augmented reality technology in secondary school teacher education based on the perceived usability model, digital literacy, and learning style. This research is a descriptive-correlational study. The statistical population included 1,098 secondary school teachers in Sari city. A sample of 250 teachers was selected using stratified random sampling. Data were collected using standardized questionnaires whose validity was confirmed by experts and reliability was verified through Cronbach's alpha. Data analysis was performed using SPSS software through multiple regression and path analysis. The results showed that perceived usability, digital literacy, and learning style significantly influenced teachers' adoption of augmented reality technology. Additionally, digital literacy acted as a facilitating factor in the relationship between perceived usability and technology adoption. Learning styles also contributed to differences in the level of technology acceptance. The findings of this study can contribute to the development of educational programs and the enhancement of AR technology acceptance in teacher education, ultimately leading to improved instructional quality in secondary schools.

KEYWORDS

Augmented Reality, Technology Adoption, Perceived Usability, Digital Literacy, Learning Style, Teacher Education.



© 2025, by the author(s). Published by Payame Noor University, Tehran, Iran.

This is an open access article under the CC BY 4.0 license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

پژوهش‌های کتابخانه‌های دیجیتال و هوشمند

سال یازدهم، شماره چهارم، پیاپی چهل و سوم، زمستان ۱۴۰۳ (۴۲-۳۳)

doi:10.30473/mrs.2025.75165.1644

E-ISSN: 2538-5356 P-ISSN: 2383-1049

«مقاله پژوهشی»

پیش‌بینی پذیرش فناوری واقعیت افزوده در آموزش معلمان مدارس متوسطه بر اساس مدل ادراک استفاده‌پذیری، سواد دیجیتال و سبک یادگیری

سیمین خانی^۱، مجتبی رضایی‌راد^{۲*}

چکیده

با پیشرفت فناوری‌های نوین آموزشی، واقعیت افزوده به‌عنوان یکی از ابزارهای مؤثر در بهبود فرآیند آموزش مورد توجه قرار گرفته است. معلمان مدارس متوسطه به‌عنوان یکی از مهم‌ترین عوامل موفقیت آموزش، نقش کلیدی در پذیرش و استفاده از این فناوری دارند. هدف این پژوهش پیش‌بینی پذیرش فناوری واقعیت افزوده در آموزش معلمان مدارس متوسطه بر اساس مدل ادراک استفاده‌پذیری، سواد دیجیتال و سبک یادگیری است. پژوهش حاضر از نوع توصیفی-همبستگی است. جامعه آماری شامل ۱۰۹۸ معلم مدارس متوسطه شهر ساری می‌باشد. نمونه‌ای شامل ۲۵۰ نفر به روش نمونه‌گیری تصادفی طبقه‌ای انتخاب شدند. داده‌ها با استفاده از پرسشنامه‌های استاندارد جمع‌آوری شد که روایی آن‌ها توسط نظر کارشناسان و پایایی با آزمون آلفای کرونباخ تأیید گردید. تحلیل داده‌ها با نرم‌افزار SPSS و با استفاده از رگرسیون چندگانه و تحلیل مسیر انجام شد. نتایج نشان داد که ادراک استفاده‌پذیری، سواد دیجیتال و سبک یادگیری به‌طور معناداری بر پذیرش فناوری واقعیت افزوده توسط معلمان تأثیرگذار هستند. همچنین سواد دیجیتال به‌عنوان عامل تسهیل‌کننده در رابطه بین ادراک استفاده‌پذیری و پذیرش فناوری عمل می‌کند. سبک یادگیری نیز تفاوت‌هایی در میزان پذیرش فناوری ایجاد می‌کند. یافته‌های این پژوهش می‌تواند به توسعه برنامه‌های آموزشی و ارتقای پذیرش فناوری واقعیت افزوده در آموزش معلمان کمک کند و در نهایت به بهبود کیفیت آموزش در مدارس متوسطه منجر شود.

واژه‌های کلیدی

واقعیت افزوده، پذیرش فناوری، ادراک استفاده‌پذیری، سواد دیجیتال، سبک یادگیری، آموزش معلمان.

۱. کارشناسی ارشد، گروه مدیریت دولتی، واحد ساری، دانشگاه آزاد اسلامی، ساری، ایران.
۲. استادیار، گروه تکنولوژی آموزشی، واحد ساری، دانشگاه آزاد اسلامی، ساری، ایران.

نویسنده مسئول: مجتبی رضایی‌راد
رایانامه: rezaeirad@iau.ac.ir

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۹/۲۴

تاریخ بازنگری: ۱۴۰۳/۰۹/۱۷

تاریخ انتشار: ۱۴۰۳/۱۲/۰۱

استناد به این مقاله:

خانی، سیمین و رضایی‌راد، مجتبی (۱۴۰۳). پیش‌بینی پذیرش فناوری واقعیت افزوده در آموزش معلمان مدارس متوسطه براساس مدل ادراک استفاده‌پذیری، سواد دیجیتال و سبک یادگیری. پژوهش‌های کتابخانه‌های دیجیتال و هوشمند، ۱۱(۴)، ۳۳-۴۲.



مقدمه

یکی از ضرورت‌های انکارناپذیر نظام‌های آموزشی در عصر تحول دیجیتال، بهره‌گیری هدفمند از فناوری‌های نوین در فرآیند تدریس و یادگیری است. تحقق این مهم مستلزم آن است که بسترهای لازم برای پذیرش و به‌کارگیری فناوری، به‌ویژه در سطح مدارس، فراهم شود؛ چراکه آمادگی فناورانه، نقش زیربنایی در توانمندسازی معلمان و ارتقای کیفیت یادگیری ایفا می‌کند (زینی و نندزاد، ۲۰۲۰). نگرش مثبت معلمان نسبت به فناوری، همراه با ارتقای احساس کفایت و کاهش اضطراب ناشی از کار با ابزارهای دیجیتال، زمینه‌ساز سازگاری مؤثر آنان با آموزش‌های مجازی به‌ویژه در موقعیت‌های بحرانی نظیر همه‌گیری کووید-۱۹ است (صادق‌زاده و رضانی، ۲۰۲۱).

پذیرش فناوری‌های آموزشی از سوی معلمان، تحت تأثیر عواملی نظیر عملکرد مورد انتظار، تلاش مورد انتظار، فشارهای اجتماعی و حمایت‌های تسهیلگر قرار دارد که در قالب نظریه یکپارچه پذیرش و استفاده از فناوری UTAUT به‌عنوان پیش‌بین‌های مؤثر رفتار استفاده از فناوری معرفی شده‌اند (الفارانی و همکاران، ۲۰۲۳). در این چارچوب، فناوری‌های نوینی چون واقعیت مجازی، سامانه‌های یادگیری آنلاین و نرم‌افزارهای تعاملی، موجب تحول در شیوه‌های تدریس و ارتقای نقش فعال فراگیران در فرآیند یادگیری شده‌اند. این ابزارها، با افزایش مشارکت، درک مفاهیم و ایجاد فضای یادگیری غنی، بستر مناسبی برای توسعه تفکر انتقادی، توانایی حل مسئله و یادگیری فرد محور فراهم می‌کنند (مهajer میقانی و همکاران، ۱۴۰۳). در این میان، واقعیت افزوده (AR) به‌عنوان یکی از فناوری‌های نوظهور، با تلفیق عناصر مجازی در محیط واقعی، توانسته است یادگیری را از طریق ایجاد تجربه‌های تعاملی و چندحسی، برای دانش‌آموزان دوره متوسطه جذاب‌تر و مؤثرتر سازد (آگفاری و همکاران، ۲۰۲۵). این فناوری با فراهم کردن فرصت‌های یادگیری پویا، نه‌تنها درک مفاهیم دشوار را تسهیل می‌کند، بلکه مشارکت فعال یادگیرندگان را نیز افزایش می‌دهد. موفقیت در بهره‌گیری از این فناوری، به میزان پذیرش آن از سوی معلمان وابسته است؛ زیرا آن‌ها به‌عنوان مجریان اصلی فرایند آموزشی، نقش تعیین‌کننده‌ای در پیاده‌سازی مؤثر نوآوری‌های فناورانه دارند.

براساس مدل ادراک استفاده‌پذیری، زمانی که کاربران فناوری را سودمند و استفاده از آن را آسان تلقی کنند، احتمال

پذیرش و به‌کارگیری آن افزایش می‌یابد (دیویس، ۱۹۸۹). این مدل، چارچوبی تحلیلی برای درک رفتار کاربران در محیط‌های فناورانه فراهم کرده است. در کنار ادراک استفاده‌پذیری، سواد دیجیتال نیز به‌عنوان مؤلفه‌ای اساسی در توانایی معلمان برای بهره‌گیری مؤثر از فناوری‌های نوین شناخته می‌شود. سواد دیجیتال به معنای توانایی بهره‌برداری ایمن، اخلاقی و خلاقانه از فناوری در فعالیت‌های حرفه‌ای است و معلمان دارای سواد دیجیتال بالا، آمادگی بیشتری برای تلفیق مؤثر فناوری در آموزش دارند (نورموراتووا، ۲۰۲۴). این ویژگی به‌عنوان عاملی تسهیلگر، مسیر پذیرش فناوری واقعیت افزوده را هموار می‌سازد. همچنین سبک یادگیری معلمان که بیانگر ترجیحات آن‌ها در پردازش و سازمان‌دهی اطلاعات است، می‌تواند در میزان تعامل با فناوری‌های نوین نقش داشته باشد (جونز، ۲۰۱۹).

واقعیت افزوده، با ایجاد محیط‌هایی که پاسخگوی سبک‌های یادگیری گوناگون نظیر دیداری، حرکتی و تجربی هستند، ظرفیت آن را دارد که آموزش را با نیازهای شناختی کاربران هم‌راستا کند. با وجود قابلیت‌های قابل توجه فناوری واقعیت افزوده در آموزش، بهره‌برداری گسترده از آن مستلزم فراهم بودن زیرساخت‌های فنی، منابع کافی و دوره‌های توانمندسازی برای معلمان است (مارین دیاز و همکاران، ۲۰۲۲). این فناوری با ویژگی‌هایی نظیر ادغام محیط واقعی و مجازی، تعامل هم‌زمان و ارائه محتوای سه‌بعدی، نقش مؤثری در ارتقای انگیزش و اثربخشی فرایند یادگیری ایفا می‌کند (غلامی و عراقی، ۱۴۰۳). در مقابل، موانعی مانند نبود مهارت‌های کافی، ناآشنایی با نرم‌افزارهای مربوط، محدودیت‌های سخت‌افزاری و کمبود منابع، از جمله چالش‌هایی هستند که می‌توانند پذیرش و به‌کارگیری واقعیت افزوده را در مدارس با دشواری مواجه سازند (عبدلپوری و کهن‌سال لاکانی، ۱۴۰۳). معلمان که فاقد دانش و آمادگی لازم در حوزه فناوری هستند، در استفاده مؤثر از این ابزارها با محدودیت‌هایی جدی روبرو خواهند شد.

مطالعات انجام شده بیانگر آن است که معلمان نگرش مثبتی نسبت به واقعیت افزوده دارند و آن را ابزاری کارآمد در بهبود فرایند آموزش، به‌ویژه در دروس علوم، می‌دانند (بانرجی و والونج، ۲۰۱۹؛ مارین دیاز و همکاران، ۲۰۲۲).

پذیرش فناوری واقعیت افزوده در این گروه می‌تواند گامی مؤثر در جهت ارتقای کیفیت آموزش و یادگیری باشد. بر این اساس، پژوهش حاضر با هدف پیش‌بینی پذیرش فناوری واقعیت افزوده در آموزش معلمان مدارس متوسطه و با تأکید بر نقش ادراک استفاده‌پذیری، سواد دیجیتال و سبک یادگیری انجام می‌شود. پرسش اصلی پژوهش آن است که این سه عامل چگونه بر پذیرش فناوری واقعیت افزوده تأثیر می‌گذارند و چه ارتباطی میان آن‌ها وجود دارد؟

روش انجام پژوهش

پژوهش حاضر از نوع توصیفی-همبستگی و کاربردی است که به منظور پیش‌بینی پذیرش فناوری واقعیت افزوده در آموزش معلمان مدارس متوسطه بر اساس مدل ادراک استفاده‌پذیری، سواد دیجیتال و سبک یادگیری انجام شده است. جامعه آماری شامل کلیه معلمان مدارس متوسطه شهر ساری به تعداد ۱۰۹۸ نفر می‌باشد. نمونه پژوهش ۲۵۰ نفر از این معلمان است که به روش نمونه‌گیری تصادفی طبقه‌ای انتخاب شدند.

ابزارهای جمع‌آوری داده‌ها شامل سه پرسشنامه استاندارد است که در ادامه هر یک به تفکیک معرفی و تشریح می‌شود:

پرسشنامه ادراک استفاده‌پذیری

این پرسشنامه براساس مدل پذیرش فناوری (TAM) تدوین شده و توسط دیویس، ۱۹۸۹ طراحی گردیده است. شامل ۶ سؤال می‌باشد که به صورت مقیاس لیکرت پنج‌گزینه‌ای از «کاملاً مخالفم» (۱) تا «کاملاً موافقم» (۵) نمره‌گذاری می‌شود. دامنه نمرات این پرسشنامه بین ۶ تا ۳۰ است. در پژوهش‌های پیشین روایی سازه این پرسشنامه تأیید شده و پایایی آن معمولاً بالاتر از ۰/۸۵ گزارش شده است (ما و همکاران، ۲۰۲۱).

در پژوهش حاضر نیز پس از تأیید روایی توسط متخصصان، پایایی آن با آلفای کرونباخ برابر با ۰/۸۷ به دست آمد.

پرسشنامه سواد دیجیتال

سواد دیجیتالی معلمان: برای سنجش متغیر سواد دیجیتالی معلمان در این پژوهش، از پرسشنامه استاندارد امین (۲۰۲۱) استفاده شده است. این پرسشنامه شامل ۳۶ گویه است که به صورت پنج گزینه‌ای لیکرت (کاملاً موافق تا کاملاً مخالف) طراحی شده و به منظور بررسی سنجش سطح سواد دیجیتالی

متغیرهایی مانند ادراک سودمندی و نگرش مثبت، بیشترین نقش را در پیش‌بینی پذیرش این فناوری ایفا می‌کنند. اگرچه سهولت استفاده و تسهیلات محیطی نقش کمتری دارند، اما همچنان باید در طراحی مداخلات آموزشی مورد توجه قرار گیرند (کاراکان و پولات، ۲۰۲۲).

فناوری واقعیت افزوده می‌تواند به‌طور ویژه در ارتقای آموزش مستقل، فعال و تجربی در حوزه‌هایی نظیر شیمی، که درک مفاهیم انتزاعی و ساختارهای نامرئی در آن‌ها ضروری است، بسیار مؤثر باشد (ریپسام و نردل، ۲۰۲۴). با این حال، محدودیت‌هایی چون هزینه‌های بالا، نیاز به تخصص فنی و دسترسی نابرابر به تجهیزات دیجیتال، از موانع توسعه و بهره‌گیری مؤثر از این فناوری به‌شمار می‌روند (مارین-دیزا و همکاران، ۲۰۲۲).

پژوهش چن و همکاران^۱ (۲۰۲۰) نشان داد که ادراک استفاده‌پذیری و سودمندی، به‌طور مستقیم بر قصد استفاده از واقعیت افزوده تأثیر می‌گذارند و سواد دیجیتال در این رابطه نقش واسطه‌ای دارد. همچنین یافته‌های یان و همکاران^۴ (۲۰۲۱) بیان می‌دارد که سبک‌های یادگیری فعال، به‌ویژه سبک‌های دیداری و حرکتی، با سطوح بالاتری از پذیرش فناوری همراه هستند. در همین راستا، پژوهش اسلان و همکاران^۵ (۲۰۲۱) نیز تأیید می‌کند که معلمان با سواد دیجیتال بالا، توانایی بیشتری در تلفیق مؤثر فناوری در آموزش دارند.

با توجه به روند شتابان تحولات فناورانه و نیاز فزاینده به استفاده از فناوری‌های نوین در آموزش، بررسی هم‌زمان سه عامل ادراک استفاده‌پذیری، سواد دیجیتال و سبک یادگیری در زمینه پذیرش واقعیت افزوده، ضرورتی انکارناپذیر به نظر می‌رسد. نتایج چنین بررسی‌هایی می‌تواند علاوه‌بر توسعه مبانی نظری، راهبردهای کاربردی برای طراحی دوره‌های توانمندسازی معلمان ارائه کند.

با وجود این، در ادبیات پژوهشی موجود، کمتر به تحلیل هم‌زمان این سه متغیر در زمینه پذیرش فناوری واقعیت افزوده توسط معلمان پرداخته شده است. این خلأ پژوهشی، لزوم انجام مطالعات جامع‌تر را برای شناسایی سازوکارهای مؤثر بر پذیرش این فناوری در محیط‌های آموزشی نشان می‌دهد. از آنجا که معلمان مقطع متوسطه نقش کلیدی در تحقق نوآوری‌های آموزشی دارند، شناخت عوامل تعیین‌کننده در

1. Karacan & Polat
2. Ripsam & Nerdal
3. Chen et al
4. Yan et al
5. Aslan et al

محتوایی این ابزار تأیید شده و پایایی آن بین ۰/۷۵ تا ۰/۸۵ گزارش شده است (مارکز و پومبو، ۲۰۱۹). در این پژوهش نیز روایی توسط گروهی از استادان تأیید و پایایی کلی پرسشنامه با آلفای کرونباخ ۰/۷۸ محاسبه گردید.

برای تجزیه و تحلیل داده‌ها، ابتدا آمار توصیفی شامل میانگین، انحراف معیار و توزیع فراوانی متغیرها ارائه شد تا وضعیت کلی جامعه آماری روشن شود. سپس برای آزمون فرضیات از رگرسیون چندگانه و تحلیل مسیر استفاده شد که امکان بررسی روابط و اثرات مستقیم و غیرمستقیم متغیرها را فراهم کرد. تحلیل‌ها با نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۶ و با سطح معناداری ۰/۰۵ انجام گرفت.

یافته‌ها

در این بخش، ابتدا آمار توصیفی مربوط به متغیرهای اصلی پژوهش شامل پذیرش فناوری واقعیت افزوده، سواد دیجیتال، سبک یادگیری و ادراک استفاده‌پذیری ارائه شد. در ادامه، تحلیل‌های همبستگی، رگرسیون چندگانه و مدل معادلات ساختاری به منظور بررسی روابط بین متغیرها و پیش‌بینی پذیرش فناوری انجام شده است که نتایج آن به تفصیل ارائه خواهد شد.

دارای ابعاد ارتباط، حق تکثیر، تفکر انتقادی، شخصیت، محتواسازی، ارتباط اجتماعی و خلاقیت است. ین مقیاس شامل پنج گزینه است: "کاملاً مخالف"، "مخالف"، "مردد"، "موافق" و "کاملاً موافق"، که به هر یک نمره‌ای از ۱ تا ۵ اختصاص می‌یابد. به این صورت که "کاملاً مخالف" معادل نمره ۱، "مخالف" نمره ۲، "مردد" نمره ۳، "موافق" نمره ۴ و "کاملاً موافق" نمره ۵ خواهد بود. پس از پاسخ‌دهی به تمام سؤالات، نمرات هر بخش جمع شده و میانگین آن محاسبه می‌شود تا سطح توانایی یا نگرش فرد در هر حوزه مشخص گردد. این سیستم نمره‌گذاری می‌تواند به صورت معکوس نیز اعمال شود، به این معنا که در برخی سؤالات خاص ممکن است نمرات به‌گونه‌ای معکوس محاسبه شوند تا نتیجه دقیق‌تری به دست آید.

پرسشنامه سبک یادگیری

این پرسشنامه براساس مدل سبک یادگیری وارک تهیه شده و توسط فیفر و همکاران (۱۹۹۲) تدوین گردیده است. شامل ۱۶ سؤال با چهار زیرمقیاس شنیداری، دیداری، کینستتیک و خواندن/نوشتن است. نمره‌گذاری به صورت انتخاب یکی از گزینه‌ها برای هر سؤال انجام شده و دامنه نمرات هر زیرمقیاس از ۰ تا ۴ متغیر است. در پژوهش‌های قبلی روایی

جدول ۱. آمار توصیفی پذیرش فناوری واقعیت افزوده و متغیرهای پژوهش

متغیر	میانگین	معیار انحراف	کمینه	بیشینه
افزوده واقعیت فناوری پذیرش	۳/۹۸	۰/۴۵	۳/۱۰	۴/۹۰
دیجیتال سواد	۴/۱۲	۰/۵۲	۳/۰۰	۵/۰۰
یادگیری سبک	۳/۸۴	۰/۴۸	۳/۰۰	۴/۹۵
پذیری استفاده ادراک	۴/۰۵	۰/۴۴	۳/۱۰	۴/۹۰

است، هرچند گرایش به سبک‌های فعال مشهود است. همچنین، ادراک استفاده‌پذیری با میانگین ۴/۰۵ و انحراف معیار ۰/۴۴ نشان‌دهنده آن است که معلمان دیدگاه مثبتی نسبت به سهولت و مفید بودن کاربرد واقعیت افزوده در آموزش دارند. در مجموع، همگرایی میانگین‌ها به سمت مقادیر بالا و کمینه و بیشینه‌های نزدیک (در بازه ۳ تا ۵) نشان‌دهنده ارزیابی مثبت شرکت‌کنندگان از متغیرهای کلیدی پژوهش است.

براساس شاخص‌های توصیفی پژوهش، میانگین نمره پذیرش فناوری واقعیت افزوده در بین معلمان برابر با ۳/۹۸ با انحراف معیار ۰/۴۶ است که بیانگر سطح نسبتاً بالای پذیرش این فناوری است. سواد دیجیتال با میانگین ۴/۱۲ و انحراف معیار ۰/۵۲ بالاترین میانگین را دارد و نشان می‌دهد معلمان از مهارت‌های دیجیتال مناسبی برخوردارند.

میانگین سبک یادگیری ۳/۸۴ و انحراف معیار آن ۰/۴۸ گزارش شده است که بیانگر تنوع در نحوه یادگیری معلمان

جدول ۲. ماتریس همبستگی بین متغیرهای پژوهش

متغیر	پذیرش فناوری	سواد دیجیتال	سبک یادگیری	ادراک استفاده‌پذیری
پذیرش فناوری	۱	**۰/۵۴	**۰/۴۸	**۰/۶۲
سواد دیجیتال	**۰/۵۴	۱	*۰/۳۶	**۰/۴۳
سبک یادگیری	**۰/۴۸	*۰/۳۶	۱	*۰/۳۹
ادراک استفاده‌پذیری	**۰/۶۲	**۰/۴۳	*۰/۳۹	۱

همچنین، سواد دیجیتال با پذیرش فناوری همبستگی مثبت و معناداری دارد ($r=0/54, p<0/01$) به این معنا که هر چه سطح سواد دیجیتال معلمان بالاتر باشد، تمایل آن‌ها به استفاده از واقعیت افزوده نیز بیشتر است.

سواد دیجیتال ($r=0/36, p<0/01$) نیز روابط معناداری وجود دارد. این یافته‌ها حاکی از آن است که متغیرهای شناختی و مهارتی نقش مهمی در پذیرش فناوری‌های نوین آموزشی ایفا می‌کنند.

نتایج جدول ۲ نشان داد که بین تمامی متغیرهای پژوهش رابطه معنادار وجود دارد. پذیرش فناوری واقعیت افزوده با ادراک استفاده‌پذیری دارای قوی‌ترین همبستگی دارد ($r=0/62, p<0/01$) است، که نشان می‌دهد درک معلمان از سهولت و سودمندی استفاده از فناوری، ارتباط نزدیکی با تمایل آن‌ها به پذیرش آن دارد.

سبک یادگیری نیز با پذیرش فناوری همبستگی معنادار دارد ($r=0/48, p<0/01$)، که حاکی از آن است که نحوه یادگیری معلمان می‌تواند پذیرش فناوری را تحت تأثیر قرار دهد. همچنین، میان سواد دیجیتال و ادراک استفاده‌پذیری ($r=0/43, p<0/01$)، بین سبک یادگیری و ادراک استفاده‌پذیری ($r=0/39, p<0/01$) و بین سبک یادگیری و

جدول ۳. نتایج رگرسیون چندگانه برای پیش‌بینی پذیرش فناوری واقعیت افزوده

متغیر پیش‌بین	ضریب بتا	ضریب B	t	سطح معناداری
سواد دیجیتال	۰/۲۸	۰/۲۱	۲/۹۰	۰/۰۰۵
سبک یادگیری	۰/۲۵	۰/۱۸	۲/۶۸	۰/۰۰۸
ادراک استفاده‌پذیری	۰/۳۵	۰/۲۴	۳/۴۲	۰/۰۰۱
مدل کلی	$R=0/۶۸$	$R^2=0/۴۶$	$F=۱۴/۷۸$	$P<0/۰۰۱$

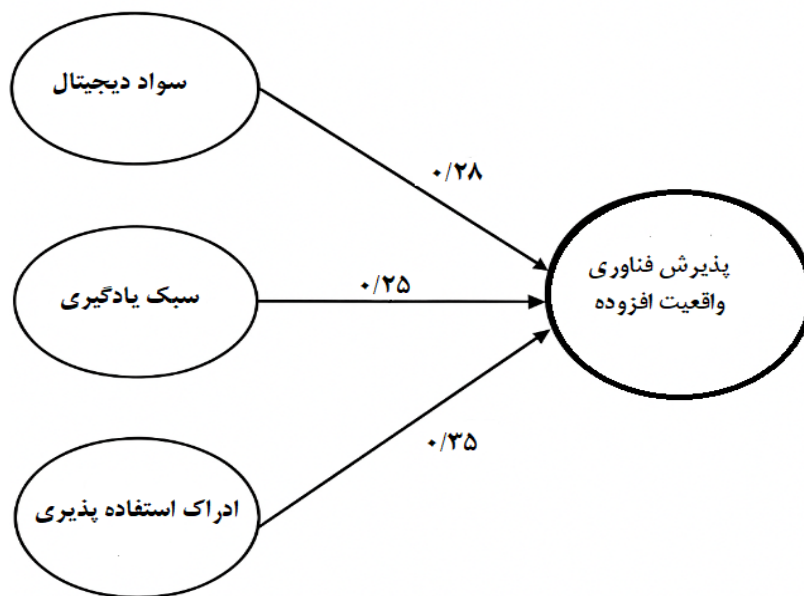
نتایج حاصل از جدول ۳ نشان داد که متغیرهای سواد دیجیتال، سبک یادگیری و ادراک استفاده‌پذیری به طور معناداری پذیرش فناوری واقعیت افزوده را پیش‌بینی می‌کنند ($p < 0/01$). در میان این متغیرها، ادراک استفاده‌پذیری با بیشترین ضریب بتا ($\beta = 0/35$) بیشترین تأثیر را بر پذیرش فناوری داشت. مدل کلی توانست ۴۶ درصد از واریانس پذیرش فناوری واقعیت افزوده را تبیین کند.

جدول ۴. شاخص‌های برازش مدل تحلیل مسیر

شاخص	مقدار به دست آمده	حد قابل قبول
CFI	۰/۹۳	$>0/۹۰$
GFI	۰/۹۱	$>0/۹۰$
RMSEA	۰/۰۶	$<0/۰۸$
Chi-square/df	۲/۲۵	<۳

کای اسکوئر به درجه آزادی (Chi-square/df) نیز برابر با ۲/۲۵ بوده و کمتر از حد مجاز ۳ است که این امر تأییدکننده تناسب مدل با داده‌ها است. در مجموع، این شاخص‌ها نشان می‌دهند که مدل ساختاری به‌خوبی با داده‌ها منطبق است و قابل قبول است.

شاخص‌های برازش مدل نشان می‌دهند که مدل مورد بررسی از تناسب قابل قبولی برخوردار است؛ به‌طوری که مقدار CFI برابر با ۰/۹۳ و GFI برابر با ۰/۹۱ هر دو بالاتر از حد قابل قبول ۰/۹۰ هستند و نشان‌دهنده برازش خوب مدل می‌باشند. همچنین مقدار RMSEA برابر با ۰/۰۶ کمتر از آستانه ۰/۰۸ است که بیانگر برازش مناسب مدل است. نسبت



نمودار ۱. مدل معادلات ساختاری پذیرش فناوری واقعیت افزوده

داشت، به‌گونه‌ای که هرچه معلمان فناوری را آسان‌تر و کاربردی‌تر ارزیابی کردند، تمایل بیشتری به استفاده از آن نشان دادند.

سواد دیجیتال نیز به‌عنوان یک عامل کلیدی نقش واسطه‌ای میان ادراک استفاده‌پذیری و قصد استفاده ایفا کرد، به‌طوری که معلمان با مهارت‌های دیجیتال بالاتر، توانایی بیشتری در پذیرش و به‌کارگیری فناوری واقعیت افزوده داشتند. علاوه بر این، سبک یادگیری معلمان تأثیر معناداری بر پذیرش فناوری داشت و سبک‌های یادگیری فعال و تجربی بیشترین همسویی را با فناوری واقعیت افزوده نشان دادند، به این معنا که معلمانی که سبک یادگیری‌شان مبتنی بر تجربه و تعامل فعال است، بیشتر پذیرای این فناوری بودند. این یافته‌ها با نتایج پژوهش‌های بنرجی و والونج، ۲۰۱۹، مارین-دیز و همکاران (۲۰۲۲)، کاراکان و پولات (۲۰۲۲)، ریپسام و نردل (۲۰۲۴)، چن و همکاران (۲۰۲۰)، یان و همکاران (۲۰۲۱) و نورموراتووا (۲۰۲۲) همسو است که اهمیت مهارت‌های دیجیتال، ادراک سودمندی و سبک یادگیری را در پذیرش فناوری تأکید کرده‌اند. از محدودیت‌های این پژوهش می‌توان

نتایج حاصل از نمودار ۱ نشان داد که هر سه متغیر پیش‌بین تأثیر معناداری دارند. ادراک استفاده‌پذیری با ضریب مسیر $\beta = 0/35$ بیشترین نقش را در پیش‌بینی پذیرش فناوری ایفا می‌کند، و پس از آن سواد دیجیتال $\beta = 0/28$ و سبک یادگیری $\beta = 0/25$ قرار دارند. این یافته‌ها نشان می‌دهد که تقویت سواد دیجیتال و درک کاربران از سهولت استفاده از فناوری، می‌تواند به افزایش پذیرش واقعیت افزوده در فرایندهای آموزشی کمک کند.

بحث و نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر با عنوان «پیش‌بینی پذیرش فناوری واقعیت افزوده در آموزش معلمان مدارس متوسطه بر اساس مدل ادراک استفاده‌پذیری، سواد دیجیتال و سبک یادگیری» انجام شد. نتایج نشان داد که معلمان نگرش مثبت و قابل‌توجهی نسبت به پذیرش فناوری واقعیت افزوده دارند و این فناوری را ابزاری مؤثر در بهبود فرآیند آموزش به‌ویژه در دروس عملی و علوم می‌دانند. همچنین، متغیر ادراک استفاده‌پذیری به‌عنوان عامل اصلی، تأثیر مستقیم و معناداری بر قصد استفاده معلمان

سپاسگزاری

بدین وسیله از تمامی معلمان گران‌قدر مدارس متوسطه شهر ساری که با مشارکتی فعال و صمیمانه در انجام این پژوهش همکاری نمودند، صمیمانه قدردانی می‌شود. همچنین از مدیران محترم مدارس، مسئولان آموزش و پرورش نواحی ۱ و ۲ شهر ساری، و نیز مسئولان اداره کل آموزش و پرورش استان که با ایجاد شرایط مناسب و ارائه همکاری‌های مؤثر، زمینه اجرای این پژوهش را فراهم ساختند، صمیمانه سپاسگزاری می‌گردد.

به دسترسی محدود معلمان به تجهیزات فناوری، تفاوت در سطح مهارت‌های فنی، هزینه‌های بالا، نمونه‌گیری محدود به مدارس متوسطه و تأثیر تفاوت‌های فردی در سبک یادگیری و سواد دیجیتال اشاره کرد. پیشنهاد می‌شود آموزش‌های مهارتی منظم و کاربردی برای ارتقای سواد دیجیتال معلمان برگزار شود، برنامه‌های آموزشی با توجه به سبک‌های یادگیری مختلف طراحی گردد، زیرساخت‌های لازم و حمایت مالی جهت تأمین تجهیزات فراهم شود و محتوای آموزشی بومی و متناسب با نیازهای درسی توسعه یابد. همچنین، ادغام تدریجی و هدفمند فناوری واقعیت افزوده در برنامه درسی مدارس همراه با پشتیبانی فنی مستمر می‌تواند پذیرش و کاربرد موفق این فناوری را تضمین کند.

References

- Abdolpoori, R., & Kahansal Lachani, K. (2024). The Impact of Augmented Reality in Teaching Scientific Concepts [Conference presentation]. *1th Conference on Humanities with a New Approach*, Astara, Iran. (In Persian)
- Agfary, A., Muhallim, M., & Paembonan, S. (2025). Augmented reality media pembelajaran reproduksi tumbuhan pada siswa kelas IX Sekolah Menengah Pertama (SMP) di SMP Negeri 8 Kota Palopo [Augmented reality learning media for plant reproduction in 9th grade students at SMP Negeri 8 Palopo]. *Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan*, 13(1). <https://doi.org/10.23960/jitet.v13i1.5951>
- Alfarani, L. A., Almoalim, B. K., & Albeladi, O. O. (2023). Factors affecting acceptance of teachers in schools in North of Jeddah to use virtual classrooms in light of the unified theory of acceptance and use of technology (UTAUT). *Journal of Educational and Psychological Sciences (JEPS)*, 7(20), 1-25. <https://journals.ajsrp.com/index.php/jeps>
- Aslan, S., Alanoğlu, M., & Karabatak, S. (2025). Enhancing 21st-century teaching competencies: The key role of digital literacy in connecting pre-service teachers' TPACK. *Information Development*, 02666669251315841. <https://doi.org/10.1177/02666669251315>
- Banerjee, G., & Walunj, S. (2019, December). Exploring in-service teachers' acceptance of augmented reality. In *2019 IEEE Tenth International Conference on Technology for Education (T4E)* (pp. 186-192). IEEE. <https://doi.org/10.1109/T4E.2019.00043>
- Chen, C. C., Liu, C. C., Chiu, T. H., Lee, Y. W., & Wu, K. C. (2023). Role of perceived ease of use for augmented reality app designed to help children navigate smart libraries. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 39(13), 2606-2623. <https://doi.org/10.1080/10447318.2022.2082017>
- Davis, F. D. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS Quarterly*, 13(3), 319-340. <https://doi.org/10.2307/249008>
- Esmaili, M., Karavaz, A., Pourpour, S., & Kamali, M. (2021). The effect of technology acceptance and readiness on increasing academic motivation of English language students at Sabzevar Language Center. *Motivational Research in Education*, 15(2), 79-90. (In Persian)
- Fleming, N. D., & Mills, C. (1992). Not another inventory, rather a catalyst for reflection. *To improve the academy*, 11(1), 137-155. DOI: [10.1002/j.2334-4822.1992.tb00213.x](https://doi.org/10.1002/j.2334-4822.1992.tb00213.x)
- Gholami, A., & Eraqi Sougholi Tapeh, L. (2024). The effect of augmented reality technology on teaching-learning process and student acceptance in virtual biology education. *Theory and Practice in Teacher Education*, 10(17), 36-54. (In Persian)
- Jones, B. (2019). The experiences of elementary teachers regarding technology integration in the classroom (Publication No. 8065) [Doctoral dissertation, Walden University]. Walden Dissertations and Doctoral Studies. <https://scholarworks.waldenu.edu/dissertations/8065>

- Karacan, C. G., & Polat, M. (2022). Predicting pre-service English language teachers' intentions to use augmented reality. *Journal of Digital Learning in Teacher Education*, 38(3), 139-153. <https://doi.org/10.1080/21532974.2022.2083731>
- Ma, J., Liu, Q., Yu, S., Liu, M., Liu, J., & Wu, L. (2021, August). Chinese K-12 teachers' acceptance of augmented reality based on technology acceptance model. In 2021 International Symposium on Educational Technology (ISET) (pp. 243-246). IEEE. <https://doi.org/10.1109/ISET52350.2021.00058>
- Marín-Díaz, V., Sampedro, B., & Figueroa, J. (2022). Augmented reality in the secondary education classroom: Teachers' visions. *Contemporary Educational Technology*, 14(2), ep348. <https://doi.org/10.30935/cedtech/11523>
- Marques, M. M., & Pombo, L. (2019). Teacher readiness to adopt game-based mobile learning with augmented reality. *IXD&A*, 43, 68-85. <https://doi.org/10.55612/s-5002-043-004>
- Mohajer Meighani, Kh., Hassanzadeh, B., Babakan Lakza, S., & Shahraki, F. (2024). Investigating the impact of new educational technologies on improving the teaching-learning process of students [Conference presentation]. First International Conference on Transformative Ideas in Cultural and Educational Studies in Education with Emphasis on Action Research, Lesson Study and Narrative Research in the Third Millennium. (In Persian)
- Normuratova, V. I. (2024). Digital literacy in modern education. *The American Journal of Social Science and Education Innovations*, 6(10), 61-65. <https://doi.org/10.37547/tajssei/Volume06Issue10-07>
- Papakostas, C., Troussas, C., Krouska, A., & Sgouropoulou, C. (2023). Exploring users' behavioral intention to adopt mobile augmented reality in education through an extended technology acceptance model. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 39(6), 1294-1302. <https://doi.org/10.1080/10447318.2022.2062551>
- Park, S., Holt, M. P., & Ryu, J. (2019). Teachers' perceptions and willingness to use augmented reality in the classroom. The Institute of Educational Research Chonnam National University. <https://doi.org/10.35510/jer.2019.41.2.105>
- Ripsam, M., & Nerdel, C. (2023). Teachers' attitudes and self-efficacy toward augmented reality in chemistry education. *Frontiers in Education*, 8. <https://doi.org/10.3389/feduc.2023.1293571>
- Sadeghzadeh, M., & Ramezani, M. (2021). The relationship between teachers' attitudes toward technology and their adaptation to the first virtual education period during the COVID-19 pandemic: The mediating role of teachers' competence and anxiety about technology use in the classroom. *Journal of Educational and Learning Studies*, 13(1), 20-36. (In Persian) Doi: [10.22099/JSLI.2021.6311](https://doi.org/10.22099/JSLI.2021.6311)
- Yan, H., Zhang, H., Su, S., Lam, J. F., & Wei, X. (2022). Exploring the online gamified learning intentions of college students: A technology-learning behavior acceptance model. *Applied Sciences*, 12(24), 12966. <https://doi.org/10.3390/app122412966>
- Zinivand Nezhad, F. (2020). Effective factors and their relationships in promoting the use of digital technologies among second-grade elementary teachers and first-grade high school mathematics teachers. *Curriculum Studies*, 15(57), 65-106. (In Persian)