

شناسایی موانع و چالش‌های توسعه مدارس هوشمند کشور عراق

عقیل ضاری سبع ^۱ محبوبه سادات فدوی ^۲ علی موحدان عبود کراغول ^۳ بدری شاه طالبی ^۴	تاریخ چاپ نهایی: ۱ دی ۱۴۰۵ تاریخ چاپ اولیه: ۱۶ خرداد ۱۴۰۵ تاریخ پذیرش: ۳ خرداد ۱۴۰۵ تاریخ بازنگری: ۲۷ اردیبهشت ۱۴۰۵ تاریخ ارسال: ۵ اسفند ۱۴۰۴	شیوه استناددهی: ضاری سبع سبع، عقیل، سادات فدوی، محبوبه، موحدان عبود کراغول، علی، و شاه طالبی، بدری. (۱۴۰۶). شناسایی موانع و چالش‌های توسعه مدارس هوشمند کشور عراق. یادگیری هوشمند و تحول مدیریت، ۵(۵)، ۱-۲۰.
--	---	---

چکیده

پژوهش حاضر با هدف شناسایی و اولویت‌بندی موانع و چالش‌های توسعه و استقرار مدارس هوشمند در نظام آموزشی کشور عراق انجام شد. این پژوهش با رویکرد توصیفی-پیمایشی انجام شد. جامعه آماری شامل مدیران مدارس، معلمان و کارشناسان آموزشی آشنا با فناوری‌های آموزشی و مفاهیم مدارس هوشمند در عراق بود که از میان آنان ۴۵ نفر به‌عنوان نمونه انتخاب شدند. ابزار گردآوری داده‌ها پرسشنامه محقق‌ساخته‌ای مشتمل بر ۳۰ گویه در شش بُعد اصلی شامل چالش‌های ساختاری و زیرساختی، منابع انسانی و آموزشی، مالی و اقتصادی، فناوری و تکنولوژیکی، قانونی و مدیریتی، و فرهنگی و اجتماعی بود. روایی محتوایی پرسشنامه با استفاده از نظر متخصصان و شاخص CVI تأیید شد و پایایی آن با ضریب آلفای کرونباخ ۰.۸۹ مورد تأیید قرار گرفت. داده‌ها با استفاده از آزمون t تک‌نمونه‌ای و نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۵ تحلیل شدند. نتایج نشان داد که تمامی ابعاد چالش‌های توسعه مدارس هوشمند در عراق دارای میانگین بالاتر از حد متوسط و در سطح $p < 0.001$ معنادار هستند. چالش‌های مالی و اقتصادی با میانگین ۴.۳۱ در رتبه نخست قرار گرفتند و محدودیت بودجه، تورم و هزینه‌های بالای پیاده‌سازی مهم‌ترین مؤلفه‌های آن بودند. چالش‌های ساختاری و زیرساختی با میانگین ۴.۲۳ در رتبه دوم قرار گرفتند که مشکلات برق و انرژی بالاترین اهمیت را داشت. چالش‌های فناوری و تکنولوژیکی با میانگین ۴.۱۸، منابع انسانی و آموزشی با میانگین ۴.۱۵، قانونی و مدیریتی با میانگین ۴.۰۷ و فرهنگی و اجتماعی با میانگین ۳.۹۵ در رتبه‌های بعدی قرار گرفتند. نتایج بیانگر ماهیت چندبعدی و درهم‌تنیده چالش‌های توسعه مدارس هوشمند در عراق است. نتایج پژوهش نشان داد که توسعه مدارس هوشمند در عراق مستلزم اتخاذ رویکردی جامع، یکپارچه و مبتنی بر اولویت‌بندی است و بدون اصلاح ساختارهای مالی، توسعه زیرساخت‌های فناوری، ارتقای توانمندی منابع انسانی و تدوین سیاست‌های حمایتی، تحقق آموزش هوشمند و پایدار در این کشور با دشواری جدی مواجه خواهد بود.

واژگان کلیدی: مدارس هوشمند، تحول دیجیتال، چالش‌های آموزشی، فناوری آموزشی، نظام آموزشی عراق، آموزش هوشمند

مشخصات نویسندگان:

۱. دانشجوی دکتری، گروه مدیریت آموزشی، واحد اصفهان (خوراسگان)، دانشگاه آزاد اسلامی، اصفهان، ایران
۲. دانشیار، گروه مدیریت آموزشی، واحد اصفهان (خوراسگان)، دانشگاه آزاد اسلامی، اصفهان، ایران
۳. دانشیار، دانشکده علوم تربیتی، دانشگاه المستنصریه بغداد، بغداد، عراق
۴. استادیار، گروه مدیریت آموزشی، واحد اصفهان (خوراسگان)، دانشگاه آزاد اسلامی، اصفهان، ایران

پست الکترونیکی: MFadavi@iaau.ac.ir

Identification of Barriers and Challenges to the Development of Smart Schools in Iraq

Aqeel Dhari Sabea Sabea¹
Mahboubeh Sadat Fadavi^{2*}
Ali Mohan Abbood Karaghool³
Badri Shahtalebi⁴

Submit Date: 24 February 2026
Revise Date: 17 May 2026
Accept Date: 24 May 2026
Initial Publish: 06 June 2026
Final Publish: 22 December 2027

How to cite: Dhari Sabea Sabea, A., Fadavi, M. S., Mohan Abbood Karaghool, A., & Shahtalebi, B. (2027). Identification of Barriers and Challenges to the Development of Smart Schools in Iraq. *Intelligent Learning and Management Transformation*, 5(5), 1-20.

Abstract

The present study aimed to identify and prioritize the barriers and challenges associated with the development and implementation of smart schools in Iraq. This study employed a descriptive–survey design. The statistical population consisted of school principals, teachers, and educational experts familiar with educational technology and smart school concepts in Iraq, from whom 45 participants were selected as the research sample. Data were collected using a researcher-made questionnaire containing 30 items across six major dimensions, including structural and infrastructural challenges, human and educational challenges, financial and economic challenges, technological challenges, legal and managerial challenges, and cultural and social challenges. The content validity of the questionnaire was confirmed through expert evaluation and the Content Validity Index (CVI), while its reliability was verified using Cronbach's alpha coefficient of 0.89. Data analysis was conducted using one-sample t-tests in SPSS version 25. The findings demonstrated that all dimensions of smart school development challenges in Iraq had mean scores significantly above the average level and were statistically significant at $p < 0.001$. Financial and economic challenges ranked first with a mean score of 4.31, with budget limitations, inflation, and high implementation costs identified as the most critical issues. Structural and infrastructural challenges ranked second with a mean score of 4.23, among which electricity and energy problems represented the most severe obstacle. Technological challenges ranked third with a mean score of 4.18, followed by human and educational challenges (4.15), legal and managerial challenges (4.07), and cultural and social challenges (3.95). The results indicated that the barriers to smart school development in Iraq are multidimensional and highly interconnected. The study concludes that the successful development of smart schools in Iraq requires a comprehensive, integrated, and priority-based approach. Without reforming financial structures, improving technological infrastructure, strengthening human resource capabilities, and establishing supportive legal and policy frameworks, the realization of sustainable and intelligent education in Iraq will remain significantly constrained.

Keywords: Smart schools, digital transformation, educational challenges, educational technology, Iraq educational system, smart education development

Authors' Information:

MFadavi@iau.ac.ir

1. PhD Student, Department of Educational Management, Isf.C., Islamic Azad University, Isfahan, Iran
2. Associate Professor, Department of Educational Management, Isf.C., Islamic Azad University, Isfahan, Iran
3. Associate Professor, Faculty of Educational Sciences, Al-mustansiriyah University, Baghdad, Iraq
4. Assistant Professor, Department of Educational Management, Isf.C., Islamic Azad University, Isfahan, Iran



© 2027 the authors. This is an open access article under the terms of the [CC BY-NC 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/) License.

مقدمه

تحولات فناوریانه در دهه‌های اخیر، تمامی ابعاد زندگی اجتماعی، اقتصادی و فرهنگی جوامع را دگرگون ساخته و نظام‌های آموزشی نیز از این تغییرات بنیادین مصون نمانده‌اند. توسعه فناوری اطلاعات و ارتباطات، اینترنت اشیا، هوش مصنوعی، رایانش ابری و فناوری‌های یادگیری دیجیتال، زمینه‌ساز ظهور نسل جدیدی از محیط‌های آموزشی با عنوان مدارس هوشمند شده است که هدف اصلی آن‌ها ارتقای کیفیت یادگیری، بهبود فرآیندهای آموزشی و آماده‌سازی دانش‌آموزان برای زیست در جامعه دیجیتال است (Ben Hadda, 2017; Haj Moussa & Abdelghani, 2020). مدارس هوشمند صرفاً به معنای تجهیز مدارس به ابزارهای فناوریانه نیستند، بلکه نوعی بازآفرینی ساختاری و پداگوژیکی در نظام تعلیم و تربیت محسوب می‌شوند که در آن فناوری به‌عنوان بخشی جدایی‌ناپذیر از فرآیند یاددهی-یادگیری، مدیریت آموزشی و تعاملات مدرسه‌ای ایفای نقش می‌کند (Bouziid, 2022; Elbadawy & Elagami, 2021). در چنین محیط‌هایی، دانش‌آموزان از نقش دریافت‌کنندگان منفعل دانش خارج شده و به یادگیرندگان فعال، خلاق و خودراهبر تبدیل می‌شوند و معلمان نیز از انتقال‌دهندگان صرف محتوا به تسهیلگران یادگیری و طراحان تجربه‌های آموزشی تحول می‌یابند (Aisha, 2022; Lee & Lee, 2024).

در عصر انقلاب صنعتی چهارم، مدارس هوشمند به یکی از شاخص‌های اصلی توسعه آموزشی و توانمندسازی سرمایه انسانی تبدیل شده‌اند. بسیاری از کشورها تلاش کرده‌اند با توسعه زیرساخت‌های دیجیتال، آموزش مهارت‌های فناوریانه و یکپارچه‌سازی فناوری در فرآیندهای آموزشی، زمینه تحقق آموزش هوشمند را فراهم آورند (Anam et al., 2023; Mogas et al., 2022). این تحول نه تنها بر کیفیت یادگیری تأثیر گذاشته، بلکه موجب افزایش انعطاف‌پذیری آموزشی، توسعه یادگیری شخصی‌سازی شده، تقویت خلاقیت، افزایش تعاملات آموزشی و بهبود مشارکت خانواده‌ها در فرآیند یادگیری شده است (Azizadeh Kalangestani & Taghipour, 2019; Galian et al., 2023). از سوی دیگر، مدارس هوشمند به دلیل بهره‌گیری از فناوری‌های تعاملی و محیط‌های یادگیری دیجیتال، امکان آموزش فراگیر و دسترسی عادلانه‌تر به فرصت‌های آموزشی را فراهم کرده‌اند و به یکی از مهم‌ترین ابزارهای تحول آموزشی در قرن بیست‌ویکم تبدیل شده‌اند (Ismail, 2023; Somaya & Farida, 2019).

مفهوم مدارس هوشمند نخستین بار در دهه ۱۹۹۰ مطرح شد و به تدریج در کشورهای مختلف توسعه یافت. در این الگو، فناوری اطلاعات و ارتباطات به‌صورت نظام‌مند در مدیریت، آموزش، ارزیابی، ارتباطات و خدمات مدرسه ادغام می‌شود (Bouziid, 2022). مدارس هوشمند علاوه بر برخورداری از زیرساخت‌های فناوریانه، نیازمند تحول در نگرش‌ها، سیاست‌ها، شیوه‌های تدریس و فرهنگ سازمانی هستند. پژوهش‌ها نشان می‌دهند که موفقیت این مدارس به عواملی همچون رهبری آموزشی، فرهنگ سازمانی، توسعه حرفه‌ای معلمان، مشارکت خانواده‌ها و حمایت سیاست‌گذاران

وابسته است (Farahbakhsh et al., 2024; Ghasemtabar et al., 2020). در واقع، مدارس هوشمند تنها زمانی می‌توانند اثربخش باشند که فناوری به‌عنوان ابزاری برای تحول یادگیری مورد استفاده قرار گیرد و نه صرفاً مجموعه‌ای از تجهیزات سخت‌افزاری.

با وجود مزایای گسترده مدارس هوشمند، تحقق این الگو به‌ویژه در کشورهای درحال توسعه با چالش‌های متعددی همراه است. محدودیت منابع مالی، ضعف زیرساخت‌های ارتباطی، کمبود تجهیزات فناورانه، شکاف دیجیتال، ضعف مهارت‌های معلمان و مقاومت فرهنگی از جمله مهم‌ترین موانع توسعه مدارس هوشمند محسوب می‌شوند (Al-Badi et al., 2020; Kechagia, 2024). بسیاری از نظام‌های آموزشی در کشورهای درحال توسعه هنوز با مشکلات بنیادینی همچون کمبود بودجه آموزشی، ضعف خدمات اینترنتی، نابرابری منطقه‌ای و فقدان سیاست‌گذاری منسجم روبه‌رو هستند که این مسائل روند هوشمندسازی آموزش را با دشواری مواجه می‌سازد (Qashti, 2022; Zardali & Amina, 2021). افزون بر این، نبود برنامه‌های توسعه حرفه‌ای برای معلمان و ضعف آمادگی آنان در استفاده از فناوری‌های آموزشی، موجب شده است که حتی در صورت وجود تجهیزات، بهره‌برداری مؤثر از فناوری تحقق نیابد (Khosravi & Hajati, 2024; Mehravar Gigloo et al., 2020).

در این میان، کشور عراق به‌عنوان یکی از کشورهای درحال توسعه با شرایط سیاسی، اقتصادی و اجتماعی خاص، در مسیر توسعه مدارس هوشمند با چالش‌های پیچیده‌تری روبه‌روست. نظام آموزشی عراق طی دهه‌های گذشته تحت تأثیر جنگ، بی‌ثباتی سیاسی، ضعف سرمایه‌گذاری و آسیب‌های زیرساختی قرار گرفته و بخش قابل توجهی از امکانات آموزشی این کشور فرسوده یا ناکارآمد شده است. در چنین شرایطی، حرکت به سوی آموزش هوشمند نیازمند اصلاحات گسترده و سرمایه‌گذاری هدفمند در حوزه زیرساخت‌های فناوری، منابع انسانی و سیاست‌گذاری آموزشی است (Omar Adam, 2021; Saudi, 2019). بسیاری از مدارس عراق همچنان از کمبود تجهیزات فناورانه، اینترنت پرسرعت، برق پایدار و فضاهای آموزشی استاندارد رنج می‌برند و این مسئله مانعی جدی برای تحقق آموزش دیجیتال به شمار می‌رود (Anam et al., 2024; Asaad Mohammed Al-Zaidi, 2022).

یکی از چالش‌های اساسی در مسیر توسعه مدارس هوشمند در عراق، کمبود نیروی انسانی متخصص و ضعف آمادگی معلمان در استفاده از فناوری‌های آموزشی است. پژوهش‌ها نشان می‌دهند که بخش قابل توجهی از معلمان فاقد آموزش‌های لازم برای به‌کارگیری فناوری در کلاس درس هستند و بسیاری از آنان همچنان به روش‌های سنتی تدریس وابسته‌اند (Dolati et al., 2021; Lee & Lee, 2024). علاوه بر این، مقاومت در برابر تغییر و نگرش منفی نسبت به فناوری در برخی سطوح مدیریتی و آموزشی، روند پذیرش مدارس هوشمند را کند کرده است (Aisha, 2022; Ghasemtabar et al., 2020). این مسئله در کنار نبود برنامه‌های توسعه حرفه‌ای مستمر، موجب شده است که ظرفیت واقعی فناوری‌های آموزشی در بسیاری از مدارس بالفعل نشود.

از سوی دیگر، توسعه مدارس هوشمند بدون وجود زیرساخت‌های فنی و ارتباطی مناسب امکان‌پذیر نیست. ضعف شبکه‌های اینترنتی، قطعی برق، فرسودگی تجهیزات و نبود خدمات پشتیبانی فنی از مهم‌ترین موانع فنی توسعه مدارس هوشمند در کشورهای در حال توسعه محسوب می‌شوند (Al-Badi et al., 2020; Kechagia, 2024). در عراق نیز مشکلات زیرساختی یکی از جدی‌ترین موانع تحول دیجیتال آموزشی است و بسیاری از مدارس امکان استفاده مستمر و مؤثر از فناوری‌های نوین را ندارند. همچنین وابستگی به تجهیزات وارداتی، نوسانات اقتصادی و هزینه‌های بالای پیاده‌سازی فناوری، فشار سنگینی بر نظام آموزشی وارد کرده است (Qashti, 2022; Zardali & Amina, 2021).

علاوه بر چالش‌های زیرساختی و اقتصادی، مسائل فرهنگی و اجتماعی نیز در فرآیند هوشمندسازی مدارس نقش تعیین‌کننده‌ای دارند. برخی خانواده‌ها و معلمان نسبت به استفاده گسترده از فناوری در آموزش نگرانی‌هایی درباره پیامدهای اجتماعی، اخلاقی و رفتاری آن دارند (Amira, 2019; Raafat Mohammed Saeed, 2017). نگرانی درباره اعتیاد به ابزارهای هوشمند، کاهش تعاملات اجتماعی، افت ارتباطات خانوادگی و مشکلات رفتاری ناشی از استفاده مفرط از فناوری، موجب شده است که بخشی از جامعه نسبت به مدارس هوشمند نگرش محتاطانه‌ای داشته باشد. از سوی دیگر، شکاف دیجیتال میان مناطق شهری و روستایی و تفاوت سطح دسترسی خانواده‌ها به فناوری، نابرابری آموزشی را تشدید می‌کند و تحقق عدالت آموزشی را با چالش روبه‌رو می‌سازد (Saudi, 2019; Somaya & Farida, 2019).

پژوهش‌های پیشین نیز ابعاد مختلف توسعه مدارس هوشمند را بررسی کرده‌اند. خسروی و حاجتی نشان دادند که میزان استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات در مدارس هوشمند پایین‌تر از سطح مطلوب است و شکاف قابل توجهی میان امکانات موجود و بهره‌برداری آموزشی از آن‌ها وجود دارد (Khosravi & Hajati, 2024). فرحبخش و همکاران بیان کردند که رهبری دانش‌محور و هوشمندسازی مدارس تأثیر معناداری بر فعالیت‌های نوآورانه معلمان دارد (Farahbakhsh et al., 2024). همچنین دولتی و همکاران بر نقش روش‌های تدریس تعاملی و مشارکتی در ارتقای کیفیت یادگیری در مدارس هوشمند تأکید کرده‌اند (Dolati et al., 2021). پژوهش مهرآور گیگلو و همکاران نیز نشان داد که مدل پذیرش فناوری توانایی بالایی در تبیین رفتار معلمان در پذیرش فناوری‌های آموزشی دارد (Mehravat Gigloo et al., 2020).

در سطح بین‌المللی نیز مطالعات مختلفی به بررسی ابعاد توسعه مدارس هوشمند پرداخته‌اند. پژوهش موگاس و همکاران نشان داد که بسیاری از مدارس هنوز آمادگی کافی برای پاسخگویی به الزامات انقلاب صنعتی چهارم را ندارند (Mogas et al., 2022). روخیران و همکاران نقش فناوری‌های مبتنی بر اینترنت اشیا را در پذیرش خدمات آموزشی هوشمند تأیید کردند (Rukhiran et al., 2022). آنام و همکاران نیز اهمیت طراحی معماری فناوری اطلاعات و سیستم‌های هوشمند مبتنی بر اینترنت اشیا را در توسعه مدارس هوشمند مورد تأکید قرار دادند (Anam et al., 2023; Anam et al., 2024). همچنین پژوهش‌های انجام‌شده در حوزه مدارس هوشمند نشان می‌دهد که مشارکت خانواده‌ها، حمایت

مدیران و توسعه فرهنگ نوآوری از عوامل کلیدی موفقیت این مدارس هستند (Asaad Mohammed Al-Zaidi, 2022; Galian et al., 2023).

با وجود گسترش مطالعات مرتبط با مدارس هوشمند، هنوز در زمینه شناسایی جامع چالش‌های توسعه مدارس هوشمند در عراق خلأ پژوهشی قابل توجهی وجود دارد. بیشتر پژوهش‌های پیشین یا بر جنبه‌های فنی و فناوریانه تمرکز داشته‌اند یا تنها بخشی از موانع آموزشی را بررسی کرده‌اند و کمتر پژوهشی به بررسی همزمان ابعاد مالی، زیرساختی، انسانی، مدیریتی، فرهنگی و فناوریانه پرداخته است. در نتیجه، نیاز به پژوهشی جامع که بتواند چالش‌های توسعه مدارس هوشمند در عراق را شناسایی، طبقه‌بندی و اولویت‌بندی کند، بیش از پیش احساس می‌شود. از این رو، پژوهش حاضر با هدف شناسایی و اولویت‌بندی موانع و چالش‌های توسعه مدارس هوشمند در کشور عراق انجام شد.

روش‌شناسی

روش‌شناسی و جامعه آماری در فاز کمی پژوهش، با هدف اعتبارسنجی الگوی طراحی شده در فاز کیفی، از روش توصیفی-پیمایشی استفاده شد. جامعه آماری این بخش شامل کلیه مدیران مدارس، معلمان و کارشناسان آموزشی شاغل در حوزه آموزش و فناوری اطلاعات در کشور عراق بودند که با مفاهیم مدارس هوشمند و چالش‌های تأسیس آنها آشنایی داشتند. از میان این جامعه، نمونه‌ای شامل چهل و پنج نفر انتخاب شد. بررسی ویژگی‌های جمعیت‌شناختی نمونه نشان داد که از نظر جنسیت، بیش از نیمی از پاسخ‌دهندگان مرد و مابقی زن بودند، از نظر سطح تحصیلات اکثریت دارای مدرک کارشناسی ارشد بودند، و از نظر سمت شغلی معلمان بیشترین سهم را داشتند و پس از آن مدیران مدارس و کارشناسان آموزشی قرار داشتند.

ابزار گردآوری داده‌ها ابزار گردآوری داده‌ها در بخش کمی، پرسشنامه محقق‌ساخته بود که بر اساس الگوی به‌دست‌آمده از فاز کیفی و مضامین استخراج‌شده از مصاحبه‌ها طراحی شد. این پرسشنامه در مجموع شامل سی گویه بود که به منظور سنجش چالش‌های تأسیس مدارس هوشمند در کشور عراق تدوین گردید. ساختار پرسشنامه از دو بخش اصلی تشکیل شده بود: بخش نخست شامل اطلاعات دموگرافیک در مورد جنسیت، سن، مدرک تحصیلی، سابقه کاری و سمت شغلی مشارکت‌کنندگان، و بخش دوم شامل گویه‌های اصلی که در قالب شش بعد (مضمون سازمان‌دهنده) شامل چالش‌های ساختاری و زیرساختی، منابع انسانی و آموزشی، مالی و اقتصادی، فناوری و تکنولوژی، قانونی و مدیریتی، و فرهنگی و اجتماعی طراحی شده بود.

روایی و پایایی ابزار برای تعیین روایی محتوایی پرسشنامه، از نظرات هفت نفر از متخصصان حوزه فناوری آموزشی استفاده شد و شاخص روایی محتوایی (CVI) محاسبه گردید، به‌طوری که گویه‌هایی که نمره CVI آنها کمتر از ۰.۷۹ بود، اصلاح یا حذف شدند. برای سنجش پایایی پرسشنامه

نیز از ضریب آلفای کرونباخ استفاده شد که برای کل پرسشنامه ۰.۸۹ و برای هر یک از ابعاد آن بالاتر از ۰.۷۵ به دست آمد که نشان‌دهنده پایایی مناسب ابزار است.

روش تحلیل داده‌ها برای تحلیل داده‌های کمی از آمار توصیفی شامل میانگین، انحراف معیار، فراوانی و درصد برای توصیف ویژگی‌های جمعیت‌شناختی نمونه و وضعیت هر یک از متغیرها، و آمار استنباطی شامل آزمون t تک‌نمونه‌ای برای بررسی معناداری میزان اهمیت هر یک از چالش‌های شناسایی شده در الگو استفاده شد. تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۵ انجام گرفت و نتایج در قالب جداول و نمودارهای توصیفی و استنباطی ارائه شد تا اعتبار و کاربردپذیری الگوی طراحی شده در فاز کیفی مورد ارزیابی قرار گیرد.

یافته‌ها

برای پاسخ به این سوال از آزمون t تک‌نمونه‌ای با مقدار آزمون ۳ استفاده شد.

جدول ۱- نتایج آزمون t تک‌نمونه‌ای برای چالش‌های ساختاری و زیرساختی

مؤلفه	میانگین	انحراف معیار	t	df	سطح معناداری	تفاوت میانگین
ضعف زیرساخت‌های ارتباطی	۴.۴۲	۰.۶۱	۱۵.۶۴	۴۴	۰.۰۰۰	۱.۴۲
نبود تجهیزات فناوری	۴.۳۸	۰.۶۵	۱۴.۲۲	۴۴	۰.۰۰۰	۱.۳۸
مشکلات برق و انرژی	۴.۵۱	۰.۵۸	۱۷.۴۸	۴۴	۰.۰۰۰	۱.۵۱
ضعف ساختار فیزیکی	۴.۱۶	۰.۷۳	۱۰.۶۵	۴۴	۰.۰۰۰	۱.۱۶
عدم استانداردسازی فضاها	۳.۹۸	۰.۸۱	۸.۱۱	۴۴	۰.۰۰۰	۰.۹۸
کل بُعد	۴.۲۳	۰.۶۷	۱۲.۳۲	۴۴	۰.۰۰۰	۱.۲۳

نتایج آزمون t تک‌نمونه‌ای نشان می‌دهد که تمام مؤلفه‌های چالش‌های ساختاری و زیرساختی دارای میانگین بالاتر از حد متوسط (۳) هستند و این تفاوت از نظر آماری معنادار است ($p < ۰.۰۰۱$). بالاترین چالش مربوط به مشکلات برق و انرژی (۴.۵۱) است که نشان‌دهنده اهمیت بالای این مسئله در عراق است. ضعف زیرساخت‌های ارتباطی (۴.۴۲) و نبود تجهیزات فناوری (۴.۳۸) نیز به عنوان چالش‌های اساسی شناخته شده‌اند. پایین‌ترین میانگین مربوط به عدم استانداردسازی فضاها (۳.۹۸) است، اما همچنان در سطح بالایی قرار دارد. این نتایج تأیید می‌کند که زیرساخت‌های فیزیکی و فناوری یکی از اساسی‌ترین موانع تأسیس مدارس هوشمند در عراق محسوب می‌شوند.

جدول ۲- نتایج آزمون t تک‌نمونه‌ای برای چالش‌های منابع انسانی و آموزشی

مؤلفه	میانگین	انحراف معیار	t	df	سطح معناداری	تفاوت میانگین
عدم آمادگی معلمان	۴.۲۹	۰.۶۸	۱۲.۷۲	۴۴	۰.۰۰۰	۱.۲۹
کمبود نیروی متخصص	۴.۳۳	۰.۶۴	۱۳.۹۵	۴۴	۰.۰۰۰	۱.۳۳
مقاومت در برابر تغییر	۴.۰۷	۰.۷۶	۹.۴۴	۴۴	۰.۰۰۰	۱.۰۷
کمبود آموزش‌های تخصصی	۴.۲۴	۰.۷۱	۱۱.۷۲	۴۴	۰.۰۰۰	۱.۲۴
نبود برنامه‌های توسعه مهارت	۳.۸۹	۰.۸۳	۷.۲۰	۴۴	۰.۰۰۰	۰.۸۹
کل بُعد	۴.۱۵	۰.۷۲	۱۰.۷۲	۴۴	۰.۰۰۰	۱.۱۵

نتایج نشان می‌دهد که تمام مؤلفه‌های چالش‌های منابع انسانی و آموزشی دارای میانگین بالاتر از حد متوسط هستند و این تفاوت از نظر آماری معنادار است ($p < 0.001$). بالاترین چالش مربوط به کمبود نیروی متخصص (۴.۳۳) است که نشان‌دهنده نیاز مبرم به تربیت و جذب متخصصان فناوری اطلاعات در حوزه آموزش است. عدم آمادگی معلمان (۴.۲۹) و کمبود آموزش‌های تخصصی (۴.۲۴) نیز چالش‌های مهمی محسوب می‌شوند که بر ضرورت سرمایه‌گذاری در توسعه منابع انسانی تأکید می‌کنند. مقاومت در برابر تغییر (۴.۰۷) نشان‌دهنده وجود موانع فرهنگی و روانی در پذیرش فناوری است. پایین‌ترین میانگین مربوط به نبود برنامه‌های توسعه مهارت (۳.۸۹) است که همچنان نشان‌دهنده ضعف در برنامه‌ریزی آموزشی است.

جدول ۳- نتایج آزمون t تک‌نمونه‌ای برای چالش‌های مالی و اقتصادی

مؤلفه	میانگین	انحراف معیار	t	df	سطح معناداری	تفاوت میانگین
محدودیت بودجه	۴.۴۷	۰.۵۹	۱۶.۷۱	۴۴	۰.۰۰۰	۱.۴۷
هزینه‌های بالای پیاده‌سازی	۴.۳۶	۰.۶۳	۱۴.۴۹	۴۴	۰.۰۰۰	۱.۳۶
تورم	۴.۴۲	۰.۶۱	۱۵.۶۴	۴۴	۰.۰۰۰	۱.۴۲
نوسانات ارزی	۴.۲۹	۰.۶۸	۱۲.۷۲	۴۴	۰.۰۰۰	۱.۲۹
عدم ثبات اقتصادی	۴.۱۸	۰.۷۴	۱۰.۷۰	۴۴	۰.۰۰۰	۱.۱۸
کل بُعد	۴.۳۱	۰.۶۳	۱۳.۹۵	۴۴	۰.۰۰۰	۱.۳۱

نتایج نشان می‌دهد که چالش‌های مالی و اقتصادی بالاترین میانگین را در بین تمام ابعاد دارند (۴.۳۱). محدودیت بودجه (۴.۴۷) به عنوان مهم‌ترین چالش شناخته شده که نشان‌دهنده کمبود منابع مالی دولت برای سرمایه‌گذاری در فناوری آموزشی است. تورم (۴.۴۲) و هزینه‌های بالای پیاده‌سازی (۴.۳۶) نیز چالش‌های جدی محسوب می‌شوند که بر دشواری تأمین مالی پروژه‌های فناوری تأکید می‌کنند. نوسانات ارزی (۴.۲۹) به دلیل وابستگی به واردات تجهیزات، تأثیر قابل توجهی بر هزینه‌ها دارد. عدم ثبات اقتصادی (۴.۱۸) نیز مانع برنامه‌ریزی بلندمدت و جذب سرمایه‌گذاری خصوصی است. تمام این مؤلفه‌ها از نظر آماری معنادار هستند و نشان‌دهنده اهمیت بالای عوامل اقتصادی در موفقیت پروژه‌های فناوری آموزشی هستند.

جدول ۴- نتایج آزمون t تک‌نمونه‌ای برای چالش‌های فناوری و تکنولوژیکی

مؤلفه	میانگین	انحراف معیار	t	df	سطح معناداری	تفاوت میانگین
استفاده از فناوری‌های قدیمی	۴.۳۱	۰.۶۶	۱۳.۳۲	۴۴	۰.۰۰۰	۱.۳۱
عدم دسترسی به فناوری‌های نوین	۴.۲۷	۰.۶۹	۱۲.۳۵	۴۴	۰.۰۰۰	۱.۲۷
ضعف پشتیبانی فنی	۴.۲۲	۰.۷۱	۱۱.۵۳	۴۴	۰.۰۰۰	۱.۲۲
نبود تعمیر و نگهداری مناسب	۴.۱۶	۰.۷۳	۱۰.۶۵	۴۴	۰.۰۰۰	۱.۱۶
مشکلات سازگاری نرم‌افزاری	۳.۹۸	۰.۸۱	۸.۱۱	۴۴	۰.۰۰۰	۰.۹۸
کل بُعد	۴.۱۸	۰.۶۹	۱۱.۴۷	۴۴	۰.۰۰۰	۱.۱۸

نتایج نشان می‌دهد که تمام مؤلفه‌های چالش‌های فناوری و تکنولوژیکی دارای میانگین بالاتر از حد متوسط هستند و از نظر آماری معنادار هستند ($p < 0.001$). استفاده از فناوری‌های قدیمی (۴.۳۱) بالاترین چالش است که نشان‌دهنده شکاف فناوری موجود در سیستم آموزشی عراق است. عدم دسترسی به فناوری‌های نوین (۴.۲۷) نیز چالش مهمی است که ممکن است ناشی از محدودیت‌های اقتصادی، تحریم‌ها یا مشکلات واردات باشد. ضعف پشتیبانی فنی (۴.۲۲) و نبود تعمیر و نگهداری مناسب (۴.۱۶) نشان‌دهنده ضعف در زیرساخت‌های خدماتی فناوری است. مشکلات سازگاری نرم‌افزاری (۳.۹۸) پایین‌ترین میانگین را دارد اما همچنان چالش قابل توجهی محسوب می‌شود. این نتایج بر ضرورت توسعه اکوسیستم فناوری جامع و پایدار تأکید می‌کنند.

جدول ۵- نتایج آزمون t تک‌نمونه‌ای برای چالش‌های قانونی، سیاستی و مدیریتی

مؤلفه	میانگین	انحراف معیار	t	df	سطح معناداری	تفاوت میانگین
نبود قوانین حمایتی	۴.۲۴	۰.۷۱	۱۱.۷۲	۴۴	۰.۰۰۰	۱.۲۴
ضعف چارچوب قانونی	۴.۱۸	۰.۷۴	۱۰.۷۰	۴۴	۰.۰۰۰	۱.۱۸
ضعف مدیریت پروژه	۴.۱۱	۰.۷۶	۹.۸۰	۴۴	۰.۰۰۰	۱.۱۱
عدم هماهنگی سازمانی	۴.۰۲	۰.۷۹	۸.۶۶	۴۴	۰.۰۰۰	۱.۰۲
نبود استانداردهای ملی	۳.۹۶	۰.۸۲	۷.۸۶	۴۴	۰.۰۰۰	۰.۹۶
ضعف نظارت و ارزیابی	۳.۸۹	۰.۸۵	۷.۰۲	۴۴	۰.۰۰۰	۰.۸۹
کل بُعد	۴.۰۷	۰.۷۴	۹.۷۰	۴۴	۰.۰۰۰	۱.۰۷

نتایج نشان می‌دهد که تمام مؤلفه‌های چالش‌های قانونی، سیاستی و مدیریتی دارای میانگین بالاتر از حد متوسط هستند و از نظر آماری معنادار هستند ($p < 0.001$). نبود قوانین حمایتی (۴.۲۴) بالاترین چالش است که نشان‌دهنده ضرورت تدوین قوانین و مقررات حمایتی برای توسعه فناوری آموزشی است. ضعف چارچوب قانونی (۴.۱۸) نیز بر نیاز به ایجاد ساختار قانونی منسجم تأکید می‌کند. ضعف مدیریت پروژه (۴.۱۱) نشان‌دهنده کمبود مهارت‌های مدیریتی در اجرای پروژه‌های فناوری است. عدم هماهنگی سازمانی (۴.۰۲) بر اهمیت ایجاد هماهنگی بین نهادهای مختلف تأکید می‌کند. نبود استانداردهای ملی (۳.۹۶) و ضعف نظارت و ارزیابی (۳.۸۹) نیز چالش‌های مهمی هستند که بر ضرورت توسعه سیستم‌های کنترل کیفیت و نظارت تأکید می‌کنند.

جدول ۶- نتایج آزمون t تک‌نمونه‌ای برای چالش‌های فرهنگی و اجتماعی

مؤلفه	میانگین	انحراف معیار	t	df	سطح معناداری	تفاوت میانگین
عدم پذیرش اجتماعی	۴.۱۳	۰.۷۵	۱۰.۱۱	۴۴	۰.۰۰۰	۱.۱۳
تعارض با فرهنگ سنتی	۴.۰۷	۰.۷۸	۹.۲۰	۴۴	۰.۰۰۰	۱.۰۷
نگرش منفی جامعه	۳.۹۶	۰.۸۲	۷.۸۶	۴۴	۰.۰۰۰	۰.۹۶
کمبود آگاهی عمومی	۳.۹۱	۰.۸۴	۷.۲۷	۴۴	۰.۰۰۰	۰.۹۱
مقاومت والدین	۳.۸۴	۰.۸۷	۶.۴۸	۴۴	۰.۰۰۰	۰.۸۴
کل بُعد	۳.۹۵	۰.۷۸	۸.۱۸	۴۴	۰.۰۰۰	۰.۹۵

نتایج نشان می‌دهد که تمام مؤلفه‌های چالش‌های فرهنگی و اجتماعی دارای میانگین بالاتر از حد متوسط هستند و از نظر آماری معنادار هستند ($p < 0.001$)، اما این بُعد پایین‌ترین میانگین را در بین تمام ابعاد دارد (۳.۹۵). عدم پذیرش اجتماعی (۴.۱۳) بالاترین چالش است که نشان‌دهنده نیاز به فرهنگ‌سازی و آگاهی‌رسانی در جامعه است. تعارض با فرهنگ سنتی (۴.۰۷) نیز چالش مهمی است که بر ضرورت تطبیق فناوری با ارزش‌های فرهنگی جامعه تأکید می‌کند. نگرش منفی جامعه (۳.۹۶) و کمبود آگاهی عمومی (۳.۹۱) نشان‌دهنده نیاز به برنامه‌های جامع اطلاع‌رسانی و آموزش عمومی است. مقاومت والدین (۳.۸۴) پایین‌ترین میانگین را دارد که ممکن است نشان‌دهنده پذیرش نسبی والدین نسبت به فناوری آموزشی باشد. با این حال، همه این چالش‌ها نیاز به توجه ویژه و استراتژی‌های فرهنگ‌سازی دارند.

برای تعیین اولویت چالش‌ها، رتبه‌بندی آنها بر اساس میانگین انجام شد.

جدول ۲- رتبه‌بندی چالش‌های تأسیس مدارس هوشمند

رتبه	مقوله چالش	میانگین	انحراف معیار	سطح اهمیت
۱	چالش‌های مالی و اقتصادی	۴.۳۱	۰.۶۳	بسیار بالا
۲	چالش‌های ساختاری و زیرساختی	۴.۲۳	۰.۶۷	بسیار بالا
۳	چالش‌های فناوری و تکنولوژیکی	۴.۱۸	۰.۶۹	بالا
۴	چالش‌های منابع انسانی و آموزشی	۴.۱۵	۰.۷۲	بالا
۵	چالش‌های قانونی، سیاستی و مدیریتی	۴.۰۷	۰.۷۴	بالا
۶	چالش‌های فرهنگی و اجتماعی	۳.۹۵	۰.۷۸	بالا

نتایج رتبه‌بندی نشان می‌دهد که چالش‌های مالی و اقتصادی (۴.۳۱) مهم‌ترین موانع تأسیس مدارس هوشمند در عراق محسوب می‌شوند. این نتیجه منطقی است زیرا بدون تأمین منابع مالی کافی، امکان رفع سایر چالش‌ها نیز محدود می‌شود. چالش‌های ساختاری و زیرساختی (۴.۲۳) در رتبه دوم قرار دارند که نشان‌دهنده اهمیت بالای زیرساخت‌های فیزیکی و فناوری است. چالش‌های فناوری و تکنولوژیکی (۴.۱۸) و منابع انسانی و آموزشی (۴.۱۵) در رتبه‌های سوم و چهارم قرار دارند که بر اهمیت توسعه فناوری و منابع انسانی تأکید می‌کنند. چالش‌های قانونی، سیاستی و مدیریتی (۴.۰۷) در رتبه پنجم و چالش‌های فرهنگی و اجتماعی (۳.۹۵) در رتبه ششم قرار دارند. با این حال، تمام چالش‌ها دارای میانگین بالاتر از ۳.۹۵ هستند که نشان‌دهنده اهمیت بالای همه آنها است.

بحث و نتیجه‌گیری

یافته‌های پژوهش حاضر نشان داد که توسعه مدارس هوشمند در عراق با مجموعه‌ای از چالش‌های چندبعدی، پیچیده و درهم‌تنیده روبه‌روست که تمامی ابعاد آن از سطح اهمیت بالایی برخوردارند. نتایج آزمون‌های آماری نشان داد که تمامی ابعاد شناسایی شده دارای میانگین بالاتر از حد متوسط بوده و از نظر آماری معنادار هستند. در میان ابعاد مختلف، چالش‌های مالی و اقتصادی در رتبه نخست قرار گرفتند و پس از آن چالش‌های ساختاری

و زیرساختی، فناوری و تکنولوژیکی، منابع انسانی و آموزشی، قانونی و مدیریتی و در نهایت چالش‌های فرهنگی و اجتماعی قرار داشتند. این یافته‌ها نشان می‌دهد که تحقق مدارس هوشمند در عراق صرفاً وابسته به ورود فناوری به مدارس نیست، بلکه نیازمند تحول ساختاری، مدیریتی، اقتصادی و فرهنگی در کل نظام آموزشی است. در واقع، مدارس هوشمند زمانی می‌توانند به‌عنوان بستری برای ارتقای کیفیت آموزش عمل کنند که تمامی عناصر سخت‌افزاری، نرم‌افزاری، انسانی و مدیریتی به‌صورت هماهنگ و یکپارچه توسعه یابند.

نتایج پژوهش حاضر مبنی بر اولویت داشتن چالش‌های مالی و اقتصادی، بیانگر آن است که کمبود منابع مالی، هزینه‌های بالای پیاده‌سازی فناوری، تورم و نوسانات اقتصادی مهم‌ترین موانع توسعه مدارس هوشمند در عراق محسوب می‌شوند. این یافته با نتایج پژوهش‌های انجام‌شده در کشورهای در حال توسعه همسو است که نشان داده‌اند محدودیت بودجه و ضعف سرمایه‌گذاری آموزشی، یکی از اصلی‌ترین موانع تحول دیجیتال در آموزش است (Al-Badi et al., 2020; Kechagia, 2024). عراق به دلیل سال‌ها بی‌ثباتی سیاسی و اقتصادی، همچنان با مشکلات زیرساختی و محدودیت‌های مالی گسترده روبه‌روست و همین مسئله موجب شده است که بخش آموزش نتواند سرمایه‌گذاری لازم برای توسعه فناوری‌های آموزشی را انجام دهد. یافته‌های این پژوهش با دیدگاه بن حده درباره ضرورت حرکت دولت‌های محلی به سوی زیرساخت‌های هوشمند نیز همسو است؛ زیرا توسعه مدارس هوشمند بدون سیاست‌های مالی و اقتصادی پایدار امکان‌پذیر نخواهد بود (Ben Hadda, 2017). همچنین پژوهش‌های مرتبط با شهرهای هوشمند نشان می‌دهند که توسعه هوشمندسازی در هر حوزه‌ای، نیازمند سرمایه‌گذاری مستمر در زیرساخت‌های فناورانه و خدمات دیجیتال است (Haj Moussa & Abdelghani, 2020; Qashti, 2022).

یافته دیگر پژوهش نشان داد که چالش‌های ساختاری و زیرساختی در رتبه دوم اهمیت قرار دارند و مشکلات مربوط به برق، اینترنت، تجهیزات فناوری و استانداردسازی فضاهای آموزشی از مهم‌ترین موانع توسعه مدارس هوشمند هستند. این نتیجه با یافته‌های مرادی و همکاران همخوانی دارد که تجهیزات و زیرساخت‌های فناوری را مهم‌ترین عامل در موفقیت مدارس هوشمند معرفی کردند (Moradi et al., 2019). همچنین پژوهش آنان و همکاران نشان داد که تحقق مدارس هوشمند نیازمند طراحی معماری منسجم فناوری اطلاعات و زیرساخت‌های پایدار ارتباطی است (Anam et al., 2023). در عراق، ضعف زیرساخت‌های ارتباطی و ناپایداری شبکه برق باعث شده است که بسیاری از مدارس حتی در صورت برخورداری از تجهیزات اولیه، امکان استفاده مداوم و مؤثر از فناوری را نداشته باشند. این وضعیت موجب می‌شود که فرآیند آموزش دیجیتال ناپایدار و وابسته به شرایط محیطی باشد و در نتیجه اعتماد معلمان و دانش‌آموزان نسبت به اثربخشی فناوری کاهش یابد.

در حوزه چالش‌های فناوری و تکنولوژیکی، نتایج پژوهش نشان داد که استفاده از فناوری‌های قدیمی، ضعف پشتیبانی فنی و نبود تعمیر و نگهداری مناسب از مهم‌ترین موانع هستند. این یافته‌ها با نتایج پژوهش‌های مربوط به مدارس هوشمند و اینترنت اشیا آموزشی همسو است (Anam et al., 2022; Rukhiran et al., 2024). فناوری در مدارس هوشمند باید به‌صورت پویا و به‌روز توسعه یابد؛ در غیر این صورت، تجهیزات قدیمی

نه تنها موجب ارتقای کیفیت یادگیری نمی‌شوند، بلکه ممکن است فرآیند آموزشی را پیچیده‌تر کنند. پژوهش موگاس و همکاران نیز نشان داد که بسیاری از مدارس هنوز آمادگی کافی برای ورود به الزامات انقلاب صنعتی چهارم را ندارند و فاصله قابل توجهی میان فناوری موجود و فناوری موردنیاز وجود دارد (Mogas et al., 2022). در عراق نیز شکاف فناوری یکی از چالش‌های جدی است و وابستگی به تجهیزات وارداتی و محدودیت‌های اقتصادی موجب شده است که بسیاری از مدارس از فناوری‌های قدیمی استفاده کنند.

یافته‌های مربوط به چالش‌های منابع انسانی و آموزشی نیز نشان داد که کمبود نیروی متخصص، عدم آمادگی معلمان و ضعف آموزش‌های تخصصی از مهم‌ترین موانع توسعه مدارس هوشمند در عراق هستند. این نتیجه با پژوهش خسروی و حاجتی همسو است که نشان دادند میزان بهره‌گیری مؤثر از فناوری اطلاعات و ارتباطات در مدارس هوشمند پایین‌تر از سطح مطلوب است (Khosravi & Hajati, 2024). همچنین پژوهش مهرآور گیگلو و همکاران تأکید کرد که پذیرش فناوری در مدارس وابسته به نگرش، مهارت و آمادگی معلمان است (Mehravat Gigloo et al., 2020). معلمان در مدارس هوشمند نقش کلیدی دارند و بدون توانمندسازی آنان، هیچ فناوری‌ای نمی‌تواند منجر به تحول واقعی در یادگیری شود. پژوهش لی و لی نیز نشان داد که معلمان در مدارس هوشمند باید به‌عنوان عاملان انطباق‌پذیر تحول دیجیتال عمل کنند و نقش آنان فراتر از تدریس سنتی است (Lee & Lee, 2024). بنابراین، ضعف در آموزش حرفه‌ای معلمان و نبود برنامه‌های توسعه مهارت، یکی از مهم‌ترین موانع تحقق آموزش هوشمند در عراق محسوب می‌شود.

در بخش چالش‌های قانونی، سیاستی و مدیریتی، نتایج نشان داد که نبود قوانین حمایتی، ضعف چارچوب قانونی، ضعف مدیریت پروژه و نبود استانداردهای ملی از موانع مهم توسعه مدارس هوشمند هستند. این یافته با پژوهش فرحبخش و همکاران همسو است که بر نقش رهبری دانش‌محور و مدیریت آموزشی در موفقیت فرآیند هوشمندسازی تأکید کردند (Farahbakhsh et al., 2024). همچنین پژوهش اسعد محمد الزایدی نشان داد که رهبری آموزشی و حمایت مدیریتی نقش تعیین‌کننده‌ای در سطح کاربرد فناوری در مدارس دارند (Asaad Mohammed Al-Zaidi, 2022). نبود سیاست‌گذاری منسجم و ضعف هماهنگی میان نهادهای مسئول، موجب شده است که بسیاری از پروژه‌های آموزشی در عراق فاقد برنامه‌ریزی بلندمدت و نظام ارزیابی مستمر باشند. علاوه بر این، نبود استانداردهای مشخص برای مدارس هوشمند، فرآیند پیاده‌سازی فناوری را با پراکندگی و عدم انسجام مواجه ساخته است.

یافته‌های پژوهش در حوزه چالش‌های فرهنگی و اجتماعی نیز نشان داد که اگرچه این بُعد در مقایسه با سایر ابعاد پایین‌ترین میانگین را داشت، اما همچنان از سطح اهمیت بالایی برخوردار است. نگرش منفی جامعه، تعارض با فرهنگ سنتی و مقاومت اجتماعی نسبت به فناوری، از جمله موانع فرهنگی توسعه مدارس هوشمند در عراق محسوب می‌شوند. این یافته با نتایج پژوهش قاسم‌تبار و همکاران همسو است که فرهنگ سازمانی را عاملی تعیین‌کننده در پذیرش فناوری معرفی کردند (Ghasemtabar et al., 2020). همچنین پژوهش‌های مرتبط با استفاده از دستگاه‌های

هوشمند نشان داده‌اند که نگرانی‌های خانواده‌ها درباره پیامدهای رفتاری و اجتماعی فناوری، می‌تواند نگرش جامعه نسبت به آموزش دیجیتال را تحت تأثیر قرار دهد (Amira, 2019; Raafat Mohammed Saeed, 2017). از سوی دیگر، برخی پژوهش‌ها نشان داده‌اند که مشارکت خانواده‌ها در فرآیند آموزش هوشمند می‌تواند نقش مؤثری در کاهش مقاومت فرهنگی و افزایش پذیرش اجتماعی فناوری داشته باشد (Galian et al., 2023).

نتایج پژوهش حاضر همچنین نشان داد که چالش‌های توسعه مدارس هوشمند ماهیتی درهم‌تنیده دارند و رفع هر چالش به بهبود سایر ابعاد نیز کمک می‌کند. برای مثال، بهبود وضعیت مالی می‌تواند زمینه توسعه زیرساخت‌ها و آموزش معلمان را فراهم سازد و ارتقای مهارت‌های معلمان نیز پذیرش فناوری را افزایش دهد. این یافته با دیدگاه تحول دیجیتال در آموزش همسو است که مدارس هوشمند را به‌عنوان یک اکوسیستم یکپارچه تعریف می‌کند که در آن فناوری، مدیریت، فرهنگ و آموزش به‌صورت هماهنگ عمل می‌کنند (Elbadawy & Elagami, 2021; Ismail, 2023). همچنین پژوهش‌های مربوط به مدارس هوشمند نشان داده‌اند که موفقیت این مدارس زمانی تحقق می‌یابد که رویکردی جامع و چندسطحی در سیاست‌گذاری آموزشی اتخاذ شود (Alaa, 2025; Saudi, 2019).

به‌طور کلی، یافته‌های پژوهش حاضر نشان می‌دهد که عراق برای تحقق مدارس هوشمند نیازمند تحول ساختاری گسترده در حوزه آموزش است. توسعه مدارس هوشمند در این کشور صرفاً به خرید تجهیزات فناورانه محدود نمی‌شود، بلکه مستلزم اصلاح نظام تأمین مالی، توسعه زیرساخت‌های ارتباطی، آموزش مستمر معلمان، تدوین قوانین حمایتی، ارتقای فرهنگ دیجیتال و ایجاد نظام مدیریتی منسجم است. در صورت بی‌توجهی به این چالش‌ها، پروژه‌های هوشمندسازی ممکن است به طرح‌هایی ناکارآمد و پرهزینه تبدیل شوند که نتوانند اهداف آموزشی مورد انتظار را محقق سازند. بنابراین، سیاست‌گذاران آموزشی عراق باید با اتخاذ رویکردی جامع، مرحله‌ای و مبتنی بر اولویت‌بندی، زمینه توسعه پایدار مدارس هوشمند را فراهم آورند تا نظام آموزشی این کشور بتواند همگام با تحولات جهانی حرکت کند.

از جمله محدودیت‌های پژوهش حاضر، محدود بودن حجم نمونه به ۴۵ نفر بود که ممکن است تعمیم‌پذیری یافته‌ها را به کل جامعه آموزشی عراق با محدودیت مواجه کند. همچنین استفاده از روش پیمایشی و ابزار پرسشنامه، احتمال تأثیر سوگیری پاسخ‌دهندگان را افزایش می‌دهد. علاوه بر این، شرایط سیاسی، امنیتی و جغرافیایی عراق دسترسی به نمونه‌های متنوع‌تر را دشوار ساخت و امکان بررسی میدانی همه مناطق کشور فراهم نبود. محدودیت دیگر پژوهش، تمرکز بر داده‌های کمی بود که مانع از بررسی عمیق تجربه‌های زیسته معلمان و مدیران مدارس درباره چالش‌های هوشمندسازی شد.

پیشنهاد می‌شود پژوهش‌های آینده با استفاده از روش‌های ترکیبی و کیفی، ابعاد عمیق‌تر چالش‌های توسعه مدارس هوشمند را بررسی کنند و تجربه‌های معلمان، مدیران، دانش‌آموزان و خانواده‌ها را به‌صورت تفصیلی تحلیل نمایند. همچنین انجام مطالعات مقایسه‌ای میان استان‌های مختلف

عراق یا مقایسه عراق با سایر کشورهای در حال توسعه می‌تواند به شناسایی الگوهای موفق و ناموفق هوشمندسازی کمک کند. پیشنهاد می‌شود در پژوهش‌های آتی، نقش متغیرهایی مانند عدالت دیجیتال، سواد فناورانه، سرمایه اجتماعی و آمادگی سازمانی نیز در توسعه مدارس هوشمند بررسی شود.

در حوزه کاربردی، لازم است سیاست‌گذاران آموزشی عراق در گام نخست بر توسعه زیرساخت‌های ارتباطی، تأمین برق پایدار و تجهیز مدارس به فناوری‌های نوین تمرکز کنند. همچنین طراحی برنامه‌های جامع آموزش معلمان، ایجاد مراکز پشتیبانی فنی، تدوین استانداردهای ملی مدارس هوشمند و توسعه فرهنگ استفاده صحیح از فناوری در مدارس ضروری است. مشارکت بخش خصوصی، دانشگاه‌ها و سازمان‌های بین‌المللی نیز می‌تواند در تأمین منابع مالی و انتقال دانش فنی نقش مؤثری ایفا کند. افزون بر این، ایجاد نظام ارزیابی مستمر برای سنجش میزان موفقیت مدارس هوشمند و اصلاح تدریجی فرآیندها، می‌تواند زمینه تحقق آموزش هوشمند پایدار در عراق را فراهم سازد.

مشارکت نویسندگان

در نگارش این مقاله تمامی نویسندگان نقش یکسانی ایفا کردند.

تعارض منافع

در انجام مطالعه حاضر، هیچ‌گونه تضاد منافی وجود ندارد.

موازین اخلاقی

در تمامی مراحل پژوهش حاضر اصول اخلاقی مرتبط با نشر و انجام پژوهش رعایت گردیده است.

تشکر و قدردانی

از تمامی کسانی که در انجام این پژوهش ما را همراهی کردند تشکر و قدردانی به عمل می‌آید.

Extended Abstract

Introduction

The rapid expansion of digital technologies and the increasing integration of information and communication technologies into educational systems have transformed traditional approaches to teaching and learning worldwide. In the contemporary knowledge-based society, educational institutions are expected not only to transmit knowledge but also to equip learners with digital competencies, problem-solving skills, creativity, and adaptability required for the twenty-first century. In this context, smart schools have emerged as one of the most significant manifestations of educational transformation and digital innovation (Ben Hadda, 2017; Haj Moussa & Abdelghani, 2020). Smart schools are educational environments in which digital technologies,

interactive learning systems, intelligent management platforms, and communication infrastructures are systematically integrated into teaching, administration, assessment, and educational interaction processes. Unlike traditional schools, smart schools emphasize learner-centered education, collaborative learning, technological flexibility, and personalized instruction (Bouزيد, 2022; Elbadawy & Elagami, 2021).

The concept of smart schools has become increasingly important due to the growing role of artificial intelligence, cloud computing, educational internet of things, virtual learning systems, and digital educational content in educational environments. Smart schools are considered a critical component of smart cities and sustainable digital societies because they contribute to human capital development and technological readiness (Ismail, 2023; Qashti, 2022). In these schools, teachers function as facilitators and adaptive agents of technological reform rather than traditional transmitters of knowledge, while students engage actively in the learning process through digital and interactive environments (Aisha, 2022; Lee & Lee, 2024). Research has shown that smart schools improve learning quality, increase student engagement, promote collaborative learning, and strengthen family-school relationships (Azizadeh Kalangestani & Taghipour, 2019; Galian et al., 2023).

Despite the educational advantages of smart schools, their implementation remains highly challenging, particularly in developing countries where educational systems face economic, infrastructural, and managerial limitations. Studies have identified multiple barriers to smart school implementation, including limited financial resources, weak technological infrastructure, lack of teacher training, organizational resistance, digital inequality, and insufficient governmental support (Al-Badi et al., 2020; Kechagia, 2024). In many developing contexts, inadequate internet connectivity, unstable electricity systems, outdated technological equipment, and insufficient technical support significantly hinder the successful integration of educational technology into schools (Anam et al., 2023; Rukhiran et al., 2022). Furthermore, resistance to technological change and low levels of digital literacy among educators create additional obstacles to the development of intelligent educational systems (Ghasemtabar et al., 2020; Mehravar Gigloo et al., 2020).

Iraq, as a developing country that has experienced prolonged periods of war, political instability, and economic challenges, faces substantial barriers in modernizing its educational system and implementing smart schools. The Iraqi educational system has suffered from infrastructural deterioration, limited technological investment, shortage of qualified educational personnel, and unequal access to digital resources. Consequently, many Iraqi schools still lack stable internet access, modern educational technologies, and appropriate physical infrastructure necessary for smart education implementation (Asaad Mohammed Al-Zaidi, 2022; Saudi, 2019). Additionally, economic instability, inflation, and financial limitations have constrained the government's ability to invest effectively in educational digitalization and technological transformation.

Another major challenge facing the Iraqi educational system is the lack of adequately trained teachers capable of integrating digital technologies into classroom practices. Studies have emphasized that the success of smart schools depends heavily on teachers' technological competencies, professional development, and willingness

to adopt innovative teaching approaches (Dolati et al., 2021; Lee & Lee, 2024). However, many teachers continue to rely on traditional instructional methods and lack sufficient digital literacy to utilize educational technologies effectively. This issue is compounded by insufficient training programs, limited technical support, and resistance to educational change.

In addition to infrastructural and human resource challenges, social and cultural concerns also influence the development of smart schools. Some families and educators remain skeptical about the excessive use of smart devices in educational settings due to concerns regarding behavioral problems, reduced social interaction, and negative psychological effects on students (Amira, 2019; Raafat Mohammed Saeed, 2017). These concerns may reduce social acceptance of smart education and create resistance toward educational digitalization. Furthermore, digital inequality between urban and rural regions contributes to unequal educational opportunities and limits the effectiveness of nationwide smart school implementation.

Previous studies have examined various dimensions of smart schools and educational digitalization. Khosravi and Hajati reported that the use of information and communication technology in smart schools remained below the desirable level and that significant gaps existed between technological availability and effective educational utilization (Khosravi & Hajati, 2024). Farahbakhsh and colleagues emphasized the role of knowledge-based leadership in promoting innovative educational activities through school smartification (Farahbakhsh et al., 2024). Similarly, Dolati and colleagues highlighted the importance of participatory and interactive teaching methods in improving learning processes within smart schools (Dolati et al., 2021). Internationally, Mogas and colleagues found that many schools were still unprepared for the educational demands of the Fourth Industrial Revolution (Mogas et al., 2022). Likewise, studies on educational internet of things and smart technologies have demonstrated the importance of technological infrastructure and organizational readiness for smart school development (Anam et al., 2024; Rukhiran et al., 2022).

Although numerous studies have investigated educational technologies and smart schools, comprehensive research focusing specifically on the multidimensional barriers to smart school development in Iraq remains limited. Most existing studies have concentrated on isolated technological or pedagogical issues rather than examining the interconnected financial, infrastructural, managerial, human, and cultural challenges simultaneously. Therefore, the present study aimed to identify and prioritize the barriers and challenges to the development of smart schools in Iraq.

Methods and Materials

The present study employed a descriptive-survey research design to identify and prioritize the challenges associated with smart school development in Iraq. The statistical population consisted of school principals, teachers, educational experts, and specialists in educational technology who possessed familiarity with smart school concepts and educational digitalization in Iraq. From this population, a sample of 45 participants was selected.

Data collection was conducted using a researcher-made questionnaire developed based on theoretical foundations and qualitative themes related to smart school challenges. The questionnaire consisted of 30 items categorized into six major dimensions: structural and infrastructural challenges, human and educational challenges, financial and economic challenges, technological challenges, legal and managerial challenges, and cultural and social challenges. The questionnaire also included demographic information such as gender, educational level, professional position, and work experience.

Content validity was assessed using expert evaluation, and items with inadequate content validity index values were revised or removed. Reliability analysis using Cronbach's alpha coefficient indicated satisfactory internal consistency for the overall instrument and all subscales. Quantitative data were analyzed using descriptive statistics, including means and standard deviations, as well as inferential statistics through one-sample t-tests. Data analysis was performed using SPSS version 25.

Findings

The findings demonstrated that all dimensions of smart school development challenges in Iraq had mean scores significantly above the average level and were statistically significant at $p < 0.001$. Financial and economic challenges obtained the highest mean score (4.31), indicating that budget limitations, inflation, high implementation costs, exchange-rate instability, and economic uncertainty represented the most critical barriers to smart school implementation.

Structural and infrastructural challenges ranked second with a mean score of 4.23. Among these challenges, electricity and energy problems obtained the highest score, followed by weak communication infrastructure and lack of technological equipment. These findings revealed that insufficient physical and technological infrastructure significantly constrains the implementation of digital learning environments in Iraqi schools.

Technological challenges ranked third with a mean score of 4.18. The use of outdated technologies, lack of access to modern educational technologies, weak technical support systems, and insufficient maintenance services were identified as major technological barriers. The findings suggested that Iraqi schools continue to experience a considerable technological gap that affects the quality and sustainability of smart education initiatives.

Human and educational challenges ranked fourth with a mean score of 4.15. The shortage of specialized personnel, inadequate teacher preparedness, lack of specialized training programs, and resistance to educational change were identified as significant issues. The results highlighted the necessity of improving teachers' digital competencies and providing continuous professional development programs.

Legal, policy, and managerial challenges ranked fifth with a mean score of 4.07. The absence of supportive regulations, weak legal frameworks, poor project management, insufficient organizational coordination, and lack of national standards for smart schools were identified as major managerial barriers affecting educational digitalization.

Cultural and social challenges ranked sixth with a mean score of 3.95. Although this dimension had the lowest ranking among all identified challenges, it remained statistically significant and included issues such as social resistance, conflicts with traditional educational culture, negative public attitudes toward educational technologies, and lack of public awareness.

Overall, the findings demonstrated that the barriers to smart school development in Iraq are multidimensional, interconnected, and highly significant. The ranking results indicated that financial and infrastructural issues constitute the most urgent priorities for educational policymakers.

Discussion and Conclusion

The findings of this study revealed that smart school development in Iraq faces complex and interconnected barriers that collectively hinder educational digital transformation. The dominance of financial and economic challenges indicates that the success of smart school initiatives depends heavily on the availability of sustainable financial resources and economic stability. Without adequate investment in educational technologies, infrastructure development, and maintenance systems, the implementation of smart education remains extremely difficult.

The significance of structural and infrastructural barriers further demonstrates that technological transformation in education cannot occur without stable electricity systems, internet connectivity, and modern technological equipment. Schools operating in unstable infrastructural environments are unable to sustain digital educational processes effectively, which reduces the practical impact of technological innovations on learning quality.

The findings also emphasized the importance of teacher readiness and human resource development in educational transformation. Smart schools require digitally competent teachers capable of integrating technology into pedagogical practices. Therefore, professional development and continuous technological training should be considered essential components of educational reform strategies.

Another important finding concerns the role of organizational and legal frameworks in supporting educational digitalization. The absence of national standards, supportive regulations, and coordinated management systems weakens the effectiveness of smart school projects and limits long-term sustainability. Consequently, educational policymakers should adopt integrated and comprehensive strategies that combine infrastructural development, financial investment, legal reform, and human resource empowerment.

Finally, although cultural and social challenges ranked lower than other dimensions, they still represented significant barriers to educational transformation. Public awareness programs, family engagement initiatives, and digital literacy campaigns may contribute to reducing resistance toward educational technologies and increasing societal acceptance of smart education.

In conclusion, the study demonstrated that smart school development in Iraq requires a multidimensional and integrated approach involving financial reform, infrastructural improvement, technological modernization, teacher empowerment, and policy support. Sustainable educational digitalization cannot be achieved through

technological acquisition alone; rather, it requires comprehensive educational transformation capable of addressing economic, organizational, human, and cultural dimensions simultaneously.

References

- Aisha, M. (2022). Leadership Behavior of Elementary School Principals: A Field Study on a Sample of School Principals. *Journal of Educational Sciences for Guidance and Counseling*, 2(3), 139-157. <https://asjp.cerist.dz/en/article/272659>
- Al-Badi, A., Tarhini, A., & Al-Mawali, H. (2020). The Challenges Faced during the Implementation of Smart Schools in Oman. In *ICT for an Inclusive World: Industry 4.0-Towards the Smart Enterprise* (pp. 373-389).
- Alaa, M. (2025). The Effectiveness of Educational Programs in Reducing Group Bullying in Secondary Schools from Teachers' Perspective: A Field Social Study in Al-Hindiya District Center. *Journal of Law and Sciences*, 4(2), 62-89. <https://asjp.cerist.dz/ar/article/274132>
- Amira, A. (2019). Predicting Behavioral Problems among Children Using Smart Devices from Teachers' Perspective. *Psychological and Educational Studies*, 12(1), 253-269. <https://asjp.cerist.dz/en/article/84175>
- Anam, M. K., Hendrawan, R., Fitri, T. A., Agustin, W., & Zamsuri, A. (2023). Implementation of The Open Group Architecture Framework to See the Readiness of Smart Schools in Pekanbaru. *Digital Zone: Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi*, 14(2), 138-150.
- Anam, M. K., Yenni, H., Muzawi, R., Andesa, K., & Herwin, H. (2024). Implementation of IoT-Based Presence Applications in Junior High Schools to Support Implementation Smart Schools. *JITK: Jurnal Ilmu Pengetahuan dan Teknologi Komputer*, 10(1), 62-72.
- Asaad Mohammed Al-Zaidi, H. (2022). The Degree of School Principals' Practice of School Leadership and the Level of Technology Application during the Coronavirus Pandemic. *Tabna Journal for Academic Scientific Studies*, 5(1), 133-152. <https://asjp.cerist.dz/en/article/190566>
- Azizadeh Kalangestani, A., & Taghipour, M. (2019). Examining the Effect of Smart Schools on Student Learning and Education. *Open Systems Journal*.
- Ben Hadda, B. (2017). The Strategy of Electronic Local Government in Moving toward Activating Smart Cities. *Al-Risala Journal for Human Studies and Research*, 2(3), 61-84. <https://asjp.cerist.dz/en/article/63697>
- Bouzid, S. (2022). Applications of Smart Contracts in Issuing Smart Sukuk: The Blossom Finance Platform as a Model. *Al-Asil Journal for Economic and Administrative Research*, 6(1), 300-316. <https://asjp.cerist.dz/en/article/187771>
- Dolati, A., Jamshidi, L., & Amin Bidokhti, A. A. (2021). Strategies for Improving the Teaching-Learning Process in Smart Schools from the Perspective of Teaching Methods. *Journal of Virtual Learning in Medical Sciences*, 12149.
- Elbadawy, N. A., & Elagami, M. (2021). Generations of Intelligent Architecture and the Future of Smart Schools in Egypt between Reality and Hope. *Journal of Engineering Sciences*, 49(2), 131-155.
- Farahbakhsh, S., Hashemi, M., & Gerayi, A. (2024). The Effect of Knowledge-Based Leadership on Teachers' Innovative Educational Activities with the Mediating Role of School Smartification. *Journal of School Management*, 141332(2519).
- Galian, B., Hernandez-Prados, M. A., & Alvarez-Munoz, J. S. (2023). Smart Schools and the Family-School Relationship: Teacher Profiles for the Promotion of Family Involvement. *Journal of Intelligence*, 11(3), 51.
- Ghasemtabar, S. A., Arabzadeh, M., & Rahimidoust, G. H. (2020). The Role of Organizational Culture in Technology Acceptance among Smart School Teachers Based on the Technology Acceptance Model: A Case Study of High Schools in Karaj. *Journal of Virtual Learning in Medical Sciences*, 90492.
- Haj Moussa, M., & Abdelghani, B. (2020). The Role of Smart Cities in Developing E-Commerce. *Journal of Economic Analysis and Foresight*, 1(1), 9-24. <https://asjp.cerist.dz/en/article/168389>
- Ismail, A. Y. (2023). Toward Smart University Libraries for Fifth-Generation 5G Internet through Mobile Phones. *Journal of Sciences and Horizons of Knowledge*, 3(2), 30-51. <https://asjp.cerist.dz/en/article/222959>
- Kechagia, P. (2024). Smart Schools in Developing Countries via a Systematic Review. 6th International Conference on Management of Educational Units ICOMEU 2024 Book of Abstracts: Smart School: Smart Education Competences,
- Khosravi, M., & Hajati, H. (2024). Evaluating the Use of Information and Communication Technology (ICT) in the Teaching and Learning Process of Smart Schools Using a Mixed Method: A Case Study of Smart School Teachers in Ardal. *Quarterly Journal of Education and Training*, 69347(1108).
- Lee, S., & Lee, K. (2024). Smart Teachers in Smart Schools in a Smart City: Teachers as Adaptive Agents of Educational Technology Reforms. *Learning, Media and Technology*, 49(3), 456-477.
- Mehrarvar Gigloo, S., Rashidi, A., & Monidari, Z. (2020). Examining the Application of the Technology Acceptance Model in Smart Schools. *Journal of Virtual Learning in Medical Sciences*, 86493(1037).
- Mogas, J., Palau, R., Fuentes, M., & Cebrian, G. (2022). Smart Schools on the Way: How School Principals from Catalonia Approach the Future of Education within the Fourth Industrial Revolution. *Learning Environments Research*, 25(3), 875-893.
- Moradi, M., Delilian, N., & Khodashenas, H. (2019). Implementation and Evaluation of Smart Schools in Gilan Province: Identifying Effective Factors. *Journal of Educational Management*.
- Omar Adam, M. (2021). The Reality of Verbal and Physical Punishment Practices in Arab Elementary Schools in the Fifth District of N'Djamena from Teachers' Perspective. *Haqaeq Journal for Psychological and Social Studies*, 6(1), 94-122. <https://asjp.cerist.dz/en/article/159137>

- Qashti, N. A. A. (2022). Smart Cities between the Egyptian Republic and the Kingdom of Morocco. *Maalem Journal for Legal and Political Studies*, 5(2), 29-48. <https://asjp.cerist.dz/en/article/176483>
- Raafat Mohammed Saeed, A. (2017). The Effect of Using Smart Devices on the Rules of Social and Family Dialogue among Children from Parents' Perspective. *Journal of Psychological and Educational Sciences*, 3(1), 328-350. <https://asjp.cerist.dz/en/article/11973>
- Rukhiran, M., Phaokla, N., & Netinant, P. (2022). Adoption of Environmental Information Chatbot Services Based on the Internet of Educational Things in Smart Schools: Structural Equation Modeling Approach. *Sustainability*, 14(23), 15621.
- Saudi, A. A. (2019). Patterns of Training in the Algerian University: Reality and Expectations. *Al-Saoura Journal for Human and Social Studies*, 5(2), 68-87. <https://asjp.cerist.dz/en/article/104772>
- Somaya, N., & Farida, F. (2019). The Importance of the Experience of Smart Universities in Improving Their Performance according to Times Higher Education Magazine 2011-2019: The Experience of the University of Oxford. *Journal of Anthropology and Society Sciences*, 3(1), 73-93. <https://asjp.cerist.dz/en/article/165307>
- Zardali, A., & Amina, B. J. (2021). Green Smart Sukuk Using Blockchain Technology. *Economic Dimensions*, 11(1), 274-296. <https://asjp.cerist.dz/en/article/158871>