

Examining the Effective Factors on the Establishment of Smart Education

Maryam Rashki^{1*}, Mahboubeh Arab Anani²

¹ Ph.D. in Public Administration, Faculty of Management and Economics, University of Sistan and Baluchestan, Zahedan.

² M.A. Graduate, Faculty of Management and Economics, University of Sistan and Baluchestan, Zahedan.

**Correspondence: Maryam Rashki (maryam.r1218@gmail.com)*

Received: June 10, 2025

Accepted: September 10, 2025

Published: September 18, 2025

Abstract

Cities, as the cradle of culture and civilization, have always attracted the attention of theorists across various disciplines. The complex structure and space of cities have compelled thoughtful individuals to seek reforms and develop new frameworks to address existing challenges and constraints. With the modernization of societies and the growing population, particularly the urban population, the need for new technologies and tools has become increasingly evident. This study aims to investigate the factors affecting the implementation of smart education. A researcher-developed questionnaire (with a reliability coefficient of 0.84 based on Cronbach's alpha) was used as the data collection instrument. The statistical population of the study consisted of 206 staff members of high schools under the Department of Education in Zahedan County. The sampling method was simple random sampling. Data analysis was performed using SPSS 21 statistical software, and logistic regression analysis was employed to examine the research data. The results of the logistic regression indicated that smart governance (9.526), smart interaction and integration (8.926), smart people (8.875), infrastructure (8.872), human resources (7.757), technology adoption (7.567), smart economy (7.236), and an electronic interaction platform based on multimedia content (5.765) respectively hold the greatest significance in the implementation of smart education.

Keywords: Educational Smartization, Key Success Factors, Smart Governance, Technology Infrastructure, Smart Schools.

Citation: Rashki, M., Arab Anani, M. (2025). Examining the Effective Factors on the Establishment of Smart Education. *Modern Studies in Management & Organization*, 2(2), 63-83.

Publisher's Note: JMSMO stays neutral with regard to jurisdictional claims in published material and institutional affiliations.



Copyright: Authors retain the copyright and full publishing rights. This article is an open access article licensed under the [Creative Commons Attribution 4.0 International \(CC BY 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

Extended Abstract

Introduction

The rapid expansion of urban populations and the increasing complexity of modern cities have prompted a critical re-evaluation of traditional urban infrastructure and service delivery. In this context, the concept of the "smart city" has emerged as a dominant paradigm for sustainable and efficient urban development, seeking to leverage Information and Communication Technologies (ICT) to enhance the quality of life for citizens (Nam & Pardo, 2011). A fundamental and often underemphasized pillar of a truly smart city is "smart education" or "smart learning." This component is crucial, as it not only equips citizens with the necessary skills to thrive in a digital society but also fosters the innovation and adaptability that drive a city's long-term competitiveness (Demir, 2021; Scuotto et al., 2019).

While the technological and infrastructural aspects of smart cities are frequently prioritized, the human and educational dimensions are essential for sustainable success. Smart education goes beyond simply providing digital tools; it involves creating dynamic, responsive, and personalized learning environments that foster lifelong learning and critical thinking (Hwang et al., 2020; Spector, 2014). However, the path to establishing effective smart education systems is complex, especially in developing regions like Sistan and Baluchestan province in Iran. A significant challenge in the city of Zahedan is the lack of a clear understanding of the key priorities and determinants necessary for successful educational smartization. This absence of a defined framework hinders effective strategic planning and investment.

Therefore, this research is motivated by the pressing need to identify and prioritize the factors that are most influential in the establishment of smart education. By investigating these variables, the study aims to provide empirical evidence and actionable insights to guide policymakers and educational administrators. The primary objective of this study is to systematically examine the effective factors on the establishment of smart education in high schools in Zahedan County. The research specifically seeks to assess the relative importance of dimensions such as smart governance, smart people, infrastructure, technology adoption, and economic factors in this process.

Theoretical framework

The theoretical underpinnings of this research are rooted in the broader smart city discourse, which categorizes the key features of a smart city into six main dimensions: smart economy, smart people, smart governance, smart mobility, smart environment, and smart living (Mosannenzadeh & Vettorato, 2022). This study builds upon this model by focusing on its educational implications. In this framework, smart education is seen as the cornerstone for developing "smart people," who in turn are the primary drivers of innovation and urban growth (Markusiewicz et al., 2017). According to Hwang et al. (2020), a smart learning environment (SLE) is one that is context-aware, identifies learner characteristics, provides appropriate resources and interactive tools, and automatically records the learning process to enhance effectiveness. This environment is defined by key technical features like process recording, context identification, network connectivity, and environmental perception, making it distinct from traditional learning settings (Spector, 2014).

Furthermore, the concept of smart schools, which is central to this study, is defined as an educational institution where all processes—management, monitoring, teaching, and assessment—are designed based on ICT to improve the pedagogical system (Center for Statistics and Information Technology of Education, 2011). The success of such schools is contingent upon several integrated pillars. For instance, Attaran (as cited in Abolghasemi, 2010) emphasizes that smart schools are complex ecosystems involving students, teachers, and administrators working in harmony. Drawing on models like that of

Yaghoubi (2014) and the national smart school guidelines, our research conceptualizes the establishment of smart education as being influenced by eight key factors. These include: Smart Economy (e.g., entrepreneurial creativity), Smart People (e.g., citizen digital skills), Smart Governance (e.g., transparent digital policies), Smart Interaction and Integration (e.g., integrated communication systems), a Multimedia-based Electronic Interaction Platform, Infrastructure (e.g., hardware and software), Human Resources (e.g., skilled teachers), and Technology Adoption (e.g., acceptance of new ICT tools). This comprehensive conceptual framework serves as the basis for the empirical investigation.

Methodology

This research is a quantitative, descriptive-survey study. The statistical population consisted of 206 staff members (primarily teachers) working at high schools under the Department of Education in Zahedan County. A simple random sampling method was employed to select the study sample.

The primary data collection instrument was a researcher-developed questionnaire. Its design was based on a comprehensive review of the relevant literature and existing standard models, particularly the national smart school guidelines (2011) and the work of Yaghoubi (2014). The final questionnaire consisted of 63 questions, measured on a six-point Likert scale (from "very low" to "very high"), and was designed to assess eight key variables: Smart Economy, Smart People, Smart Governance, Smart Interaction and Integration, Multimedia-based Electronic Interaction Platform, Infrastructure, Human Resources, and Technology Adoption. The reliability of the questionnaire was confirmed by calculating Cronbach's alpha, which yielded a coefficient of 0.84, indicating good internal consistency.

For data analysis, descriptive statistics (including frequencies, means, and standard deviations) were used to summarize the data. Inferential statistics were then employed to test the research hypotheses. The Kolmogorov-Smirnov test was first used to check the normality of the data distribution. Subsequently, given the nature of the dependent variable (establishment of smart education) and the research objectives, binary logistic regression analysis was conducted using SPSS 21 software. This technique was chosen to determine the significance and relative influence (odds ratio) of each of the eight independent variables on the likelihood of establishing smart education.

Discussion and Results

The findings from the descriptive analysis indicated that all eight studied factors were perceived by the respondents as being at a "high" level in terms of their importance, as their mean scores all fell within the range of 3.67 to 5 on the six-point Likert scale. Among these, "Technology Adoption" and "Multimedia-based Electronic Interaction Platform" had the highest means, while "Smart People" and "Smart Interaction and Integration" had relatively lower, yet still high, means. The logistic regression analysis was performed to determine the predictive power of the independent variables. The model fit statistics were satisfactory, with the Nagelkerke R Square value at 0.603, suggesting that the independent variables collectively explained about 60.3% of the variance in the dependent variable. The Hosmer-Lemeshow test also confirmed a good model fit (Chi-square = 24.384, Sig. = 0.002). The regression coefficients (B) and the odds ratios (Exp(B)) provided the core results, indicating the relative importance of each factor in establishing smart education. The analysis revealed that all eight factors were statistically significant ($p < 0.01$) in predicting smart education establishment. The factors, ranked in order of their importance based on the Exp(B) value, were: 1. Smart Governance (Exp(B) = 9.526), 2. Smart Interaction and Integration (Exp(B) = 8.926), 3. Smart People (Exp(B) = 8.875), 4. Infrastructure (Exp(B) = 8.872), 5. Human Resources (Exp(B) = 7.757), 6. Technology Adoption (Exp(B) = 7.567), 7. Smart Economy (Exp(B) = 7.236), 8. Multimedia-based Electronic Interaction Platform (Exp(B) =

5.765). These findings underscore that while all factors are important, "Smart Governance" and "Smart Interaction and Integration" are the most critical drivers for smart education implementation in this context. This aligns with the literature emphasizing the need for supportive policies and collaborative networks (Nam & Pardo, 2011; Mosannenzadeh & Vettorato, 2022). The high significance of "Smart People" and "Infrastructure" also reinforces the dual focus on both human capital and technological hardware, a concept echoed by Novotný et al. (2014).

Conclusion

In conclusion, this study successfully identified eight key factors crucial for establishing smart education in Zahedan's high schools. The logistic regression analysis highlighted that smart governance, smart interaction and integration, and the capabilities of smart people are the most influential determinants. The findings confirm that a holistic strategy, which combines effective governance, robust technological infrastructure, skilled human resources, and a culture of technology adoption, is essential for the success of educational smartization initiatives. The research provides a practical framework for local educational authorities, enabling them to prioritize investments and policy efforts to effectively transition toward a smarter educational ecosystem.

Declarations

Author Contributions (CRediT taxonomy)

All authors have participated in this research in equal proportion.

Funding Statement

This research received no specific grant from any funding agency in the public, commercial, or not-for-profit sectors. The publication of this article as an open-access work and the article processing charges (APCs) were covered by the authors. The funders had no role in the study design, data collection and analysis, decision to publish, or preparation of the manuscript.

Ethical approval

Written informed consent was obtained from the individuals for their anonymized information to be published in this article.

Authors' AI Use Statement

The authors declare that no artificial intelligence (AI) tools were used in the preparation of this manuscript for writing, analysis, or data generation. All content is the result of the authors' own human effort and judgment.

Conflict of interest

The authors declare that they have no known competing financial interests or personal relationships that could have influenced the work reported in this paper.

Data Availability Statement

The data that support the findings of this study are available from the corresponding author upon reasonable request.

مطالعات نوین در مدیریت و سازمان

سال دوم، شماره دوم، تابستان ۱۴۰۴ - صفحه ۸۳-۶۳

مقاله پژوهشی

دسترسی آزاد

بررسی عوامل مؤثر بر استقرار هوشمندسازی آموزش

مریم راشکی^۱، محبوبه عرب عنانی^۲

^۱ دکتری مدیریت دولتی، دانشکده مدیریت و اقتصاد، دانشگاه سیستان و بلوچستان، زاهدان.

^۲ کارشناسی ارشد، دانشکده مدیریت و اقتصاد، دانشگاه سیستان و بلوچستان، زاهدان.

* نویسنده مسئول: مریم راشکی (maryam.r1218@gmail.com)

تاریخ انتشار: ۲۷ شهریور ۱۴۰۴

تاریخ پذیرش: ۱۹ شهریور ۱۴۰۴

تاریخ دریافت: ۲۰ خرداد ۱۴۰۴

چکیده

شهرها به عنوان بستر زایش فرهنگ و تمدن همیشه مورد توجه نظریه پردازان علوم مختلف بوده اند. ساختار و فضای پیچیده شهر انسان های متفکر را برای حل این مشکلات و تنگناهای موجود به فکر اصلاح و ایجاد یک ساختار جدید وادار نموده است. با مدرن شدن جوامع و همچنین افزایش جمعیت، به ویژه جمعیت شهرنشین، نیاز به فناوری ها و ابزارهای جدید بیشتر احساس می شود. هدف از انجام این پژوهش، بررسی عوامل مؤثر بر استقرار هوشمندسازی آموزش می باشد. پرسشنامه محقق ساخته (پایایی پرسشنامه با ضریب آلفای کرونباخ ۰/۸۴) ابزار گردآوری داده ها می باشد. جامعه آماری پژوهش، کارکنان دبیرستان آموزش و پرورش شهرستان زاهدان می باشند که تعداد جامعه آماری پژوهش ۲۰۶ نفر است. روش نمونه گیری پژوهش، تصادفی ساده می باشد. برای تجزیه و تحلیل داده های جمع آوری شده از نرم افزار تحلیل آماری SPSS 21 استفاده شده است. جهت تجزیه و تحلیل داده های پژوهش از آزمون رگرسیون لجستیک استفاده شده است. نتایج حاصل از رگرسیون لجستیک نشان داد حکومت هوشمند (۹/۵۲۶)، تعامل و یکپارچگی هوشمند (۸/۹۲۶)، مردم هوشمند (۸/۸۷۵)، زیرساخت (۸/۸۷۲)، نیروی انسانی (۷/۷۵۷)، پذیرش فناوری (۷/۵۶۷)، اقتصاد هوشمند (۷/۲۳۶) و بستر تعامل الکترونیکی مبتنی بر محتوای چندرسانه ای (۵/۷۶۵) به ترتیب بیشترین اهمیت را در هوشمندسازی آموزشی دارند.

واژگان کلیدی: هوشمندسازی آموزشی، عوامل کلیدی موفقیت، حکمرانی هوشمند، زیرساخت های فناوری، مدارس هوشمند.

استناد: راشکی، مریم؛ عرب عنانی، محبوبه. (۱۴۰۴). بررسی عوامل مؤثر بر استقرار هوشمندسازی آموزش. فصلنامه مطالعات نوین در مدیریت و سازمان، ۶۳-۸۳، (۲)، ۵.

یادداشت ناشر: مطالعات نوین در مدیریت و سازمان درخصوص ادعاهای قضایی در مطالب منتشر شده و وابستگی های سازمانی بی طرف می ماند.

کپی رایت: کلیه حقوق این مقاله برای نویسندگان محفوظ است. این اثر یک مقاله دسترسی آزاد است که تحت مجوز Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) منتشر شده است.



مقدمه

شهر الکترونیک، شهری واقعی با شهروندان، اداره‌ها و سازمان‌های گوناگون است که در آن تنها ارتباطات و برخی تعاملات اجتماعی و تأمین بخش عمده‌ای از نیازهای روزمره از طریق اینترنت صورت می‌گیرد (Jalali, 2003). اما شهر هوشمند، فراتر از موارد یاد شده، به عنصری کلیدی به نام «مردم هوشمند» نیاز دارد که شاخص تمایز آن از شهر الکترونیک و دیجیتال به‌شمار می‌رود. در واقع، شهر هوشمند، شهری الکترونیک است با مردمی هوشمند در محیطی هوشمند (Mohammadi et al., 2015). آموزش و پرورش بخشی حیاتی از آینده شهرهای هوشمند به‌شمار می‌رود (Hall et al., 2000) و نقشی مؤثر در ابعاد یادگیری مرتبط با شهر هوشمند ایفا می‌کند. ابتکارات شهری بر سرمایه‌گذاری بیشتر در آموزش و پرورش تأکید دارند تا بتوانند ظرفیت یادگیری و نوآوری شهر را تقویت کنند (Neirotti et al., 2018). مهم‌ترین موضوع در شهر هوشمند، شهروندان هستند؛ باین‌حال، فرصت‌های آموزشی و یادگیری برای شهروندان که موتور پایداری و رقابت‌پذیری شهر به‌شمار می‌روند، اغلب نادیده گرفته می‌شوند (Demir, 2021). ضروری است که محیط یادگیری بهبود یابد و منابع یادگیری باکیفیت، متناسب با نیازهای یادگیری شهروندان دیجیتال، گسترش یابند. یادگیری هوشمندانه می‌تواند در آموزش مدرسه‌ای، آموزش در خانه، آموزش و پرورش محلی، آموزش اجتماعی و تمامی این فضاها و محیط مجازی به‌عنوان بستر یادگیری در یک شهر در نظر گرفته شود (Hwang et al., 2020). ایجاد محیط‌های یادگیری هوشمند و حمایت از یادگیری هوشمند می‌تواند به تدریج انبار دانش، توان فنی و استعدادها متناسب با نیازهای توسعه‌ی اجتماعی را تکمیل کرده و چالش‌های توسعه شهری را حل نماید (Plum et al., 2020). رقابت یک شهر نه تنها به زیرساخت، بلکه بیشتر به ساخت قدرت نرم نظیر سرمایه‌ی فکری و سرمایه‌ی اجتماعی بستگی دارد (Markusiewicz et al., 2017).

هوشمندسازی آموزشی در زاهدان یکی از اولویت‌های شهر هوشمند این منطقه به‌شمار می‌رود که نقشی مؤثر در تسهیل یادگیری و بهبود کیفیت آموزشی دارد. یکی از مشکلات هوشمندسازی در استان سیستان و بلوچستان، عدم شناخت اولویت‌ها برای برنامه‌ریزی جهت هوشمندسازی آموزشی است. با توجه به جایگاه آموزش و پرورش در زاهدان و لزوم برنامه‌ریزی برای هوشمندسازی آن، ناشناخته ماندن عوامل مؤثر بر هوشمندسازی، یکی از معضلات اصلی این حوزه محسوب می‌شود. چه‌بسیار کشورهای توسعه‌یافته و در حال توسعه‌ای که آرزوی داشتن شهرهای هوشمند را در سر می‌پروراند؛ بنابراین، در این پژوهش به دنبال پاسخگویی به این پرسش هستیم که «چه عواملی بر استقرار هوشمندسازی آموزشی (در دبیرستان‌های شهر زاهدان) مؤثر است؟».

مبانی نظری و پیشینه پژوهش

مفهوم شهر هوشمند در سه حوزه اصلی توسعه یافته است (Mosenzadeh & Vettorato, 2022):

۱. **حوزه دانشگاهی:** شهر هوشمند، شهری است که به‌خوبی راه‌های پیش‌رو را در شش ویژگی اصلی خود (مردم هوشمند، تحرک هوشمند، حکمروایی هوشمند، زندگی هوشمند، اقتصاد هوشمند و محیط هوشمند) اجرا می‌کند و این ویژگی‌ها در ترکیبی هوشمند از دارایی‌ها، فعالیت‌های سرنوشت‌ساز، استقلال و آگاهی شهروندان شکل می‌گیرد (Mosenzadeh & Vettorato, 2022).

۲. **حوزه صنعتی:** در این نگاه که بر کسب‌وکار و ابزارهای صنعتی تأکید دارد، مفهوم هوشمندی به خدمات و محصولات هوشمند، هوش مصنوعی و دستگاه‌های متفکر اشاره دارد (Nam & Pardo, 2011).

۳. **حوزه حکومتی:** شهر هوشمند، شهری پایدار و کارآمد با کیفیت بالای زندگی است که هدف آن مقابله با چالش‌های شهری (همچون بهبود تحرک، بهینه‌سازی مصرف منابع، ارتقای بهداشت و امنیت، توسعه اجتماعی، حمایت از رشد اقتصادی و حکمروایی مشارکتی) از طریق به‌کارگیری فناوری‌های اطلاعاتی و ارتباطی در خدمات و زیرساخت‌ها، همکاری میان ذی‌نفعان و سهامداران کلیدی (شهروندان، دانشگاه‌ها، دولت و صنعت) و سرمایه‌گذاری در سرمایه‌های اجتماعی است (Mosenzadeh & Vettorato, 2022).

همچنین، کو و همکاران، شهر هوشمند را جامعه‌ای تعریف کرده‌اند که یادگیری، نوآوری و سازگاری را آموزش می‌دهد (Scuotto et al., 2019). یادگیری هوشمند، مهارت‌های قرن بیست‌ویکم، آموزش جامع و مهارت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات را در آموزش و پرورش و دیگر حوزه‌ها پوشش می‌دهد. زندگی هوشمند به امنیت شهری، مراقبت‌های پزشکی و بهداشتی و خوشبختی مدنی می‌پردازد؛ مسافرت هوشمند به ترافیک راحت، دسترسی کارآمد و شبکه‌های گسترده توجه دارد. ظرفیت نوآوری شهر از سه مؤلفه محیط هوشمند، اقتصاد هوشمند و حکومتداری هوشمند شکل می‌گیرد که در کنار هم نوآوری را جذب می‌کنند. محیط هوشمند شامل ساختمان سبز، انرژی سبز و طرح شهری سبز است؛ حکومتداری هوشمند به خط‌مشی خدمات، شفافیت، داده‌های باز و دولت دیجیتال می‌پردازد؛ و اقتصاد هوشمند نیز خلاقیت کارآفرینی، الگوی اقتصادی «اینترنت +»، فرصت‌های شغلی و سرمایه‌گذاری را دربر می‌گیرد.

دو هسته اصلی در ساخت شهرهای هوشمند به‌عنوان ابزاری بنیادین برای توسعه شهری به‌کار می‌روند که هدف اصلی آن‌ها ارتقای عملکرد مطلوب شهر و حل مسائل ساختاری شهر هوشمند است. حمایت از «یادگیری هوشمند» نقشی برجسته در ایجاد پویایی فرهنگی و تحریک نوآوری شهری ایفا کرده و همچنین پشتوانه‌ای علمی برای تجربه زیستی شهروندان فراهم می‌آورد. در حقیقت، هدف نهایی ساخت شهر هوشمند، ایجاد محیط زندگی شهری بهتر برای انسان‌ها است. این دو هسته، ویژگی‌های یک شهر هوشمند را نمایش می‌دهند که در آن یادگیری هوشمند، نیروی محرک اصلی برای افزایش حکمت شهروندان و راه‌حلی اساسی برای بهبود تجربه زندگی مردم به‌شمار می‌رود (Markusiewicz et al., 2017).

تعاریف شهر هوشمند همچنین بر جنبه‌های مهم پایداری، همچون مدیریت منابع انسانی و بهره‌وری انرژی، تأکید دارند (Manfredi & Berardi, 2015). به همین دلیل، یادگیری هوشمند، پایه و اساس ساخت شهر هوشمند محسوب

می‌شود (Markusiewicz et al., 2017). در این راستا، مفاهیمی همچون فضای یادگیری نسل بعدی، محیط یادگیری هوشمند و کلاس‌های هوشمند پدید آمده‌اند. فضای یادگیری به‌عنوان حوزه‌ای پژوهشی نوظهور، هدف خود را ارتقای یادگیری مستقل، انعطاف‌پذیر و مشارکتی از طریق تلفیق آموزش با فناوری و پویایی مناسب قرار داده است (Hwang et al., 2020). محیط یادگیری هوشمند، محیطی فیزیکی تعریف می‌شود که با دستگاه‌های دیجیتال، زمینه‌ساز و سازگار، به یادگیری بهتر و سریع‌تر کمک می‌کند (Cooper, 2023). با پشتیبانی فناوری، کلاس‌های هوشمند به مکان‌هایی تبدیل می‌شوند که معلمان و دانش‌آموزان می‌توانند تجربه‌های غنی و طبیعی از تدریس و یادگیری داشته باشند که پیش‌تر امکان‌پذیر نبود (Hwang et al., 2020; Li et al., 2015).

تعاریف و معیارهای محیط یادگیری هوشمند (SLE) از منظر یادگیری متداول در بافت متنی بررسی شده است. همچنین چارچوبی برای طراحی و توسعه SLE به‌منظور پشتیبانی از فعالیت‌های برخط و واقعی در سراسر جهان معرفی شده است (Zhang & Henk, 2016). آن‌ها بر محیط‌های یادگیری سینمایی، فضای یادگیری و واقعیت مجازی دیجیتال هوشمند، باز و یکپارچه متمرکز شده‌اند. به‌باور ایشان، عناصر اصلی یادگیری هوشمند شامل تجهیزات، ابزارها، فناوری، رسانه‌ها، کتاب‌های درسی، معلمان و دانش‌آموزان است و همه این عوامل باید بر اساس نظریه یادگیری سازنده‌گرا، نظریه یادگیری تلفیقی و نظریه مدرن تدریس هدایت شوند. چین^۱ (۱۹۹۷) معتقد است که «محیط‌های یادگیری هوشمند، محیط‌هایی هستند که کاملاً مبتنی بر فناوری اطلاعات و ارتباطات بوده و دارای ویژگی‌های زیرند: ۱- سازگاری با سبک‌های مختلف یادگیری و توانایی یادگیرندگان؛ ۲- حمایت از یادگیری مادام‌العمر؛ ۳- فراهم‌آوری زمینه توسعه یادگیرندگان» (Chen, 1997).

یادگیری هوشمند را می‌توان فرایندی دانست که بدون استفاده از محیط‌های یادگیری هوشمند میسر نمی‌شود و بر تعامل میان یادگیرنده و محیط پیرامون تأکید دارد. محیط یادگیری هوشمند، مکانی یا فضای فعالیتی است که از سناریوهای یادگیری آگاه باشد، ویژگی‌های یادگیرندگان را شناسایی کند، منابع یادگیری و ابزارهای تعامل مناسب را فراهم آورد، فرایند یادگیری را به‌طور خودکار ثبت نموده و نتایج یادگیری را به‌منظور ارتقای اثربخشی یادگیری دانش‌آموزان ارائه دهد (Hwang et al., 2020). این محیط‌ها، محیط‌های فیزیکی و مجازی را برای ارائه پشتیبانی و خدمات شخصی‌سازی‌شده تلفیق می‌کنند. ویژگی‌های فنی آن‌ها در چهار جنبه زیر خلاصه می‌شود: ضبط فرایند، شناسایی زمینه، اتصال به شبکه و ادراک محیط‌زیست. اسپکتور (۲۰۱۴) معتقد است که تفاوت محیط‌های یادگیری هوشمند با محیط‌های یادگیری عادی در این است که طراحی نوع اول، امکان تغییر محیط را بر اساس تغییرات درک‌آموزی، قابلیت‌های هوش و توانایی یادگیری فراهم می‌کند (Spector, 2014).

سیستم آموزشی هوشمند، سیستمی است که توسط یک مدرسه، منطقه یا یک کشور برای افزایش یادگیری، تجربه، محتوا و بازده تدریس گسترش می‌یابد. این سیستم با به‌کارگیری علوم و فناوری‌های نوین، مجموعه‌ای از خدمات متمایز و مبتنی بر نیاز دانش‌آموزان، معلمان و والدین ارائه می‌دهد. همچنین با جمع‌آوری و تحلیل داده‌های بزرگ فرایند

^۱ Chen

یادگیری و فعالیت‌های آموزشی، به ارتقای عدالت آموزشی و بهبود عملکرد یادگیری کمک می‌کند (Hwang et al., 2020).

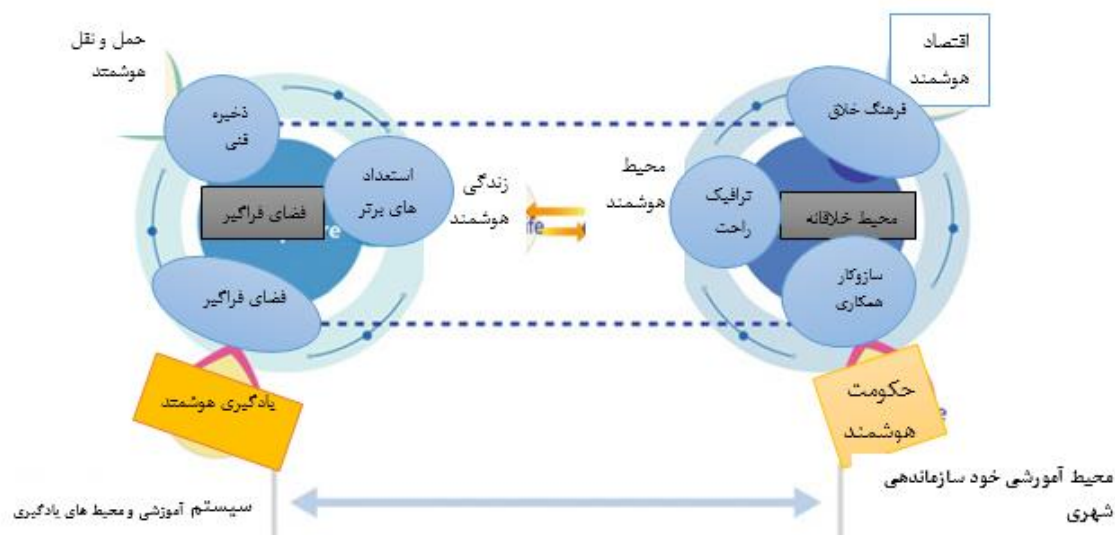


شکل ۱. سیستم آموزش هوشمند (Markusiewicz et al., 2017).

در سمت راست شکل شماره ۱، محیط‌های خودمختار یادگیری، به شدت سازمان‌دهی شده و با «سرمایه‌گذاری برای نوآوری شهری» مرتبط هستند که شامل اقتصاد هوشمند، محیط هوشمند و حکمروایی هوشمند می‌شود. یادگیری هوشمند همچنین پایه‌ای اساسی به شمار می‌رود؛ زیرا فرهنگ نوآورانه، مکانیزم نوآوری مشترک و ترافیک راحت را ایجاد می‌کند که خود محیطی نوآورانه برای توسعه در یک شهر هوشمند محسوب می‌شود. محیط یادگیری خودمختار شهری با نظام آموزش و پرورش و محیط‌های یادگیری مدنی در ارتباط است تا تجربه‌ای قابل توجه از زندگی و خلاقیت ابتکاری فراهم آورد.

در یک شهر هوشمند، خروجی اساسی یادگیری هوشمند شامل سه جنبه می‌شود: آموختن برای یادگیری، آموختن برای عمل کردن و آموختن برای خودشکوفایی. یادگیری هوشمند در این زمینه، نه تنها تمام محتوای آموزشی هوشمند در مدارس را پوشش می‌دهد، بلکه ساخت محیط یادگیری آموزشی را نیز دربر می‌گیرد که هدف آن آموزش مهارت‌های حرفه‌ای به کارکنان و شهروندان است. یادگیری هوشمند از ارزش کلیدی برای ارتقای حیاتی ساخت و ساز نوآوری شهری برخوردار است.

از یک سو، کارکرد یادگیری هوشمند در شهر هوشمند، اصلاح آموزش مدرسه با استفاده از فناوری‌های نوین اطلاعاتی برای بهبود کارایی نظام آموزشی و پرورش روشنفکرانی است که نیازهای جامعه اطلاعاتی را برآورده می‌سازند. از سوی دیگر، یادگیری هوشمندانه در شهر هوشمند، با هدف الهام‌بخشی به شهروندان برای ایجاد عادت‌های یادگیری مادام‌العمر از طریق کسب دانش مستمر طراحی شده است تا بتوانند با جامعه در حال توسعه همگام شوند (Markusiewicz et al., 2017).



شکل ۲. عملکرد یادگیری هوشمند در شهر هوشمند (Markusiewicz et al., 2017)

از دیدگاه کلان شهری و چشم انداز شهر، یادگیری هوشمند نوعی یادگیری است که توسط یک شهر هوشمند به منظور دستیابی به تجربیات یادگیری عالی، محتوای مناسب و عملکرد بالا ارائه می شود. یادگیری هوشمند در سیستم های مختلف آموزش و پرورش شهر مانند آموزش مدرسه ای، آموزش خانواده، آموزش و پرورش محلی و همچنین مراکز علمی و فرهنگی وجود دارد (Markusiewicz et al., 2017).

مدارس هوشمند، مدرسه ای است که در آن روند اجرای تمامی فرایندها اعم از مدیریت، نظارت، کنترل، یاددهی، منابع آموزشی و کمک آموزشی و ارزشیابی، مبتنی بر فناوری اطلاعات و ارتباطات طراحی شده و در جهت بهبود نظام آموزشی و تربیتی پژوهش محور گام برمی دارد (Center for Statistics and Information Technology of Education, 2011). بی گمان یکی از مهم ترین دستاوردهای توسعه فناوری اطلاعات، تحول در عرصه آموزش و پرورش است. فرصت هایی که توسعه فناوری فراهم کرده، به دگرگونی هایی در زمینه های آموزش، یادگیری، روش های تدریس، روش های ارزشیابی و ... انجامیده است که از جمله دستاوردهای آن، تحول مدارس به نوع خاصی با عنوان «مدارس هوشمند» می باشد. مدارس هوشمند با تقویت فرایندهای یاددهی-یادگیری و ایجاد محیطی تعاملی، در پی ارتقای مهارت های دانش آموزان هستند. این مدارس به گروهی از واحدهای آموزشی اطلاق می شوند که با استفاده از یادگیری الکترونیکی و به صورت حضوری، ضمن حفظ فضای فیزیکی مدرسه، معلم و دانش آموز، و با بهره مندی از نظام آموزش هوشمند و رویکردی تلفیقی و جامع، به ارائه خدمات آموزشی و پرورشی به دانش آموزان می پردازند. به عبارت دیگر، مدارس هوشمند شامل اجزای درهم تنیده ای هستند که به منظور برانگیختن حس کنجکاوی و مشارکت فعال دانش آموزان طراحی شده اند تا با هماهنگ سازی تلاش دانش آموزان، معلمان و مدیران در محیطی جامع و تلفیقی، تمامی نیازهای آموزشی افراد را برآورده سازند (Abolghasemi, 2010).

شیوه‌نامه هوشمندسازی مدارس مشتمل بر بخش‌هایی از جمله ارائه مدل‌های مفهومی برای ابعاد مدیریتی، مهارتی، زیرساختی و فرایند یاددهی-یادگیری است (Jalali et al., 2011) که برخی از آنها تا تبدیل شدن به مدل اجرایی با در نظر گرفتن واقعیت‌های نظام آموزشی کشور، فاصله زیادی دارند. آسیبی که در برنامه‌های تحولی معمولاً گریبان‌گیر نظام آموزشی ماست، تمرکز بر ابعاد ظاهری تحول از جنس «صورت» نه «سیرت» است؛ نمونه‌هایی همچون تجهیز شبکه‌های داخلی، تولید محتوای الکترونیکی و محدود آثار دیگری که مفهوم مدرسه هوشمند در آنها به کار رفته، هوشمندی را عمدتاً به مفهوم هوشمند بودن سیستم هدایت، اثربخشی و کارایی مدرسه در نظر گرفته‌اند — نه به کارگیری فناوری‌های نوین. برای نمونه، کنز میوس و انیل (۲۰۱۳) مدرسه هوشمند را مدرسه‌ای می‌دانند که همه دانش‌آموزان آن از سطح نمرات تعیین‌شده عبور کنند و به درجه مطلوب برسند؛ و راه تبدیل شدن به چنین مدرسه هوشمندی را تغییر نقطه ثقل یا تمرکز می‌دانند، به گونه‌ای که اهداف یا همان نمرات مطلوب، نقطه تمرکز قرار گیرند. به تعبیر آنان، باید نظامی در مدرسه پیاده شود که هوشمندانه از ابتدا تا انتهای سال، در هر روز و هفته، میزان نزدیکی یا دوری از هدف را نشان دهد. از جمله منابع معتبری که عبارت «مدرسه هوشمند» را با به کارگیری فناوری اطلاعات و ارتباطات ملازم دانسته، یکی از پروژه‌های هفت‌گانه طرح «دالان بزرگ چندرسانه‌ای» کشور مالزی در سال ۱۹۹۷ است که در سال ۱۹۹۹ به مرحله اجرای آزمایشی در نود مدرسه رسید (Sullivan, 2021). این پروژه بخشی از طرح بزرگ‌تر ایجاد شهر الکترونیکی و تربیت شهروندان عصر اطلاعات بود (Tayebi & Pouyanrad, 2009). در اسناد مربوط به چنین مدرسی، نگاه «مغزافزاری» به استفاده از کاتالیزور فناوری اطلاعات و ارتباطات در آموزش و یادگیری و رخداد نوعی تغییر پارادایم به چشم می‌خورد. در حال حاضر نگرانی‌های جدی درباره اثربخشی طرح مدارس هوشمند مالزی به وجود آمده است (Ming, Hall, Azman, & Joyce, 2018).

تافلر در کتاب «شوک آینده» می‌نویسد: فناوری آینده به میلیون‌ها افراد کم‌سوادی که حاضر باشند هر کار تکراری را انجام دهند و کورکورانه دستورات دیگران را بگیرند و از مقامات اطاعت محض کنند، نیازی ندارد؛ بلکه به انسان‌هایی نیاز دارد که داورهای دقیق و فهیم داشته باشند، راه خویش را در محیط‌های تازه بیابند و روابط را در واقعیتی که به سرعت در حال تغییر است، تشخیص و تمییز دهند (Ebadi, 2020). با توجه به کاربرد گسترده اینترنت، نیازهای آموزشی فارغ‌التحصیلان مدارس، دانشگاه‌ها و مراکز آموزشی نیز به‌طور طبیعی دگرگون شده و باید مهارت‌های لازم در این خصوص را فراگیرند (Ahmadi & Virginiari, 2003).

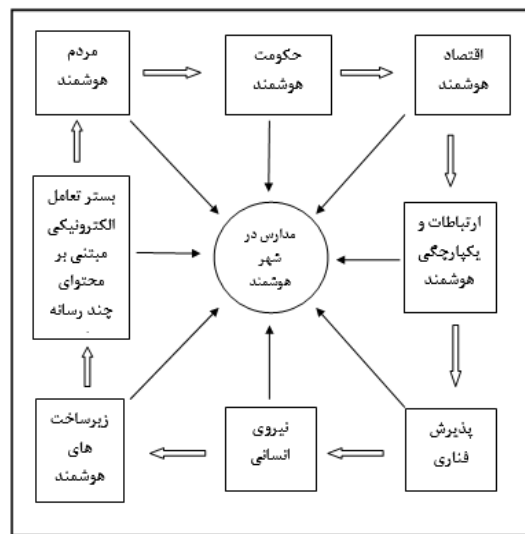


شکل ۳. مدل مفهومی مدارس هوشمند (Center for Statistics and Information Technology of Education, 2011)

هوشمندسازی مدارس باید طی مراحل و فازهای تکاملی صورت گیرد. با توجه به ویژگی‌ها و شرایط هر مدرسه و وضعیت موجود آن، ممکن است مراحل مختلفی برای هوشمندسازی آن دنبال شود؛ لیکن به صورت کلی می‌توان فازهایی را برای هوشمندسازی مدارس تعیین نمود که این فازها به صورت کلی در هر مدرسه‌ای که در نظر دارد فرایند هوشمندسازی را طی کند، لازم‌الاجرا است (Center for Statistics and Information Technology of Education, 2011).

شاخص زیرساخت توسعه‌یافته فناوری اطلاعات که از مدل یعقوبی (۱۳۹۳) استخراج گردیده است. در مدرسه هوشمند، سخت‌افزار، نرم‌افزار، ارتباطات و تجهیزات کمک‌آموزشی از جمله الزامات اصلی به شمار می‌روند و باید بر اساس نیازمندی‌ها و احتیاجات فرایند یاددهی-یادگیری توسعه یابند. در مدارس هوشمند، حداکثر استفاده از زیرساخت و تجهیزات موجود باید صورت گیرد و وجود سخت‌افزار و نرم‌افزار به خودی خود، به معنی هوشمند شدن مدرسه نیست؛ در مدارس هوشمند، زیرساختی حائز اهمیت است که در ارتقای فرایند یاددهی-یادگیری مؤثر باشد. زیرساخت‌ها چهار مفهوم را شامل می‌شوند: ۱- زیرساخت حقوقی-امنیتی؛ ۲- زیرساخت اطلاعاتی و ارتباطی؛ ۳- زیرساخت اطلاعاتی و ارتباطی؛ ۴- زیرساخت نیروی انسانی (Yaghoubi, 2014).

شاخص ارتباطات یکپارچه رایانه‌ای با سایر مدارس که از مدل شیوه‌نامه اجرایی مدارس هوشمندسازی کشور (۱۳۹۰) و یعقوبی (۱۳۹۳) استخراج گردیده است. مدارس هوشمند باید در جهت تعامل بیشتر با یکدیگر در ارتباط بوده و به اشتراک‌گذاری تجربیات موفق و برتر با یکدیگر بپردازند. در ارتباطات یکپارچه، معلمان مدارس هوشمند می‌توانند جدیدترین تجربیات خود را در اختیار سایرین قرار دهند و از تجربیات آن‌ها استفاده نمایند. به اشتراک‌گذاری محتوا و منابع آموزشی نیز از دیگر ارکان هوشمندسازی مدارس محسوب می‌شود. یکپارچگی شامل دو مؤلفه است: ۱- ارتباطات یکپارچه رایانه‌ای با دیگر مدارس؛ ۲- مدیریت مدرسه توسط سیستم یکپارچه (شیوه‌نامه اجرایی مدارس هوشمندسازی کشور، ۲۰۱۱؛ Yaghoubi, 2014).



شکل ۴. مدل مفهومی استقرار هوشمندسازی آموزشی تحقیق (Source: By author)

روش پژوهش

این تحقیق توصیفی- پیمایشی می باشد و از منابع کتابخانه ای، مصاحبه با کارشناسان و خبرگان و پرسشنامه جهت جمع آوری داده ها مورد استفاده قرار گرفته است و با توجه به هدف این تحقیق، جامعه آماری پژوهش شامل تعداد ۲۰۶ نفر از دبیران دبیرستان های شهر زاهدان می باشند. برای انتخاب نمونه آماری از روش نمونه برداری تصادفی استفاده شد. در این تحقیق برای گردآوری داده ها از پرسشنامه محقق ساخته استفاده شد که برای طراحی پرسشنامه ابتدا از طریق مطالعات کتابخانه ای، شاخص های استاندارد اندازه گیری متغیرها و سازه های مدل نظری تحقیق استخراج گردید. این پرسشنامه شامل ۶۳ سؤال و ۸ مقیاس اقتصاد هوشمند (سؤالات ۱ تا ۵) مردم هوشمند (سؤالات ۶ تا ۱۰) حکومت هوشمند (سؤالات ۱۱ تا ۲۲) ارتباطات و یکپارچگی هوشمند (۲۳ تا ۲۷) بستر تعامل الکترونیکی مبتنی بر محتوای چندرسانه ای (۲۸ تا ۳۶) زیرساخت های هوشمند (۳۷ تا ۵۵) نیروی انسانی (۵۶ تا ۵۸) پذیرش فناوری (۵۹ تا ۶۳) می باشد. نمره گذاری این پرسشنامه بر اساس طیف ۶ درجه ای لیکرت از خیلی زیاد (۶) تا خیلی کم (۱) می باشد. برای تجزیه و تحلیل داده ها از آمار استنباطی جهت آزمون فرضیه ها و از آمار توصیفی به نظیر فراوانی و میانگین به منظور دسته بندی و توصیف داده های پژوهش استفاده شد. اطلاعات بدست آمده با استفاده از روش رگرسیون لجستیک برای تجزیه و تحلیل مورد استفاده قرار گرفته شده و میزان اهمیت هر یک از عوامل مشخص شده است. تمام محاسبات با نرم افزار SPSS نسخه ۲۱ انجام شده تا تأثیر و رابطه متغیرهای مستقل و وابسته مشخص شود.

یافته‌های پژوهش

مقادیر شاخص‌های استقرار هوشمندسازی آموزشی (اقتصاد هوشمند، مردم هوشمند، حکومت هوشمند، ارتباطات و یکپارچگی هوشمند، بستر تعامل الکترونیکی مبتنی بر محتوای چند رسانه، زیرساخت، نیروی انسانی و پذیرش فناوری) در جدول شماره ۱ نمایش داده شده است.

جدول ۱. مقادیر شاخص‌های توصیفی در خصوص متغیرهای تحقیق (Source: By author)

متغیر	تعداد		میانگین	میانگین	س	انحراف معیار	واریانس	کمترین مقدار	بیشترین مقدار
	معتبر	از دست رفته							
اقتصاد هوشمند	۱۳۴	۰	۳.۶۸	۴.۰۰	۴.۰۰	۰.۸۳۲	۰.۶۹۳	۲	۵
مردم هوشمند	۱۳۴	۰	۳.۶۷	۴.۰۰	۴.۰۰	۰.۸۵۸	۰.۷۳۷	۲	۵
حکومت هوشمند	۱۳۴	۰	۳.۷۳	۳.۹۵	۴.۱۷	۰.۷۸۷	۰.۶۲۰	۲.۰۸	۴.۸۳
ارتباطات و یکپارچگی هوشمند	۱۳۴	۰	۳.۶۷	۴.۰۰	۴.۰۰	۰.۸۵۷	۰.۷۳۷	۲.۰۰	۵.۰۰
بستر تعامل الکترونیکی مبتنی بر محتوای چند رسانه	۱۳۴	۰	۳.۷۵	۴.۰۰	۴.۲۲	۰.۷۸۱	۰.۶۱۰	۲.۱۱	۴.۸۹
زیرساخت	۱۳۴	۰	۳.۶۸	۳.۹۴	۴.۰۷	۰.۷۶۶	۰.۵۸۷	۲.۱۵	۴.۸۱
نیروی انسانی	۱۳۴	۰	۳.۶۹	۴.۰۰	۴.۲۰	۰.۷۹۰	۰.۶۲۴	۲.۰۰	۴.۸۰
پذیرش فناوری	۱۳۴	۰	۳.۷۵	۴.۱۶	۴.۱۷	۰.۷۹۸	۰.۶۳۸	۱.۸۳	۴.۳۷

برای مشخص کردن وضعیت موجود استقرار هوشمندسازی آموزشی میانگین ۸ مؤلفه اقتصاد هوشمند، مردم هوشمند، حکومت هوشمند، ارتباطات و یکپارچگی هوشمند، بستر تعامل الکترونیکی مبتنی بر محتوای چند رسانه، زیرساخت، نیروی انسانی و پذیرش فناوری با یکدیگر مقایسه می‌شوند. از آنجایی که آماره میانگین با توجه به طیف لیکرت (کاملاً مخالفم، مخالفم، نه مخالف نه موافق، موافقم، کاملاً موافقم) می‌تواند عددی در بازه ۵-۱ باشد که این بازه به ۳ دسته تقسیم می‌شود اگر میانگین بدست آمده در بازه (۲.۳۳ - ۱) قرار گیرد در سطح ضعیف، اگر در بازه (۳.۶۶ - ۲.۳۴) قرار گیرد در سطح متوسط و اگر در بازه (۵ - ۳.۶۷) قرار گیرد در سطح قوی برآورد می‌گردد.

جدول ۲. تبیین و توصیف اهمیت عوامل استقرار هوشمندسازی آموزشی (Source: By author)

متغیر	میانگین	بازه	وضعیت
اقتصاد هوشمند	۳.۶۸	۲.۳۴-۳.۶۶	بالا
مردم هوشمند	۳.۶۷	۲.۳۴-۳.۶۶	بالا
حکومت هوشمند	۳.۷۳	۲.۳۴-۳.۶۶	بالا
ارتباطات و یکپارچگی هوشمند	۳.۶۷	۲.۳۴-۳.۶۶	بالا
بستر تعامل الکترونیکی مبتنی بر محتوای چند رسانه	۳.۷۵	۲.۳۴-۳.۶۶	بالا
زیرساخت	۳.۶۸	۲.۳۴-۳.۶۶	بالا
نیروی انسانی	۳.۶۹	۲.۳۴-۳.۶۶	بالا

متغیر	میانگین	بازه	وضعیت
پذیرش فناوری	۳.۷۵	۲.۳۴-۳.۶۶	بالا

مقادیر میانگین بیانگر این است که همه عوامل استقرار هوشمندسازی آموزشی در بازه ۵-۳.۶۷ قرار گرفته و حاکی از اهمیت این عوامل در استقرار هوشمندسازی آموزشی می باشد. همچنین میانگین متغیرها نشان می دهد که پذیرش فناوری و بستر تعامل الکترونیکی مبتنی بر محتوای چندرسانه ای دارای بیشترین میانگین و مردم هوشمند و ارتباطات و یکپارچگی هوشمند از کمترین میانگین برخوردار است.

جهت استفاده از آزمون های آماری به منظور بررسی فرضیات تحقیق و تشخیص انتخاب آزمون های آماری پارامتریک و یا نا پارامتریک لازم است تا ابتدا وضعیت نرمال بودن توزیع متغیرهای مورد بررسی، مشخص گردد. به منظور بررسی توزیع متغیرها، برای هر متغیر فرضیاتی مشابه زیر طراحی شده و مورد آزمون قرار می گیرد: نتایج بررسی نرمال بودن عوامل استقرار هوشمندسازی آموزشی مطابق جدول شماره ۳ می باشد.

جدول ۳. بررسی نرمال بودن متغیرهای پژوهش (Source: By author)

ردیف	ابعاد متغیر	سطح معناداری	آماره K-S	نتیجه
۱	اقتصاد هوشمند	۰.۰۰	۰.۱۶۸	توزیع نرمال است
۲	مردم هوشمند	۰.۰۰	۰.۱۶۴	توزیع نرمال است
۳	حکومت هوشمند	۰.۰۰	۰.۱۳۳	توزیع نرمال است
۴	ارتباطات و یکپارچگی هوشمند	۰.۰۰	۰.۱۶۴	توزیع نرمال است
۵	بستر تعامل الکترونیکی مبتنی بر محتوای چند رسانه	۰.۰۰	۰.۱۴۵	توزیع نرمال است
۶	زیرساخت	۰.۰۰	۰.۱۵۰	توزیع نرمال است
۷	نیروی انسانی	۰.۰۰	۰.۱۹۲	توزیع نرمال است
۸	پذیرش فناوری	۰.۰۰	۰.۲۳۲	توزیع نرمال است

نتایج جدول شماره ۳ نشان می دهد در سطح معنی داری کوچکتر از ۰/۰۱ آماره K-S در تمامی ابعاد، بین ۱/۹۶ و ۱۹۶- قرار گرفته است. بنابراین توزیع داده ها نرمال می باشد.

رگرسیون لجستیک

به منظور بررسی عوامل مؤثر بر استقرار هوشمندسازی آموزشی از رگرسیون لجستیک استفاده می شود. یکی از پیش فرض های روش رگرسیون لجستیک، توزیع نرمال متغیرهای مستقل می باشد که در این صورت مدل از برازش خوبی برخوردار می باشد. بدین منظور برای توزیع نرمال متغیرهای مستقل از آزمون کولموگروف-اسمیرنوف استفاده شده است.

جدول ۴. نتایج آزمون هم خطی (Source: By author)

متغیر	VIF	آزمون هم خطی
اقتصاد هوشمند	۱.۲۰۵	Tolerance ۰.۸۳۰
مردم هوشمند	۱.۳۰۲	۰.۷۳۸
حکومت هوشمند	۱.۲۴۶	۰.۸۰۳
ارتباطات و یکپارچگی هوشمند	۱.۲۴۸	۰.۸۰۱
بستر تعامل الکترونیکی مبتنی بر محتوای چند رسانه	۱.۹۲۸	۰.۵۱۹
زیرساخت	۱.۹۸۶	۰.۶۵۲
نیروی انسانی	۱.۱۸۵	۰.۸۴۴
پذیرش فناوری	۱.۴۲۹	۰.۷۰۰

نتایج جدول فوق نشان می‌دهد که به‌طور میانگین تولرانس متغیرها در جوامع مورد مطالعه بالا می‌باشد که نشان می‌دهد میزان هم خطی بین متغیرها پایین می‌باشد. همچنین، نتایج شاخص دیگر یعنی عامل تورم واریانس در جوامع مورد پژوهش جوامع از عدد ۲ کوچکتر می‌باشد. به عبارت دیگر، داده‌ها در اجرای رگرسیون در سطح اطمینان بالایی قرار دارند. به منظور نکویی برازش مدل از آماره‌ی درست نمایی و ضریب تعیین پزودو (شامل ضریب تعیین کاکس و نل و ضریب تعیین نیجل کرک) استفاده می‌شود.

جدول ۵. نتایج آزمون نکویی برازش مدل (Source: By author)

آزمون	مدارس در شهر هوشمند
-2Log likelihood	۳۷.۵۲۳
Cox & Snell R Square	۰.۴۱۳
Nagelkerke R Square	۰.۶۰۳

همان‌طور که در جدول شماره ۵ نمایش داده شده است، مقادیر آماره (Nagelkerke R Square) نزدیک به ۱ می‌باشد که این مقادیر نشان می‌دهد نقش متغیر مستقل در تبیین واریانس متغیر وابسته زیاد است. به منظور ارزیابی کل مدل از آزمون نکویی برازش هوسمر-لمشو استفاده می‌شود، این آزمون بیان می‌کند که در سطح خطای کوچکتر از ۰.۰۱ مدل تحقیق مناسب بوده و از برازش لازم برخوردار است یعنی متغیر مستقل می‌تواند تغییرات متغیر وابسته را پیش‌بینی کند. نتایج مربوط به ارزیابی مدل در پژوهش حاضر در جدول شماره ۶ نمایش داده شده است.

جدول ۶. نتایج آزمون هوسمر در جامعه مورد مطالعه (Source: By author)

آزمون هوسمر	نمونه مورد مطالعه
Chi-square	۲۴.۳۸۴
Sig	۰.۰۰۲

نتایج آزمون هوسمر و لمشو در نمونه آماری، در سطح خطای کمتر از ۰.۰۱ به دست آمده است که بیانگر این می‌باشد که مدل تحقیق مناسب بوده و از برآزش لازم برخوردار است.

به‌منظور بررسی معنی‌داری و میزان تأثیر هر متغیر مستقل بر متغیر وابسته در رگرسیون لجستیک از آماره‌های Wald و Exp(B) استفاده می‌شود. آماره Wald مهم‌ترین آماره برای آزمون معناداری حضور هر متغیر مستقل در مدل در سطح خطای کوچکتر از ۰.۰۵ می‌باشد. چنانچه سطح خطا کوچکتر از ۰.۰۵ باشد بیانگر این می‌باشد که وجود آن متغیر در مدل مفید و اثر آن معنی‌دار خواهد بود و بالعکس و برای پی بردن به میزان تأثیر هر یک از این متغیرها بر متغیر وابسته از آماره‌ی Exp(B) استفاده می‌شود. بر این اساس نتایج معنی‌داری و میزان تأثیر هر یک از عوامل استقرار هوشمندسازی آموزشی در جامعه مورد مطالعه در جدول شماره ۷ نمایش داده شده است.

جدول ۷. نتایج روش رگرسیون لجستیک در جامعه مورد مطالعه (Source: By author)

متغیرها	Exp(B)	Sig.	df	Wald	S.E.	B
اقتصاد هوشمند	۷.۲۳۶	۰.۰۰۲	۱	۸.۷۵۶	۰.۶۱۱	۱.۸۴۳
مردم هوشمند	۸.۸۷۵	۰.۰۰	۱	۱۱.۴۵۹	۰.۵۸۶	۲.۲۳۰
حکومت هوشمند	۹.۵۲۶	۰.۰۰	۱	۱۰.۹۸۷	۰.۶۳۲	۲.۲۴۵
تعامل و یکپارچگی هوشمند	۸.۹۲۶	۰.۰۰۱	۱	۹.۶۷۳	۰.۶۷۵	۲.۲۱۳
بستر تعامل الکترونیکی مبتنی بر محتوای چندرسانه‌ای	۵.۷۶۵	۰.۰۰۳	۱	۵.۹۶۵	۰.۶۷۳	۱.۲۵۶
زیرساخت	۸.۸۷۲	۰.۰۰۱	۱	۹.۸۶۴	۰.۶۵۴	۲.۲۳۷
نیروی انسانی	۷.۷۵۷	۰.۰۰۲	۱	۱۰.۸۶۴	۰.۶۰۶	۱.۹۶۴
پذیرش فناوری	۷.۵۶۷	۰.۰۰۱	۱	۹.۲۲۱	۰.۵۵۴	۲.۱۱

نتایج مربوط به آزمون لجستیک بیانگر این موضوع است همه متغیرهای پژوهش در سطح خطای کمتر از ۰.۰۱ معنادار می‌باشند. همچنین یافته‌ها بیانگر این است عوامل حکومت هوشمند، تعامل و یکپارچگی هوشمند، مردم هوشمند، زیرساخت، نیروی انسانی، پذیرش فناوری، اقتصاد هوشمند و بستر تعامل الکترونیکی مبتنی بر محتوای چند رسانه با توجه به آماره‌ی Exp(B) به ترتیب بیشترین اهمیت را در استقرار هوشمندسازی آموزشی دارند

بحث و نتیجه گیری

ابعاد کلیدی عملکرد پویای یک شهر، شامل سه دسته اصلی سیستم‌های پشتیبان، سیستم‌های یادگیری و سیستم‌های عامل است. در میان این مؤلفه‌ها، سیستم یادگیری نقشی محوری ایفا می‌کند؛ چراکه ضمن اتصال سیستم عامل‌های گوناگون، نوعی خدمات اجتماعی نیز به‌شمار می‌رود که در راستای نیازها و انتظارات مردم در سطوح فردی و جمعی به کار گرفته می‌شود. به‌عنوان نمونه، سیستم یادگیری خود به‌سان یک سیستم‌عامل عمل می‌کند (همانند سیستم

ترافیکی یا مالی) و می‌تواند ساختار اطلاعاتی را تحت تأثیر قرار دهد. این سیستم از طریق نظام آموزشی اجرا می‌شود و به‌عنوان یک سرویس پشتیبانی اساسی، می‌تواند نیازهای آموزشی و انتظارات افراد را برآورده سازد.

بر این اساس، می‌توان «سیستم یادگیری هوشمند در شهر هوشمند» را چنین تعریف کرد: سیستمی که خدمات اجتماعی جامعی ارائه می‌دهد. از یک سو، این سیستم، بخشی ویژه از یادگیری هوشمند در شهر هوشمند به‌شمار می‌رود و نظام آموزشی هوشمند و محیط‌های یادگیری شهروندان را ایجاد می‌کند؛ از سوی دیگر، عنصری مدیریتی در شهر هوشمند محسوب می‌شود که محیط‌های یادگیری خودگردان را فراهم می‌آورد. بنابراین، سیستم یادگیری هوشمند می‌تواند سیستم‌عامل‌های مختلف یک شهر هوشمند را به یکدیگر پیوند دهد و هم‌زمان، توانایی نوآوری را در دو هسته اصلی شهر هوشمند - یعنی «تجارب زندگی شهری» و «حیات نوآوری شهری» - به‌طور جامع بهبود بخشد. نظام آموزش و پرورش و محیط یادگیری مدنی، پشتوانه تجربه زیستی مستحکمی هستند که شامل یادگیری هوشمند، ترافیک هوشمند و زندگی هوشمند می‌شود. در این میان، یادگیری هوشمند زیربنایی اساسی است؛ زیرا سطح بالایی از استعدادها، مخزن فنی و محیط‌های فراگیر را تأمین می‌کند و فرصت‌های سرمایه‌گذاری خلاق را برای رشد سریع شهر فراهم می‌سازد.

نتایج رگرسیون لجستیک در ارتباط با سؤالات پژوهش نشان می‌دهد که میان متغیرهای مستقل و استقرار هوشمندسازی آموزشی در شهرستان زاهدان، رابطه‌ای مثبت و معنادار وجود دارد و تمامی متغیرهای پژوهش در این استقرار مؤثر هستند. برای نمونه، هالر و همکاران (۲۰۱۴) نشان دادند که ظهور فناوری‌های نوین اطلاعاتی مانند گوشی‌های هوشمند، می‌تواند همچون نوش‌دارویی برای بهبود زیرساخت‌های شهرهای سنتی به‌کار رود و در پی آن، اثرات زیست‌محیطی کاهش یابد و کیفیت زندگی شهروندان بهبود پیدا کند. به‌عبارتی، این فناوری‌ها شهرهای هوشمند را به‌عنوان واقعیتهای جهانی تثبیت می‌کنند. فیلیپس (۲۰۱۰) نیز بیان کرد که با به‌کارگیری فناوری نوین ارتباطات (ICT) می‌توان چشم‌انداز آینده شهرها را متحول ساخت و شهرهای هوشمند نقشی چشم‌گیر در بهبود کیفیت زندگی شهروندان، تشویق کسب‌وکارها، جذب سرمایه‌گذاری‌ها و درنهایت ایجاد محیطی پایدار شهری ایفا می‌کنند. هبیتات (۲۰۱۰) با تأکید ویژه بر حکمرانی در شهر هوشمند، خاطرنشان می‌سازد که اقدامات هوشمندانه انتظار دارند نه‌تنها کارایی سیستم‌های پیچیده‌ی شهری را افزایش دهند، بلکه با راه‌حل‌های متنوع الکترونیکی، کیفیت و کارایی ارائه خدمات اساسی را ارتقا بخشند، شهروندان را از طریق دسترسی به دانش و فرصت‌ها توانمند سازند و از طریق فناوری‌های نوین با چالش‌های زیست‌محیطی و مخاطرات فاجعه‌بار مقابله کنند. نم و همکاران (۲۰۱۱) نیز عوامل کلیدی شهر هوشمند را در سه مؤلفه‌ی فناوری، انسان و نهادها معرفی می‌کنند.

با توجه به رابطه مثبت و معنادار میان متغیرهای پژوهش و استقرار هوشمندسازی آموزشی، پیشنهادهای کاربردی زیر ارائه می‌شود:

۱) فرهنگ‌سازی در زمینه‌ی اقتصاد هوشمند و کسب‌وکارهای اینترنتی در جامعه مورد مطالعه

۲) هدایت مردم به‌سوی هوشمندسازی با توجه به برنامه‌های کلان ششم توسعه

- ۳) ایجاد ارتباطات و یکپارچگی هوشمند میان مدارس و اولیا به منظور گسترش هوشمندسازی در مدارس
- ۴) استخدام نیروهای متخصص در حوزه فناوری اطلاعات در مدارس برای مدیریت تغییرات ناشی از هوشمندسازی
- ۵) الگوبرداری دولت از تجارب و روش‌های موفق کشورهای توسعه‌یافته
- ۶) قراردادن بررسی روش‌های تلفیق یادگیری خانواده، یادگیری اجتماعی و یادگیری مدرسه در دستور کار دولت
- ۷) برگزاری پروژه‌های آزمایشی یادگیری هوشمند در شهرهای کلیدی برای ترویج کارآفرینی و نوآوری در این زمینه
- ۸) فراهم‌آوری روش‌ها و شیوه‌های نوین مورد استفاده در کشورهای توسعه‌یافته در حوزه یادگیری هوشمند، از طریق آموزش صحیح با منابع ارزان قیمت یا به کمک عناصر کارآفرینی و نوآوری، و انتقال آنها به بازارها و کاربران
- ۹) تسهیل دسترسی آسان و سریع به فناوری‌های اطلاعاتی مدرن همچون محاسبات ابری، اینترنت همراه، اینترنت اشیاء و داده‌های کلان (Big Data) از طریق تسريع در ساخت زیرساخت‌های اطلاعاتی برای پشتیبانی از یادگیری هوشمند در شهر هوشمند
- ۱۰) توجه به کیفیت منابع آموزشی به منظور بهبود تجربه زندگی شهروندان و ارتقای قابلیت نوآوری
- ۱۱) کاهش شکاف آموزشی میان مناطق شهری و روستایی
- ۱۲) آموزش نیروی متخصص برای مدارس هوشمند که در سایر کشورها از ارکان اصلی به شمار می‌رود و اقدامی مؤثر در رفع مشکلات این مدارس است. در این زمینه می‌توان به راهکارهای زیر اشاره کرد:
 - الف) مدیریت کارآمد و مبتنی بر فناوری که به اهداف سازمانی مدارس هوشمند باور داشته باشد؛
 - ب) وجود مسئول کارآمد فناوری آموزشی در مدارس هوشمند؛
 - ج) برگزاری جلسات توجیهی مناسب برای دبیران تازه‌وارد و سنجش کمی و کیفی دانش و اطلاعات آنان.رعایت این اصول، تحولی اساسی در کارکرد این مدارس ایجاد می‌کند؛ زیرا حضور معلمان زبده و آشنا با تولید محتوای الکترونیکی و مهارت‌های (ICDL) زمینه‌ساز فضایی خلاق در مدارس هوشمند و افزایش انگیزه‌ی دانش‌آموزان خواهد بود.

بیانیه‌ها

مشارکت نویسندگان (بر اساس CRediT taxonomy)

تمام نویسندگان به نسبت سهم برابر در این پژوهش مشارکت داشته‌اند.

بیانیه تأمین مالی

این پژوهش هیچ گونه حمایت مالی از سوی سازمان‌ها یا نهادهای دولتی، خصوصی یا غیرانتفاعی دریافت نکرده است. انتشار این مقاله به صورت دسترسی آزاد و پرداخت هزینه‌های پردازش مقاله (APC) توسط نویسندگان انجام شده است. تأمین‌کنندگان مالی هیچ نقشی در طراحی مطالعه، جمع‌آوری و تحلیل داده‌ها، تصمیم به انتشار یا تهیه نسخه خطی نداشته‌اند.

تأیید اخلاقی

رضایت کتبی آگاهانه از افراد برای انتشار اطلاعات ناشناس آنها در این مقاله اخذ شده است.

نحوه استفاده نویسندگان از هوش مصنوعی

نویسندگان اعلام می‌دارند که در تهیه این مقاله از هیچ ابزار هوش مصنوعی (AI) برای نگارش، تحلیل یا تولید داده استفاده نشده است. تمامی محتوای مقاله حاصل تلاش و قضاوت انسانی نویسندگان است.

تعارض منافع

نویسندگان اعلام می‌کنند که هیچ‌گونه تضاد منافع مالی یا شخصی مرتبط با این پژوهش وجود ندارد.

بیانیه در دسترس بودن داده‌ها

داده‌هایی که یافته‌های این پژوهش را پشتیبانی می‌کنند، در صورت درخواست مبتنی بر ضرورت علمی، توسط نویسنده مسئول در دسترس هستند.

References

- Ahmadi, M., Esfahani Nia, A., Nodehi, M., & Ahmadi, M. (2020). Develop a framework for Attaran, M., & Jafari Hajati, A. (2011). Evaluation of the smart school project in Tehran high schools. *Roshd-e Madreseh-ye Farda*, 4(3), 8–11. [In Persian]
- Center for Statistics and Information Technology of the Ministry of Education. (2011a). *Comparison of the indicators "computers per 100 students" and "schools connected to the network"*. [In Persian]
- Center for Statistics and Information Technology of the Ministry of Education. (2011b). *Guidelines for smart schools: Hardware model of smart schools, supporting documents of the national comprehensive scientific plan*. [In Persian]
- Damir, R. P. (2021). Searching for smart city definition: A comprehensive proposal. *International Journal of Computers & Technology*, 11(5), 2545–2551.

- Huang, R. (2020). Three realms of smart education: Smart learning environment, ICT teaching model and modern educational system. *Modern Distance Education Research*, 6, 3–10. <https://doi.org/10.1186/s40561-014-0004-5>
- Jalali, A. A., et al. (2011). *Roadmap for smart schools* (2nd ed.). Iran Publishing. [In Persian]
- Koper, R. (2023). Conditions for effective smart learning environments. *Smart Learning Environments*, 1(1). <https://doi.org/10.1186/s40561-014-0005-4>
- Malek, J. A. (2017). Informative global community development index of informative smart city. In *Proceedings of the 8th WSEAS International Conference on Education and Educational Technology*. Genova, Italy.
- Ming, S. T., Hall, C., Azman, H., & Joyes, G. (2018). Supporting smart school teachers' continuing professional development in and through ICT: A model for change. *International Journal of Education and Development using Information and Communication Technology (IJEDICT)*, 6(2), 5–20.
- Mohammadi, A., & Ostovar, S. (2015). *Feasibility study of operationalizing smart city concepts in Iran: Medium-sized cities – Sanandaj*. [In Persian]
- Mosannenzadeh, F., & Vettorato, D. (2022). Defining smart city: A conceptual framework based on keyword analysis. *Journal of Land Use, Mobility and Environment*. ISSN 1970-9889, e-ISSN 1970-9870.
- Nam, T., & Pardo, T. A. (2011). Conceptualizing smart city with dimensions of technology, people, and institutions. In *Proceedings of the 12th Annual Digital Government Research Conference*. College Park, MD, United States.
- Novotný, R., Kuchta, R., & Kadlec, J. (2014). Smart city concept, applications and services. *Telecommunications System & Management*, 3(2). <https://doi.org/10.4172/2167-0919.1000117>
- Perkins, D. (2008). *Smart schools: From training memories to educating minds*. The Free Press.
- Plumb, D., Leverman, A., & McGray, R. (2007). The learning city in a 'planet of slums'. *Studies in Continuing Education*, 29(1), 37–50.
- Sinkiene, J., Grumadaite, K., & Radzvickiene, L. L. (2019). Diversity of theoretical approaches to the concept of smart city. In *8th International Scientific Conference*. <https://dx.doi.org/10.3864/bm.2014.112>
- Wosinski, M., Huang, R., & Liu, D. (2017). *Smart learning in smart cities*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-981-10-4343-7>
- Yaghoubi, I. (2014). *Identification and ranking of key success factors for the development of smart schools* [Master's thesis, Information Technology]. [In Persian]