eISSN: 2322-1445
Volume 10, Issue 1, Spring and Summer 2024, Pages 152 to 160

Sociology of Education

Investigating the Status of Internet of Things Development in Schools based on the Future Research

Simin Asgharinezhad[1], Hadi Rezghi Shirsavar[2*], Khadijeh Khanzadi[3]

1. PhD Student, Department of Educational Management, Garmsar Branch, Islamic Azad University, Garmsar, Iran.
2. Assistant Professor, Department of Educational Management, Garmsar Branch, Islamic Azad University, Garmsar, Iran (Corresponding Author).
3. Assistant Professor, Department of Educational Management, Garmsar Branch, Islamic Azad University, Garmsar, Iran.

❖ **Corresponding Author Email**: rezghih@yahoo.com

Receive: 2023/12/29
Accept: 2024/04/16
Published: 2024/04/30

Keywords:
Internet of Things Development, Schools, Future Research, Knowledge Management, professional Competence, Effectiveness of Educational System.

Article Cite:
Asgharinezhad S, Rezghi Shirsavar H, Khanzadi Kh. (2024). Investigating the Status of Internet of Things Development in Schools based on the Future Research, *Sociology of Education*. 10(1): 152-160.

Purpose: After the occurrence of the World Wide Web, the Internet of Things can be the next revolution due to the significant increase of the Internet, and this structure seeks to create a bridge between the real and virtual worlds, which has the ability to create an integrated network of billions of objects with the ability to connect wirelessly to each other to exchange information. So Considering the importance of internet of things in today's schools, the current research was conducted with the aim of investigating the status of internet of things development in schools based on the future research.

Methodology: This research in terms of purpose was practical and in terms of implementation method was quantitative. The research population were education managers and planners and officials of universities of Tehran city in the academic years of 2021-2022, which 281 people of them were selected as a sample by cluster sampling method. The tool of the current research was a researcher-made questionnaire of internet of things development in schools based on the future research with 26 items, which whose data were analyzed by exploratory factor analysis and one sample t-test in SPSS-26 software.

Findings: The findings of the exploratory factor analysis showed that the internet of things development in schools based on the future research has 26 items in 7 components of removing time restrictions (with three items of connection per hour, unlimited use and offline use), removing location restrictions (with four items of use in any place, use at school and home, use without special equipment and ability to use a computer), reducing infrastructure costs (with four items of sharing of training, direct transfer of training, eliminating special infrastructure facilities and direct connection to the system), knowledge management (with three items of knowledge creation, knowledge transfer and knowledge distribution), professional competence (with three items of cognitive competence, knowledge competence and skill competence), information technology (with three items of information flow automation, easy access to information and changing the shape of the organization) and effectiveness of educational system (with six items of efficient education, behavior patterns appropriate to time, talent-oriented appropriate to future needs, matching school input with future expectations, satisfactory educational process and providing satisfactory educational services appropriate to future needs). In this study, the factor loading of all 26 items was higher than 0.40, the factor loading of all 7 components was higher than 0.50, their average variance extracted was higher than 0.60, and their Cronbach and combined reliability was higher than 0.70. Also, the results of the one sample t-test showed that the average of all 7 components significantly was higher than the assumed average of the society ($P<0.001$).

Conclusion: Considering the importance of internet of things in schools and since the amount of all its components was slightly higher than the assumed average of the society, it is suggested that based on the questionnaire of the current research design and implement efficient and practical programs for the internet of things development in schools based on the future research.

https://doi.org/10.22034/ijes.2024.2017649.1517
https://dorl.net/dor/20.1001.1.23221445.1401.15.1.1.0

Creative Commons: CC BY 4.0

eISSN: 2322-1445
دوره ۱۰ شماره ۱ بهار و تابستان ۱۴۰۳ صفحات ۱۶۰- ۱۵۲

جامعه شناسی آموزش و پرورش

بررسی وضعیت توسعه اینترنت اشیاء در مدارس مبتنی بر آینده پژوهی

سیمین اصغری نژاد[۱]، هادی رزقی شیرسوار[۲*]، خدیجه خانزادی[۳]

۱. دانشجوی دکتری، گروه مدیریت آموزشی، واحد گرمسار، دانشگاه آزاد اسلامی، گرمسار، ایران.
۲. استادیار، گروه مدیریت آموزشی، واحد گرمسار، دانشگاه آزاد اسلامی، گرمسار، ایران (نویسنده مسئول).
۳. استادیار، گروه مدیریت آموزشی، واحد گرمسار، دانشگاه آزاد اسلامی، گرمسار، ایران.

❖ **ایمیل نویسنده مسئول:** rezghih@yahoo.com

مقاله تحقیقاتی

دریافت: ۱۴۰۲/۱۰/۰۸
پذیرش ۱۴۰۳/۰۱/۲۸
انتشار: ۱۴۰۳/۰۲/۱۱

واژگان کلیدی:
توسعه اینترنت اشیاء، مدارس، آینده پژوهی، مدیریت دانش، صلاحیت حرفه‌ای، اثربخشی نظام آموزشی

استناد مقاله:
اصغری نژاد س، رزقی شیرسوار ه، خانزادی خ. (۱۴۰۳). شناسایی ابعاد و مولفه‌های برنامه‌درسی بازی‌محور در دوره پیش‌دبستانی بر مبنای نظریه مونته‌سوری، *جامعه شناسی آموزش و پرورش*. ۱۰(۱): ۱۶۰-۱۵۲.

چکیده

هدف: پس از وقوع شبکه جهانی وب، اینترنت اشیا با توجه به افزایش چشمگیر اینترنت میتواند انقلاب بعدی باشد و این سازه به‌دنبال ایجاد پلی بین دنیای واقعی و مجازی است که توانمندی ایجاد شبکه‌ای یکپارچه از میلیاردها اشیاء با قابلیت اتصال بیسیم به یکدیگر جهت تبادل اطلاعات را دارد لذا با توجه به اهمیت اینترنت اشیاء در مدارس امروزی، پژوهش حاضر با هدف بررسی وضعیت توسعه اینترنت اشیاء در مدارس مبتنی بر آینده پژوهی انجام شد.

روش: این پژوهش از نظر هدف، کاربردی و از نظر شیوه اجرا، کمّی بود. جامعه پژوهش مدیران و برنامه‌ریزان آموزش‌وپرورش و مسئولان دانشگاه‌های شهر تهران در سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۰ بودند که ۲۸۱ نفر از آنها با روش نمونه‌گیری خوشه‌ای به‌عنوان نمونه انتخاب شدند. ابزار پژوهش حاضر، پرسشنامه محقق‌ساخته توسعه اینترنت اشیاء در مدارس مبتنی بر آینده پژوهی با ۲۶ گویه بود که داده‌های آن با روش تحلیل عاملی اکتشافی و آزمون تی تک نمونه‌ای در نرم‌افزار SPSS-26 تحلیل شدند.

یافته‌ها: یافته‌های تحلیل عاملی اکتشافی نشان داد که توسعه اینترنت اشیاء در مدارس مبتنی بر آینده پژوهی دارای ۲۶ گویه در ۷ مولفه حذف محدودیت زمان (با سه گویه اتصال در هر ساعت، استفاده بدون محدودیت و بهره‌گیری آفلاین)، حذف محدودیت مکان (با چهار گویه استفاده در هر مکان، استفاده در مدرسه و خانه، بهره‌گیری بدون تجهیزات خاص و قابلیت استفاده با رایانه)، کاهش هزینه‌های زیرساختی (با چهار گویه اشتراک‌گذاری آموزش‌ها، انتقال بی‌واسطه آموزش، حذف امکانات زیرساختی ویژه و اتصال بی‌واسطه به سیستم)، مدیریت دانش (با سه گویه خلق دانش، انتقال دانش و توزیع دانش)، صلاحیت حرفه‌ای (با سه گویه صلاحیت شناختی، صلاحیت دانشی و صلاحیت مهارتی)، فناوری اطلاعات (با سه گویه خودکارسازی جریان اطلاعات، دسترسی راحت به اطلاعات و تغییر شکل سازمان) و اثربخشی نظام آموزشی (با شش گویه آموزش کارآمد، الگوهای رفتاری متناسب با زمان، استعدادمحوری متناسب با نیاز آینده، تطابق درون‌داد مدارس با انتظارهای آینده، رضایت‌بخشی فرآیند آموزشی و ارائه خدمات آموزشی رضایت‌بخش متناسب با نیاز آینده) بود. در این مطالعه، بار عاملی هر ۲۶ گویه بالاتر از ۰/۴۰، بار عاملی هر ۷ مولفه بالاتر از ۰/۵۰، میانگین واریانس استخراج‌شده آنها بالاتر از ۰/۶۰ و پایایی کرونباخ و ترکیبی آنها بالاتر از ۰/۷۰ بود. همچنین، یافته‌های آزمون تی تک نمونه‌ای نشان داد که میانگین هر ۷ مولفه به‌طورمعناداری بالاتر از میانگین فرضی جامعه بود.($P<0.001$)

نتیجه‌گیری: با توجه به اهمیت اینترنت اشیاء در مدارس و از آنجایی که میزان همه مولفه‌های آن اندکی بالاتر از میانگین فرضی جامعه بود، پیشنهاد می‌شود که بر اساس پرسشنامه پژوهش حاضر برنامه‌های کارآمد و کاربردی برای توسعه اینترنت اشیاء در مدارس مبتنی بر آینده پژوهی طراحی و اجرا شود.

https://doi.org/10.22034/ijes.2024.2017649.1517
https://dorl.net/dor/20.1001.1.23221445.1401.15.1.1.0

Creative Commons: CC BY 4.0

مقدمه

پس از وقوع شبکه جهانی وب، اینترنت اشیا با توجه به افزایش چشمگیر اینترنت میتواند انقلاب بعدی باشد و این سازه به‌دنبال ایجاد پلی بین دنیای واقعی و مجازی است که توانمندی ایجاد شبکه‌ای یکپارچه از میلیاردها اشیاء با قابلیت اتصال بیسیم به یکدیگر جهت تبادل اطلاعات را دارد (Wu, Majahar Ali and Tian, 2024). ظهور اینترنت اشیاء به حدود ۱۰ سال پیش برمی‌گردد و اصطلاح اینترنت اشیاء برای نخستین بار توسط Kevin Ashton در سال 1999 به‌کار برده شد و در دنیای ارتباطات بیسیم مدرن به سرعت در حال افزایش است. اینترنت اشیاء پارادایم جدید و در حال رشدی در سناریوی ارتباطات بیسیم مدرن است و ایده اصلی این مفهوم حضور فراگیر اشیاء مانند تگ شناسایی رادیو فرکانس، حسگرها، محرک‌ها و گوشی‌های موبایل و غیره در اطراف ما است که هر یک آدرس منحصربه‌فرد خود را دارد و آنها را قادر می‌سازد که با یکدیگر تعامل داشته باشند و برای رسیدن به یک هدف مشترک با اشیاء دیگر همکاری کنند (Rouhani, Sedaghat and Mohammadian, 2020). امروزه با توجه به افزایش رشد اینترنت و دستگاه‌های هوشمند توجه زیادی به بحث اینترنت اشیاء یا اینترنت ابزارها شده است و این تکنولوژی یعنی شبکه‌ای از ابزارهای فیزیکی به همراه تجهیزات الکترونیکی که اجازه می‌دهد ابزارها با یکدیگر، با سازنده‌ها و شبکه‌های رایانه‌ای ارتباط داشته باشند (Abdelouahid, Debauche and Marzak, 2021). به عبارت دیگر، ایده طراحی دستگاه‌های مختلف با امکان برقراری ارتباط بیسیم برای پیگیری و کنترل از طریق اینترنت و یا حتی یک برنامه ساده ویژه گوشی‌های هوشمند، اصطلاح اینترنت اشیاء را توصیف می‌کند. برای مثال بهره‌گیری از این شیوه باعث می‌شود که یک ابزار مانند جارو برقی فعال شود و محل تعیین‌شده را نظافت و سپس خاموش گردد (Saeidi and Khateri, 2022).

اینترنت اشیاء به شبکه‌ای اشاره دارد که در آن هر شیء از طریق برچسبی هویت می‌یابد و با اشیای دیگر یک شبکه را تشکیل می‌دهد و این اشیاء به‌صورت مستقل می‌توانند ضمن برقراری ارتباط با یکدیگر به تبادل داده بپردازند. هنگامی که اشیاء به یکدیگر یا سیستم‌هایی دیگر متصل می‌شوند یک شبکه فراگیر را تشکیل می‌دهند که همه جا حضور دارند و انواع مختلفی از اشیاء را در محدوده وسیعی پوشش می‌دهند که از مزیت‌های مهم اینترنت اشیاء می‌توان به امکان کنترل اشیاء در جهت بهبود وضعیت زندگی و از محدودیت‌ها و معایب آن می‌توان به تهدید حریم خصوصی افراد و دسترسی غیرقانونی به داده‌ها اشاره کرد (Ledmaoui, El Fahli, Chehri, Elmaghraoui, El Aroussi and Saadane, 2023). کاربردهای اینترنت اشیاء در زمینه‌های مختلفی می‌تواند باعث بهبود کیفیت زندگی شود که از جمله آن می‌توان به خدمات پزشکی، محافظت از محیط‌زیست، مدیریت انرژی و مصرف آن و تجارت الکترونیک اشاره کرد. همچنین، از دیگر مزایای این فناوری می‌توان مدیریت اطلاعات محصول، عدم دستکاری اطلاعات فروشندگان نهایی و پیگیری و ردیابی سفارش‌ها را نام برد (Rahimi Nasab, Vazifehdoost and Hamdi, 2022). اینترنت اشیاء پدیده‌ای است که به‌طور فزاینده‌ای در برنامه‌های کاربردی روزمره زندگی انسان حضور دارد که شبکه‌ای از اشیای فیزیکی تعبیه‌شده با قطعات الکترونیکی، نرم‌افزار، سنسورها و اتصال‌ها است تا آنها توسط تبادل اطلاعات با تولیدکننده، اپراتور و دستگاه‌های دیگر قادر به ارائه ارزش و خدمات بیشتر باشند (Neftissov, Kazambayev, Kirichenko, Aubakirova, Urazayev and Zhakupova, 2024). سازه اینترنت اشیاء می‌تواند به جذب، ارتباط، ذخیره‌سازی، دسترسی و اشتراک‌گذاری داده‌های دنیای فیزیکی کمک کند. این کار فرصت‌های جدیدی در حوزه‌های گسترده‌ای مانند بهداشت الکترونیکی، خرده‌فروشی، انرژی سبز، تولید، شهر، خانه هوشمند و برنامه کاربردی شخصی‌سازی‌شده کاربر ایجاد کرده است (Lu, Li and Xu, 2022).

در واقع، منظور از اینترنت اشیاء اتصال‌های اشیاء با یک ریزتراشه و آنتن ارتباطی می‌باشد که از طریق شناسایی فرکانس رادیویی هر یک از اشیاء در جهان آنالوگ می‌تواند مانند یک آدرس اینترنتی یک شماره شناسایی منحصربه‌فرد و خاص داشته باشد. امروزه، تراشه‌های شناسایی فرکانس رادیویی برگرفته از اینترنت اشیاء توسط بسیاری از شرکت‌ها برای مدیریت استفاده می‌شود (Gharakhani and Pourhashemi, 2022). اینترنت اشیاء هر یک از اشیاء را به ابزارهای قابل پیگیری، بازبینی و کنترل از طریق شبکه‌های اینترنت تبدیل می‌کند و این ابزارها شامل سه بخش گرفتن داده‌ها از دستگاه، ارسال داده‌ها بر روی شبکه و انجام عملیات بر اساس هوشمندی گردآوری‌شده است (Biloshchytskyi, Omirbayev, Mukhatayev, Biloshchytska, Toxanov and Faizullin, 2024). برای دسته‌بندی اینترنت اشیاء چهار طبقه ماشین به ماشین، مبتنی بر امواج رادیویی، مبتنی بر شبکه‌های حسگر بیسیم و مبتنی بر سیستم هوشمند وجود دارد. در طبقه ماشین به ماشین از دستگاه‌های مختلف مانند حسگرهای خورد برای دریافت انواع رویدادها مثل اختلال در موتور توسط یک شبکه (اغلب به‌صورت بیسیم سلولار) وصل‌شده به یک سرور مرکزی یا برنامه نرم‌افزاری استفاده می‌شود تا رویدادهای جمع‌آوری‌شده به اطلاعات با معنا تبدیل گردد. در طبقه مبتنی بر امواج رادیویی از امواج رادیویی برای انتقال داده‌ها به مخاطب جهت شناسایی و ردیابی اشیاء استفاده می‌شود. در طبقه مبتنی بر شبکه‌های حسگر بیسیم از شبکه‌های حسگر شامل مجموعه حسگرهای توزیع‌شده تا شرایط فیزیکی و محیطی مثل دما، فشار، حرکت، آلودگی و داده‌ها از طریق شبکه انتقال‌دهنده استفاده می‌شود. در طبقه مبتنی بر سیستم هوشمند سیستمی خودتنظیم بر مبنای نظریه کنترل حلقه بسته است که در آن تجهیزات از طریق شبکه، مرتبط، کنترل و نظارت می‌شود (Zhou, 2013).

در جهان نوظهور در آموزش و یادگیری از فناوری‌های جدید از اینترنت اشیاء به میزان زیادی استفاده می‌شود. اینترنت اشیاء یکی از فناوری‌هایی است که می‌تواند نقش مهم و موثری در آموزش و یادگیری داشته باشد و شیوه‌های آموزشی را تغییر دهد و متحول سازد (Terzieva, Ilchev and Todorova, 2022). اینترنت اشیاء در آموزش‌وپرورش که ارتباطات اینترنتی را بین اشیای فیزیکی، سنسورها و کنترل‌کننده‌ها تعیین می‌کند، موسسه‌های آموزشی و مفهوم آموزش را به‌شدت تغییر داده است. امروزه، اینترنت اشیاء در آموزش‌وپرورش از یک مدل انتقال دانش به یک مدل همکاری فعال خودگردان با نفوذ فناوری در موسسه‌های آموزشی تغییر یافته و این امر بسیاری از نهادها را مجبور به تدریس و یادگیری نموده است (Mohammadian, Sedighi and Serkani, 2022). در روش تدریس سنتی محور آموزش معلم بود،

اما اینترنت اشیاء باعث از بین رفتن این محوریت شده است و دانش‌آموزان نیز همراه معلم به مشارکت در تدریس، آموزش و یادگیری مشغول هستند. در آموزش مبتنی بر اینترنت اشیاء دیگری مرزی برای کلاس درس وجود ندارد و همه مدارس و معلمان و دانش‌آموزان مرتبط با موضوع با یکدیگر در ارتباط بوده و داده‌های خورد را با هم به اشتراک می‌گذارند. بنابراین، این تکنولوژی به جای استفاده از کتاب‌های درسی تاریخ گذشته از اطلاعات زمان واقعی از طریق منابع چندگانه استفاده می‌کند (Gul, Asif, Ahmad, Yasir, Majid and Arshad Malik, 2017).

یکی از رویکردهای پژوهش در هر زمینه رویکرد آینده پژوهی است که این سازه به بررسی سه آینده شامل آینده ممکن یعنی آینده‌هایی که وقوع آنها امکان دارد، آینده محتمل یعنی آینده‌هایی که وقوع آنها احتمال بیشتری نسبت به سایر آینده‌ها دارد و آینده مطلوب یعنی آینده‌هایی با ارزش‌ها و آرمان‌های مطلوب کارفرمایان و آینده پژوهان می‌پردازد (Di Sio, Tontodimamma, Del Gobbo and Fontanella, 2023). آینده پژوهی دانشی است که به افراد می‌آموزد چگونه به مصاف آینده‌های مبهم برود و در این رویارویی دستخوش کمترین دشواری و سختی شود و بیشترین سود را نصیب خود سازد. این سازه نه تنها دانش و رویکردی اسرارآمیز و جادویی برای اظهارنظر پیرامون آینده نیست، بلکه توجه افراد به آینده را خردورزانه‌تر و موفقیت‌آمیزتر می‌سازد (Ali, Hussain and Haque, 2024). آینده پژوهی به شکل روش‌مند و ساختاریافته به بررسی و مطالعه آینده می‌پردازد و به‌عنوان یک فعالیت عمومی از دهه ۱۹۶۰ میلادی آغاز شد. آینده پژوهان به‌دنبال کشف، ابداع، آزمون و ارزیابی آینده‌های ممکن، محتمل و مطلوب هستند و این افراد تلاش می‌کنند تا از آینده رمزگشایی کرده، روش‌های خود را شفاف سازند، به‌طور نظام‌مند و عقلانی رفتار کنند و نتایج بررسی‌ها و مطالعه‌های خود را بر پایه مشاهده‌های تجربی بنا سازند. آینده پژوهی با بهره‌گیری از طیف وسیعی از متدلوژی‌ها به جای تصور فقط یک آینده به گمانه‌زنی‌های نظام‌مند و خردورزانه درباره نه فقط یک آینده، بلکه چندین آینده متصور مبادرت می‌ورزد (Shafahi, Chenari and Afkaneh, 2023). اصطلاح آینده پژوهی اولین بار توسط Flechtheim در سال ۱۹۶۶ مطرح شد، اما شناخت آینده در دهه‌های پایانی قرن بیستم در قالب علم آینده پژوهی بنیان‌گذاری شد. آینده پژوهی فرآیند تلاش سیستماتیک برای نگاه به آینده بلندمدت علم، تکنولوژی و تقویت حوزه‌های تحقیقات استراتژیکی است و تکنیک‌ها و تاکتیک‌های آینده پژوهی به برنامه‌ریزان و تصمیم‌گیران اجازه می‌دهد تا برای فعالیت‌های خود گزینه‌های مطلوب و نسخه‌های جایگزین داشته باشند (Aria Parsa and Dalvi Esfahan, 2023). آینده پژوهی به‌عنوان فرآیند تلاش سیستماتیک برای نگاه به آینده است و پیش‌بینی می‌شود که در هزاره سوم زمینه برای مطالعه‌ها و پژوهش‌های آینده‌نگر و آینده پژوهانه افزایش چشمگیری داشته باشد. چون که تکنیک‌ها و تاکتیک‌های آینده پژوهی به سیاست‌مداران و تصمیم‌گیران کمک می‌کند تا با بررسی‌های انجام‌شده گزینه‌های بدیل و نسخه‌های جایگزین خود را داشته باشند (Amorin-Woods, Woods, Mullings, Vindigni and Losco, 2023).

پژوهش‌های نسبتاً زیادی درباره اینترنت اشیاء انجام‌شده، اما پژوهشی در این زمینه به بررسی وضعیت توسعه اینترنت اشیاء در مدارس نپرداخته است و بر همین اساس در ادامه نتایج مهم‌ترین و مرتبط‌ترین پژوهش‌ها گزارش می‌شوند. Saeidi and Khateri (2022) ضمن پژوهشی درباره بررسی چالش‌های کلیدی استفاده از اینترنت اشیاء به این نتیجه رسیدند که مهم‌ترین چالش‌های این زمینه به‌ترتیب شامل چالش نیروی انسانی و تکنولوژی، چالش امنیت و حریم خصوصی، قوانین و فرهنگی و چالش کسب‌وکار بودند. Fatehi, Cherabin, Karimi and Zendedel (2022) ضمن پژوهشی درباره مدل مدیریت یادگیری مبتنی بر اینترنت اشیاء برای بهبود توانایی حل مسئله ریاضی دانش‌آموزان به این نتیجه رسیدند که برای آن ۷۵ مقوله عمده، ۱۰ مقوله هسته‌ای و ۲ مقوله اصلی شامل مدیریت یادگیری مبتنی بر اینترنت اشیاء (با ۵ مقوله هسته‌ای محتوای آموزشی، روش آموزشی، زیرساخت‌های فنی و سیستمی، پشتیبانی فنی، مالی و قانونی و سنجش و ارزیابی) و توانایی حل مسئله ریاضی (با ۵ مقوله هسته‌ای مشخص‌نمودن مسئله، جمع‌آوری اطلاعات، فرضیه‌سازی، آزمایش فرضیه‌ها و نتیجه‌گیری) شناسایی شد. Luthra, Garg, Mangla and Berwal (2018) ضمن پژوهشی درباره تجزیه و تحلیل چالش‌های پذیرش و انتشار اینترنت اشیاء به این نتیجه رسیدند برای اینکه بستر اینترنت اشیاء با موفقیت راه‌اندازی شود، باید نقش امنیت و حریم خصوصی به‌صورت جدی مورد توجه قرار گیرد. چون وقتی میلیاردها اشیاء به هم متصل می‌شوند برای حفاظت از اطلاعات، اشتراک‌گذاری داده‌ها بر روی رسانه انتقال اینترنت اشیاء و حفظ حریم خصوصی افراد به مکانیسم‌های امنیتی دقیق نیاز است. Khedmatgozar (2015) ضمن پژوهشی درباره بررسی نقش اینترنت اشیاء در سیستم‌های مدیریت دانش به این نتیجه رسید که به‌کارگیری اینترنت اشیاء در دو بخش جمع‌آوری داده و مدیریت ورود و خروج مشتمل بر شش حوزه خاص به بهبود عملکرد کارکنان کمک می‌کند؛ به‌طوری که اینترنت اشیاء می‌تواند در تولید داده‌های فرآیندهای دانشی به‌ویژه کشف دانش در محیط‌های فیزیکی و دیجیتال، پایه‌ای قابل اتکا به‌کار گرفته شود.

در سال‌های اخیر توسعه اینترنت اشیاء همراه با اشیاء و دستگاه‌های فیزیکی متصل به هم و نمایش مجازی آنها روندی رو به رشد داشته است که به موجب این روند، دامنه وسیعی از محصولات و خدمات جدید در حوزه‌های مختلفی مانند خانه‌های هوشمند، سلامت الکترونیکی، خودکارسازی، حمل‌ونقل و نظارت محیطی ایجاد شده است. از آنجایی که رویکردهای پژوهش بهره‌گیری از رویکرد آینده پژوهی است و آینده پژوهان به بررسی آینده‌های محتمل، ممکن و مطلوب می‌پردازند، لذا بررسی اینترنت اشیاء مبتنی بر آینده پژوهی می‌تواند به متخصصان و برنامه‌ریزان کمک قابل توجهی در شناخت وضع موجود و برنامه‌ریزی برای بهبود وضع موجود کند. در نتیجه، به نظر می‌رسد که آینده پژوهی نقش مهم و موثری در پیشبرد اهداف سازمانی و کاهش مشکل‌ها و چالش‌های سازمانی دارد. با توجه به مباحث مطرح شده و اینکه اینترنت اشیا می تواند انقلاب اینترنتی بعدی باشد، پژوهش حاضر دارای اهمیت و ضرورت بالایی است. پژوهش حاضر پژوهش حاضر با هدف بررسی وضعیت توسعه اینترنت اشیاء در مدارس مبتنی بر آینده پژوهی انجام شد.

روش‌شناسی پژوهش

این پژوهش از نظر هدف، کاربردی و از نظر شیوه اجرا، کمّی بود. جامعه پژوهش مدیران و برنامه‌ریزان آموزش‌وپرورش و مسئولان دانشگاه‌های شهر تهران در سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۰ بودند که ۲۸۱ نفر از آنها با روش نمونه‌گیری خوشه‌ای به‌عنوان نمونه انتخاب شدند. در این روش نمونه‌گیری از میان مدیران و برنامه‌ریزان آموزش‌وپرورش و همچنین از میان مسئولان دانشگاه‌های شهر تهران ابتدا برخی اداره‌های آموزش‌وپرورش و برخی از دانشگاه‌ها به روش تصادفی انتخاب و سپس همه مدیران و برنامه‌ریزان آموزش‌وپرورش یا مسئولان دانشگاه‌ها در صورت شرایط ورود به مطالعه به‌عنوان نمونه انتخاب شدند. در این مطالعه، شرایط ورود به مطالعه با هماهنگی اساتید شامل داشتن اطلاعات در زمینه اینترنت اشیاء و آینده پژوهی، حداقل تحصیلات کارشناسی، داشتن حداقل دو سال سابقه کار و تمایل جهت شرکت در پژوهش در نظر گرفته شد. همچنین، در این مطالعه اگر هر یک از نمونه‌ها به بیش از ده درصد گویه‌ها پاسخ نمی‌دادند به‌عنوان مفقوده اعلام و از تحلیل‌ها حذف می‌شدند.

ابزار پژوهش حاضر، پرسشنامه محقق‌ساخته توسعه اینترنت اشیاء در مدارس مبتنی بر آینده پژوهی با ۲۶ گویه بود. این پرسشنامه بر اساس مصاحبه با ۱۹ نفر از خبرگان آکادمیک و سازمانی آموزش‌وپرورش شهر تهران تهیه شد که برای پاسخگویی به هر یک از گویه‌های آن از طیف لیکرت پنج‌تایی از خیلی کم با نمره یک، کم با نمره دو، متوسط با نمره سه، زیاد با نمره چهار و خیلی زیاد با نمره پنج استفاده شد. این ابزار دارای هفت مولفه حذف محدودیت زمان، حذف محدودیت مکان، کاهش هزینه‌های زیرساختی، مدیریت دانش، صلاحیت حرفه‌ای، فناوری اطلاعات و اثربخشی نظام آموزشی است و که نمره هر مولفه با میانگین نمره گویه‌های سازنده آن مولفه به‌دست می‌آید، لذا دامنه نمره هر مولفه بین یک تا پنج با میانگین سه می‌باشد. لازم به ذکر است که شاخص‌های روانسنجی ابزار از جمله روایی و پایایی مطلوب بود و در بخش یافته‌ها قابل مشاهده است.

برای انجام این مطالعه ابتدا تعدادی از خبرگان آکادمیک و سازمانی آموزش‌وپرورش شهر تهران شناسایی و با آنان در زمینه توسعه اینترنت اشیاء در مدارس مبتنی بر آینده پژوهی مصاحبه به عمل آمد و فرآیند انتخاب خبرگان و مصاحبه با آنان تا زمانی ادامه یافت که پژوهش از نظر داده‌ها و اطلاعات به اشباع رسید. بر اساس نتایج مصاحبه با خبرگان آکادمیک و سازمانی آموزش‌وپرورش شهر تهران یک پرسشنامه تحت عنوان توسعه اینترنت اشیاء در مدارس مبتنی بر آینده پژوهی با ۲۶ گویه طراحی شد. در مرحله بعد اقدام به شناسایی مدیران و برنامه‌ریزان آموزش‌وپرورش و مسئولان دانشگاه‌های شهر تهران شد و تعداد ۲۸۱ نفر از آنها در صورت داشتن شرایط ورود به مطالعه به پرسشنامه محقق‌ساخته مذکور پاسخ دادند. لازم به ذکراست که برای نمونه‌ها اهمیت و ضرورت پژوهش تشریح و تبیین و درباره رعایت نکات اخلاقی از جمله رازداری، محرمانگی و غیره به آنان اطمینان داده شد و در نهایت، از آنان بابت شرکت در پژوهش تقدیر و تشکر به عمل آمد.

داده‌های حاصل از اجرای پرسشنامه محقق‌ساخته توسعه اینترنت اشیاء در مدارس مبتنی بر آینده پژوهی با روش تحلیل عاملی اکتشافی و آزمون تی تک نمونه‌ای در نرم‌افزار SPSS تحلیل شدند.

یافته‌های پژوهش

پرسشنامه‌ها پس از تکمیل‌شدن از نظر میزان کامل‌بودن مورد بررسی قرار گرفتند و هیچ پرسشنامه مفقوده‌ای وجود نداشت و بر همین اساس تحلیل‌ها برای ۲۸۱ نفر انجام شد. فراوانی، درصد فراوانی و درصد فراوانی تراکمی اطلاعات جمعیت‌شناختی نمونه‌های پژوهش حاضر در جدول ۱ گزارش شد.

جدول ۱. فراوانی، درصد فراوانی و درصد فراوانی تراکمی اطلاعات جمعیت‌شناختی نمونه‌های پژوهش حاضر

سن	فراوانی	درصد فراوانی	درصد فراوانی تراکمی
بین ۴۱ تا ۴۵ سال	۲۸	۹/۹۶	۶/۹۶
بین ۴۶ تا ۵۰ سال	۹۰	۳۲/۰۳	۴۱/۹۹
بین ۵۱ تا ۵۵ سال	۱۰۷	۳۸/۰۸	۸۰/۰۷
بالاتر از ۵۵ سال	۵۶	۱۹/۹۳	۱۰۰/۰۰
سابقه کار	فراوانی	درصد فراوانی	درصد فراوانی تراکمی
۱۰ سال و پایین‌تر	۵۹	۲۱/۰۰	۲۱/۰۰
بین ۱۱ تا ۲۰ سال	۱۱۸	۴۱/۹۹	۶۲/۹۹
بالاتر از ۲۰ سال	۱۰۴	۳۷/۰۱	۱۰۰/۰۰
جنسیت	فراوانی	درصد فراوانی	درصد فراوانی تراکمی
مرد	۱۷۴	۶۱/۹۲	۶۱/۹۲
زن	۱۰۷	۳۸/۰۸	۱۰۰/۰۰

طبق نتایج جدول ۱، سن بیشتر نمونه‌های پژوهش حاضر بین ۵۱ تا ۵۵ سال (۳۸/۰۸ درصد)، سابقه کار بیشتر آنها بین ۱۱ تا ۲۰ سال (۴۱/۹۹ درصد) و جنسیت بیشتر آنان مرد (۶۱/۹۲ درصد) بود. تحلیل عاملی اکتشافی توسعه اینترنت اشیاء در مدارس مبتنی بر آینده پژوهی در جدول ۲ گزارش شد.

جدول ۲. تحلیل عاملی اکتشافی توسعه اینترنت اشیاء در مدارس مبتنی بر آینده پژوهی

مولفه	تعداد گویه	بار عاملی	میانگین واریانس استخراج‌شده	پایایی کرونباخ	پایایی ترکیبی
حذف محدودیت زمان	۳ گویه	۰/۶۳	۰/۷۳	۰/۷۲	۰/۷۷
حذف محدودیت مکان	۴ گویه	۰/۵۷	۰/۶۴	۰/۷۴	۰/۸۰
کاهش هزینه‌های زیرساختی	۴ گویه	۰/۵۱	۰/۷۰	۰/۷۵	۰/۸۱
مدیریت دانش	۳ گویه	۰/۵۹	۰/۶۱	۰/۷۳	۰/۷۸
صلاحیت حرفه‌ای	۳ گویه	۰/۶۵	۰/۷۲	۰/۷۱	۰/۷۵
فناوری اطلاعات	۳ گویه	۰/۶۰	۰/۶۸	۰/۷۶	۰/۸۳
اثربخشی نظام آموزشی	۶ گویه	۰/۵۵	۰/۶۶	۰/۸۳	۰/۸۷

طبق نتایج جدول ۲، در این مطالعه، بار عاملی هر ۲۶ گویه بالاتر از ۰/۴۰، بار عاملی هر ۷ مولفه بالاتر از ۰/۵۰، میانگین واریانس استخراج‌شده آنها بالاتر از ۰/۶۰ و پایایی کرونباخ و ترکیبی آنها بالاتر از ۰/۷۰ بود. میانگین، انحراف معیار و نرمال‌بودن مولفه‌های توسعه اینترنت اشیاء در مدارس مبتنی بر آینده پژوهی در جدول ۳ گزارش شد.

جدول ۳. میانگین، انحراف معیار و نرمال‌بودن مولفه‌های توسعه اینترنت اشیاء در مدارس مبتنی بر آینده پژوهی

مولفه	میانگین	انحراف معیار	آماره کولموگروف- اسمرنوف	معناداری
حذف محدودیت زمان	۳/۶۶	۰/۸۳	۰/۷۳	۰/۲۰
حذف محدودیت مکان	۳/۱۴	۰/۸۱	۰/۷۷	۰/۲۰
کاهش هزینه‌های زیرساختی	۳/۲۲	۰/۷۹	۰/۸۵	۰/۱۶
مدیریت دانش	۳/۲۷	۰/۷۵	۰/۵۸	۰/۲۲
صلاحیت حرفه‌ای	۳/۲۴	۰/۷۶	۰/۸۷	۰/۱۳
فناوری اطلاعات	۳/۱۹	۰/۷۷	۰/۷۸	۰/۲۰
اثربخشی نظام آموزشی	۳/۲۸	۰/۸۶	۰/۷۱	۰/۲۰

طبق نتایج جدول ۳، همه مولفه‌های توسعه اینترنت اشیاء در مدارس مبتنی بر آینده پژوهی شامل حذف محدودیت زمان، حذف محدودیت مکان، کاهش هزینه‌های زیرساختی، مدیریت دانش، صلاحیت حرفه‌ای، فناوری اطلاعات و اثربخشی نظام آموزشی نرمال بودند (P>۰/۰۵). آزمون تی تک نمونه‌ای وضعیت توسعه اینترنت اشیاء در مدارس مبتنی بر آینده پژوهی در جدول ۴ گزارش شد.

جدول ۴. آزمون تی تک نمونه‌ای وضعیت توسعه اینترنت اشیاء در مدارس مبتنی بر آینده پژوهی

میانگین جامعه برابر با ۳					فاصله اطمینان ۹۵ درصد
مولفه	اختلاف میانگین	مقدار تی	معناداری	حد پایین	حد بالا
حذف محدودیت زمان	۰/۶۶	۱۵/۵۹	۰/۰۰۰	۰/۵۶	۰/۷۲
حذف محدودیت مکان	۰/۱۴	۵/۱۴	۰/۰۰۰	۰/۱۶	۰/۳۳
کاهش هزینه‌های زیرساختی	۰/۲۲	۵/۴۶	۰/۰۰۰	۰/۱۸	۰/۳۵
مدیریت دانش	۰/۲۷	۵/۹۸	۰/۰۰۰	۰/۱۹	۰/۳۸
صلاحیت حرفه‌ای	۰/۲۴	۵/۷۲	۰/۰۰۰	۰/۱۲	۰/۲۵
فناوری اطلاعات	۰/۱۹	۵/۶۱	۰/۰۰۰	۰/۱۸	۰/۳۷
اثربخشی نظام آموزشی	۰/۲۸	۷/۱۲	۰/۰۰۰	۰/۲۱	۰/۴۱

طبق نتایج جدول ۴، یافته‌های آزمون تی تک نمونه‌ای نشان داد که میانگین هر ۷ مولفه به‌طورمعناداری بالاتر از میانگین فرضی جامعه بود (P<۰/۰۰۱).

بحث و نتیجه‌گیری

اینترنت اشیاء در مدارس اهمیت زیادی دارد و پدیده‌ای است که به تازگی توجه جهان را به خود معطوف کرده و سازمان‌های بزرگ از اینترنت اشیاء در سازمان خود استفاده می‌کنند. امروزه، استفاده از آن در تمام بخش‌های سازمان به یک ضرورت تبدیل و بر همه فعالیت‌های افراد اثرگذار است. یکی از بخش‌هایی که اینترنت اشیاء می‌تواند تاثیر قابل توجهی داشته باشد، بخش آموزش و یادگیری یا نظام آموزش‌وپرورش می‌باشد. با استقرار آموزش مبتنی بر اینترنت اشیاء، دانش‌آموزان می‌توانند با استفاده از سنسورهای جاسازی‌شده محیط را بهتر کشف و درک نمایند. افزون بر آن، آنان می‌توانند در هر زمان و مکان به محتوای آموزشی و سایر محتواها و اطلاعات دسترسی پیدا کننده و از آنها بهره ببرند. بنابراین، پژوهش حاضر با هدف بررسی وضعیت توسعه اینترنت اشیاء در مدارس مبتنی بر آینده پژوهی انجام شد.

در این مطالعه، یافته‌های تحلیل عاملی اکتشافی نشان داد که توسعه اینترنت اشیاء در مدارس مبتنی بر آینده پژوهی دارای ۲۶ گویه در ۷ مولفه حذف محدودیت زمان (با سه گویه اتصال در هر ساعت، استفاده بدون محدودیت و بهره‌گیری آفلاین)، حذف محدودیت مکان (با چهار گویه استفاده در هر مکان، استفاده در مدرسه و خانه، بهره‌گیری بدون تجهیزات خاص و قابلیت استفاده با رایانه)، کاهش هزینه‌های زیرساختی (با چهار گویه اشتراک‌گذاری آموزش‌ها، انتقال بی‌واسطه آموزش، حذف امکانات زیرساختی ویژه و اتصال بی‌واسطه به سیستم)، مدیریت دانش (با سه گویه خلق دانش، انتقال دانش و توزیع دانش)، صلاحیت حرفه‌ای (با سه گویه صلاحیت شناختی، صلاحیت دانشی و صلاحیت مهارتی)، فناوری اطلاعات (با سه گویه خودکارسازی جریان اطلاعات، دسترسی راحت به اطلاعات و تغییر شکل سازمان) و اثربخشی نظام آموزشی (با شش گویه آموزش کارآمد، الگوهای رفتاری متناسب با زمان، استعدادمحوری متناسب با نیاز آینده، تطابق درون‌داد مدارس با انتظارهای آینده، رضایت‌بخشی فرآیند آموزشی و ارائه خدمات آموزشی رضایت‌بخش متناسب با نیاز آینده) بود. در این مطالعه، بار عاملی هر ۲۶ گویه بالاتر از ۰/۴۰، بار عاملی هر ۷ مولفه بالاتر از ۰/۵۰، میانگین واریانس استخراج‌شده آنها بالاتر از ۰/۶۰ و پایایی کرونباخ و ترکیبی آنها بالاتر از ۰/۷۰ بود. همچنین، یافته‌های آزمون تی تک نمونه‌ای نشان داد که میانگین هر ۷ مولفه به‌طورمعناداری بالاتر از میانگین فرضی جامعه بود. با اینکه پژوهشی در زمینه وضعیت توسعه اینترنت اشیاء در مدارس مبتنی بر آینده پژوهی یافت نشد، اما یافته‌های این مطالعه با مطالعه‌های Saeidi and Khateri (2022)، Fatehi et al (2022)، Luthra et al (2018) و Khedmatgozar (2015) همسو بود.

در تشریح یافته‌های این مطالعه می‌توان گفت که نیاز آموزش‌وپرورش و مدارس به اینترنت اشیاء و ترویج این رویکرد و استفاده از این ابزار ارزنده می‌تواند نشان‌دهنده تغییرات عمدهدر سطح زندگی بشر داشته و حرکت و پویایی نظام آموزشی را بیش از پیش نمایان سازد. بر این اساس باید سیستم‌ها و زیرساخت‌های تخصصی توسعه اینترنت اشیا در مجموعه‌های آموزشی و مدارس شکل تخصصی به خود گرفته و با به‌کارگیری ایده‌های نو و پژوهش‌های تخصصی بستر مناسب برای تحول در این زمینه فراهم شود. برای این منظور به هیچ وجه نمی‌توان از نقش عمده نیروی انسانی و آموزش و توانمندسازی آن به سادگی عبور کرد. برنامه‌ریزی و سیاست‌گذاری و گزارش‌های مستند و مبتنی بر داده‌های واقعی از سطح توسعه شبکه آموزشی کشور و سازماندهی و اصلاح فرآیندها و برنامه‌ریزی برای ایجاد و توسعه هماهنگی‌های درون و بیرون نظام آموزش‌وپرورش و مدارس می‌تواند با پایش سیستم و نظارت مستمر بر بهبود اوضاع همراه و اثرهای ارزشمندی بر بهره‌گیری از اینترنت اشیاء و چابک‌سازی سیستم آموزش برای واکنش مناسب به تحول‌های فرهنگی و اجتماعی و همراهی با روند بی‌وقفه تغییر در خرده فرهنگ‌ها و رویکردهای اجتماعی را به‌دنبال داشته باشد. علاوه بر آن، این مطالعه با هفت مولفه شامل حذف محدودیت زمان، حذف محدودیت مکان، کاهش هزینه‌های زیرساختی، مدیریت دانش، صلاحیت حرفه‌ای، فناوری اطلاعات و اثربخشی نظام آموزشی با اطمینان بیان کرد که اینترنت اشیاء در مدارس و آموزش‌وپرورش که ارتباطات اینترنتی را بین اشیای فیزیکی، سنسورها و کنترل‌کننده‌ها تعیین می‌کند، موسسه‌های آموزشی و مفهوم آموزش را به‌شدت تغییر داده است. امروزه، اینترنت اشیاء در آموزش‌وپرورش از یک مدل صرفاً انتقال دانش به یک مدل همکاری فعال تغییر وضعیت داده است. فناوری اینترنت اشیاء در محیط‌های مدرن یادگیری از طریق دسترسی به داده‌های بزرگ موضوعی است که از اشیای ارائه‌دهنده خدمات به معلمان، یادگیرندگان و حتی توسعه‌دهندگان محتوا به‌دست می‌آید و سبب بهبود شرایط یادگیری می‌شود. بنابراین، با ادغام صحیح فناوری اینترنت اشیاء در کلاس‌های درس همراه با تحلیل رفتاری و اجتماعی محیط یادگیری هوشمندی را ایجاد می‌کند که در آن همه فعالانه گوش می‌دهند و بسیاری از رفتارها و فعالیت‌های افراد را تحت تاثیر قرار می‌دهند. فناوری اینترنت، نظام‌ها و موسسه‌های آموزشی را قادر می‌سازد تا حجم گسترده‌ای از داده‌ها را از حسگرها و دستگاه‌های مختلف با سهولت دریافت و گردآوری کنند و اقدام‌ها و فعالیت‌های موثری را روی آنها انجام و آنها را تحلیل نمایند و در نهایت، بر اساس آنها اقدام‌هایی را انجام دهند. بنابراین، اینترنت اشیاء موجب بهبود کیفیت ارتباطات در آموزش و یادگیری می‌شود و فراگیران می‌توانند از هر کجا در هر زمان به مواد یادگیری و سایر مواد آموزشی دست یابند و مدرسان می‌توانند از دستگاه‌های هوشمند جهت آموزش و یادگیری در محیط کلاس درس و حتی خارج از آن بهره ببرند.

همچنین، در این مطالعه مشخص شد که هر هفت مولفه شامل حذف محدودیت زمان، حذف محدودیت مکان، کاهش هزینه‌های زیرساختی، مدیریت دانش، صلاحیت حرفه‌ای، فناوری اطلاعات و اثربخشی نظام آموزشی اندکی بالاتر از میانگین جامعه بودند. بدون‌شک با استفاده از فناوری اینترنت اشیا می‌توان برای رفع مشکل‌ها و چالش‌هایی مانند محدودبودن آموزش به یک زمان و یک مکان، هدررفتن زمان کلاس به دلیل تراکم بالای افراد، سنتی بودن و به‌روز نبودن روش تدریس، هوشمند نبودن و هزینه زیاد نگهداری مراکز آموزشی، عدم نظارت دقیق بر سلامت و بهداشت دانش‌آموزان، مناسب نبودن فضاهای آموزشی برای افراد کم‌توان جسمی و عدم هوشمندی سیستم حمل‌ونقل بهره برد. بنابراین، مدیران و مسئولان نظام آموزش‌وپرورش در این زمینه می‌تواند درباره تولید، بازتولید، اشاعه، کنترل، نظارت، مدیریت و دسترسی به دانش و اطلاعات تلاش نمود. در نتیجه، تعامل اینترنت اشیاء و خدمات ارائه‌شده توسط آن نقش مهم و موثری در کنترل، نظارت، توسعه دسترسی، هوشمندسازی، امنیت، آموزش، نوع‌آوری و انگیزش دارند. بازخوردهای سریع و مناسب در فرآیند یاددهی و یادگیری امکان تعامل و اشتراک داده‌های ایجادشده از اشیای

متصل در کلاس درس را با سایر مراکز آموزشی، خودکارشدن بسیاری از فعالیت‌های وقت‌گیر در کلاس درس، امکان ارسال مواد آموزشی برای غایبین و بسیاری دیگر از کاربردها را فراهم می‌آورد و تمام این موارد منجر به بهبود فرآیندهای یادگیری و افزایش بهره‌وری محیط‌های آموزشی و یادگیری می‌گردد. کاربست اینترنت اشیاء در محیط‌های آموزشی و در جهت اهداف یادگیری و نه فقط به‌عنوان ابزاری جهت سهولت فعالیت‌های روزانه تحقق پیدا می‌کند، بلکه باعث شناخت کافی از کارکرد و اثربخشی این فناوری در محیط یادگیری می‌شود. در نتیجه، اینترنت اشیاء در آموزش با فراهم‌نمودن آموزش‌های مجازی و موثر باعث می‌شود که ساعت آموزش‌ها از انعطاف‌پذیری بیشتری برخوردار شود. در چنین شرایطی نیاز نیست که دانش‌آموزان و معلمان در زمان و مکان خاصی حضور یابند و انتخاب فضای راحت برای آموزش در اختیار آنان قرار می‌گیرد و موجب افزایش اثربخشی آموزشی و کاهش هدررفتن زمان آموزشی می‌شود.

محدودیت‌های این مطالعه شامل دو دسته محدودیت‌های خارج از کنترل پژوهشگران و محدودیت‌های در کنترل پژوهشگران بودند. محدودیت‌های خارج از کنترل شامل محدودیت‌های ذاتی هستند که در هر پژوهشی وجود دارد، اما محدودیت‌های در کنترل محدودیت‌هایی هستند که پژوهشگران آن را انتخاب می‌کنند که از جمله این موارد می‌توان به محدودشدن جامعه پژوهش به مدیران و برنامه‌ریزان آموزش‌وپرورش و مسئولان دانشگاه‌های شهر تهران، مقطعی بودن پژوهش و غیره اشاره کرد. بنابراین، انجام پژوهش‌های بیشتر درباره اینترنت اشیاء در مدارس بر اساس رویکردهای مختلف و اولویت‌بندی مولفه‌های شناسایی‌شده پیشنهاد می‌شود. همچنین، پیشنهاد می‌شود که اثر هر یک از مولفه‌های شناسایی‌شده در این مطالعه مورد بررسی و ارزیابی قرار گیرد تا بر اساس آنها بتوان از راهکارهای موثری جهت بهبود وضعیت موجود طراحی و اجرا کرد. به‌طور کلی و با توجه به اهمیت اینترنت اشیاء در مدارس و از آنجایی که میزان همه مولفه‌های آن اندکی بالاتر از میانگین فرضی جامعه بود، پیشنهاد می‌شود که بر اساس پرسشنامه پژوهش حاضر برنامه‌های کارآمد و کاربردی برای توسعه اینترنت اشیاء در مدارس مبتنی بر آینده پژوهی طراحی و اجرا شود.

موازین اخلاقی

در این مطالعه پژوهشگر متعهد به رعایت نکات اخلاقی مانند تشریح اهمیت و ضرورت پژوهش، محرمانه نگهداشتن اطلاعات مشارکت‌کنندگان، در اختیارگذاشتن نتایج پژوهش برای مشارکت‌کنندگان در صورت درخواست آنها، داوطلبانه و اختیاری بودن شرکت در پژوهش، عدم دستکاری داده‌ها و رعایت امانت در استفاده از منابع شد.

تشکر و قدردانی

بدین‌وسیله از مدیران و برنامه‌ریزان آموزش‌وپرورش و مسئولان دانشگاه‌های شهر تهران تشکر می‌شود.

مشارکت نویسندگان

دانشجو مسئول اجرای گردآوری داده‌ها و نگارش اولیه مقاله و اساتید مسئول نظارت بر اجرا و نگارش نهایی مقاله بودند.

تعارض منافع

بین دانشجود و اساتید هیچ تضاد منافعی وجود نداشت.

References

Abdelouahid RA, Debauche O, Marzak A. (2021). Internet of things: A new interoperable IOT platform. Application to a smart building. Procedia Computer Science, 191: 511-517. doi: 10.1016/j.procs.2021.07.066

Ali Y, Hussain F, Haque MM. (2024). Advances, challenges, and future research needs in machine learning-based crash prediction models: A systematic review. Accident Analysis & Prevention, 194: 107378. doi: 10.1016/j.aap.2023.107378

Amorin-Woods LG, Woods BL, Mullings BL, Vindigni D, Losco BE. (2023). Future research by the Australian chiropractic profession: Analysis of comments and suggestions from a nationwide survey of academics and practitioners. Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics, 46(1): 1-16. doi: 10.1016/j.jmpt.2023.05.004

Aria Parsa M, Dalvi Esfahan MR. (2023). Mixed research of establishing of an entrepreneurial model with a future research approach in the Metaverse era in knowledge-based companies in the field of information technology. Iranian Society of Sociology of Education, 9(2): 83-94. (In Persian) doi: 10.22034/ijes.2021.541983.1184

Biloshchytskyi A, Omirbayev S, Mukhatayev A, Biloshchytska S, Toxanov S, Faizullin A. (2024). The concept of the Internet of Things in the development of information and analytical systems based on the method of constructing a scalar assessment of the results of research activities of scientists. Procedia Computer Science, 231: 684-690. doi: 10.1016/j.procs.2023.12.161

Di Sio S, Tontodimamma A, Del Gobbo E, Fontanella L. (2023). Exploring the research dynamics of futures studies: An analysis of six top journals. Futures, 153: 103232. doi: 10.1016/j.futures.2023.103232

Gharakhani M, Pourhashemi SO. (2022). Analyzing the influencing factors in the acceptance of the internet of things (IOT) in the Iranian insurance industry. Iranian Journal of Insurance Research, 37(1): 105-144. (In Persian) doi: 10.22056/JIR.2021.224168.2703

Gul S, Asif M, Ahmad S, Yasir M, Majid M, Arshad Malik MS. (2017). A survey on role of internet of things in education. International Journal of Computer Science and Network Security, 17(5): 159-165.

Ledmaoui Y, El Fahli A, Chehri A, Elmaghraoui A, El Aroussi M, Saadane R. (2023). Monitoring Solar Energy Production based on Internet of Things with Artificial Neural Networks Forecasting. Procedia Computer Science, 225, 88-97. doi: 10.1016/j.procs.2023.09.095

Lu Y, Li P, Xu H. (2022). A Food anti-counterfeiting traceability system based on Blockchain and Internet of Things. Procedia Computer Science, 199: 629-636. doi: 10.1016/j.procs.2022.01.077

Luthra S, Garg D, Mangla SK, Berwal YPS. (2018). Analyzing challenges to Internet of Things (IOT) adoption and diffusion: An Indian context. Procedia Computer Science, 125: 733-739. doi: 10.1016/j.procs.2017.12.094

Mohammadian A, Sedighi M, Serkani M. (2022). Selection of internet of things (IOT) applications in education industry using the best-worst multi-criteria decision-making method. Technology of Education Journal, 16(2): 363-386. (In Persian) doi: 10.22061/tej.2022.7414.2533

Neftissov A, Kazambayev I, Kirichenko L, Aubakirova A, Urazayev D, Zhakupova K. (2024). Development of microprocessor device of relay protection based on open architecture using Industrial Internet of Things technology. Procedia Computer Science, 231: 672-677. doi: 10.1016/j.procs.2023.12.163

Rahimi Nasab L, Vazifehdoost H, Hamdi K. (2022). The impact of the role of Internet of things management as environmentally friendly technologies in expanding and improving business. Journal of Environmental Science and Technology, 24(4): 61-72. (In Persian) doi: 10.30495/jest.2022.65651.5617

Rouhani S, Sedaghat H, Mohammadian A. (2020). Identifying and ranking the application of big internet of things data analyses. Journal of Business Management, 12(4): 865-887. (in Persian) doi: 10.22059/jibm.2020.291322.3690

Saeidi F, Khateri A. (2022). Explore the key challenges of using the internet of things. Journal of New Research Approaches in Management and Accounting, 5(83): 1-16. (In Persian)

Shafahi S, Chenari A, Afkaneh S. (2023). Investigating the impact of future study development indicators of knowledge management in Islamic Azad Universities of Tehran province. Iranian Society of Sociology of Education, 9(2): 71-82. (In Persian) doi: 10.22034/ijes.2021.541983.1184

Terzieva V, Ilchev S, Todorova K. (2022). The role of internet of things in smart education. IFAC-PapersOnLine, 55(11): 108-113. doi: 10.1016/j.ifacol.2022.08.057

Wu L, Majahar Ali MKh, Tian Y. (2024). Supervision and early warning of abnormal data in internet of things based on unsupervised attention learning. Computer Communications, 216: 229-237. doi: 10.1016/j.comcom.2023.12.043

Zhou H. (2013). The internet of things in the cloud: A middleware perspective. 1st Edition, Routledge: Taylor & Francis Group.