



University of Tehran Press

Organizational Culture Management

Online ISSN: 2423-6934

Home Page: <https://jomc@ut.ac.ir>

Identifying and Prioritizing the Results of the Effective Implementation of the Internet of Things in Human Resources Processes

Seyedeh Nasim Mousavi^{1*} | Atefeh Tahernia² | Elahe Maneshdavi³ | Pegah Kalani⁴

1. Corresponding Author, Department of Management, Malayer Branch, Islamic Azad University, Malayer, Iran. Email:

nasimmousavi701@yahoo.com

2. Department of Mathematics and Physics, Malayer Branch, Islamic Azad University, Malayer, Iran. Email:

a.tahernia91@basu.ac.ir

3. Department of Public Administration, Lorestan University, Khorramabad, Iran. Email: elahe.maneshdavi@stu.malayeru.ac.ir

4. Department of Business Administration, Lorestan University, Khorramabad, Iran. Email: pegahkalani0@gmail.com

ARTICLE INFO

Article type:

Research Article

Received 16 June 2024

Revised 21 September 2024

Accepted 08 October 2024

Published online 04 March 2025

Keywords:

Internet of Things,
Virtual workplace,
Smart devices,
Government organizations.

ABSTRACT

The Internet of Things constitutes a global digital neural network of various devices and sensors, which can connect various devices to each other or to people. Therefore, the current research was conducted with the aim of identifying and prioritizing the results of the effective implementation of Internet of Things in human resources processes. This research is applied in terms of purpose; in terms of data collection method, it is both survey and exploratory, and it follows a comparative and inductive research philosophy. The statistical population of the research consists of experts, including senior managers and managers in the field of technology and information of government organizations in Lorestan province, whose sample members were selected using the purposeful sampling method and based on the principle of theoretical saturation. The data collection tool for the qualitative part is interview while the quantitative part uses questionnaire. The validity and reliability of the tools were analyzed using content validity and intra-coder inter-coder reliability for the interview, and content validity and retest reliability for the questionnaire, respectively. In this research, the content analysis and coding method was used in the qualitative part, and the fuzzy cognitive map method was employed in the quantitative part for data analysis. In this research, the findings of the qualitative part include identifying the types of Internet of Things, while the findings of the quantitative part relate to the prioritization of these factors. Therefore, the most important consequence of the Internet of Things is the intelligentization and automation of employee performance control, helping the growth and development of the individuals and promoting openness to change.

Cite this article: Mousavi, N.; Tahernia, A.; Maneshdavi, E. & Kalani, P. (2025). Identifying and Prioritizing the Results of the Effective Implementation of the Internet of Things in Human Resources Processes. *Organizational Culture Management*, 23 (1), 65-80. <http://doi.org/10.22059/jomc.2024.378128.1008675>



© Authors retain the copyright and full publishing rights.

DOI: <http://doi.org/10.22059/jomc.2024.378128.1008675>

Publisher: University of Tehran Press.



انتشارات دانشگاه تهران

مدیریت فرهنگ سازمانی

سایت نشریه: <https://jomc.ut.ac.ir>

شاپا الکترونیکی: ۶۹۳۴-۲۴۲۳

شناسایی و اولویت‌بندی نتایج اجرای اثربخش اینترنت اشیا در فرایندهای منابع انسانی

سیده نسیم موسوی^{۱*} | عاطفه طاهرنیا^۲ | الهه منیشداوی^۳ | پگاه کلانی^۴

۱. نویسنده مسئول، گروه مدیریت، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد ملایر، ملایر، ایران. رایانامه: nasimmousavi701@yahoo.com

۲. گروه ریاضی و فیزیک، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد ملایر، ملایر، ایران. رایانامه: a.tahernia91@basu.ac.ir

۳. گروه مدیریت دولتی، دانشگاه لرستان، خرم‌آباد، ایران. رایانامه: elahe.maneshdavi@stu.malayeru.ac.ir

۴. گروه مدیریت بازرگانی، دانشگاه لرستان، خرم‌آباد، ایران. رایانامه: pegahkalani0@gmail.com

اطلاعات مقاله

چکیده

نوع مقاله:

مقاله پژوهشی

تاریخ‌های مقاله:

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۳/۲۷

تاریخ بازنگری: ۱۴۰۳/۰۶/۳۱

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۷/۱۷

تاریخ انتشار: ۱۴۰۳/۱۲/۱۴

کلیدواژه:

اینترنت اشیا،
دستگاه‌های هوشمند،
سازمان‌های دولتی،
محل کار مجازی.

اینترنت اشیا یک شبکه عصبی دیجیتال جهانی از دستگاه‌ها و حسگرهای مختلف را تشکیل می‌دهد که قادر به متصل کردن دستگاه‌های مختلف به یکدیگر یا به افراد است. پژوهش حاضر با هدف شناسایی و اولویت‌بندی نتایج اجرای اثربخش اینترنت اشیا در فرایندهای منابع انسانی صورت پذیرفت. این پژوهش از نظر هدف کاربردی و از حیث روش گردآوری داده‌ها از نوع پیمایشی و اکتشافی و دارای فلسفه پژوهشی قیاسی- استقرایی است. جامعه آماری پژوهش خبرگان مشتمل بر مدیران ارشد و مدیران حوزه فناوری و اطلاعات سازمان‌های دولتی استان لرستان بودند. اعضای نمونه آن با استفاده از روش نمونه‌گیری هدفمند و بر اساس اصل اشباع نظری انتخاب شدند. ابزار گردآوری داده‌ها در بخش کیفی مصاحبه و در بخش کمی پرسشنامه بود که روایی و پایایی ابزارها به ترتیب با استفاده از روایی محتوایی و پایایی درون‌کدگذار میان‌کدگذار برای مصاحبه و روایی محتوایی پایایی بازآزمون برای پرسشنامه مورد تحلیل قرار گرفت. در این پژوهش برای تحلیل داده‌ها در بخش کیفی از روش تحلیل محتوا و کدگذاری و در بخش کمی از روش نقشه‌شناختی فازی بهره گرفته شد. یافته‌های بخش کیفی مشتمل بر شناسایی انواع اینترنت اشیا و یافته‌های بخش کمی مرتبط با اولویت‌بندی این عوامل بود. بر این اساس مهم‌ترین پیامد اینترنت اشیا هوشمندسازی و اتوماسیون کنترل عملکرد کارکنان، کمک به رشد و توسعه فرد، و گشودگی نسبت به تغییر است.

استناد: موسوی، سیده نسیم؛ طاهرنیا، عاطفه؛ منیشداوی، الهه و کلانی، پگاه (۱۴۰۴). شناسایی و اولویت‌بندی نتایج اجرای اثربخش اینترنت اشیا در فرایندهای منابع

انسانی. مدیریت فرهنگ سازمانی، ۳۳ (۱) ۶۵-۸۰

<http://doi.org/10.22059/jomc.2024.378128.1008675>

ناشر: مؤسسه انتشارات دانشگاه تهران.

© نویسندگان.

DOI: <http://doi.org/10.22059/jomc.2024.378128.1008675>



مقدمه

تغییرات سریع در تغییر و تحول تکنولوژی همراه با پذیرش سریع آن، دسترسی فوری به داده‌ها و اتصال به ابزارهایی مانند گوشی‌های هوشمند، تلفن‌های همراه در هر جا و هر زمان، لپ‌تاپ‌ها با استفاده از منابع اینترنت، کاهش هزینه اتصال پهنای باند، گزینه‌های کار از منزل از طریق دستگاه‌های متصل همگی مواردی هستند که مستقیم و غیر مستقیم سازمان‌ها را تحت تأثیر قرار می‌دهد و آن‌ها را به تأمل دوباره در نحوه مدیریت منابع انسانی به منظور اجرای مؤثر عملیات‌های تجاری و نیز پیشی گرفتن از هم برای سازگاری و انطباق سریع با اینترنت اشیا وامی‌دارد (Sarmad et al., 2020). اینترنت اشیا یک شبکه عصبی دیجیتالی جهانی از دستگاه‌ها و حسگرهای مختلف را تشکیل می‌دهد که قادر به متصل کردن دستگاه‌های مختلف به یکدیگر یا به افراد است (Vivekanth, 2017). اینترنت اشیا نه تنها برای تغییر زندگی در خانه بلکه همچنین برای مدیریت منابع انسانی در محل کار نیز در نظر گرفته شده است که از طریق دستگاه‌های هوشمند یا متصل به سازمان‌ها، برای صرفه‌جویی در وقت و منابع، کمک خواهد کرد و منجر به مدیریت منابع انسانی مؤثر و کارآمد در سازمان و بدین وسیله ایجاد فرصت‌های جدید برای رشد خواهد شد؛ به نحوی که کلان‌داده‌های مدیریت منابع انسانی را تحلیل می‌کند. بنابراین راهبردهایی را در اختیار مدیریت منابع انسانی قرار می‌دهد که بتواند از آن‌ها برای به حداکثر رساندن چابکی، که شامل حقوق تشکیل نیروی کار است، استفاده کند (کریمی و همکاران، ۱۴۰۱). بنابراین، تعادل مطلوبی را از مهارت‌های ضروری پیشرفته- از قبیل همکاری، چابکی، توسعه سازمانی، انعطاف‌پذیری شناختی، حتی خلاقیت- فراهم می‌سازد. همچنین سازمان را برای جذب کلان‌داده‌ها از اینترنت اشیا آموزش می‌دهد و سپس آماده می‌سازد. در این مورد، حجم بی‌سابقه‌ای از داده‌ها را در ارتباط با افراد و روشی که آن‌ها برای انجام دادن وظایف مختلف روزانه در پیش می‌گیرند تولید خواهد کرد. بنابراین برای افرادی که در تصمیم‌گیری نقش دارند بسیار ارزشمند است؛ طوری که ممکن است موجب بهینه‌سازی استراتژی‌های شرکت شود. مدیران منابع انسانی از طریق تولید مفاهیم، طوری که در آن حسگرها و دستگاه‌ها محصولات و خدمات موجود را بهبود بخشند، از اینترنت اشیا برای نوشتن نامه‌ها و پرداخت حقوق استفاده خواهند کرد (Askari et al., 2018). اخیراً اینترنت اشیا میان هر فرد از جمله مشتری و اتحادیه، که مشتاق نوآوری هستند، تبدیل به کلیدواژه‌ای بسیار مهم شده است. مسلماً نوآوری نقشی اساسی در تطبیق با یک یا هر بخش از سبک زندگی ما ایفا می‌کند و به دلیل تأثیرش بر خود کار به‌تثایی بهترین محرک مجاب‌کننده برای تغییر محیط کار شناخته شده است. اینترنت اشیا با صرفه‌جویی در وقت، مدت زمان، و منابع به برقراری اتصال از دستگاه‌های مرتبط و هوشمند کمک می‌کند. همچنین موجب مدیریت موفق نیروی کار در سازمان و نیز فراهم ساختن امکانات جدید برای پیشرفت می‌شود (Liu & Liu, 2019). تغییرات سریع در پیشرفت فناوری با عزم راسخ آن، القای سریع به داده‌ها، و در هر نقطه دسترسی به ابزارهایی مانند تلفن‌های هوشمند، دستیارهای دیجیتال شخصی، رایانه‌های شخصی با استفاده از منابع اینترنت، کاهش هزینه شبکه پهن باند، تصمیمات دورکاری از دستگاه‌های مرتبط، چیزهایی که یا به‌صراحت یا از طریق پیشنهاد بر روابط تأثیر می‌گذارند تا نحوه مدیریت منابع انسانی را، برای حفظ موفقیت‌آمیز عملیات تجاری‌شان و از این رو متقاعد ساختن آن‌ها به جهش مداوم برای سازگاری هر چه سریع‌تر با اینترنت اشیا، مورد بازنگری قرار دهند توأم است. وب می‌تواند انگیزه‌ای باشد برای پیشرفت‌هایی در برخورد با منابع انسانی با هدف توانمندسازی انجمن‌ها برای کاهش هزینه یا صرفه‌جویی در زمان برای تولید اقلام به‌علاوه اداره مشتریان (Mira, 2021). اینترنت اشیا در حال حاضر در میان همه افرادی که با فناوری سر و کار دارند، مثل سازمان‌ها و مشتریان، تبدیل به واژه‌ای بسیار گیرا و جذاب شده است. تکنولوژی نقش مهمی در تغییر زندگی انسان‌ها ایفا می‌کند و نیز تأثیر بسیار زیادی بر محل کار می‌گذارد (Abdosmad et al., 2022). بررسی‌های انجام‌شده در خصوص اینترنت اشیا نشان داد اکثر پژوهش‌های داخلی و خارجی به مفاهیم اینترنت اشیا و کاربردهای آن پرداخته‌اند؛ به عبارتی اکثر پژوهش‌ها اینترنت اشیا را در رابطه با عوامل دیگر سنجیده‌اند و پژوهشی در زمان پژوهش یافت نشد که به شناسایی و اولویت‌بندی نتایج اجرای اثربخش اینترنت اشیا در فرایندهای منابع انسانی بین سازمان‌های دولتی استان لرستان پرداخته باشد و در این زمینه شکاف نظری و عملی وجود دارد. بنابراین می‌توان گفت پژوهش حاضر از نخستین پژوهش‌هاست که به دنبال پاسخ به این پرسش است که عوامل اثرگذار بر اینترنت اشیا در سازمان‌های دولتی استان لرستان کدام‌اند.

مبانی نظری و پیشینه پژوهش

اینترنت اشیا

اینترنت اشیا عبارت است از کار اینترنتی با دستگاه‌ها و ابزارهای فیزیکی، ساختمان‌ها، و دیگر اقلام تعبیه‌شده با ابزارهای الکترونیکی، نرم‌افزار، سنسورها، محرک‌ها، و اتصال شبکه که این اشیا را قادر به جمع‌آوری و تبادل داده‌ها می‌سازد (Venkatesh, 2017). در واقع، اینترنت اشیا عبارت است از اتصال دستگاه‌های واقعی و ابزارها، طرح‌ها، و اشیای مختلف که روی سخت‌افزار، نرم‌افزار، اندیکاتورهای و فعال‌کننده‌ها تعبیه می‌شوند و به‌علاوه وب اتصال که به این اشیا برای جمع‌آوری و تبادل داده‌ها کمک می‌کند (Lee & Lee, 2015). اینترنت اشیا در حال حاضر شبکه‌ای تعریف می‌شود که از شناسایی فرکانس رادیویی، سنسورهای مادون قرمز، اسکنرهای لیزری، و سایر تجهیزات حسگر استفاده می‌کند و بر اساس توافق کالا را به شبکه وصل می‌کند تا تبادل اطلاعات، شناسایی هوشمند، تثبیت موقعیت، ردیابی، مانیتورینگ، و مدیریت یک شبکه را فراهم سازد و از شبکه محلی و فناوری ارتباطات اینترنتی، از قبیل حسگرها و کنترلگرها و ماشین‌ها، برای برقراری ارتباطات بین مردم و اشیا و اشیا و اشیا از طریق برقراری لینک‌های ارتباطی جدید استفاده می‌کند تا بتواند به منابع اطلاعاتی و کنترل برنامه از راه دور و شبکه کنترل هوشمند دسترسی پیدا کند (Mira, 2021). اینترنت اشیا تقریباً در همه زمینه‌ها پتانسیل فراوانی برای توسعه و پیشرفت دارد که دلیل آن بیشتر این است که می‌تواند مثل یک سرویس آگاه از متن عمل کند. مثلاً می‌تواند بر اساس پارامترهای طبیعی، پارامترهای پزشکی، یا عادات‌های کاربر اطلاعات را جمع‌آوری کند و خدمات مناسب را ارائه دهد. کاربرد اینترنت اشیا می‌تواند به سه زمینه تقسیم شود: زمینه‌های صنعتی، زمینه‌های هوشمندسازی شهری، زمینه‌های مراقبتی و بهداشتی. این حوزه‌ها مستقل از هم نیستند بلکه تا حدودی دارای اشتراکاتی هستند. زیرا برخی از کاربردهای آن‌ها مشترک است. مثلاً، ردیابی محصول، که معمولاً در زمینه‌های صنعتی و مراقبتی است، می‌تواند برای کنترل کالا و مواد غذایی استفاده شود و از طرفی می‌تواند برای کنترل و نظارت بر توزیع داروها نیز مفید باشد (Abdiussmed et al., 2022). با استفاده از اینترنت اشیا، هر چیزی می‌تواند در هر زمان و از هر مکان با اینترنت ارتباط برقرار کند تا هر گونه خدماتی را توسط هر شبکه‌ای به هر کسی ارائه دهد. این مفهوم انواع جدیدی از کاربردها را در بر می‌گیرد که می‌تواند شامل اشیایی نظیر وسیله نقلیه هوشمند و خانه هوشمند باشد و بسیاری از خدمات از قبیل هشدارها، امنیت، صرفه‌جویی در انرژی، کنترل و هدایت خودکار، ارتباطات، رایانه‌ها، و سرگرمی. دستگاه‌های اینترنت اشیا می‌توانند مقادیر زیادی از داده‌های کاربر را که مربوط به حرکات و اولویت‌های خرید و شرایط سلامتی هستند و همه آن‌ها نگرانی‌های مربوط به حریم خصوصی داده‌ها را افزایش می‌دهند فراهم سازند. اینترنت اشیا می‌تواند بهره‌وری سازمان‌ها و احتمالاً سطح کیفی زندگی افراد را بهبود و افزایش دهد؛ اما همچنان می‌تواند حملات احتمالی از سوی مجرمان سایبری را نیز افزایش دهد. بر اساس پژوهش انجام‌شده توسط Hewlett Packard (۲۰۱۴) ۷۰ درصد از پرکاربردترین دستگاه‌های اینترنت اشیا به دلیل نایمن بودن رابط‌های وب، محافظت نرم‌افزاری ناکافی، عدم رمزگذاری، و مجوز ناکافی ضعف‌های بسیاری را نشان می‌دهند (Krmer, 2022).

عملکرد فناوری اینترنت اشیا

همان‌طور که بیان شد، اینترنت اشیا به قابلیت اتصال فیزیکی اشیا به اینترنت اشاره دارد. از آنجا که هر شیء فیزیکی می‌تواند به اینترنت متصل شود، وسایل و ابزارآلات مختلف، مثل نمایشگرها و تلویزیون، می‌توانند به اینترنت متصل شوند (Barman, 2018). اینکه اشیای متصل به اینترنت چه سطحی از عملکرد را از خودشان نشان دهند به سه عامل عملکرد فنی، تحریک یا فعال‌سازی، و تعامل سنسورها بستگی دارد. ابتدا باید توسط متخصصان در هر یک از اشیا یک سنسور و یک فعال‌کننده نصب شود. سنسورها باعث اتصال اشیا به اینترنت در مواقع لزوم می‌شوند. در گام بعد، از طریق دستوریهایی که از قبل در فضای اینترنت اشیا تعریف شده است توسط منابع انسانی فرمان مناسب برای انجام دادن عملکرد اشیا انتخاب می‌شود. در گام آخر نیز با ارسال دستور از طریق اینترنت فعال‌کننده سبب می‌شود اشیا عملکرد مورد نظر را از خود در زمان مناسب نشان دهند (Bauk et al., 2018). ایجاد هماهنگی‌های لازم برای تعامل بین اجزا می‌تواند منجر به عملکرد منحصربه‌فرد از اشیا شود. اشیای هوشمند

امکان انجام دادن خودکار وظایفی را فراهم می‌کنند که به دلیل نیازهای ادراکی-شناختی و حرکتی-فیزیکی قبلاً خودکار نبوده‌اند (Mohany & Mishra, 2020). همچنین می‌توان برای استفاده از اینترنت اشیا در مدیریت منابع انسانی احتمال خودکارسازی‌های فرایندهایی را انتظار داشت که می‌توانند بر اساس سناریوهای مختلف نشان داده شوند. در اولین سناریوی خودکارسازی از ابزارهای هوشمند برای آموزش و معرفی این ابزارها به کاربران تازه‌کار استفاده می‌شود تا بتوانند استفاده از آنها و همچنین کاربردهای آنها را فراگیرند (Krem, 2022). از سنسورهای ابزارهای هوشمند که در تعامل با قطعات کار هستند می‌توان برای تولید استفاده کرد و سپس این سنسورها داده‌های ورودی را برای ترسیم الگوریتم‌های برنامه‌ریزی ارائه می‌دهند که قادر است برنامه زمانی برای کارکنان بخش تولید، به صورت کاملاً خودکار، ایجاد کند. سومین سناریوی خودکارسازی به مدیریت سلامت مبتنی بر حسگرهایی اشاره دارد که استرس و خستگی جسمی را در کارکنان اندازه‌گیری می‌کنند و سپس الگوریتم‌هایی ایجاد می‌کنند که بر اساس ایجاد داده‌ها توصیه‌هایی جهت بهبود کیفیت سلامت برای کارمندان ارائه می‌دهند؛ مانند اختصاص دادن زمان‌هایی برای استراحت در بین ساعات کاری یا افزایش مشارکت در فعالیت‌های ورزشی. عملکرد سنجش اشیای هوشمند (یا به طور خاص حسگرها، به مثابه بخشی از اشیای هوشمند) به طور گسترده ظرفیت اطلاعات سازمانی را گسترش خواهند داد (Yawson et al., 2018). اشیای هوشمند اجازه می‌دهند مقدار زیادی از اطلاعات تکمیل‌کننده و بسیار دقیق، که قبلاً مورد توجه قرار نمی‌گرفتند و ناشناخته بودند، به صورت آنی و در لحظه در دسترس قرار گیرند. سنسورهایی که کارمندان از آنها استفاده می‌کنند یا آنها را به قسمتی از بدن یا لباس خود وصل می‌کنند می‌توانند طیف وسیعی از داده‌های مربوط به منابع انسانی را تولید کنند. این داده‌ها می‌توانند شامل این موارد باشند: داده‌های مربوط به الزامات کاری مورد نیاز، مشکلات در استفاده یا عدم استفاده صحیح از ابزارها، کیفیت و سرعت انجام دادن کار، فعالیت‌های فیزیکی مانند حرکات بدنی، فشار و خستگی، حالات روانی، سطح استرس، یا میزان و کیفیت برقراری تعاملات اجتماعی (Strohmier, 2020). به طور خلاصه، می‌توان گفت اینترنت اشیا مجموعه‌ای از ابزارها یا اشیای هوشمند متصل به هم‌اند که می‌توانند توانایی بالقوه خود را در گسترش و توسعه فرایند خودکارسازی و اطلاعات محور ساختن مدیریت منابع انسانی سازمان نشان دهند. اگر اینترنت اشیا در بخش منابع انسانی به کار گرفته شود، باعث به وجود آمدن مدیریت منابع انسانی الکترونیکی نیز خواهد شد و در این زمینه بسیاری از فعالیت‌های کنترل و مدیریت منابع انسانی به صورت الکترونیکی انجام می‌شود. مدیریت منابع انسانی به صورت الکترونیک به مدیریت کارکنان از طریق ابزارهای الکترونیکی و اینترنتی اشاره دارد (Barman, 2018).

فناوری اینترنت اشیا در بستر مدیریت منابع انسانی

به‌کارگیری فناوری اینترنت اشیا در مدیریت منابع انسانی به توسعه کارمندان کمک می‌کند. با استفاده از اینترنت اشیا می‌توان داده‌ها را از طریق دستگاه‌های سنجش یا حسگرهای متصل به کارمندان برای اندازه‌گیری و نظارت بر همه رفتارهای آنها مشاهده و جمع‌آوری کرد (Charmonman et al., 2019). در واقع این سیستم را می‌توان به مثابه یک دستگاه طراحی کرد و آن را به کارمندان متصل ساخت و از این طریق اطلاعاتی درباره رژیم غذایی، حرکات نبض، وضعیت خواب، و سطح استرس کارکنان به دست آورد. در صورتی که بخش منابع انسانی به فناوری‌های ابر مجهز باشد، می‌توان اطلاعات گردآوری‌شده به کمک اینترنت اشیا را بدون محدودیت فضا برای همیشه ذخیره و ثبت کرد (Bauk et al., 2018). فناوری اینترنت اشیا می‌تواند سبب توسعه منابع انسانی شود و این همگرایی فرصتی را به وجود می‌آورد تا از داده‌های شخصی ایجادشده توسط فناوری اینترنت اشیا بتوان برای مدیریت منابع انسانی استفاده کرد و کار را برای کارفرمایان و کارکنان پرمعناتر ساخت. البته مزایای اتصال چنین سنسورهایی در بین کارکنان هنوز دقیقاً مشخص نشده است (Habracken & Bondarouk, 2017). از آنجا که می‌توان فرض کرد این علم و فناوری قرار است در آینده انسان را کنترل کند، می‌توان استنباط کرد که فعالیت‌های انسانی خصوصاً در مدیریت منابع انسانی به کمک اینترنت اشیا پیامدهای جدی‌تری به‌ویژه در مدیریت سلامت کارکنان دارد. از این رو می‌توان گفت توسعه تدریجی فناوری اینترنت اشیا در بخش منابع انسانی اجتناب‌ناپذیر خواهد بود. زیرا اینترنت اشیا داده‌های زیادی را در ارتباط با افراد و فرایندهای مربوط به کار آنها تولید می‌کند که به کمک فناوری‌های دیگر نمی‌توان چنین کاری را انجام داد. اینترنت اشیا در واقع منجر به بهبود و توسعه منابع انسانی می‌شود. مدیران و منابع انسانی که مجهز به تلفن‌های همراه

با قابلیت اینترنت هستند می‌توانند به صورت شبانه‌روزی با هم در ارتباط باشند، اتاق‌های جلسات را به صورت آنی رزرو کنند، و با هر یک از اعضای تیم ارتباط برقرار کنند و با تبادل ایده‌های خود کارهای بیشتری را انجام دهند (Sarmad et al., 2020).

کاربردهای اینترنت اشیا

جدول ۱ تفکیکی از سه زمینه کاربردی بیان شده از اینترنت اشیا را نشان می‌دهد. گفتنی است همه کاربردهای اینترنت از سطح بلوغ یکسانی برخوردار نیستند. بعضی از این کاربردها به‌خصوص از نظر کاربر بسیار ساده و شهودی‌اند که تقریباً تبدیل به بخشی از زندگی روزمره آن‌ها شده‌اند. اما بسیاری از آن‌ها هنوز در مرحله تجربه و آزمایش قرار دارند. زیرا برای همکاری بهتر نیاز به کار با کاربران مختلف دارند. و بالاخره برنامه‌هایی هم هستند که در مراحل ابتدایی خود قرار دارند (Liu & Wang, 2017).

جدول ۱. زمینه‌های کاربردی مهم اینترنت اشیا

زمینه‌های کاربردی مهم	تقسیم‌بندی حوزه	مثال‌ها
صنعت	تدارکات و مدیریت چرخه حیات محصول	مدیریت موجودی، حمل‌ونقل محموله
	کشاورزی و دام‌پروری	نگهداری از مواد غذایی، تولید و اصلاح کشاورزی
	فرایندهای صنعتی	کنترل سرایت بیماری به حیوانات تشخیص وسیله نقلیه در زمان حقیقی کنترل بار
شهر هوشمند	ساختمان‌سازی / خانه هوشمند ایمنی عمومی و نظارت بر محیط زیست	شبکه منطقه خانگی (HAN) مدیریت چندرسانه‌ای، مدیریت برق نظارت بر محیط زیست دستگاه‌های تلفن همراه هوشمند
مراقبت‌های بهداشتی	تشخیص و درمان بیماری زندگی مستقل	Chiri-cal consmlfation در زمان واقعی کنترل علائم حیاتی کمک به افراد معلول نجات اورژانسی

پیشینه پژوهش

جواد (۱۴۰۲) پژوهشی را تحت عنوان کاربرد اینترنت اشیا در مدیریت منابع انسانی انجام داد. برای جمع‌آوری داده‌ها در این پژوهش از روش مطالعه موردی استفاده شد. مورد مطالعه در این پژوهش یک شرکت فعال در صنعت فناوری اطلاعات بود. داده‌ها با استفاده از مصاحبه با کارکنان این شرکت و همچنین بررسی مستندات داخلی شرکت جمع‌آوری شدند. نتایج پژوهش نشان داد کاربردهای اینترنت اشیا در مدیریت منابع انسانی از جمله ارتقای بهره‌وری، کاهش هزینه‌ها، تجربه کاربری کارکنان، و افزایش امنیت اطلاعات است. به‌علاوه پژوهش حاضر نشان داد راهبردهای کلیدی برای استفاده مؤثر از اینترنت اشیا در مدیریت منابع انسانی شامل برنامه‌ریزی مناسب آموزش، فناوری توسعه یافته، و مدیریت داده‌ها است. یوسفی و همکارانش (۱۴۰۲) در پژوهشی به بررسی چگونگی تأثیرپذیری مدیریت منابع انسانی از اینترنت اشیا پرداختند. پژوهش آن‌ها رویکرد کیفی داشت. در این پژوهش ابتدا با استفاده از روش کتابخانه‌ای به بررسی و مطالعه پژوهش‌های انجام‌یافته حول موضوع مد نظر پرداخته شد. در ادامه، برای پاسخ به سؤال اصلی پژوهش، مصاحبه‌های نیمه‌ساختاریافته به روش گلوله‌برفی با ۹ تن از خبرگان حوزه‌های اینترنت اشیا و مدیریت منابع انسانی به عمل آمد و با فن تحلیل مضمون و کدگذاری ۱۴۰۲ مضامین از طریق نرم‌افزار مکس کیودا به تحلیل داده‌های حاصل از آن اقدام شد. نتایج حاصل از پژوهش حاکی از آن بود که اینترنت اشیا از طریق هوشمندسازی و داده‌محور کردن فرایندهای گوناگون منابع انسانی و عاری ساختن آنان از هر گونه خطای انسانی، به واسطه توسعه فرایند خودکارسازی، مدیریت مؤثرتر و کاراتر این منابع را در سازمان سبب می‌شود. رحیمی و همکارانش (۱۴۰۲) در پژوهشی به شناسایی و اولویت‌بندی کاربردهای فناوری اینترنت اشیا در مدیریت منابع انسانی پرداختند. این پژوهش با استفاده از روش آمیخته-اکتشافی در دو بخش کیفی و کمی انجام شد. در بخش کیفی از طریق ابزار مصاحبه نیمه‌ساختاریافته و تکنیک تحلیل

محتوای کیفی کاربردهای اینترنت اشیا در مدیریت منابع انسانی از دیدگاه متخصصان و خبرگان صنعت، که به روش نمونه‌گیری هدفمند انتخاب شده بودند، شناسایی و دسته‌بندی شد. در بخش کمی پژوهش با روش پیمایشی و از طریق ابزار پرسش‌نامه دیدگاه ۱۲ نفر از متخصصان صنعت گردآوری و سپس داده‌ها با استفاده از تکنیک بهترین-بدترین تجزیه و تحلیل و کاربردهای اینترنت اشیا در مدیریت منابع انسانی اولویت‌بندی شدند. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم‌افزارهای Excel و Spss و Lingo استفاده شد. نتایج حاصل از پژوهش حاکی از آن است که چهار کاربرد اینترنت اشیا در مدیریت منابع انسانی عبارت‌اند از: فناوری‌های منابع انسانی، سهولت در فعالیتهای منابع انسانی، کمک به بازیگران منابع انسانی، توسعه منابع انسانی. کریمی و همکارانش (۱۴۰۱) در پژوهشی به شناسایی و تحلیل کاربردهای اینترنت اشیا در مقابله با بیماری‌های همه‌گیر (مطالعه موردی: بیماری کووید ۱۹) پرداختند. این پژوهش از لحاظ هدف کاربردی بود که در دو مرحله انجام شد. ابتدا با مرور مبانی نظری و مطالعات پیشین، به روش مرور متون، کاربردهای اینترنت اشیا در کنترل بیماری‌های همه‌گیر، همچون کرونا، شناسایی شدند. سپس برای تأیید و اولویت‌بندی کاربردهای شناسایی‌شده این کاربردها در اختیار ۲۳ نفر از خبرگان دانشگاهی و خبرگان حوزه پزشکی قرار گرفتند. نتایج حاصل از پژوهش حاکی از آن هست که کاربردهای اینترنت اشیا در مقابله و کنترل بیماری‌های همه‌گیر، همچون کرونا، دارای ابعاد کاربردهای درمانی، کاربردهای نظارتی، کاربردهای اطلاعاتی، کاربردهای مدیریتی، کاربردهای پیشگیری است. در خصوص پژوهش‌های خارجی می‌توان گفت Abdoussmad و همکارانش (۲۰۲۲) در پژوهشی تحت عنوان «تأثیر اینترنت اشیا بر مدیریت منابع انسانی» به بررسی رابطه اینترنت اشیا با مدیریت منابع انسانی پرداختند. هدف از پژوهش رویکرد تحلیل قیاسی با استفاده از مرور منابع ثانویه- همچون ژورنال‌ها، مقاله‌ها، گزارش‌ها، رسانه- و بهره‌گیری از منابع تولید- همچون گروه‌های کانون، مصاحبه، مشاهده- بود. آن‌ها به این نتیجه رسیدند که اینترنت اشیا به فرایند و رویه استخدام سرعت می‌بخشد و شناسایی سریع مجموعه مهارت‌ها را سبب می‌شود. تسهیلات و امکانات فراهم‌شده توسط اینترنت اشیا برای سازمان از منظر برنامه‌ریزی منابع انسانی، جبران خدمات، و سنجش‌های امنیتی نیز مؤثر و کارآمد است. هر سازمانی در حال حاضر برای مدیریت عملیات‌های تجاری خود به تکنولوژی و فناوری رو می‌آورد و رهبران منابع انسانی هیچ چاره‌ای برای پذیرش نوآوری در عملکردهای منابع انسانی ندارند. Kremer (۲۰۲۲) پژوهشی تحت عنوان رویه‌های منابع انسانی در زمینه اینترنت اشیا انجام داد. هدف از انجام این پژوهش مرور مقاله‌ها، مجله‌های تحقیقاتی، مقاله‌های کنفرانس‌ها، و کتاب‌ها بود. نتایج حاکی از آن بود که اینترنت اشیا با محیط کار مشارکتی و کمی‌شده و همچنین منعطف ساختن محل کار مدیریت مؤثرتر و کارآمدتر منابع انسانی را سبب می‌شود. در این فناوری تصمیم‌گیری بر مبنای تحلیل داده است و بدین ترتیب خطای انسانی را کاهش می‌دهد. همچنین سبب بهبود فرایندهای مدیریت منابع انسانی همچنین استخدام و عملکرد آموزش و توسعه و برنامه‌ریزی منابع انسانی می‌شود. Mohanty & Mishra (۲۰۲۰) پژوهشی تحت عنوان «چارچوبی برای درک اینترنت اشیا در مدیریت منابع انسانی» انجام دادند. در این پژوهش از روش دلفی فازی برای گردآوری داده‌ها در بخش میدانی با استفاده از نظر ۲۰ خبره در زمینه پژوهش استفاده شد که شامل ۸ استاد از واحدهای منابع انسانی دانشگاه‌های مستقر در دهلی، ۲ متخصص از صنعت فولاد، ۲ متخصص از صنعت نساجی، ۳ متخصص از حوزه بانکداری و فناوری اطلاعات، ۳ متخصص از بخش خدمات عمومی بودند. نتایج حاصل از پژوهش حاکی از آن است که ابزارهای اینترنت اشیا مفاهیم ساعات کاری و محل منعطف را به واقعیت تبدیل می‌کند. خیل عظیم داده‌های تولیدشده توسط آن‌ها در خصوص منابع انسانی برای اهدافی چون جلوگیری از حوادث سازمانی یا بهبود خصایص کارکنان استفاده می‌شود. همچنین این ابزارها کارایی سازمان را در انجام دادن سریع فرایند استخدام و رویه گزینش و انتخاب افزایش می‌دهند. Strohmeier (۲۰۲۰) پژوهشی تحت عنوان «کاربردها و پیامدهای اینترنت اشیا در مدیریت منابع انسانی» انجام داد. پژوهش او با استفاده از روش دلفی فازی انجام شد که با ۲۰ نفر از متخصصان و خبرگان فعال در حوزه اینترنت اشیا مصاحبه کرد. نتایج حاصل از پژوهش حاکی از آن بود که شدت و سرعت تغییرات در فعالیتهای منابع انسانی، که متأثر از به‌کارگیری اینترنت اشیاست، با یک‌دیگر یکسان نیست؛ طوری که تغییرات ایجادشده در مجموعه اول فعالیتهای (کار گرفتن، اطلاعات، توسعه) بسیار شدید و سریع است و تغییرات در مجموعه دوم (استخدام، عملکرد، جبران خدمات) ناچیز و محدود تلقی می‌شود.

با مرور پیشینه پژوهش می‌توان گفت پژوهش‌های گذشته توجه خود را معطوف به بررسی متغیر اینترنت اشیا کرده‌اند و تاکنون پژوهش جامعی به شناسایی و اولویت‌بندی نتایج اجرای اثربخش اینترنت اشیا در فرایندهای منابع انسانی سازمان‌های دولتی نپرداخته است و در این خصوص شکاف نظری و عملی وجود دارد. پژوهش حاضر به دنبال کاهش این شکاف نظری و عملی بود تا با شناسایی و اولویت‌بندی نتایج اجرای اثربخش اینترنت اشیا در فرایندهای منابع انسانی به سازمان‌های دولتی کمک کند.

روش‌شناسی پژوهش

پژوهش حاضر از لحاظ روش آمیخته و بر مبنای پژوهش‌های کیفی و کمی است و همچنین از نظر فلسفه پژوهش در زمره رویکرد قیاسی-استقرایی قرار می‌گیرد. این پژوهش از حیث هدف کاربردی و از حیث شیوه گردآوری اطلاعات اکتشافی است. جامعه آماری پژوهش مدیران ارشد و مدیران حوزه فناوری اطلاعات سازمان‌های دولتی استان لرستان بودند. در خصوص چگونگی انتخاب جامعه آماری گفتنی است با توجه به اینکه موضوع پژوهش اینترنت اشیا است باید از افرادی استفاده می‌شد که از حیث نظری و عملی با این مفهوم آشنایی و بر اطلاعات لازم به منظور پاسخگویی به سؤالات مصاحبه و پرسشنامه اشراف داشته باشند. به همین دلیل، با استفاده از روش نمونه‌گیری هدفمند و بر اساس اصل اشباع نظری ۱۵ نفر از مدیران ارشد و مدیران حوزه فناوری اطلاعات سازمان‌های دولتی استان لرستان به عنوان اعضای نمونه انتخاب شدند. در جدول ۲، مشخصات نمونه نشان داده شده است.

جدول ۲. مشخصات نمونه

ردیف	پست مدیریتی	مدرک تحصیلی	سمت
۱	مدیر ارشد	دکتری مدیریت منابع انسانی	مدیر کل
۲	مدیر اداره	دکتری مدیریت بازرگانی	معاون اداری
۳	مدیر منابع انسانی	دکتری مدیریت منابع انسانی	مدیر توسعه و پشتیبانی
۴	مدیر اجرایی	دکتری مدیریت کسب‌وکار	مدیر کل
۵	مدیر پروژه	دکتری مدیریت کسب‌وکار	مسئول اجرایی پروژه
۶	مدیر بخش	کارشناسی ارشد مدیریت	مسئول بخش برنامه‌ریزی منابع
۷	مدیر مالی	دکتری مدیریت بازرگانی	برنامه‌ریزی و کنترل مالی
۸	مدیر پشتیبانی فنی	کارشناسی ارشد مدیریت بازرگانی	مسئول پشتیبانی فنی و IT
۹	مدیر اداره	دکتری مدیریت دولتی	معاون اداری مالی
۱۰	مدیر تدارکات	کارشناسی ارشد مدیریت بازرگانی	مدیر خرید
۱۱	مدیر فناوری اطلاعات	کارشناسی ارشد IT	مدیر تحلیلگر سیستم
۱۳	مدیر مالی	دکتری مدیریت منابع انسانی	مدیریت مالی و برنامه‌ریزی
۱۳	مدیر پشتیبانی	دکتری مدیریت صنعتی	معاون توسعه و پشتیبانی
۱۴	مدیر ارشد	کارشناسی ارشد مدیریت بازرگانی	مدیر کل
۱۵	مدیر منابع انسانی	دکتری مدیریت منابع انسانی	معاونت منابع انسانی

ابزار گردآوری اطلاعات در بخش کیفی مصاحبه بود که روایی آن با استفاده از روایی محتوایی نسبی و روایی نظری به کمک رابطه ۱ با ضریب ۰/۷۳ تأیید شد. همچنین پایایی آن با روش پایایی سنجی درون کدگذار و میان کدگذار انجام شد؛ بدین صورت که در فرایند کدگذاری یک بار کدگذاری توسط خود محقق (درون کدگذار) بررسی شد و بار دوم از خبره دیگری (میان کدگذار) خواسته شد صحت کدگذاری را با استفاده از آزمون کاپای کوهن بررسی کند. مقایسه نتایج حاصل از پایایی درون کدگذار و میان کدگذار و ضریب ۰/۸۴ برای آزمون کاپای کوهن در بخش میان کدگذار نشان از تأیید پایایی مصاحبه داشت. گفتنی است از آنجا که پژوهش حاضر یک پژوهش آمیخته با رویکرد اکتشافی است، ابتدا باید مطالعه کیفی و سپس مطالعه کمی انجام می‌شد. در بخش کیفی، داده‌های کیفی که با استفاده از نظرات ۱۵ نفر از خبرگان جمع‌آوری شدند، توسط نرم‌افزار مکس کیودی ای و روش تحلیل محتوا و کدگذاری تحلیل شدند. سپس، در بخش کمی، با توجه به اینکه ابزار گردآوری اطلاعات پرسشنامه بود، داده‌ها در قالب پرسشنامه مقایسه زوجی در اختیار نمونه قبلی قرار گرفت و داده‌های به‌دست‌آمده با استفاده از مراحل روش نقشه

شناخت فازی تحلیل شدند. روایی و پایایی پرسشنامه با استفاده از روایی محتوایی و پایایی بازآزمون تأیید شد. روش نقشه شناخت فازی روشی است که با تحلیل شاخص‌های مرکزیت مهم‌ترین ابعاد تشکیل‌دهنده یک مفهوم را شناسایی و سپس از طریق روابط علی مجموعه روابط متغیرها با یکدیگر را بررسی می‌کند. این روش بر اساس شش مرحله انجام می‌شود:

$$CVR \equiv \frac{n_e 0 N/2}{N/2} \quad \text{رابطه (۱)}$$

$$k \equiv \frac{Pr(a, 0 Pr(e))}{10 Pr(e)} \quad \text{رابطه (۲)}$$

مرحله اول. شناسایی و استخراج: شناسایی و اولویت‌بندی نتایج اجرای اثربخش اینترنت اشیا در فرایندهای منابع انسانی با استفاده از روش تحلیل محتوا انجام شد.

مرحله دوم. تدوین و توزیع پرسشنامه: پس از طراحی پرسشنامه‌ای مبنی بر ماتریس مقایسات زوجی، پاسخ‌دهندگان بر اساس طیف ۵ تایی لیکرت (خیلی زیاد، زیاد، متوسط، کم، خیلی کم) به این مؤلفه‌ها مقیاس دادند.

مرحله سوم. تبدیل عبارات کلامی استخراج‌شده به اعداد فازی و تشکیل ماتریس تصمیم فازی: با توجه به اینکه اطلاعات به‌دست‌آمده از پرسشنامه‌ها عبارات کلامی بودند، برای فهم ساده‌تر و استخراج نتیجه بهتر، عبارات کلامی با استفاده از اعداد فازی مثلثی طیف ۵ تایی لیکرت (جدول ۳) به اعداد فازی تبدیل شدند.

جدول ۳. اعداد فازی مثلثی طیف ۵ تایی لیکرت (خواجه و شاه‌بندرزاده، ۱۳۹۸)

متغیرهای کلامی	خیلی زیاد	زیاد	متوسط	کم	خیلی کم
عدد فازی مثلثی	(۰/۷۵، ۱، ۱)	(۰/۵، ۰/۷۵، ۱)	(۰/۲۵، ۰/۵، ۰/۷۵)	(۰، ۰/۲۵، ۰/۵)	(۰، ۰، ۰/۲۵)

مرحله چهارم. فازی‌زدایی با استفاده از روش میانگین فازی و تشکیل ماتریس تصمیم دیفازی: در مرحله چهارم به منظور تجزیه و تحلیل بهتر اعداد فازی مثلثی به اعداد قطعی تبدیل شدند و پس از آن با استفاده از روش میانگین فازی و روابط ۳ و ۴ عملیات دیفازی صورت گرفت و ماتریس تصمیم دیفازی تشکیل شد.

$$A \equiv \left| \begin{matrix} n \\ i=1 \end{matrix} \right| a_l^{(i)}, a_m^{(i)}, a_u^{(i)}, \quad \text{رابطه (۳)}$$

$$W \equiv \frac{m_l \cdot 2m_m \cdot m_u}{4} \quad \text{رابطه (۴)}$$

مرحله پنجم. مشخص کردن توان تأثیرگذاری، ظرفیت تأثیرپذیری، و شاخص محوری هر یک از مؤلفه‌ها: پس از انجام دادن دیفازی و به دست آمدن ماتریس فازی‌زدایی شده توان تأثیرگذاری، ظرفیت تأثیرپذیری، و در نهایت شاخص محوری برای هر یک از عوامل با استفاده از رابطه‌های ۵ و ۶ و ۷ محاسبه شد.

$$Out_{C_i} \equiv \left| \begin{matrix} n \\ k=1 \end{matrix} \right| W_{ik} \quad \text{رابطه (۵)}$$

$$In_{C_i} \equiv \left| \begin{matrix} n \\ k=1 \end{matrix} \right| W_{ki} \quad \text{رابطه (۶)}$$

$$Cen_{C_i} \equiv In_{C_i} \cdot Out_{C_i}, \quad \text{رابطه (۷)}$$

مرحله ششم. تحلیل داده‌ها و در نهایت طراحی مدل روابط علی: پس از مشخص شدن توان تأثیرگذاری و ظرفیت تأثیرپذیری و همچنین شاخص محوری هر یک از عوامل تحلیل شدند و در نهایت شاخص برتری مشخص شد. در نهایت با انتقال داده‌های به‌دست‌آمده به نرم‌افزار گفی، که یک نرم‌افزار تحلیل شبکه است، مدل روابط علی ترسیم شد (خواجه و شاه‌بندرزاده، ۱۳۹۸).

یافته‌های پژوهش

یافته‌های بخش کیفی

در اولین گام، به منظور شناسایی و اولویت‌بندی نتایج اجرای اثربخش اینترنت اشیا در فرایندهای منابع انسانی مصاحبه‌هایی با خبرگان صورت گرفت. پروتکل مصاحبه در جدول ۴ آمده است.

جدول ۴. پروتکل مصاحبه

ردیف	سؤالات
۱	تحلیل شما از مفهوم اشیای اینترنت چیست؟
۲	به نظر شما چه عواملی در شکل‌گیری مفهوم اشیای اینترنتی نقش دارند؟
۳	به نظر شما پدیده اشیای اینترنتی توسط چه عواملی می‌تواند نمود پیدا کند؟
۴	شکل‌گیری مفهوم پدیده اشیای اینترنتی چه پیامدهایی به دنبال خواهد داشت؟
۵	چه راهکارهایی به منظور اجرای موفق پدیده اشیای اینترنتی پیشنهاد می‌دهید؟

پس از انجام دادن مصاحبه‌ها، داده‌ها به نرم‌افزار مکس کیودی‌ای منتقل و پس از تحلیل پیامدهای اجرای موفق اینترنت اشیا شناسایی شدند.

جدول ۵. پیامدهای اجرای اثربخش اینترنت اشیا

کد	مؤلفه‌ها
w1	بهبود مدیریت سلامت سازمانی
w2	گشودگی نسبت به تغییر
w3	ردیاب نظارت بر نیروی کار
w4	جذب افراد خبره به سازمان از طریق شبکه‌های اجتماعی
w5	بازیابی داده‌های کارکنان
w6	پیش‌بینی زود هنگام موانع محیط کار و دورسازی کارکنان از خطرها
w7	ایجاد ارزش افزوده با ارزیابی داده‌محور عملکرد کارکنان
w8	هوشمندسازی و اتوماسیون کنترل عملکرد کارکنان
w9	ارزیابی عملکرد دوسویه میان کارکنان و سازمان
w10	محیط کاری منعطف برای آینده
w11	آموزش به‌هنگام و برخط کارکنان
W12	کمک به رشد و توسعه فردی با توانمندسازی کارکنان به مهارت خودآرزیابی
W13	محل کار مجازی
W14	گزینش کارکنان بر مبنای داده‌های حاصل از قرارگیری کارجویان در محیط‌های شبیه‌سازی
W15	عدم قطع ارتباط کارکنان با سازمان پس از بازنشستگی

خروجی مکس کیودی‌ای در نمودار ۱ نشان داده شده است.

در بخش کمی پژوهش، پرسشنامه پژوهش بر اساس یافته‌های کیفی تنظیم و به اعضای نمونه داده شد. پس از جمع‌آوری پرسشنامه‌ها، به منظور اینکه عبارات کلامی قابل تحلیل باشند با استفاده از اعداد مثلثی فازی متناظر با طیف ۵ تایی لیکرت عبارات کلامی به اعداد فازی تبدیل شدند و ماتریس تصمیم فازی تشکیل شد. سپس، با توجه به اینکه اعداد فازی مبهم و غیر قابل تحلیل هستند، با استفاده از روش میانگین فازی (رابطه‌های ۱ و ۲) و با استفاده از نرم‌افزار Excel، اعداد تحلیل شدند و فازی‌زدایی انجام شد. در نتیجه فازی‌زدایی، ماتریسی $[15 \times 15]$ ، که همان ماتریس روابط است تشکیل شد. سطر و ستون این ماتریس دربرگیرنده عوامل مربوط به شناسایی و اولویت‌بندی نتایج اجرای اثربخش اینترنت اشیا در فرایندهای منابع انسانی است تشکیل شده است. (جدول ۶ و ۷). سطر و ستون‌های این ماتریس دربرگیرنده شناسایی و اولویت‌بندی نتایج اجرای اثربخش

اینترنت اشیا در فرایندهای منابع انسانی هستند. به دلیل اینکه ترجیح هر عامل بر خودش در ماتریس مقایسات زوجی ثابت است، درایه‌های روی قطر اصلی مقدار ثابتی دارند و در نظر گرفته نمی‌شوند.



نمودار ۱. خروجی مکس کیودی‌ای

جدول ۶. فرایند کدگذاری اجرای اثربخش اینترنت اشیا

w15	w14	w13	w12	w11	w10	w9	w8	w7	w6	w5	w4	w3	w2	w1	
0/76	0/61	0/65	0/73	0/63	0/85	0/7	0/93	0/68	0/68	0/61	0/7	0/36	0/76	0	w1
0/68	0/68	0/65	0/63	0/56	0/76	0/81	0/83	0/71	0/53	0/78	0/47	0/66	0	0/76	w2
0/76	0/87	0/7	0/8	0/76	0/71	0/47	0/53	0/68	0/73	0/75	0/71	0	0/65	0/72	w3
0/51	0/78	0/69	0/72	0/7	0/65	0/75	0/34	0/73	0/63	0/77	0	0/69	0/62	0/5	w4
0/75	0/35	0/7	0/66	0/57	0/64	0/63	0/39	0/7	0/56	0	0/61	0/68	0/66	0/58	w5
0/66	0/5	0/71	0/53	0/53	0/68	0/59	0/58	0/64	0	0/71	0/55	0/78	0/45	0/48	w6
0/4	0/67	0/64	0/38	0/66	0/58	0/53	0/39	0	0/65	0/57	0/15	0/57	0/43	0/56	w7
0/6	0/65	0/68	0/37	0/68	0/73	0/69	0	0/66	0/52	0/35	0/7	0/54	0/5	0/65	w8
0/56	0/5	0/74	0/66	0/56	0/76	0	0/66	0/78	0/81	0/67	0/51	0/71	0/72	0/43	w9
0/81	0/8	0/55	0/68	0/69	0	0/75	0/63	0/71	0/99	0/88	0/84	0/87	0/78	0/93	w10
0/57	0/74	0/71	0/47	0	0/64	0/32	0/43	0/49	0/58	0/66	0/86	0/8	0/82	0/6	w11
0/48	0/72	0/6	0	0/73	0/69	0/49	0/69	0/58	0/7	0/69	0/7	0/65	0/84	0/51	w12
0/29	0/83	0	0/8	0/72	0/63	0/84	0/87	0/66	0/61	0/53	0/4	0/48	0/76	0/55	w13
0/58	0	0/65	0/51	0/71	0/82	0/66	0/69	0/7	0/7	0/84	0/6	0/7	0/71	0/68	w14
0	0/77	0/61	0/67	0/6	0/56	0/56	0/79	0/65	0/81	0/61	0/73	0/69	0/57	0/71	w15

محاسبه ظرفیت تأثیرپذیری، توان تأثیرگذاری، و شاخص مرکزی: پس از اینکه ماتریس روابط ترسیم شد هر یک از شاخص‌های ظرفیت تأثیرپذیری، توان تأثیرگذاری، و شاخص مرکزی برای هر یک از مؤلفه‌ها محاسبه شد.

ظرفیت تأثیرپذیری: مجموع عناصر ستونی مربوط به هر گره در ماتریس روابط نشان‌دهنده ظرفیت تأثیرپذیری است. یافته‌های پژوهش نشان داد از میان شناسایی و اولویت‌بندی نتایج اجرای اثربخش اینترنت اشیا در فرایندهای منابع انسانی T جذب افراد خبره به سازمان از طریق شبکه‌های اجتماعی دارای بیشترین ظرفیت تأثیرپذیری است.

توان تأثیرگذاری: مجموع عناصر افقی مربوط به هر گره در ماتریس روابط نشان‌دهنده توان تأثیرگذاری است. یافته‌های پژوهش نشان داد که از میان شناسایی و اولویت‌بندی نتایج اجرای اثربخش اینترنت اشیا در فرایندهای منابع انسانی هوشمندسازی و اتوماسیون کنترل عملکرد کارکنان دارای بیشترین توان تأثیرپذیری است.

شاخص مرکزی: شاخص مرکزی مجموع دو عامل ظرفیت تأثیرپذیری و توان تأثیرگذاری است. هر عاملی که درجهٔ مرکزیت بالاتری داشته باشد در واقع یا ظرفیت تأثیرپذیری یا توان تأثیرگذاری بالاتری دارد که در نتیجه مهم‌ترین عامل شناسایی و اولویت‌بندی نتایج اجرای اثربخش اینترنت اشیا در فرایندهای منابع انسانی یا مهم‌ترین عامل شناسایی و اولویت‌بندی نتایج اجرای اثربخش اینترنت اشیا در فرایندهای منابع انسانی شمرده می‌شود. در اینجا از میان شناسایی و اولویت‌بندی نتایج اجرای اثربخش اینترنت اشیا در فرایندهای منابع انسانی و اتوماسیون کنترل عملکرد کارکنان، که دارای بیشترین توان تأثیرگذاری است، مهم‌ترین عامل شناسایی و اولویت‌بندی نتایج اجرای اثربخش اینترنت اشیا در فرایندهای منابع انسانی شناخته شد. در جدول ۷ نمونهٔ محاسبات مربوط به شاخص‌های ظرفیت تأثیرپذیری، توان تأثیرگذاری، و شاخص محوری نشان داده شده است.

جدول ۷. نمونهٔ محاسبات ظرفیت تأثیرپذیری، توان تأثیرگذاری، و شاخص مرکزی

ردیف	نمونهٔ محاسبه
۱	$Out_{C_1} \cong 0/76 . 0/36 . 0/7 . 0/61 . 0/68 . 0/68 . 0/93 . 0/7 . 0/85 . 0/63 . 0/73 . 0/65 . 0/61 . 0/76 \cong 9/53$
۲	$In_{C_1} \cong 0/76 . 0/72 . 0/5 . 0/58 . 0/48 . 0/56 . 0/65 . 0/43 . 0/93 . 0/6 . 0/51 . 0/55 . 0/68 . 0/71 \cong 8/68$
۳	$Cen_{C_1} \cong 8/68 . 9/53 \cong 18/22$

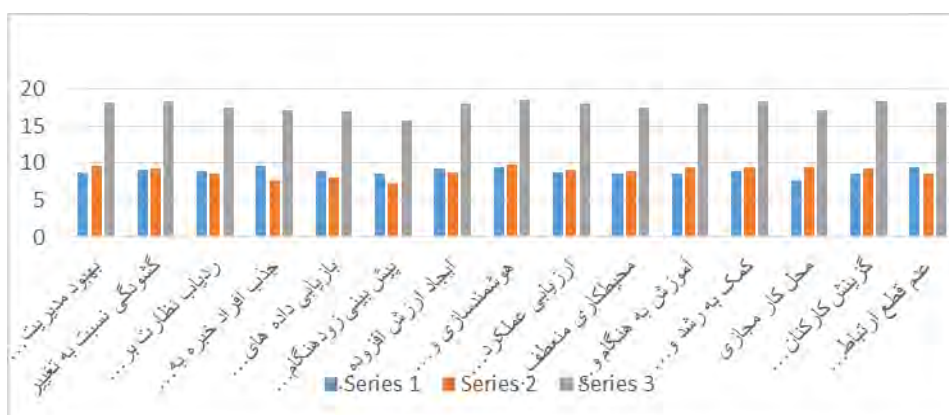
محاسبهٔ ظرفیت تأثیرپذیری، توان تأثیرگذاری، و شاخص مرکزی برای همهٔ متغیرها به صورت فوق انجام شد که نتیجهٔ آن به شرح جدول ۸ است.

جدول ۸. ظرفیت تأثیرپذیری، توان تأثیرگذاری، و شاخص مرکزی

عوامل	ظرفیت تأثیرپذیری	توان تأثیرگذاری	شاخص مرکزی
بهبود مدیریت سلامت سازمانی	۸/۶۸	۹/۵۳	۱۸/۲۲
گشودگی نسبت به تغییر	۱/۹	۹/۲۷	۱۸/۲۷
ردیاب نظارت بر نیروی کار	۸/۸۹	۸/۶۵	۱۷/۵۵
جذب افراد خبره به سازمان از طریق شبکه‌های اجتماعی	۹/۵۵	۷/۶۴	۱۷/۱۹
بازیابی داده‌های کارکنان	۸/۸۶	۸/۰۲	۱۶/۸۹
پیش‌بینی زود هنگام موانع محیط کار و دورسازی کارکنان از خطر	۸/۵۱	۷/۲۶	۱۵/۷۷
ایجاد ارزش افزوده با ارزیابی داده‌محور عملکرد کارکنان	۹/۳۳	۸/۶۷	۱۸
هوشمندسازی و اتوماسیون کنترل عملکرد کارکنان	۹/۳۶	۹/۸۳	۱۸/۵۷
ارزیابی عملکرد دوسویه میان کارکنان و سازمان	۸/۸۲	۹/۱۵	۱۷/۹۷
محیط کاری منعطف برای آینده	۸/۶۱	۸/۹۵	۱۷/۵۶
آموزش به‌هنگام و برخط کارکنان	۸/۶۲	۹/۴۶	۱۸/۰۹
کمک به رشد و توسعهٔ فردی با توانمندسازی کارکنان به مهارت خودآرزیابی	۸/۹۴	۹/۴۴	۸۱/۳۸
محل کار مجازی	۷/۷۴	۹/۴۱	۱۷/۱۵
گزینش کارکنان بر مبنای داده‌های حاصل از قرارگیری کارجویان در محیط‌های شبیه‌سازی	۸/۵۸	۹/۲۱	۱۸/۴۱
عدم قطع ارتباط کارکنان با سازمان پس از بازنشستگی	۹/۵۲	۸/۶۱	۱۸/۱۲

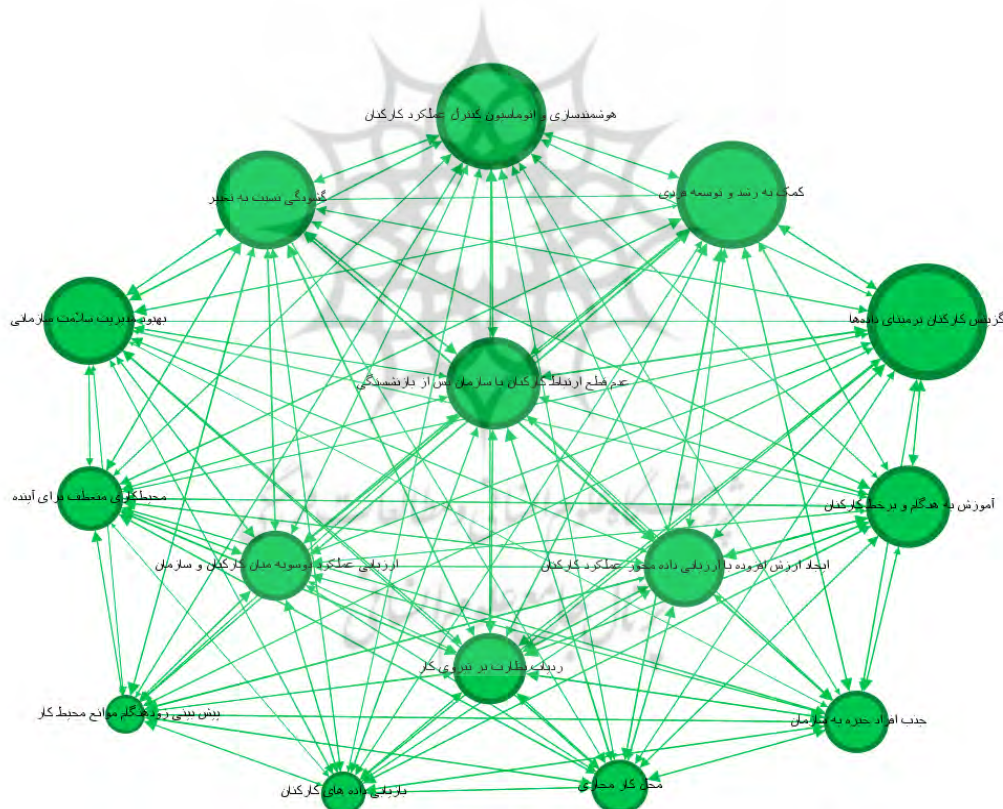
همان‌طور که در جدول ۸ نشان داده شده است، هوشمندسازی و اتوماسیون کنترل عملکرد کارکنان، که دارای بیشترین توان تأثیرپذیری و در نهایت بیشترین درجهٔ مرکزیت است، به عنوان مهم‌ترین شاخص محوری از میان مهم‌ترین عوامل شناسایی و اولویت‌بندی نتایج اجرای اثربخش اینترنت اشیا در فرایندهای منابع انسانی مشخص شده است. همچنین صرفه‌جویی در زمان، که دارای بیشترین ظرفیت تأثیرپذیری است، به عنوان مهم‌ترین شاخص محوری از میان عوامل شناسایی و اولویت‌بندی نتایج

اجرای اثربخش اینترنت اشیا در فرایندهای منابع انسانی مشخص شده است. در نهایت با محاسبه شاخص‌های مرکزیت برای همه عوامل با استفاده از نرم‌افزار اکسل نمودار کلی عوامل ترسیم شد.



نمودار ۲. ظرفیت تأثیرپذیری، توان تأثیرگذاری، و شاخص مرکزی

پس از اینکه شاخص‌ها محاسبه شدند، داده‌ها به نرم‌افزار گفی منتقل شدند و در نهایت مدل نهایی (مدل روابط علی) ترسیم شد.



نمودار ۳. نمودار روابط علی

همان‌طور که مشخص است، رأس نمودار روابط علی مشتمل بر مهم‌ترین پیامدهای اجرای اثربخش اینترنت اشیا است. در نمودار ۳، بزرگی دایره‌ها نشان‌دهنده اهمیت عوامل است. هر قدر از اهمیت متغیرها کاسته می‌شود دایره‌ها نیز کوچک‌تر می‌شوند. در واقع می‌توان نتیجه گرفت که عوامل بر اساس درجه اهمیت با استفاده از بزرگی دایره‌ها مشخص شده‌اند؛ به این صورت که عوامل مهم‌تر با دایره‌های بزرگ‌تر و عوامل بی‌اهمیت‌تر با دایره‌های کوچک‌تر نشان داده شده‌اند. همان‌طور که در نمودار ۳ نشان داده شده است، از میان عوامل شناسایی و اولویت‌بندی نتایج اجرای اثربخش اینترنت اشیا در فرایندهای منابع انسانی

هوشمندسازی و اتوماسیون کنترل عملکرد کارکنان، که با دایره‌های بزرگ‌تر نشان داده شده است، به عنوان شاخص محوری انتخاب شده و بقیه مؤلفه‌ها به ترتیب اهمیت با استفاده از دایره‌های کوچک‌تر مشخص شده‌اند.

بحث و نتیجه

در سال‌های اخیر، اینترنت اشیا توانسته است به طور گسترده در میان بیشتر جنبه‌های زندگی انسان در همه جا از جمله شهرها، خانه‌ها، دانشگاه‌ها، کارخانه‌های صنعتی، سازمان‌ها، محیط‌های کشاورزی، بیمارستان‌ها، و مراکز بهداشتی راه یابد. تسهیلات و خدمات هوشمند از طریق کاربردهای مختلفی که در حال افزایش است، استفاده‌های ابداعی و نوآورانه برای مانیتورینگ، مدیریت، و خودکارسازی فعالیت‌های انسان از طریق اینترنت اشیا ارائه می‌شود (Askari et al., 2018). پژوهش حاضر با هدف شناسایی و اولویت‌بندی نتایج اجرای اثربخش اینترنت در فرایندهای منابع انسانی صورت پذیرفت. یافته‌های پژوهش مشتمل بر دو بخش کیفی و کمی بود که در بخش کیفی پژوهش پیامدهای اجرای اثربخش اینترنت اشیا مشخص شدند. یافته‌های بخش کیفی مؤید آن است که مهم‌ترین پیامدهای اجرای اثربخش اینترنت اشیا بهبود مدیریت سلامت سازمانی، گشودگی نسبت به تغییر، ردیاب نظارت بر نیروی کار، جذب افراد خبره به سازمان از طریق شبکه‌های اجتماعی، بازیابی داده‌های کارکنان، پیش‌بینی زود هنگام موانع محیط کار و دورسازی کارکنان از خطر، ایجاد ارزش افزوده با ارزیابی داده‌محور عملکرد کارکنان، هوشمندسازی و اتوماسیون کنترل عملکرد کارکنان، ارزیابی عملکرد دوسویه میان کارکنان و سازمان، محیط کاری منعطف برای آینده، آموزش به‌هنگام و برخط کارکنان، کمک به رشد و توسعه فردی با توانمندسازی کارکنان به مهارت خودارزیابی، محل کار مجازی، گزینش کارکنان بر مبنای داده‌های حاصل از قرارگیری کارجویان در محیط‌های شبیه‌سازی، و عدم قطع ارتباط کارکنان با سازمان پس از بازنشستگی هستند. یافته‌های بخش کمی نیز بیانگر اولویت‌بندی پیامدهای اجرای اثربخش اینترنت اشیا است؛ به این صورت که مهم‌ترین پیامدهای اجرای اثربخش اینترنت اشیا هوشمندسازی و اتوماسیون کنترل عملکرد کارکنان، گزینش کارکنان بر مبنای داده‌های حاصل از قرارگیری کارجویان در محیط‌های شبیه‌سازی، کمک به رشد و توسعه فردی با توانمندسازی کارکنان به مهارت خودارزیابی، گشودگی نسبت به تغییر، بهبود مدیریت سلامت سازمانی، عدم قطع ارتباط کارکنان با سازمان پس از بازنشستگی، آموزش به‌هنگام و برخط کارکنان، و ایجاد ارزش افزوده با ارزیابی داده‌محور عملکرد کارکنان هستند. در خصوص وجوه اشتراک و افتراق نتایج پژوهش با پژوهش‌های مشابه باید گفت یافته‌های پژوهش حاضر با پژوهش محمدی و همکارانش (۱۴۰۱) همخوانی دارد. وجه اشتراک هر دو پژوهش در نقش اینترنت اشیا بر محل کار مجازی است. یافته‌های پژوهش با پژوهش جوادی (۱۴۰۲) همخوانی دارد. وجه اشتراک هر دو پژوهش نقش اینترنت اشیا در بازیابی داده‌های کارکنان است. همچنین در پژوهش دیگری یافته‌های محمدی و همکارانش (۱۳۹۹) نشان می‌دهد جذب افراد خبره از پیامدهای اجرای اینترنت اشیا است. یافته‌های پژوهش حاضر با نتایج پژوهش کرامتی و همکارانش (۱۳۹۸) دارای هماهنگی است. وجه شباهت هر دو پژوهش در نقش ارزیابی عملکرد دوسویه میان کارکنان و سازمان به عنوان پیامد بر اینترنت اشیا است. همچنین در پژوهشی دیگر غزال و همکارانش (۲۱۰۹) تسهیل امور سازمان توسط اینترنت اشیا را تأیید کردند. همچنین نتایج پژوهش با نتایج کوا و همکارانش (۲۰۱۹) هم‌جهت است. وجه اشتراک هر دو پژوهش در نقش گشودگی نسبت به تغییر به عنوان پیامد اینترنت اشیا است. یافته‌های پژوهش حاضر با پژوهش کریم و همکارانش (۲۰۲۲) همخوانی دارد. وجه اشتراک هر دو پژوهش در نقش اینترنت اشیا در بهبود مدیریت سلامت سازمانی است.

پیشنهاد

– بر اساس نتایج پژوهش، هوشمندسازی و اتوماسیون کنترل عملکرد کارکنان از مهم‌ترین پیامدهای اینترنت اشیا است. در این خصوص به رهبران سازمان‌های دولتی پیشنهاد می‌شود تلاش کنند برای شناسایی الگوها در داده‌ها تا بتوانند پیش‌بینی دقیق‌تری از عملکرد کارکنان ارائه دهند. این پیش‌بینی به مدیران در تصمیم‌گیری‌های مربوط به ارتقا و جابه‌جایی و توسعه افراد کمک می‌کند.

- یکی از پیامدهایی که برای اینترنت اشیا نام برده شد محیط کاری منعطف برای آینده بود. در این خصوص به رهبران سازمان‌های دولتی پیشنهاد می‌شود برای ایجاد محیط کاری منعطف، رسیدن به بهره‌وری بیشتر، و همین‌طور عدم فرسودگی شغلی از قدرت رانش و انگیزه درونی استفاده کنند. بدون این ویژگی پروژه‌ها و وظایف کاری خسته‌کننده به نظر می‌رسند و در این صورت کارکنان دل به کار نمی‌دهند.
- یافته‌های پژوهش نشان داد گشودگی نسبت به تغییرات از پیامدهای اینترنت اشیا است. در این زمینه به مدیران سازمان‌های دولتی پیشنهاد می‌شود باورهایشان را زیر سؤال ببرند. مورد سؤال قرار دادن هدفمند و مداوم باورها و نگرش‌ها می‌تواند به انعطاف‌پذیری در باورها و الگوهای ذهنی کمک بسیار کند.
- بهبود مدیریت سالم سازمانی یکی دیگر از پیامدهای اینترنت اشیا است. در این خصوص به سازمان‌های دولتی پیشنهاد می‌شود برای بهبود مدیریت سلامت سازمان فرهنگ سازمانی مؤثر را تقویت کنند. فرهنگ سازمانی شامل ارزش‌ها، اعتقادات، رفتارها، و روش‌های کاری است که توسط اعضای سازمان به اشتراک گذاشته می‌شود. فرهنگ سازمانی می‌تواند اثر قابل توجهی بر رضایت شغلی، تعهد به سازمان، و عملکرد کلی سازمان داشته باشد.

محدودیت‌های پژوهش

- از مهم‌ترین محدودیت‌های این پژوهش می‌توان به جدید بودن آن و نبود مطالعاتی در این مورد در کشور اشاره کرد که پژوهشگران را در این زمینه با محدودیت‌های پژوهشی روبه‌رو کرد. همچنین با توجه به هدف و نوع پژوهش باید از خبرگان استفاده می‌شد که این امر محدودیت در تعداد نمونه را در بر داشت.

پیشنهادهایی برای پژوهش‌های آتی

- با توجه به اینکه بزرگی میزان حجم نمونه در افزایش تعمیم‌پذیری نتایج حاصل از پژوهش بر جامعه آماری مورد بررسی تأثیر مستقیم دارد، به نظر می‌رسد پژوهشگران می‌توانند با افزایش حجم نمونه دقت یافته‌های حاصل از پژوهش را به مراتب زیادتر کنند.
- انجام دادن پژوهش‌های مشابه همین پژوهش در مورد سازمان‌های دیگر.
- در این پژوهش سعی شد شناسایی و اولویت‌بندی نتایج اجرای اثربخش اینترنت اشیا در فرایندهای منابع انسانی شناسایی شود. از این رو پیشنهاد می‌شود در پژوهش‌های آتی سایر عوامل اینترنت اشیا شناسایی شود.

منابع

- Abdoussmad, Z., Tweneboah Agyei, I., Sipahi Dongul, E., Addusamad, J., Raj, R., & Effendy, F. (2022). Impact of Internet of Things (IoT) on Human Resource Management: A review. *Materials Today: proceedings. Journal homepage*. www.elsevier.com/locate/matpr, 2-10.
- Askari, P., Rahmani, A. M., & Seyyed-Javadi, H.H. (2018). Internet of Things applications: A Systematic Review. *Computer Networks. journal homepage*, 148 .241–261.
- Barman, A. & Das, K. (2018). Internet of Things (IoT) as the Future Smart Solution to HRM-How would wearable IoT bring organisational efficiency. In *International Conference Dec*.
- Bauk, S., Dlaba, J., & Škurić, M. (2018). Internet of Things, high resolution management and new business models. In *2018 23rd International Scientific-Professional Conference on Information Technology (IT)*, 1-4. IEEE.
- Charmonman, S., Mongkhonvanit, P., Dieu, V. N., & Linden, N. (2019). Applications of internet of things in elearning. *International Journal of the Computer, the Internet and Management*, 23(3), 1-4.
- Karimi, H., Jamshidi, M. J., & Bakhsham, M. (2021). Identifying and analyzing the applications of the Internet of Things in the fight against and control of epidemic diseases (case study: Corridus 19 disease). *Scientific research quarterly of smart business management studies*, Vol. 10, No. 39, 197-233. (in Persian)
- Khajeh, F. & Shahbandarzadeh, H. (2017). Presentation of a Model based on Fuzzy Cognitive Map for Analyzing the Factors Affecting the Customer Satisfaction of the Container Terminal (Case Study: Bushehr Province Department of Ports and Maritime organization). *Journal of Executive Management*, Vol, 10 & 19, 148-169. (in Persian)
- Kremer, K. (2022). HR practices in the context of the Internet of Things. *Strategic Management*, Vol(27), No. 1, 34-042.
- Lee, I. & Lee, K. (2015). The Internet of Things (IoT): Applications, investments, and challenges for enterprises. *Business Horizons*, 58(4), 431-440.
- Liu, R. & Wang, J. F. (2017). Internet of Things: Application and Prospect, *MATEC Web of Conferences* 100, 02034, 2-7.
- Mira, M. S. (2021). Connecting the dots: Internet of things and human resource management. *Journal of management info*, 8(3), 207-219.
- Mohanty, S. & Mishra, P. C. (2020). Framework for understanding Internet of Things in human resource management. *Revista Espacios*, 41(12), 222-225.
- Mohammadi, M.J (2023). The use of Internet of Things in human resource management. *Journal New Researches in the Smart City*, Vol. 1, (Issue 3), 6-12. (in Persian)
- Rahimi, F., Bavarsad, B., & Karamzadeh, M. (2023). Identification and Prioritization of Internet of Things applications in Human Resource Management. *Journal of Sustainable Human Resource Management*, Vol. 5, Issue 9, 151-170. (in Persian)
- Sarmad, Z., Bazargan, A., & Hejazi, E. (2020). *Research methods in behavioral sciences*. 31st edition. Age publishing house.
- Strohmeier, S. (2020). Smart HRM—a Delphi study on the application and consequences of the Internet of Things in Human Resource Management. *The International Journal of Human Resource Management*, 31(18), 2289-2318.
- Venkatesh, N. (2017). Connecting the Dots: Internet of Things and Human Resource Management. *American International Journal of Research in Humanities, Arts and Social Sciences*, 21-24.
- Yawson, R. M., Woldeab, D., & Osafo, E. (2018). Human Resource Development and the Internet of thing. *Proceedings of the 25th Annual Academy of Human Resource Development International Research Conference in the Americas*. Richmond VA, USA. 1-25
- Yousefi, D., Ali-Pirannejad, A., & Jamipour, M. (2023). Investigating the Susceptibility of Human Resource Management to the Internet of Things. *Journal of Public Administration*, Vol. 15, No. 2, 344-363. (in Persian)