

Research Paper

Identifying and Prioritizing Applications of Internet of Things Technology in Human Resource Management

Farajallah Rahimi^{*1} , Belqis Bavarsad² , Mahshad Karamzadeh³ 

¹ Department of Management, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran

² Associate Professor, Department of Management, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran

³ Master of Business Administration, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran



10.22080/SHRM.2023.4410

Received:

June 14, 2023

Accepted:

August 27, 2023

Available online:

October 11, 2023

Keywords:

best-worst method, qualitative content analysis, Internet of Things, human resource management

Abstract

The current research was conducted to identify and prioritize the applications of Internet of Things technology in human resource management. This research was conducted using the mixed-exploratory method in a qualitative and quantitative phase. In the qualitative stage of the study, through the semi-structured interview and the qualitative content analysis technique, the applications of the Internet of Things in human resource management were identified and categorized from the point of view of specialists and industry experts who were selected through purposeful sampling. In the quantitative stage of the research, the opinions of 12 industry experts were collected through a survey method and a questionnaire, and then the data were prioritized using the best-worst analysis technique and the applications of the Internet of Things in human resource management. Excel, SPSS, and Lingo software were used for data analysis. The results of the qualitative phase revealed four uses of the Internet of Things in human resources management, including human resources technologies, ease of human resources activities, assistance to human resources actors, and human resources development. The findings of the quantitative phase of the research also showed that among the identified applications, the factor of human resources development had the highest relative importance (with a weight of 0.386) and the factor of helping human resources actors had the lowest relative importance (with a weight of 0.145) from the experts' point of view.

Extended abstract

1. Introduction

With the shortening of the life and innovation cycle of the product in companies, organizations and industrial companies moved towards a new revolution, which is referred to as the smart

revolution (Shuab, 2016). In today's era, the services of organizations are moving towards digitization and electronicization. The occurrence of this new revolution requires different technologies, one of which is the Internet of Things. The Internet of Things (IoT) is a concept that refers to the ability to connect physical objects to the Internet network and thus equip them with an independent and unique function (Ströhmir, 2018); the objects that are

*Corresponding Author: Farajallah Rahimi

Address: Department of Management, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran

Email: rahimi2053@yahoo.com

connected to the Internet are called smart objects. Currently, the Internet of Things is used in various fields of business, and it is predicted that the use of the Internet of Things in this field will increase in the future (Giolmin & Faris, 2009; Wormsan et al., 2013). Currently, there are extensive smart application areas in business, including smart manufacturing (Chand & Davis, 2010), smart logistics or procurement (Rash & Blacker, 2012), smart retail (Pantano & Timmerman, 2014), and smart health services (Solanas et al., 2014). Despite these developments, it seems that the topic of the Internet of Things has not been able to attract much attention in the field of human resources management. Human resource management refers to a set of actions and policies that are related to the activities of employees.

Various technologies are used to implement human resource management activities. Human resources technologies are a set of hardware, software, and network data that are used by human resources employees to support and complement them in performing human resources activities. It is based on these three elements and their interaction that a fundamental description of the configuration of technology-based human resource management or technology-oriented human resource management can be provided (Strohmeir, 2018). According to this point, the change in human resource management technologies provides the potential to form a new configuration of the human resource management system, which is called intelligent human resource management. The technology that creates these changes is the Internet of Things. The smartness of human resources management causes many changes in this sector and creates new professional qualifications for managers. Intelligent human resource management refers to the application and use of the Internet of Things in human resource management. This includes conceptualization and evaluation of technical, managerial, and practical aspects of the Internet of Things in human resource management (Strohmir, 2018). Therefore, this research seeks to identify and prioritize the applications of Internet of Things technology in human resource management.

2. Research Methods

The present research is mixed in terms of the nature of the data and exploratory-applicative in terms of its purpose. It is also classified as descriptive and survey research in terms of data collection. The statistical population of this research is the experts of human resources management departments in the steel industries of Khuzestan province. The samples were selected using the available sampling method. In the qualitative phase of the research, using a semi-structured interview and considering the important feature of theoretical saturation, 12 experts were interviewed. In the quantitative phase of the study, the opinions of 12 industry experts were collected through a survey method and a researcher-made questionnaire based on the BWM multi-criteria decision-making method, and then the data were ranked and analyzed through the best-worst analysis technique. The data of this study were collected using library sources and field surveys. In order to review the literature and background of the research, domestic and foreign articles, books, and theses published in reliable scientific sources were used.

3. Results

In the present study, the data were examined and analyzed in two qualitative and quantitative phases. In the qualitative phase of the research, semi-structured interviews were used to identify the applications of Internet of Things technology in human resource management. After interviewing the experts, a total of 45 codes were identified. In the next step, open codes were conceptualized and categorized with the help of the content analysis strategy. According to the results of the qualitative phase of the research, four main categories and 17 subcategories (concepts) were identified as applications of Internet of Things technology in human resource management. The four identified categories included human resource management technologies, ease of human resources activities, assistance to human resource actors, and human resource development. In the quantitative phase of the research, the applications and extracted components were ranked using the best-worst method. According to the results of the

quantitative phase of the research, it was found that among the extracted categories, human resource development had the most relative importance, and helping human resources actors had the least importance from the respondents' point of view. It was also found that among the sub-categories, the staff's health category had the highest relative importance and the human resource recruitment category had the lowest relative importance

4. Conclusion

According to the results of the present research, it can be concluded that the use of the Internet of Things in human resource management is considered an improvement in the not-so-distant future. This progress is made by using smart objects and sensors in human resource management. The use of human resource management technologies creates fundamental changes in this sector and its infrastructure. Also, creating other fundamental changes such as acceleration in HRM operations and HRM informationization can be directly routed by the Internet of Things technology. It is expected that

with the use of Internet of Things technology, the duties and competencies of human resource actors will change. According to the identified applications for the Internet of Things, the use of this technology will probably become more popular in the future. In conclusion, according to the results of the present study, intelligent HRM constitutes a possible and relevant development in the future. This means that HR researchers now have the opportunity to accompany and shape this exciting new development.

Funding:

There is no funding support.

Authors' contribution:

All authors are equally involved in the preparation and writing of the article.

Conflict of interest:

The authors declare no conflict of interest.

Acknowledgments:

The authors appreciate all the scientific consultants in this article.

علمی

شناسایی و اولویت‌بندی کاربردهای فناوری اینترنت اشیا در مدیریت منابع انسانی

فرج الله رحیمی^{۱*} (ID)، بلقیس باورصاد^۲ (ID)، مهشاد کرم زاده^۳ (ID)

^۱دانشیار گروه مدیریت، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران.
^۲دانشیار گروه مدیریت، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران.
^۳کارشناسی ارشد مدیریت بازرگانی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران.



10.22080/SHRM.2023.4410

چکیده

پژوهش حاضر با هدف شناسایی و اولویت‌بندی کاربردهای فناوری اینترنت اشیا در مدیریت منابع انسانی انجام شده است. 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 دیدگاه‌های 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، Spss و Lingo استفاده شد. نتایج پژوهش در بخش کیفی چهار کاربرد اینترنت اشیا در مدیریت منابع انسانی را شناسایی نمود که عبارت‌اند از: فناوری‌های منابع انسانی، سهولت در فعالیت‌های منابع انسانی، کمک به بازیگران منابع انسانی و توسعه منابع انسانی. یافته‌های بخش کمی پژوهش نشان داد که از بین کاربردهای شناسایی شده، معیار توسعه منابع انسانی دارای بیشترین اهمیت نسبی (با وزن ۰/۳۸۶) و معیار کمک به بازیگران منابع انسانی دارای کمترین اهمیت نسبی (با وزن ۰/۱۴۵) از دیدگاه خبرگان صنعت است.

تاریخ دریافت:

۲۴ خرداد ۱۴۰۲

تاریخ پذیرش:

۵ شهریور ۱۴۰۲

تاریخ انتشار:

۱۹ مهر ۱۴۰۲

کلیدواژه‌ها:

روش بهترین - بدترین؛ تحلیل محتوا
کیفی؛ اینترنت اشیا؛ مدیریت منابع
انسانی.

۱ مقدمه

با کوتاه‌شدن عمر و چرخه نوآوری محصولات، شرکت‌ها به سمت انقلاب جدیدی حرکت کردند که از آن به عنوان انقلاب هوشمند یاد می‌شود (Schwab, 2016). در عصر حاضر خدمات سازمان‌ها به سمت دیجیتالی‌شدن و الکترونیکی‌شدن در حال حرکت است. به‌وقوع‌پیوستن این انقلاب جدید مستلزم

تکنولوژی‌های مختلفی است که یکی از این تکنولوژی‌ها، اینترنت اشیا است. اینترنت اشیا^۱ مفهومی است که به قابلیت اتصال اشیا فیزیکی به شبکه اینترنت و در نتیجه مجهز کردن آن‌ها به عملکردی مستقل و منحصر به فرد اشاره دارد (Strohmeier, 2020) و به اشیا یی که به اینترنت متصل

* نویسنده مسئول: فرج الله رحیمی

آدرس: دانشیار گروه مدیریت، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران

ایمیل: f.rahimi@scu.ac.ir

^۱ The Internet of Things (IOT)

اشیا در حوزه مدیریت منابع انسانی نتوانسته است توجه زیادی را به خود جلب نماید و تاکنون تحقیقات بسیار کمی در این زمینه انجام شده است. اغلب تحقیقاتی که در زمینه اینترنت اشیا انجام شده به بررسی نقش اینترنت اشیا در سازمان‌ها و کسب‌وکارها پرداخته‌اند و تحقیقات اندکی، به طور ویژه، به بررسی فناوری اینترنت اشیا در مدیریت منابع انسانی پرداخته‌اند. تحقیقات اندکی هم که به بررسی نقش فناوری اینترنت اشیا در مدیریت منابع انسانی پرداخته‌اند، بیشتر بر توسعه مبانی نظری این فناوری در مدیریت منابع انسانی، چالش‌ها و پیامدهای اینترنت اشیا در مدیریت منابع انسانی متمرکز هستند و کمتر به بررسی کاربردهای اینترنت اشیا در مدیریت منابع انسانی پرداخته‌اند؛ لذا این پژوهش با توجه به کاربرد روزافزون اینترنت اشیا در سازمان‌ها، به طور خاص، درصدد شناسایی و اولویت‌بندی کاربردهای اینترنت اشیا در مدیریت منابع انسانی در صنایع استان خوزستان است. به‌کارگیری اینترنت اشیا در بخش منابع انسانی تغییرات زیادی را اعمال می‌کند و صنایع استان خوزستان، در صورتی که به دنبال ایجاد نوعی تحول کارآمد در بخش منابع انسانی باشند باید در این راستا سرمایه‌گذاری‌های لازم را انجام دهند.

۲ مرور ادبیات پژوهش

۲.۱ انقلاب صنعتی چهارم

انقلاب به معنای تغییر و تحول ناگهانی است و زمانی که یک ساختار جدید جایگزین ساختار موجود شود، انقلاب رخ می‌دهد. اولین انقلاب صنعتی زمانی به وقوع پیوست که ماشین‌آلات صنعتی جای نیروی کار جسمی را در اروپا گرفتند. انقلاب صنعتی دوم زمانی به وقوع پیوست که استفاده از منابعی مثل برق و نفت جای زغال سنگ را گرفتند (Santos et al., 2017). انقلاب صنعتی سوم نیز با تشکیل اتوماسیون در صنایع به وقوع پیوست.

امروزه با افزایش سن کار در کشورهای اروپایی و شدت گرفتن رقابت، دشواری‌های زیادی برای شرکت‌های صنعتی ایجاد شده است. همچنین رکودهای اقتصادی ناشی از شیوع بیماری کروناویروس، سبب کاهش فروش در بسیاری از شرکت‌های اروپایی و آسیایی شده است. از سوی دیگر نیازهای مشتریان دائماً در حال تغییر است و شرکت‌ها با روش‌هایی که در گذشته پاسخگو بوده‌اند، دیگر قادر به حل مسائل مشتریان خود نیستند. پیدایش مجموعه‌ای از این عوامل دست به دست هم داده‌اند تا شرکت‌ها و سازمان‌ها وارد فضای جدیدی از صنعت شوند که از آن به عنوان انقلاب صنعتی چهارم یاد می‌شود. ما اکنون در عصر انقلاب صنعتی چهارم که صنعت ۴،۰ نامیده می‌شوند، قرار داریم که فرآیندهای سازمانی به کمک ویژگی‌هایی نظیر سیستم‌های مبتنی بر دانش و سیستم‌های سایبری - فیزیکی یکپارچه می‌شوند (Lu, 2017). انقلاب صنعتی چهارم در واقع شکلی از صنایع جدید را توصیف می‌کند که در آن‌ها سیستم‌های تولیدی و تدارکاتی به شکل سیستم‌های سایبری - فیزیکی از شبکه‌های جهانی اطلاعات و ارتباطات برای مبادله خودکار داده‌ها و اطلاعات

می‌شوند، اشیاء هوشمند^۱ گفته می‌شود. در حال حاضر اینترنت اشیا در زمینه‌های مختلف کسب‌وکارها کاربرد دارد و پیش‌بینی می‌شود کاربرد اینترنت اشیا در این حوزه در آینده افزایش یابد (Vermesan et al., 2013). هم اکنون نیز اینترنت اشیا و تکنولوژی هوشمند در بخش‌های مختلفی از کسب‌وکارها استفاده می‌شود که از جمله آن‌ها می‌توان به: تولید هوشمند (Chand & Davis, 2010)، لجستیک یا تدارکات هوشمند (Resch & Blecker, 2012)، خرده‌فروشی هوشمند (Pantano & Timmerman, 2014) و یا خدمات بهداشت و سلامت هوشمند، اشاره کرد (Solanas et al., 2014).

علیرغم گسترش کاربرد اینترنت اشیا در بخش‌های مختلف کسب‌وکار، به نظر می‌رسد موضوع اینترنت اشیا در حوزه مدیریت منابع انسانی نتوانسته است توجه زیادی را به خود جلب نماید. مدیریت منابع انسانی به مجموعه‌ای از اقدامات و سیاست‌ها که مرتبط با فعالیت‌های کارکنان است اشاره دارد. از جمله این فعالیت‌ها می‌توان به استخدام کارکنان، ارزیابی عملکرد کارکنان، آموزش کارکنان، فراهم کردن یک محیط سالم برای فعالیت کارکنان و بحث‌های پاداش و بازتسنگی کارکنان اشاره کرد (Strohmeier, 2007). برای اجرای فعالیت‌های مدیریت منابع انسانی از فناوری‌های مختلفی استفاده می‌شود. فناوری‌های منابع انسانی به مجموعه‌ای از سخت‌افزارها، نرم‌افزارها و داده‌های شبکه‌ای گفته می‌شود که توسط کارکنان منابع انسانی برای پشتیبانی و اجرای فعالیت‌های منابع انسانی استفاده می‌گردد. (Strohmeier, 2020). تغییر در فناوری‌های مدیریت منابع انسانی پتانسیل تشکیل پیکربندی جدیدی از سیستم مدیریت منابع انسانی را فراهم می‌کند که به آن مدیریت منابع انسانی هوشمند گفته می‌شود. تکنولوژی که این تغییرات را ایجاد می‌کند اینترنت اشیا است (Meyer et al., 1993). بنابراین، مدیریت منابع انسانی هوشمند به کاربرد اینترنت اشیا در مدیریت منابع انسانی اشاره دارد (Strohmeier, 2020). با استفاده از اینترنت اشیا می‌توان داده‌ها را از طریق دستگاه‌های سنجش یا حسگرهای متصل به کارمندان برای اندازه‌گیری و نظارت بر تمام رفتارهای آن‌ها مشاهده و جمع‌آوری کرد. در واقع این سیستم را می‌توان به‌عنوان یک دستگاهی طراحی کرد و آن را به کارمندان متصل نمود و از این طریق اطلاعاتی درباره رژیم غذایی، حرکات، نبض، وضعیت خواب و سطح استرس کارکنان به دست آورد. 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 نمود (Barman & Das, 2018). اینترنت اشیا بر مدیریت منابع انسانی تأثیر زیادی دارد؛ زیرا قادر است داده‌های مهمی را که قبلاً قابل دستیابی نبود جمع‌آوری کرده و به مدیریت منابع انسانی جهت افزایش کیفیت زندگی کاری کارکنان و افزایش سرعت و چابکی سازمان کمک نماید. همان طور که قبلاً مطرح شد، علیرغم گسترش کاربرد اینترنت اشیا در بخش‌های مختلف کسب‌وکار، موضوع اینترنت

¹ Smart Things

استفاده می‌کنند و در آن‌ها فرآیندهای تولیدی همگن است (Vaidya et al., 2018). جدول زیر سیر تحول انقلاب‌های صنایع را نشان می‌دهد:

جدول شماره یک- سیر تحول انقلاب‌های صنعتی

سال وقوع	زمینه تحول	دوره
۱۷۸۲	تولید مکانیکی - آب و نیروی بخار	انقلاب صنعتی اول
۱۹۱۳	تولید انبوه - انرژی الکتریکی	انقلاب صنعتی دوم
۱۹۷۲	اتوماسیون - فناوری اطلاعات	انقلاب صنعتی سوم
۲۰۱۵	کارخانه هوشمند - سیستم‌های سایبری - فیزیکی	انقلاب صنعتی چهارم

منجر به دیجیتالی‌شدن فضای سازمان‌ها و شرکت‌های تولیدی می‌شوند (Schowab, 2016).

اینترنت اشیا بر اکوسیستم‌های ملی نوآوری و رویکرد سازمان‌ها به نوآوری و چگونگی ایجاد و جذب ارزش در فعالیت‌های روزمره تجاری تأثیر می‌گذارد. اینترنت اشیا نحوه توسعه و مدیریت منابع انسانی را تغییر می‌دهد و خواستار یک رویکرد جدید و سازگار با توسعه منابع انسانی است (Yawson et al., 2018). چشم‌انداز و مفهوم اینترنت اشیا این است که هر شی با یک روش منحصربه‌فرد می‌تواند شناسایی شده و می‌توان از طریق اینترنت به آن متصل شود. این امر چالش جدیدی را برای نحوه مدیریت منابع انسانی به وجود می‌آورد (Yawson et al., 2018). چشم‌انداز اینترنت اشیا به‌عنوان مجموعه‌ای گسترده از دستگاه‌های متصل به اینترنت، نحوه درک و تصور مردم را در مورد معنای آنلاین بودن، تغییر خواهد داد (Rose et al., 2015). از نظر فنی، اینترنت اشیا فقط از طریق یک فناوری جدید به وجود نیامده است، در عوض چندین پیشرفت و نوآوری تکمیلی قابلیت‌های سیستمی را فراهم می‌کنند که به رفع شکاف بین دنیای فیزیکی و مجازی کمک می‌کند (Mattem Floerkemeier, 2010). مطالعاتی که انجام شده، حاکی از وجود ارتباط بین اینترنت اشیا و مدیریت منابع انسانی است، پس می‌توان ادعا کرد که فناوری اینترنت اشیا احتمالاً کاربردهای فراوانی را در زمینه مدیریت منابع انسانی خواهد داشت، به‌ویژه اگر برای ایجاد اتوماسیون پیشرفته در مدیریت منابع انسانی نیاز به طراحی مجدد شغل باشد. همچنین برخی دیگر از محققان بر هوشمند شدن سیستم‌هایی کار می‌کنند که سیستم‌های اطلاعاتی مدیریت منابع انسانی به آن‌ها نیاز دارد (Habracken & Bondarouk, 2017). با ظهور اینترنت اشیا می‌توان تمرکز خود را به سمت فعالیت‌های منابع انسانی هوشمند و مدیریت آن‌ها معطوف کرد. در زمینه مدیریت منابع انسانی در محل کار به کمک فناوری اینترنت اشیا مطالعاتی انجام شده است. **گلوک و همکارانش^۱** (۲۰۱۱) با بررسی امکانات و تجهیزات اینترنتی دریافتند که برای زمینه‌سازی فناوری اینترنت اشیا نیاز به تغییرات اساسی در محل کار هستند و طبقاً صنایع استان خوزستان نیز از این قاعده مستثنی نیستند.

شرکت‌ها و صنایع استان خوزستان نیز باید برای پاسخگویی به نیازهای مشتریان خود در عصر انقلاب صنعتی چهارم به سمت فناوری‌های پیشرفته صنعت ۴،۰ حرکت کنند. برای شکل‌گیری انقلاب صنعتی چهارم باید فناوری‌های کلیدی آن در شرکت‌ها مستقر شوند. مهم‌ترین فناوری‌های کلیدی در این عصر شامل: سیستم‌های سایبری - فیزیکی، شناسایی امواج رادیویی، اینترنت اشیا، کلان‌داده، ابر، تولید فزاینده، امنیت سایبری، شبیه‌سازی و ربات‌های خودمختار است (Vaidya et al., 2018). این فناوری‌ها کاربردهای گوناگونی را در شرکت‌ها دارند و یکی از مهم‌ترین این فناوری‌ها، فناوری اینترنت اشیا است. با توجه به اینکه پژوهش حاضر در حیطه منابع انسانی است، در ادامه به تبیین فناوری اینترنت اشیا در مدیریت منابع انسانی می‌پردازد.

۲،۲ فناوری اینترنت اشیا

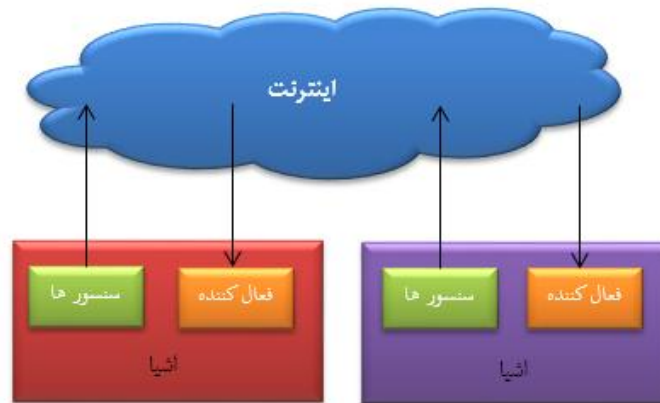
مفهوم ترکیب رایانه‌ها، حسگرها و شبکه‌ها برای نظارت و کنترل بر وسایل و دستگاه‌ها، اتفاق جدیدی نیست و این موضوع از چند دهه قبل مطرح شده است، با این حال اخیراً با تلاقی فناوری‌های کلیدی مثل میکروالکترونیک، فناوری نانو، بیوتکنولوژی، علوم شناختی، زیست‌شناسی مصنوعی، فناوری‌های ارتباطاتی اطلاعات و روندهای بازار، سبب ایجاد واقعیت‌های جدیدی برای فناوری اینترنت اشیا شده است. فناوری اینترنت اشیا نوید یک دنیای انقلابی به هم پیوسته و هوشمند را می‌دهد و با برقراری روابط بین اشیا، افراد و محیط، همه این عوامل درهم‌تنیده می‌شوند (Rose et al., 2015). اینترنت اشیا شامل شبکه دستگاه‌های فیزیکی، وسایل نقلیه، لوازم‌خانگی و سایر مواردی است که به شکل الکترونیک و با نرم‌افزار، سنسورها، محرک‌ها و اتصالات جاسازی شده است که اشیا را قادر به اتصال و تبادل داده می‌کند (Barman & Das, 2018). کاربرد اینترنت اشیا در دانشگاه و صنعت هنوز در مرحله نوپایی قرار دارد و می‌تواند در درجه بعد از توسعه انقلاب صنعتی چهارم یا صنعت ۴،۰ مدنظر قرار گیرد (Onik et al., 2018). صنعت ۴،۰ با تولید هوشمند در ارتباط است. انقلاب صنعتی چهارم با فناوری‌هایی تشکیل می‌شود که

1. Gluhak et al.

شوند (Borgia, 2014). 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 (Chui et al., 2010). شکل زیر مؤید این مسأله است:

۲،۳ عملکرد فناوری اینترنت اشیا

همان طور که ذکر شد، اینترنت اشیا به قابلیت اتصال فیزیکی اشیا به اینترنت اشاره دارد. از آنجایی که هر شیء فیزیکی می‌تواند به اینترنت متصل شود، وسایل و ابزارآلات مختلفی مثل نمایشگرها، تلویزیون و امثالهم می‌توانند به اینترنت متصل



شکل شماره یک- نحوه اتصال اشیا به اینترنت (Source: Strohmeier: 2007)

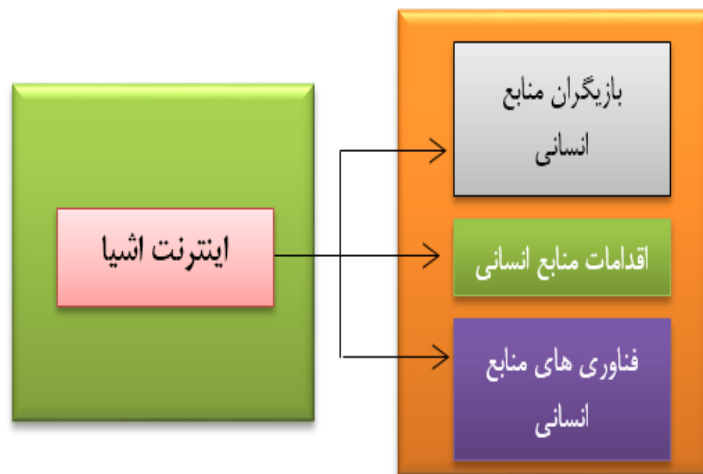
مدت‌زمان کارکنان تولید استفاده کرد و سپس این سنسورها، داده‌های ورودی برای ترسیم الگوریتم‌های برنامه‌ریزی ارائه می‌دهد که قادر است برنامه‌زمانی برای کارکنان بخش تولید، به‌صورت کاملاً خودکار، ایجاد نماید (Spath et al., 2013). سومین سناریوی خودکارسازی، به مدیریت سلامت مبتنی بر حسگرهایی اشاره دارد که استرس، خستگی جسمی را در کارکنان، اندازه‌گیری می‌کنند، سپس الگوریتم‌هایی ایجاد می‌کنند که بر اساس ایجاد داده‌ها، توصیه‌هایی جهت بهبود کیفیت سلامت برای کارمندان ارائه می‌دهد، مانند اختصاص‌دادن زمان‌هایی برای استراحت در بین ساعات کاری یا افزایش مشارکت در فعالیت‌های ورزشی (Nihan, 2013; Solanas et al., 2014). عملکرد سنجش اشیا هوشمند (یا به طور خاص، حسگرها به‌عنوان بخشی از اشیا هوشمند) به طور گسترده‌ای ظرفیت اطلاعات سازمانی را گسترش خواهند داد (Fleisch, 2010). اشیا هوشمند اجازه می‌دهند تا 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 گیرد. سنسورهایی که کارمندان از آن‌ها استفاده می‌کنند یا از آن‌ها به قسمتی از بدن یا لباس خود وصل می‌کنند، می‌توانند طیف وسیعی از داده‌های مربوط به منابع انسانی را تولید کنند (Waber, 2013). این داده‌ها به‌عنوان مثال 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 کار؛ فعالیت‌های فیزیکی، مانند حرکات بدنی، فشار و خستگی؛ حالات روانی، سطح استرس؛ یا میزان و کیفیت برقراری تعاملات اجتماعی.

همان طور که از شکل ۱ مشخص است، 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 دستوراتی که از قبل در فضای اینترنت اشیا تعریف شده است، توسط منابع انسانی دستور فرمان مناسب برای انجام عملکرد اشیا انتخاب می‌شود. در گام آخر نیز با ارسال دستور از طریق اینترنت، فعال‌کننده سبب می‌شود که اشیا عملکرد مورد نظر را از خود در زمان مناسب نشان دهند (Swan, 2012). ایجاد هماهنگی‌های لازم برای تعامل بین اجزای شکل ۱ می‌تواند منجر به عملکرد منحصربه‌فردی از اشیا شود.

اشیا هوشمند، امکان انجام خودکار وظایفی را فراهم می‌کنند که به دلیل نیازهای ادراکی - شناختی و حرکتی - فیزیکی، قبلاً خودکار نبوده‌اند (Borgia, 2014). همچنین می‌توان برای استفاده از اینترنت اشیا در مدیریت منابع انسانی، احتمال خودکارسازی‌های فزاینده‌ای را انتظار داشت که می‌تواند بر اساس سناریوهای مختلف نشان داده شود. 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 کاربرانشان را براساس ویژگی‌های خودکار آن‌ها، کاملاً فراگیرند. (Charmonman et al., 2015). سناریوی دوم خودکارسازی، از اشیا هوشمند برای برنامه‌ریزی نیروی کار و تهیه زمان‌بندی در تولید، استفاده می‌کند. از سنسورهای ابزارهای هوشمند که در تعامل با قطعات کار هستند، می‌توان برای تعیین کیفیت، کمیت و

توسعه فرآیند خودکارسازی و اطلاعات - محور ساختن مدیریت منابع انسانی سازمان، نشان دهد. شکل زیر مؤید این مسأله است:

به طور خلاصه می‌توان گفت، اینترنت اشیا به عنوان مجموعه‌ای از ابزارها یا اشیاء هوشمند متصل به هم، مفهوم یافته است که می‌تواند توانایی بالقوه خود را در گسترش و



شکل شماره دو- چارچوب فناوری اینترنت اشیا در بخش مدیریت منابع انسانی (Source: Strohmeier, 2020)

مشخص نشده است. اما با قاطعیت امر می‌توان ادعا کرد که پدیده اینترنت اشیا نه تنها در مدیریت منابع انسانی بلکه و بدون شک بر زندگی و فعالیت‌های انسان تأثیر خواهد گذاشت (Charmonman et al., 2015).

از آنجایی که می‌توان فرض کرد این علم و فناوری قرار است در آینده انسان را کنترل کند، بنابراین، می‌توان استنباط کرد که فعالیت‌های انسانی خصوصاً در مدیریت منابع انسانی به کمک اینترنت اشیا پیامدهای جدی‌تری به‌ویژه در مدیریت سلامت کارکنان دارد (Barman & Das, 2018). از این رو می‌توان گفت که توسعه تدریجی فناوری اینترنت اشیا در بخش منابع انسانی اجتناب‌ناپذیر خواهد بود؛ زیرا اینترنت اشیا، داده‌های زیادی را در ارتباط با افراد و فرآیندهای 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 به‌صورت 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 (Barman & Das, 2018).

۳ بررسی پیشینه پژوهش

در ادامه به سابقه داخلی و خارجی تحقیقاتی که به صورت مستقیم و غیر مستقیم با موضوع پژوهش در ارتباط هستند اشاره می‌کنیم:

اگر اینترنت اشیا در بخش منابع انسانی به کار گرفته شود، باعث به‌وجود آمدن مدیریت منابع انسانی الکترونیکی نیز خواهد شد و در این راستا بسیاری از فعالیت‌های کنترل و مدیریت منابع انسانی به صورت الکترونیکی انجام می‌شود. مدیریت منابع انسانی به صورت الکترونیکی به مدیریت کارکنان از طریق ابزارهای الکترونیکی و اینترنتی اشاره دارد.

۲،۴ فناوری اینترنت اشیا در بستر مدیریت منابع انسانی

به‌کارگیری فناوری اینترنت اشیا در مدیریت منابع انسانی به توسعه کارمندان کمک می‌کند (Kocielnik et al., 2013). با استفاده از اینترنت اشیا می‌توان داده‌ها را از طریق دستگاه‌های سنجش یا حسگرهای متصل به کارمندان برای اندازه‌گیری و نظارت بر تمام رفتارهای آن‌ها مشاهده و جمع‌آوری کرد. در واقع این سیستم را می‌توان به عنوان یک دستگاهی طراحی کرد و آن را به کارمندان متصل نمود 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 گردآوری شده به کمک اینترنت اشیا را بدون محدودیت فضا، برای همیشه ذخیره و ثبت کرد. فناوری اینترنت اشیا می‌تواند سبب توسعه منابع انسانی شود و این همگرایی فرصتی را به وجود می‌آورد تا از داده‌های شخصی ایجاد شده توسط فناوری اینترنت اشیا بتوان برای مدیریت منابع انسانی استفاده کرد و کار را برای کارفرمایان و کارکنان پرمعنا تر نمود (Barman & Das, 2018). البته مزایای اتصال چنین سنسورهایی در بین کارکنان هنوز دقیقاً

به منظور توسعه مدل‌های تجاری جدید است. یافته‌های این مطالعه نشان داد که اینترنت اشیا در سازمان‌ها باعث افزایش کارایی، امنیت و شفافیت شده و کسب‌وکارها را به سمت مدل‌های نوآورانه حرکت می‌دهد.

با توجه به مطالعه پیشینه‌های ذکر شده در زمینه اینترنت اشیا به نظر می‌رسد اغلب تحقیقاتی که در زمینه اینترنت اشیا انجام شده به بررسی نقش اینترنت اشیا در سازمان‌ها و کسب‌وکارها پرداخته‌اند و تحقیقات اندکی، به طور ویژه، به بررسی فناوری اینترنت اشیا در مدیریت منابع انسانی پرداخته‌اند. تحقیقات اندکی هم که به بررسی نقش فناوری اینترنت اشیا در مدیریت منابع انسانی پرداخته‌اند، بیشتر بر توسعه مبانی نظری این فناوری در مدیریت منابع انسانی، چالش‌ها و پیامدهای اینترنت اشیا در مدیریت منابع انسانی متمرکز هستند و کمتر به بررسی کاربردهای اینترنت اشیا در مدیریت منابع انسانی پرداخته‌اند؛ لذا این پژوهش با توجه به توسعه روزافزون کاربرد اینترنت اشیا در سازمان‌ها، به طور خاص، درصدد شناسایی و اولویت‌بندی کاربردهای اینترنت اشیا در مدیریت منابع انسانی است.

۴ روش‌شناسی پژوهش

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 ۱۲ نفر از متخصصان و خبرگان صنعت آگاه نسبت موضوع که به روش نمونه‌گیری هدفمند انتخاب شده بودند، شناسایی و دسته‌بندی شد. در بخش کمی پژوهش با روش پیمایشی و از طریق ابزار پرسش‌نامه دیدگاه‌های 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.

۴,۱ تحلیل محتوا

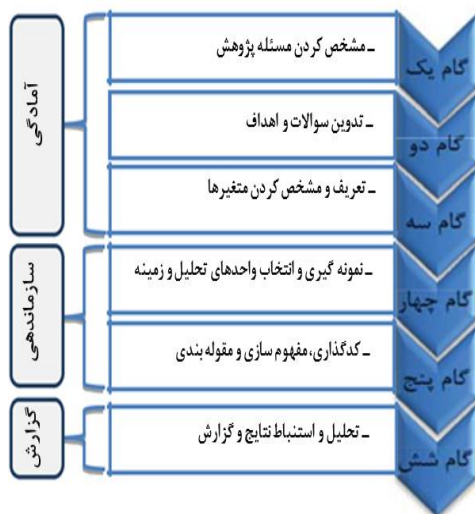
تحلیل محتوا روشی نظام‌مند است که به مدیران سازمان‌ها امکان می‌دهد تا با مشخص کردن معانی و الگوهای پنهان در اطلاعات و داده‌ها بتوانند تصمیمات بهتری را اتخاذ کنند. گلبرز و استروس (۱۹۶۷) کشف و ابداع این روش را به لیندا اسمیت در سال ۱۹۳۱ نسبت داده‌اند. تحلیل محتوا روشی برای تحلیل پیام‌های ارتباطی شفاهی، متنی، تصویری و صوتی است. همچنین انجام تحلیل محتوا می‌تواند پیش‌زمینه‌ای برای اجرای استراتژی‌های دیگر روش تحقیق مانند استراتژی داده‌بنیاد باشد. سه مرحله اساسی باید برای اجرای تحلیل محتوا طی شود: آمادگی، سازمان‌دهی و ارائه گزارش نتایج. مرحله آمادگی شامل سه‌گام، مرحله سازمان‌دهی شامل دو گام و مرحله نهایی نیز در یک گام طی می‌شود. شکل زیر مؤید این مسأله است:

میرمحمدیان و همکاران (۲۰۱۶) طی پژوهشی به بررسی چالش‌ها و مزایای حاصل از اینترنت اشیا پرداختند و راحل‌هایی برای این چالش‌ها ارائه دادند. یافته‌های این پژوهش نشان داد که فناوری رو به پیشرفت اینترنت اشیا علاوه بر رشد چشمگیر سودآوری که از طریق توانمند ساختن افراد بر کنترل و مدیریت بر اشیاء هوشمند ایجاد می‌کند چالش‌هایی همانند تولید زیاد داده‌ها، کمبود و فقدان استاندارد جهانی و امنیت را به همراه دارد. **رحیمیا و کردانی ملکی‌نژاد (۲۰۱۸)** مطالعه‌ای را بر مزایا و چالش‌های رایانش ابری، اینترنت اشیا و بازآفرینی در مدیریت منابع انسانی سازمان‌ها با تمرکز بر تحقیقات پیشین انجام داده‌اند. بر اساس یافته‌های این پژوهش، اگرچه پیشرفت این فناوری‌ها می‌تواند فرصت‌هایی را برای سازمان ارائه دهد؛ اما معایب و چالش‌هایی نیز دارد که باید توسط مدیرانی که می‌خواهند از این فناوری‌ها در سازمان بهره‌مند شوند در نظر گرفته شود. **گوا و همکارانش (۲۰۱۳)** مطالعه‌ای را با عنوان "اینترنت اشیا: فرصت‌طلبانه: بررسی تعامل هماهنگ بین انسان و اینترنت اشیا" انجام دادند. این مطالعه با هدف بررسی اثرات دوسویه بین اینترنت اشیا فرصت‌طلب و انسان انجام شده و در مورد چالش‌های فنی که پیش روی محققان در این زمینه وجود دارد، بحث شده است. یافته‌ها نشان داد که تعامل بین اینترنت اشیا و انسان منجر به شکل‌گیری یک معماری مرجع برای اینترنت اشیا خواهد شد. **بورگیا (۲۰۱۴)** پژوهشی را پیرامون موضوع "چشم‌انداز اینترنت اشیا: ویژگی‌های کلیدی، کاربردها و موضوعات باز" انجام داد. در این مطالعه ویژگی‌های کلیدی فناوری اینترنت اشیا و محرک‌های آن ارائه شده است و همچنین علاوه بر شناسایی سناریوهای کاربردی و برنامه‌های کاربردی بالقوه برای اینترنت اشیا، بر چالش‌های تحقیقاتی و موضوعات باز در این زمینه تمرکز شده است. **ماهاتنی و میثرا (۲۰۲۰)** پژوهشی را با عنوان "چارچوبی برای درک اینترنت اشیا در مدیریت منبع انسانی و چارچوبی برای درک این موضوع" انجام دادند. هدف این پژوهش بررسی نقش اینترنت اشیا^۱ در مدیریت منابع انسانی است. در این پژوهش از روش دلفی برای گردآوری داده‌ها در بخش میدانی با استفاده از نظر ۲۰ فرد خبره در زمینه پژوهش استفاده شده است. بر اساس داده‌های تجزیه و تحلیل شده به کمک روش دلفی، چارچوبی برای درک نقش اینترنت اشیا توسعه داده شده است. **مهتا و همکاران (۲۰۱۸)** پژوهشی را با عنوان "اینترنت اشیا: چشم‌انداز، کاربردها و چالش‌ها" انجام دادند. هدف این پژوهش مرور و بررسی چشم‌انداز، کاربردها و چالش‌های اینترنت اشیا است. همچنین در این پژوهش آخرین وضعیت اینترنت اشیا توصیف شده است. روش این تحقیق به صورت کیفی و کتابخانه‌ای و یافته‌های آن شامل بحث در مورد کاربردهای احتمالی بیشتر اینترنت اشیا و چالش‌های آن است. **باوک^۲ و همکارانش (۲۰۱۸)** پژوهشی را پیرامون موضوع: اینترنت اشیا، افزایش شفافیت در مدیریت و پیدایی مدل‌های جدیدی کسب‌وکار، انجام دادند. هدف این پژوهش افزایش شفافیت در مدیریت سازمان‌ها

² Bauk

¹ Internet of thing (IOT)

شکل شماره سه- مراحل تحلیل محتوا



* **گام دوم: تعیین بهترین معیار و بدترین معیار:** در این مرحله از دیدگاه تصمیمگیرندگان، مهم‌ترین و بدترین معیارها مشخص می‌شوند.

* **گام سوم: تعیین میزان ارجحیت بهترین معیار نسبت به سایر معیارها با طیف نهدرجه‌ای ساعتی (اعداد بین ۱ تا ۹):** در این مرحله اهمیت بهترین معیار از نظر پاسخ‌دهندگان با اعداد بین ۱ تا ۹ مشخص می‌شوند و سپس اهمیت و ارجحیت آن با سایر معیارها مقایسه می‌شود. بدیهی است که ارجحیت مقایسه بهترین معیار نسبت به خودش ۱ خواهد شد. این بردار مقایسه به‌صورت زیر خواهد بود:

$$A_B = (a_{B1}, a_{B2}, \dots, a_{Bn})$$

که در آن a_{BJ} ترجیح معیار B بر J است.

* **گام چهارم: تعیین میزان ارجحیت بدترین معیار با سایر معیارها به کمک طیف ۹ درجه‌ای ساعتی:** در این مرحله بدترین معیار به‌وسیله تصمیمگیرنده مشخص شده و میزان اهمیت آن از دیدگاه پاسخ‌دهنده با اعداد ۱ تا ۹، سپس اهمیت بدترین معیار با اعداد بین ۱ تا ۹ با سایر معیارها مشخص می‌شود. بدیهی است که اهمیت بدترین معیار نسبت به خودش برابر ۱ خواهد بود. بردار مقایسه بدترین معیار نسبت به سایر معیارها می‌تواند به صورت زیر باشد:

$$A_w = (a_{1w}, a_{2w}, \dots, a_{nw})^T$$

که در آن a_{wJ} ارجحیت معیار J را نسبت به بدترین معیار w نشان می‌دهد.

* **گام ۵: یافتن اوزان بهینه: مقادیر بهینه برای معیارها منحصر به فرد هستند که برای هر جفت از W_B/W_j و W_j/W_w خواهیم داشت:**

۴،۲ روش بهترین - بدترین

به‌طور کلی تصمیم‌گیری را می‌توان به عنوان شناسایی و انتخاب یک گزینه از بین مجموعه‌ای از گزینه‌ها برحسب ترجیحات تصمیمگیرنده‌ها تعریف کرد. در بیشتر موارد چندین معیار در فرآیند تصمیم‌گیری دخالت دارد و به همین دلیل به آن تصمیم‌گیری چندمعیاره گفته می‌شود. تصمیمگیرندگان مختلف معیارهای تصمیم‌گیری را به اشکال متفاوتی ارزیابی می‌کنند. در چند دهه گذشته روش‌های مختلفی برای یافتن ارزش‌ها و گزینه‌های تصمیم‌گیری بر حسب ترجیحات ارزیاب‌ها ارائه شده است. یکی از جدیدترین روش در زمینه تصمیم‌گیری چندمعیاره روش بهترین - بدترین است که توسط دکتر جعفر رضایی عضو هیأت علمی دانشگاه دلفت هلند ارائه شده است (Rezaei, 2015). این روش مبتنی بر مقایسات زوجی است که مقایسات را به صورت کاملاً ساختاریافته‌ای انجام می‌دهد، به‌گونه‌ای که نهایتاً به داده‌های کمتری نیاز است، بلکه مقایسه و نتایج سازگارتری را نسبت به سایر روش‌ها به ما می‌دهد. یکی دیگر از مزیت‌های این روش این است که نسبت به سایر روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره به مقایسات زوجی کمتری نیاز است (Rezaei, 2016). این روش دارای مراحل زیر است:

گام اول) تعیین مجموعه‌ای از معیارها: در این مرحله محقق n معیار لازم را برای تصمیم‌گیری انتخاب می‌کند. در گام اول معیارها می‌توانند به شیوه‌های مختلفی استخراج شوند. من جمله روش‌های معمول برای این کار، استفاده از روش دلفی، روش دلفی فازی و امثالهم هستند. در مطالعه حاضر معیارهای در نظر گرفته‌شده مقولاتی هستند که به عنوان کاربردهای فناوری اینترنت اشیا در مدیریت منابع انسانی از طریق روش تحلیل محتوا استخراج شده‌اند.

۴،۳ پایایی ابزار بخش کیفی

در پژوهش حاضر، از روش توافق درون موضوعی (پایایی دو کدگذار) برای محاسبه پایایی مصاحبه‌ها استفاده شده است. نحوه محاسبه درصد توافق درون‌گروهی به این صورت است که تعداد توافقات به‌دست‌آمده را در عدد ۲ ضرب نموده و حاصل را بر تعداد کل کدها تقسیم می‌نمایند و حاصل کسر حاصل را در ۱۰۰ ضرب می‌نمایند. میزان توافق در کدگذاری، بیانگر کدهایی است که از نظر محقق و همکار آن یکسان هستند. کدهایی که از نظر محقق و همکار، یکسان نیستند به عنوان عدم توافق در نظر گرفته می‌شوند. برای محاسبه پایایی در این روش از بین تمام مصاحبه‌ها عموماً سه مورد به صورت تصادفی انتخاب و بررسی شد (Khastar, 2008). نتیجه محاسبه درصد توافق درون موضوعی تحقیق حاضر در جدول (۱) نشان‌داده شده است.

برای همه j ها، ما باید راه‌حلی را پیدا کنیم که مقدار قدرمطلق حداکثر اختلاف $|\frac{w_B}{w_j} - a_{Bj}|$ او $|\frac{w_B}{w_j} - a_{jw}|$ حداقل گردد. با توجه به این که وزن‌ها غیر منفی و جمع‌پذیر می‌باشند، مسأله زیر به صورت مدل غیرخطی طبق رابطه زیر قابل بیان می‌باشد.

$$\begin{aligned} \text{Min max } & \left\{ \left| \frac{w_B}{w_j} - a_{Bj} \right|, \left| \frac{w_B}{w_j} - a_{jw} \right| \right\} \\ & j \\ \text{s.t.} & \\ & \sum_j W_j = 1 \\ & W_j \geq 0, \text{ for all } j \end{aligned}$$

جدول شماره دو- محاسبه پایایی بین دو کدگذار

ردیف	کد مصاحبه	تعداد کدها	تعداد توافقات	پایایی دو کدگذار (درصد)
۱	M1	۹	۴	.۸۹
۲	M2	۸	۳	.۷۵
۳	M3	۷	۳	.۸۶
	کل	۲۴	۱۰	.۸۳

عنوان نرخ سازگاری استفاده شده است. نرخ سازگاری از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$\text{نرخ سازگاری} = \frac{Z^*}{\text{شاخص سازگاری}}$$

در رابطه فوق، Z^* مقدار تابع هدف بوده و از طریق خروجی نرم‌افزار لینگو به دست می‌آید. مقادیر مربوط به شاخص سازگاری نیز در جدول زیر آمده‌اند:

با توجه به نتایج جدول (۲) پایایی مصاحبه‌هایی که به صورت تصادفی انتخاب شده‌اند از ۰/۷ بیشتر است، بنابراین پایایی ابزار کیفی پژوهش تأیید می‌شود.

۴،۴ نرخ سازگاری

برای اعتبارسنجی داده‌های فاز کمی پژوهش در روش بهترین - بدترین از رابطه معرفی شده توسط رضایی (۲۰۱۵) تحت

جدول شماره سه- مقادیر شاخص سازگاری

a_{Bw}	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹
شاخص سازگاری	۰	۰/۴۴	۱	۱/۲۳	۲/۳۰	۲	۳/۳	۴/۴۷	۵/۲۷

بر طبق رابطه ارائه‌شده توسط رضایی (۲۰۱۵)؛ نتایج بررسی میانگین نرخ سازگاری در بخش کمی پژوهش در جدول (۴) آمده است:

جدول شماره چهار- محاسبه نرخ سازگاری

میانگین مقدار Z	میانگین نرخ سازگاری	میانگین شاخص سازگاری	مؤلفه‌های استخراج شد
۰/۱۹۰	۰/۰۳۵	۴/۹۱	مقولات اصلی
۰/۰۲۲	۰/۰۳۷۵	۵/۱۰	مفاهیم مقوله فناوری‌های HRM
۰/۲۰۴	۰/۰۳	۴/۷۸	مفاهیم مقوله فعالیت‌های منابع انسانی
۰/۱۹۷	۰/۰۳	۴/۷۹	مفاهیم مقوله بازیگران منابع انسانی
۰/۱۴۵	۰/۰۳	۴/۴۷	مفاهیم مقوله توسعه منابع انسانی

۵ یافته‌های پژوهش

در مطالعه حاضر داده‌ها در دو فاز کیفی و کمی مورد بررسی و تحلیل قرار گرفته‌اند. در فاز کیفی پژوهش برای شناسایی کاربردهای فناوری اینترنت اشیا در مدیریت منابع انسانی از مصاحبه نیمه‌ساختاریافته استفاده شده است. پس از انجام مصاحبه با خبرگان در مجموع ۴۵ کد به شرح زیر شناسایی شد:

در جدول (۴) برای دستیابی به یک دیدگاه کلی تصمیم‌گیرندگان، از میانگین نظرات استفاده شده است. با توجه به اینکه نرخ سازگاری برای تمامی داده‌های پژوهش به صفر نزدیک است (کمتر از ۰/۱)، پس داده‌های بخش کمی پژوهش از اعتبار کافی برخوردارند.

جدول شماره پنج- کدگذاری اولیه

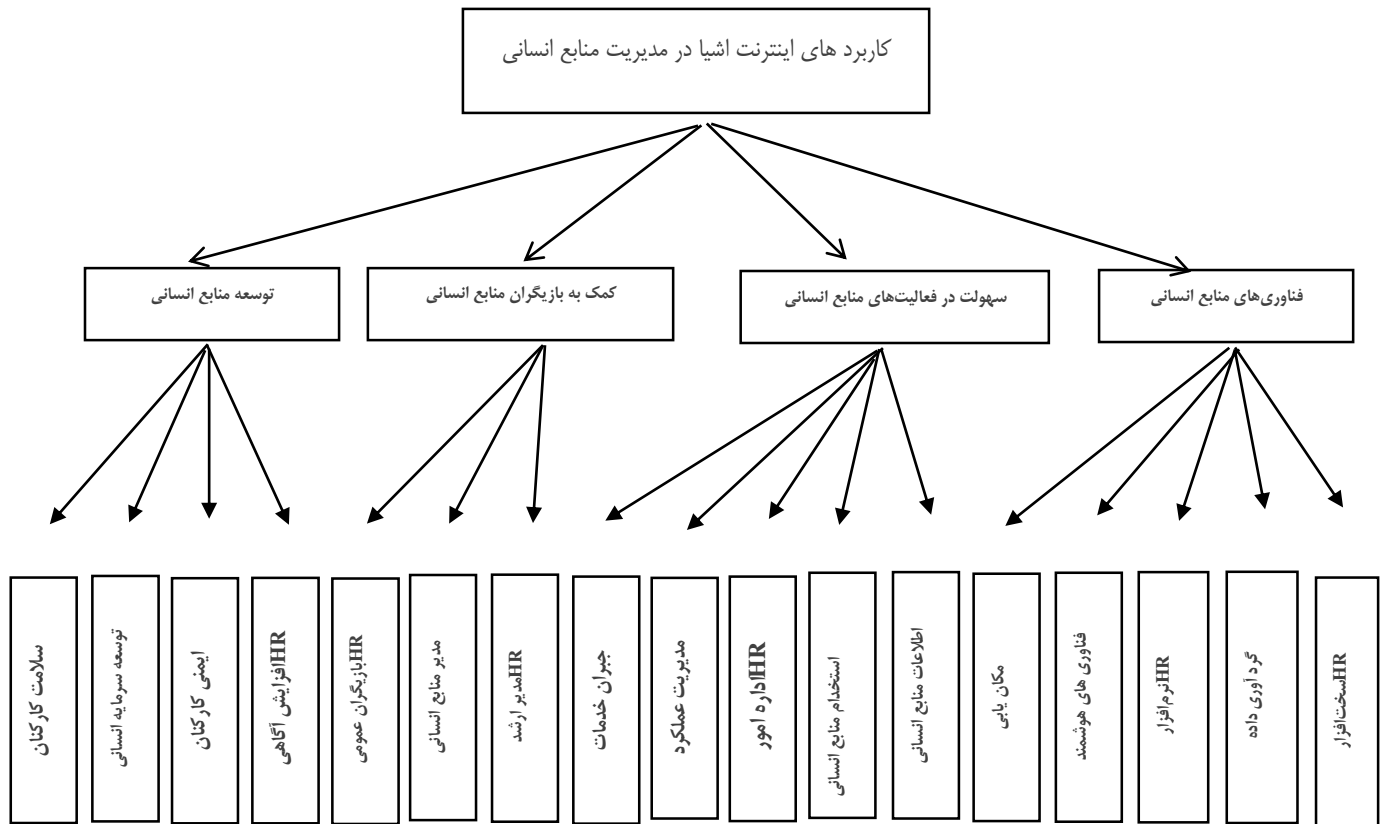
ردیف	موارد (کدگذاری اولیه)
۱	به کمک اینترنت اشیا می‌توان از اشیای هوشمند برای دستیابی به اهداف منابع انسانی استفاده کرد.
۲	می‌توان از سنسورها برای شناسایی و گردآوری داده‌ها استفاده کرد.
۳	سنسورهای هوشمند، داده‌های مورد استفاده کارکنان را گردآوری می‌کنند.
۴	برای استفاده از سرورهای هوشمند کافی است که کارکنان آن‌ها را ببوشند.
۵	سنسورهای هوشمند برای استفاده، نیاز به کنترل و پیگیری مکرر ندارند.
۶	در نرم‌افزار منابع انسانی می‌توان به کمک اشیای هوشمند و سنسورها، تعامل و ارتباطات لازم را ایجاد کرد.
۷	نرم‌افزار منابع انسانی خدمات مورد نیاز را در زمان مناسب عرضه می‌کند.
۸	نرم‌افزار منابع انسانی به کمک سیستم کلان‌داده می‌تواند داده‌هایی را در حجم وسیع، تنوع بالا و سرعت زیادی گردآوری و پردازش کند.
۹	نرم‌افزار منابع انسانی داده‌های عینی‌تری را با قابلیت اعتماد بالاتری گردآوری می‌کند.
۱۰	اطلاعات مربوط به منابع انسانی افزایش می‌یابند.
۱۱	کیفیت اطلاعات منابع انسانی افزایش می‌یابد.
۱۲	تأخیر در تبادل اطلاعات منابع انسانی کاهش می‌یابد.
۱۳	می‌توان اطلاعات منابع انسانی را به صورت دیجیتالی به دست آورد.
۱۴	با توجه به اینکه اطلاعات منابع انسانی با قابلیت اعتماد بیشتری گردآوری می‌شوند؛ از اهمیت بیشتری هم برخوردار خواهند بود.

می‌توان به کمک اشیای هوشمند الزامات استخدام منابع انسانی را تعیین کرد.	۱۵
فرآیند انتخاب نیروهای جدید به کمک اشیای هوشمند پشتیبانی می‌شود.	۱۶
جدول زمان‌بندی مربوط به وظایف و امور کارکنان به کمک اشیای هوشمند در زمان کوتاهی تهیه می‌شوند.	۱۷
انعطاف‌پذیری در امور کارکنان بیشتر می‌شود.	۱۸
با تبدیل کار به کار هوشمند؛ می‌توان وظایف را برای هر فرد متناسب با سن، تحصیلات، تخصص، تجربه و توان وی تعیین نمود.	۱۹
می‌توان اطلاعات مربوط به آموزش کارکنان را به کمک اشیاء هوشمند ارائه کرد.	۲۰
خدمات آموزش دیجیتال با اشیاء هوشمند؛ امکان آموزش به‌موقع کارکنان را فراهم می‌کند.	۲۱
می‌توان به کمک اشیاء هوشمند عملکرد کارکنان را ارزیابی کرد.	۲۲
داده‌های مورد نیاز برای ارزیابی عملکرد توسط سنسورهای هوشمند گردآوری می‌شوند.	۲۳
استفاده از اشیاء هوشمند؛ عملکرد کارکنان را بهبود می‌بخشد.	۲۴
سطح خطا در عملکرد منابع انسانی کاهش می‌یابد.	۲۵
بهرموری مدیریت عملکرد افزایش می‌یابد.	۲۶
حسگرها؛ اطلاعات مورد نیاز را برای پاداش؛ حقوق و خدمات جبرانی منابع انسانی ارائه می‌دهند.	۲۶
فرآیند جبران خدمات انعطاف‌پذیرتر شده و می‌توان حتی آن را شخصی‌سازی نمود.	۲۸
وظایف مدیر ارشد بخش منابع انسانی کاهش می‌یابد.	۲۹
به موقعیت‌هایی که مدیر ارشد اجرایی بخش منابع انسانی با آن مواجه می‌شود؛ می‌توان به کمک فرآیندهای سیستمی و دیجیتالی پاسخ داد.	۳۰
پست‌های مدیران ارشد منابع انسانی نیاز به افزایش صلاحیت‌های دیجیتالی پیدا می‌کنند.	۳۱
موقعیت‌های ارشد مدیریت منابع انسانی از پشتیبانی دیجیتالی بیشتری برخوردار می‌شوند.	۳۲
وظایف مدیر منابع انسانی کاهش می‌یابد.	۳۳
می‌توان این وظایف را به کمک فرآیندهای سیستمی و دیجیتالی انجام داد.	۳۴
پست‌های مدیران منابع انسانی نیاز به افزایش صلاحیت‌های دیجیتالی پیدا می‌کنند.	۳۵
به کمک فناوری اینترنت اشیا می‌توان به طور فزاینده‌ای وظایف منابع انسانی را انجام داد.	۳۶
واحدهای منابع انسانی، وظایف بخش منابع انسانی را به کمک اینترنت اشیا انجام می‌دهند.	۳۷

کارکنان وظایف محوله را به کمک اینترنت اشیا انجام می‌دهند.	۳۸
شرکت‌های خدمات منابع انسانی می‌توانند وظایف منابع انسانی را انجام دهند.	۳۹
می‌توان بخشی را برای تحقیق و توسعه در خصوص بخش مدیریت منابع انسانی تشکیل داد.	۴۰
اینترنت اشیا باعث پیشرفت و توسعه دانش کارکنان در محیط کار می‌شود.	۴۱
به دلیل وجود کارهای هوشمند، ایمنی کارکنان افزایش می‌یابد.	۴۲
می‌توان به کمک سنسورهای اینترنت اشیا به راحتی به مکان کارکنان دسترسی پیدا کرد.	۴۳
می‌توان به کمک فناوری‌های اینترنت اشیا، در هر لحظه اعلام حیاتی کارکنان را بررسی کرد و از سالم بودن آن‌ها اطمینان حاصل کرد (خصوصاً در دوره پاندمیک کرونا می‌توان قبل از ورود کارکنان به محل کار از آن‌ها تست گرفت).	۴۴
به کمک واقعیت مجازی، افزوده و مختلط می‌توان فرآیند کارگزینی را بهتر انجام داد.	۴۵

مقوله‌بندی در واقع روش ساختار دادن به محتوا است. مقولات استخراج شده باید دارای دو ویژگی مهم باشند. نخست اینکه یک کد در بیش از یک مقوله قرار نگیرد و سپس مقولات به گونه‌ای استخراج شوند که هیچ کدی بدون مقوله نباشد (Sarmad et al., 2017). مقولات اصلی و مقولات محوری (مفاهیم) در شکل (۴) به تصویر کشیده شده‌اند:

در گام بعدی کدهای باز به کمک استراتژی تحلیل محتوا مفهوم‌سازی و مقوله‌بندی شده‌اند. مفاهیم؛ مجموعه‌ای از تجارب مشابه هستند که توسط محقق در تحقیقات میدانی و کتابخانه‌ای شناسایی می‌شوند. از کنار هم قرار دادن کدهایی که معانی نزدیک به هم و مشابهی دارند، مفاهیم به دست می‌آیند. مقوله‌بندی کردن نیز عبارت است از فرآیند طبقه‌بندی کردن عناصر تشکیل‌دهنده یک مجموعه به وسیله تمایز و بعد گروه‌بندی بر اساس شباهت و ملاک‌های از قبل تعریف شده.



شکل شماره چهار- کاربردهای فناوری اینترنت اشیا در مدیریت منابع انسانی

مقولات اصلی و محوری به دست آمده است. در روش بهترین – بدترین؛ مقایسات زوجی و ترجیحات تصمیمگیرندگان مختلف با هم ادغام می‌شوند و سپس مسأله یکپارچه شده و اوزان به دست می‌آیند. روش دیگر توافق بین اولویت‌دهی‌های انفرادی (AIP¹) است. در روش AIP ابتدا یک بردار موزون برای هر یک از تصمیمگیرندگان محاسبه می‌شود و سپس نتایج با هم ترکیب می‌شوند تا یک بردار وزنی واحد برای تصمیمگیری گروهی به دست آید. برای به دست آوردن بردار موزون نهایی، معمول‌ترین روش، استفاده از میانگین حسابی است. هر دو روش AIP و AIJ منجر به ایجاد یک بردار وزنی می‌شوند که ترجیحات کل گروه را نشان می‌دهند (Mohammadi & Rezaei, 2020). در مطالعه حاضر ما برای دستیابی به یک دیدگاه کلی از نظرات کل پاسخ‌دهندگان میانگین حسابی اوزان را به دست آورده‌ایم و در جدول (۶) ثبت کرده‌ایم.

با توجه به نتایج فاز کیفی پژوهش ۴ مقوله اصلی به عنوان کاربردهای فناوری اینترنت اشیا در مدیریت منابع انسانی و ۱۷ مقوله فرعی (مفاهیم) که در شکل (۲) آمده‌اند، شناسایی شد. محتوای مقولات استخراج شده در بخش نتیجه‌گیری و پیشنهادها تحلیل شده است. پس از اتمام فاز کیفی، در فاز کمی پژوهش به رتبه‌بندی موارد استخراج شده پرداخته‌ایم. در گام اول کاربردهای شناسایی شده به عنوان معیارهای پژوهش در نظر گرفته شده‌اند، سپس پرسش‌نامه مبتنی بر روش بهترین – بدترین طراحی و برای خبرگان ارسال شده است. خبرگان پس از دریافت پرسش‌نامه از دیدگاه خود بهترین و بدترین معیار را مشخص کرده و در نهایت ارجحیت بهترین معیار نسبت به سایر معیارها و ارجحیت سایر معیارها را نسبت به بدترین معیار با استفاده از طیف ۹ درجه‌ای ساعتی مشخص کرده‌اند. به منظور دستیابی به اوزان بهینه در این مطالعه برای هر یک از پرسش‌نامه‌ها بر طبق دستور ارائه شده توسط رضایی (۲۰۱۵) مدل‌سازی غیر خطی انجام شده و اوزان بهینه برای

¹ Aggregation of Individual Priorities

جدول شماره شش- رتبه‌بندی نهایی مقولات

رتبه	میانگین اوزان	مقولات محوری	رتبه	میانگین اوزان	مقولات اصلی
۶	۰/۰۷	سخت‌افزار منابع انسانی	۲	۰/۳۲۰	فناوری‌های مدیریت منابع انسانی
۱۱	۰/۰۴۶	داده‌های منابع انسانی			
۷	۰/۰۶۹	نرم‌افزار منابع انسانی			
۳	۰/۱۱۱	فناوری‌های هوشمند			
۱۶	۰/۰۲۱	مکان‌یابی	۳	۰/۱۴۹	سهولت در فعالیت‌های منابع انسانی
۱۲	۰/۰۳۹	اطلاعات منابع انسانی			
۱۷	۰/۰۱۴	استخدام منابع انسانی			
۱۵	۰/۰۲۲	اداره امور منابع انسانی			
۱۰	۰/۰۴۵	مدیریت عملکرد			
۱۴	۰/۰۲۸	جبران خدمات	۴	۰/۱۴۵	کمک به بازیگران منابع انسانی
۸	۰/۰۶۰	مدیر ارشد منابع انسانی			
۹	۰/۰۵۸	مدیر منابع انسانی			
۱۳	۰/۰۲۹	شرکای تجاری منابع انسانی	۱	۰/۳۸۶	توسعه سرمایه انسانی
۴	۰/۰۸۲	افزایش آگاهی منابع انسانی			
۵	۰/۰۷۵	ایمنی کارکنان			
۲	۰/۱۱۵	توسعه سرمایه انسانی			
۱	۰/۱۱۶	سلامت کارکنان			

انسانی است که به کمک آن‌ها می‌توان به صورت هوشمند فعالیت‌های منابع انسانی را کنترل نمود. محققان معتقدند که اینترنت اشیا منجر به تغییرات سریع و اساسی در سخت‌افزارها، نرم‌افزارها و داده‌های منابع انسانی می‌شود و انتظار دارند که این تغییرات در طی ۵ سال آینده رخ دهد. اینترنت اشیا شامل مجموعه‌ای از سنسورها و اشیای هوشمند است که با استفاده از آن‌ها می‌توان دسته جدیدی از سخت‌افزارهای منابع انسانی را شکل داد. سخت‌افزارهای منابع انسانی؛ عملیات منابع انسانی را به صورت سیستمی پردازش می‌کنند. پردازش این فرآیندها روی نرم‌افزارهای مدیریت منابع انسانی صورت می‌پذیرد. در مجموع با استفاده از اینترنت اشیا در فناوری‌های مدیریت منابع انسانی یعنی نرم‌افزارها و سخت‌افزارها، می‌توان به راحتی داده‌ها و اطلاعات مربوط به منابع انسانی را گردآوری، طبقه‌بندی و تحلیل نمود. محققان معتقدند که استفاده از سنسورها برای حصول اطمینان از داده‌های منابع انسانی در آینده کاربرد خواهد داشت و با استفاده از سنسورها می‌توان افزایش قابل‌توجهی در حجم، تنوع و سرعت داده‌های منابع انسانی ایجاد کرد که منجر به ظهور پدیده‌ای به نام داده‌های عظیم منابع انسانی می‌شود. سنسورها یا حسگرها بر روی اشیایی که کارمندان در محل کار استفاده می‌کنند؛ نظیر ابزارها و قطعات نصب می‌شوند. همچنین با استفاده از فناوری‌های هوشمند اینترنت اشیا و فناوری‌های پوشیدنی (قطعاتی هستند مثل ساعت مچی که کارکنان آن‌ها را می‌پوشند) می‌توان عمل مکان‌یابی را برای هر یک از منابع انسانی در مدت‌زمان کوتاهی انجام داد. همچنین این کار می‌تواند برای ردیابی خدمات شرکت از محل تولید و مصرف صورت پذیرد و بنابراین کاربرد اینترنت اشیا در سازمان‌های تولیدی و صنعتی فقط محدود به بخش منابع انسانی نمی‌باشد.

با توجه به نتایج حاصل از فاز کمی پژوهش مشخص شد که از بین مقولات استخراج شده، توسعه سرمایه انسانی دارای بیشترین اهمیت نسبی و کمک به بازیگران منابع انسانی دارای کمترین اهمیت از دیدگاه پاسخ‌دهندگان است. همچنین مشخص شد که از بین مقولات فرعی، مقوله سلامت کارکنان دارای بیشترین اهمیت نسبی و مقوله استخدام منابع انسانی دارای کمترین اهمیت نسبی است.

۶ بحث و نتیجه‌گیری

در مطالعه حاضر دو هدف اساسی دنبال شد: ۱- شناسایی کاربردهای فناوری اینترنت اشیا در مدیریت منابع انسانی ۲- اولویت‌بندی کاربردهای فناوری اینترنت اشیا در بخش مدیریت منابع انسانی.

برای دستیابی به هدف اول از روش تحلیل محتوای کیفی استفاده شد. برای گردآوری داده‌ها در بخش کیفی از مصاحبه نیمه‌ساختاریافته استفاده شد. پس از انجام ۱۲ مصاحبه به روش نمونه‌گیری هدفمند با توجه به قاعده اشباع نظری داده‌ها، کاربردهای فناوری اینترنت اشیا در مدیریت منابع انسانی شناسایی شدند. در مجموع ۴۵ کد استخراج شد که این کدها با استفاده از روش تحلیل محتوا کیفی، مفهوم‌سازی و مقوله‌بندی شدند. در نهایت مهم‌ترین کاربردهای فناوری اینترنت اشیا در مدیریت منابع انسانی شناسایی شدند.

یکی از کاربردهای اینترنت اشیا در فناوری‌های مدیریت منابع انسانی است. فناوری‌های مدیریت منابع انسانی شامل مجموعه‌ای از سخت‌افزارها و نرم‌افزارها و داده‌های منابع

در صورت اجرای فناوری اینترنت اشیا اولین پدیده مورد انتظار دیجیتالی شدن موقعیت‌های شغلی منابع انسانی است. به‌کارگیری اینترنت اشیا وظایف دیجیتالی مدیران ارشد منابع انسانی را افزایش داده و متقابلاً انتظارات و شایستگی‌های مورد نیاز برای مدیران ارشد منابع انسانی نیز افزایش خواهد یافت تا این افراد بتوانند از عهده وظایف خود برآیند.

چهارمین کاربرد شناسایی شده در این مطالعه توسعه سرمایه انسانی است. به‌کارگیری اینترنت اشیا منجر به افزایش سرعت در آموزش و توسعه سرمایه انسانی می‌شود. درحالی‌که مدت زیادی است که مفهوم «آموزش به‌هنگام یا آموزش در زمان مورد نیاز» مورد بحث است، متخصصان در این زمینه معتقدند که با به‌کارگیری اینترنت اشیا در مدیریت منابع انسانی، فرآیند آموزش به‌هنگام افزایش خواهد یافت. به‌ویژه اینکه اشیاو دیجیتالی به‌کاررفته در ابزارهای هوشمندی که کارکنان در حین کار از آن‌ها استفاده می‌کنند، آموزش‌های ضروری را هنگام نیاز و به‌طور آنی ارائه خواهند داد. این افزایش سرعت آموزش برای جلوگیری از ایجاد وقفه یا تأخیر در ارائه محصولات و خدمات به مشتریان ضروری تلقی می‌شود.

پس از شناسایی کاربردهای فناوری اینترنت اشیا در مدیریت منابع انسانی به اولویت‌بندی آن‌ها با استفاده از روش بهترین - بدترین پرداخته شد. نتایج فاز کمی پژوهش نشان داد که در بین کاربردهای شناسایی شده، معیار توسعه سرمایه انسانی دارای بیشترین اهمیت نسبی (با وزن ۰/۳۸۶) و معیار سهولت در فعالیت‌های منابع انسانی دارای کمترین اهمیت نسبی (با وزن ۰/۱۴۵) است.

با توجه به توضیحات فوق و نتایج پژوهش حاضر می‌توان نتیجه گرفت که استفاده از اینترنت اشیا در مدیریت منابع انسانی به عنوان یک پیشرفت در آینده‌ای نه‌چندان دور تصور می‌شود. این پیشرفت با به‌کارگیری اشیاو هوشمند و سنسورها در مدیریت منابع انسانی ایجاد می‌شود. پیاده‌سازی اینترنت اشیا در سازمان نیازمند آماده‌سازی بسترها و زیرساخت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات است که بدون حمایت سازمان‌های مرتبط و دولت امکان‌پذیر نخواهد بود. قابل ذکر است که استفاده و به‌کارگیری اینترنت اشیا در سازمان‌های ایرانی به دلیل عدم وجود بستر و زیرساخت‌های ارتباطی و اینترنتی مناسب با روند کندی صورت می‌گیرد و کارکنان و مدیران به‌سادگی حاضر به استفاده از اینترنت اشیا در سازمان‌هایشان نیستند؛ ضمن اینکه استفاده از فناوری‌های روز به دلیل وجود تحریم‌های اقتصادی و سیاسی در ایران، سازمان را با هزینه زیادی روبه‌رو می‌کند؛ بنابراین با توجه به نتایج پژوهش پیشنهاد می‌شود که مدیران در خصوص امکان‌سنجی و پیاده‌سازی اینترنت اشیا در سازمانشان گام بردارند و زیرساخت‌های مورد نیاز برای پیاده‌سازی در سازمان را فراهم کنند. به پژوهشگران پیشنهاد می‌شود که در خصوص امکان‌سنجی و نیازهای زیرساختی پیاده‌سازی اینترنت اشیا در سازمان‌ها مختلف تحقیق کنند. از آنجایی‌که این مطالعه یک دیدگاه توصیفی در مورد کاربرد اینترنت اشیا در مدیریت منابع انسانی در آینده و پیامدهای حاصل از آن در اختیار می‌گذارد، در نتیجه، فاقد رویکرد تجویزی بوده و دیدگاه یا بینش‌های

یکی دیگر از کاربردهای اینترنت اشیا بحث کمک و ایجاد سهولت در فعالیت‌های منابع انسانی است. اینترنت اشیا منجر به خودکارسازی فعالیت‌های منابع انسانی توسط اشیا هوشمند می‌شود. محققان معتقدند که فعالیت‌های منابع انسانی با سرعت و شدت یکسان هوشمند نخواهند شد و امکان‌پذیری فنی نقش مهمی در میزان هوشمند شدن فعالیت‌های منابع انسانی دارد. به کمک فناوری اینترنت اشیا می‌توان در موارد زیر در فعالیت‌های منابع انسانی سهولت ایجاد کرد:

- اطلاعات منابع انسانی: با استفاده از فناوری اینترنت اشیا می‌توان حجم اطلاعات در دسترس در مورد منابع انسانی را افزایش داد، کیفیت اطلاعات را بهبود بخشید، تأخیر در تبادل اطلاعات را کاهش داد، اطلاعات منابع انسانی را به صورت دیجیتالی دریافت نمود و قابلیت اعتماد و اهمیت آن‌ها را افزایش داد.

- استخدام منابع انسانی: می‌توان به کمک فناوری اینترنت اشیا الزامات لازم برای استخدام منابع انسانی را فراهم نمود و فرآیند جذب نیروهای جدید را به کمک فناوری‌های هوشمند پشتیبانی کرد.

- اداره امور منابع انسانی: یکی از وظایف مهم بخش منابع انسانی مدیریت امور کارکنان است. با به‌کارگیری فناوری اینترنت اشیا می‌توان به کمک حسگرها و اشیاو هوشمند، جداول زمان‌بندی مربوط به وظایف کارکنان را در مدت‌زمان کوتاهی تهیه کرد. با این اوصاف انعطاف‌پذیری در کار افزایش می‌یابد و با تبدیل کار به کار هوشمند، می‌توان وظایف را برای هر فرد متناسب با سن، تحصیلات، تخصص، تجربه و توان وی تعیین نمود.

- مدیریت عملکرد: معمولاً برای هر بخش در هر صنعتی رسالت یا اهدافی در آغاز هر دوره فعالیت شرکت طراحی و تدوین می‌گردد. مدیریت عملکرد برای بخش منابع انسانی مشخص می‌کند که تا چه حد اهداف تعریف شده در یک بخش تحقق یافته‌اند. با استفاده از سنسورها در مدیریت عملکرد می‌توان عملکرد کارکنان را در زمان واقعی کار و با دقت بالا ارزیابی کرد.

- جبران خدمات: یکی از ارکان مهم مدیریت منابع انسانی بحث جبران خدمات است. با استفاده از اینترنت اشیا می‌تواند فرآیند جبران خدمات را شخصی‌سازی نمود. همچنین حسگرها و سنسور می‌توانند اطلاعات مربوط به جبران خدمات برای منابع انسانی (مثل حقوق، پاداش، مزایا) را گردآوری کنند.

کاربرد سوم فناوری اینترنت اشیا در مدیریت منابع انسانی، کمک به بازیگران منابع انسانی است. بازیگران منابع انسانی شامل مدیران ارشد منابع انسانی، مدیران اجرایی منابع انسانی و شرکای تجاری منابع انسانی هستند. با توجه به احتمال خودکارسازی وظایف شغلی بخش منابع انسانی این امر منجر به کاهش وظایف شغلی و در نتیجه از دست‌دادن شغل تعدادی از کارکنان بخش منابع انسانی می‌شود. به‌کارگیری اینترنت اشیا در مدیریت منابع انسانی مستلزم تخصص فنی لازم در بخش‌های منابع انسانی است که احتمالاً به دلیل فقدان تخصص فنی لازم پدیده برون‌سپاری فناوری منابع انسانی تقویت شود.

تضاد منافع

هیچ‌گونه تضاد منافی در بین نویسندگان این مقاله وجود ندارد.

فرآیندی گسترده‌تری در ارتباط با چگونگی استفاده از اینترنت اشیا و نحوه کنار آمدن با پیامدهای مثبت یا منفی آن در اختیار نمی‌گذارد؛ لذا به محققان پیشنهاد می‌شود تحقیقاتی با رویکرد تجویزی انجام دهند، رویکردهای تحقیقاتی نظیر؛ پژوهش طراحی و تحقیقات تجربی.

منابع

- 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., Dlabač, T., & Škurić, M. (2018, February). Internet of Things, high resolution management and new business models. In *2018 23rd International Scientific-Professional Conference on Information Technology (IT)* (pp. 1-4). IEEE.
- Borgia, E. (2014). The Internet of Things vision: Key features, applications and open issues. *Computer Communications*, 54, 1-31.
- Chand, S., & Davis, J. (2010). What is smart manufacturing. *Time Magazine Wrapper*, 7, 28-33.
- Charmonman, S., Mongkhonvanit, P., Dieu, V. N., & Linden, N. (2015). Applications of internet of things in e-learning. *International Journal of the Computer, the Internet and Management*, 23(3), 1-4.
- Chui, M., Loffler, M., & Roberts, R. (2010). *The internet of things*. McKinsey Global Institute.
- Fleisch, E. (2010). What is the internet of things? An economic perspective. *Economics, Management, and financial markets*, 5(2), 125-157.
- Glaser, B. G., & Strauss, A. (۱۹۶۷). *The discovery of grounded theory: Strategies for qualitative research*. Chicago: Aldine Publishing.
- Gluhak, A., Krco, S., Nati, M., Pfisterer, D., Mitton, N., & Razafindralambo, T. (2011). A survey on facilities for experimental internet of things research. *IEEE Communications Magazine*, 49(11), 58-67.
- Guo, B., Zhang, D., Wang, Z., Yu, Z., & Zhou, X. (۲۰۱۳). Opportunistic IoT: Exploring the harmonious interaction between human and the internet of things. *Journal of Network and Computer Applications*, ۳۶(۶), ۱۵۳۹-۱۵۳۱.
- Habraken, M., & Bondarouk, T. (2017). Smart industry research in the field of HRM: Resetting job design as an example of upcoming challenges. In T. Bondarouk, H. J. M. Ruël, & E. Parry (Eds.), *Electronic HRM in the smart era* (pp. 221-259). Bingley: Emerald Publishing.
- Khastar, H. (2008). Presenting a method for calculating the reliability of the coding stage in research interviews, *Scientific-Research Quarterly of Human Sciences Methodology*, 58, 174-161. (In Persian)
- Kocielnik, R., Sidorova, N., Maggi, F. M., Ouwerkerk, M., & Westerink, J. H. (2013). Smart technologies for long-term stress monitoring at work. In *proceedings of the 26th IEEE international symposium on computer-based medical systems* (pp. 53-58). IEEE.

- Lu, Y. (2017). Industry 4.0: A survey on technologies, applications and open research issues. *Journal of industrial information integration*, 6, 1-10.
- Mattern, F., Floerkemeier, C. (2010). From the Internet of computers to the Internet of Things. In K. Sachs, I. Petrov, & P. Guerrero (Eds.), *From active data management to event-based systems and more* (pp. 242–259). vol 6462. Springer, Berlin, Heidelberg.
- Mehta, R., Sahni, J., & Khanna, K. (2018). Internet of things: Vision, applications and challenges. *Procedia computer science*, 132, 1263-1269.
- Meyer, A. D., Tsui, A. S., & Hinings, C. R. (1993). Configurational approaches to organizational analysis. *Academy of Management Journal*, 36(6), 1175–1195.
- Mirmohamedian, S. M., Berehlia, S., Babamahmoudi, R. & Akhondi, Z. (2016). A Review of Challenges and Solutions to Preventing IOT Challenges, *National Conference on New Researches in Science and Technology*, 10. (In Persian)
- Mohammadi, M., & Rezaei, J. (2020). Bayesian best-worst method: A probabilistic group decision making model. *Omega*, 96. <https://doi.org/10.1016/j.omega.2019.06.001>(In Persian)
- Mohanty, S., & Mishra, P. C. (2020). Framework for understanding Internet of Things in human resource management. *Revista Espacios*, 41(12).
- Nihan, C. E. (2013). Healthier? More efficient? Fairer? An overview of the main ethical issues raised by the use of ubicomp in the workplace. *ADCAIJ: Advances in Distributed Computing and Artificial Intelligence Journal*, 2(1), 29-40.
- Onik, M. M. H., Miraz, M. H., & Kim, C. S. (2018). A recruitment and human resource management technique using blockchain technology for industry 4.0. In *Smart Cities Symposium 2018* (pp. 1-6). IET.
- Pantano, E., & Timmermans, H. (2014). What is smart for retailing? *Procedia Environmental Sciences*, 22, 101-107.
- Rahimniya, F., & Maleki Nejad Kardani, M. (2018). investigation of the emergence of new technologies (cloud computing, Internet of Things and gamification) in the progress of human resources management of organizations. *the second national conference on management and engineering*. (In Persian)
- Resch, A., & Blecker, T. (2012). Smart logistics— a literature review. *Pioneering Supply Chain Design*, 10, 91-102.
- Rose, K., Eldridge, S., & Chapin, L. (2015). The internet of things: An overview. *The internet society (ISOC)*, 80, 1-50.
- Rezaei, J. (2015). Best-worst multi-criteria decision-making method. *Omega*, 53, 49-57. (In Persian)
- Rezaei, J. (2016). Best-worst multi-criteria decision-making method: Some properties and a linear model. *Omega*, 64, 126-130. (In Persian)
- Santos, C., Mehraei, A., Barros, A. C., Araújo, M., & Ares, E. (2017). Towards Industry 4.0: an overview of European strategic roadmaps. *Procedia manufacturing*, 13, 972-979.
- Sarmad, Z, Bazargan, A and Hejazi, E. (2017). *Research methods in behavioral sciences*, 31st edition, Age publishing house.
- Schowab, K. (2016). The fourth Industrial Revolution, *Quality Management Journal*, 25(2), pp. 108–109.
- Solanas, A., Patsakis, C., Conti, M., Vlachos, I. S., Ramos, V., Falcone, F., ... & Martinez-Balleste, A. (2014). Smart health: A context-aware health paradigm within smart cities. *IEEE Communications Magazine*, 52(8), 74-81.
- Spath, D., Gerlach, S., Hämmerle, M., Schlund, S., & Strölin, T. (2013). Cyber-physical

- system for self-organised and flexible labour utilisation. *Personnel*, 50(22).
- 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.
- Strohmeier, S. (2007). Research in e-HRM: Review and implications. *Human resource management review*, 17(1), 19-37.
- Swan, M. (2012). Sensor mania! the internet of things, wearable computing, objective metrics, and the quantified self 2.0. *Journal of Sensor and Actuator networks*, 1(3), 217-253.
- 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.
- Vaidya, S., Ambad, P., & Bhosle, S. (2018). Industry 4.0—a glimpse. *Procedia manufacturing*, 20, 233-238.
- Vermesan, O., Friess, P., Guillemin, P., Sundmaeker, H., Eisenhauer, M., ... Cousin, P. (۲۰۱۳). Internet of Things strategic research and innovation agenda. In O. Vermesan & P. Friess (Eds.), *Internet of things— Converging Technologies for Smart environments and integrated ecosystems* (pp. ۷-۱۵۱). Aalborg: River Publisher.
- Waber, B. (2013). *People analytics: How social sensing technology will transform business and what it tells us about the future of work*. FT Press.