Scientific Journal Of Organizational knowledge Management

25

Vol. 7
Summer 2024
P.P: 15-48

Research Paper

Received: 12 February 2024
Accepted: 16 June 2024
Published:06 August 2024

Print ISSN: 2645-4262
Online ISSN: 2645-5242

Analyzing the function of metaverse technology in the retention and absorption of knowledge using the integrated approach of interpretive structural modeling and structural equations (Case of study: Electricity industry of the country)

Seyed Mojtaba Hosseini Bamakan [1] | Hajar Soleymanizadeh [2] | Mehran Ziaeian [3]

DOR: 20.1001.1.26454262.1403.7.2.5.5

Abstract

Considering the importance of knowledge management in improving the performance of various industries, including the electricity industry, in areas such as reducing safety risks, using complex systems, etc., it is necessary to maintain and absorb knowledge in order to improve the skill level of employees. The purpose of this research is to investigate how Metaverse technology works in retention and absorbing knowledge in the electricity industry of the country. In order to carry out the present research, at first, 12 achievements resulting from the operation of Metaverse technology were identified by reviewing the background of the research and were approved by the experts and managers of the country's electricity industry. In the following, by using judgmental sampling method and asking opinions from 15 academic experts and managers of the country's electricity industry, the relationship between the achievements of Metaverse technology in the country's electricity industry was identified and a conceptual model of how Metaverse technology works in retention and absorbing knowledge. It was presented in the electricity industry of the country. In order to fit the presented model, structural equation modeling approach and Smart PLS software were used. Interpretive structural modeling has shortcomings such as relying on the intuition and judgment of the participants. This problem affects the validity of interpretive structural modeling approach. To solve this problem and in order to validate the presented model resulting from the interpretive structural modeling approach, the structural equation modeling approach and Smart PLS software were used. Using available sampling method, 350 questionnaires were distributed among the employees and managers of the country's electricity industry, and 307 questionnaires were returned. The results of this research showed that metaverse technology through capabilities such as environmental artificial intelligence, simulation, natural language processing, use of social networks, data analysis, knowledge organization, cooperation, knowledge sharing. Access to extensive resources, interactive education, knowledge storage and knowledge updating play a fundamental role in retention and absorbing knowledge..

Keywords: Knowledge management, Knowledge retention, Knowledge absorption, Metaverse technology, Artificial intelligence

1. Department of Industrial Management, Faculty of Economics, Management and Accounting, Yazd University, Yazd, Iran. Email: smhosseini@yazd.ac.ir

2. PhD student in Industrial Management, Faculty of Economics, Management and Accounting, Yazd University, Yazd, Iran. . Email: soleymanizadeh1371@stu.yazd.ac.ir

3.A student in Industrial Management, Faculty of Economics, Management and Accounting, Yazd University, Yazd, Iran. Email: m.ziaeian@stu.yazd.ac.ir

Cite this Paper: Hosseini Bamakan, S.M & Soleymanizadeh, H & Ziaeian,M (2024). Analyzing the function of metaverse technology in the retention…, 7(25), 15–48.

Publisher: Imam Hussein University

© **Authors**

This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY 4.0).

نشریه علمی مدیریت دانش سازمانی

شماره ۲۵

تحلیل کارکرد فناوری فراجهان در نگهداشت و جذب دانش با استفاده از رویکرد تلفیقی مدل‌سازی ساختاری تفسیری و معادلات ساختاری

(مورد مطالعه: صنعت برق کشور)

سید مجتبی حسینی بامکان[۱] | هاجر سلیمانی زاده[۲] مهران ضیائیان[۳]

DOR: 20.1001.1.26454262.1403.7.2.5.5

مقاله پژوهشی

تاریخ دریافت: ۲۳ /۱۰/ ۱۴۰۲
تاریخ پذیرش: ۲۷ /۰۳/ ۱۴۰۳
تاریخ انتشار: ۱۶/۰۵/ ۱۴۰۳

Print ISSN: 2645-4262
Online ISSN: 2645-5242

چکیده

با توجه به اهمیت مدیریت دانش در بهبود عملکرد صنایع مختلف از جمله صنعت برق در زمینه‌هایی همچون کاهش خطرات ایمنی، استفاده از سیستم‌های پیچیده و ...، نگهداشت و جذب دانش به منظور ارتقاء سطح مهارت کارکنان ضروری است. هدف از انجام این پژوهش بررسی چگونگی کارکرد فناوری فراجهان در نگهداشت و جذب دانش در صنعت برق کشور است. به منظور انجام پژوهش حاضر در ابتدا ۱۲ دستاورد حاصل از کارکرد فناوری فراجهان با مرور پیشینه پژوهش شناسایی و به تأیید خبرگان و مدیران صنعت برق کشور رسید. در ادامه با استفاده از روش نمونه¬گیری قضاوتی و نظرخواهی از ۱۵ نفر از خبرگان دانشگاهی و مدیران صنعت برق کشور، نحوه ارتباط میان دستاوردهای حاصل از کارکرد فناوری فراجهان شناسایی و مدل مفهومی چگونگی کارکرد فناوری فراجهان در نگهداشت و جذب دانش در صنعت برق کشور با استفاده از رویکرد مدل¬سازی ساختاری تفسیری ارائه شد. مدل¬سازی ساختاری تفسیری دارای کاستی¬هایی از جمله اتکاء به شهود و قضاوت شرکت¬کنندگان است. این مشکل اعتبار رویکرد مدل¬سازی ساختاری تفسیری را تحت تأثیر قرار می¬دهد. برای حل این مشکل و به منظور اعتبارسنجی مدل ارائه شده حاصل از رویکرد مدل¬سازی ساختاری تفسیری، از رویکرد مدل¬سازی معادلات ساختاری و نرم¬افزار Smart PLS استفاده شد. با استفاده از روش نمونه-گیری در دسترس تعداد ۳۵۰ پرسشنامه میان کارکنان و مدیران صنعت برق کشور توزیع و تعداد ۳۰۷ پرسشنامه بازگشت داده شد. نتایج حاصل از این پژوهش نشان داد که فناوری فراجهان از طریق قابلیت¬هایی همچون هوش مصنوعی محیطی، شبیه¬سازی، پردازش زبان طبیعی، استفاده از شبکه¬های اجتماعی، تحلیل داده¬ها، سازماندهی دانش، همکاری، به اشتراک¬گذاری دانش، دسترسی به منابع گسترده، آموزش تعاملی، ذخیره¬سازی دانش و به روز رسانی دانش در نگهداشت و جذب دانش نقش اساسی دارد..

کلیدواژه‌ها: مدیریت دانش، نگهداشت دانش، جذب دانش، فناوری فراجهان، هوش مصنوعی.

۱. دانشیار، مدیریت صنعتی دانشکده، اقتصاد، مدیریت و حسابداری، دانشگاه یزد، یزد، ایران Email: smhosseini@yazd.ac.ir

۲.نویسنده مسئول: دانشجوی دکترا مدیریت صنعتی دانشکده، اقتصاد، مدیریت و حسابداری، دانشگاه یزد، یزد، ایران
Email: soleymanizadeh1371@stu.yazd.ac.ir

۳. دکترا مدیریت صنعتی دانشکده، اقتصاد، مدیریت و حسابداری، دانشگاه یزد، یزد، ایران
Email:m.ziaeian@stu.yazd.ac.ir

استناد: وشکائی نژاد ، سیده صدف و دوستار ، محمد، ملک اخلاق ، اسماعیل ، یاکیده، کیخسرو (۱۴۰۳)، طراحی الگوی حکمرانی دانش‌بنیان در دستگاه‌های اجرایی ، **مدیریت دانش سازمانی**، ۷(۲۴)، ۴۸– ۱۵.

DOR: https://dorl.net/dor20.1001.1.26454262.1403.7.2.5.5

ناشر: دانشگاه جامع امام حسین (ع)

©نویسندگان

این مقاله تحت لیسانس آفرینندگی مردمی(Creative Commons License- CC BY) در دسترس شما قرار گرفته است.

مقدمه و بیان مسئله

صنعت برق با تأمین انرژی مورد نیاز در صنایع تولیدی و خدماتی مختلف به عنوان یکی از صنایع زیربنایی مهم هر کشور در ایجاد شغل، ثبات اقتصادی، بهبود استانداردهای زندگی و ... شناخته شده است (Nayak et al., 2022). صنعت برق در ایران با تأمین برق پایدار در تمامی صنایع از جمله صنایع فولاد، خودروسازی، معدن و ...، تولید ناخالص داخلی را تحت تأثیر خود قرار داده و به رشد و پیشرفت کشور کمک می‌کند (Zanjani, Soares, & Macedo, 2022). صنعت برق در کشور با چالش‌های بسیاری مواجه است. یکی از چالش‌های اساسی در صنعت برق ایران، کمبود نیروی انسانی متخصص و ماهر است (Babadi, Nouri, & Khalaj, 2017). با توجه به نیاز صنعت برق کشور به استفاده از فناوری‌ها و سیستم‌های پیشرفته در تولید برق و ارائه خدمات (Aryanpur, Atabaki, Marzband, Siano, & Ghayoumi, 2019)، استفاده از نیروهای متخصص و توانمند امری ضروری و الزامی است. با توجه به استفاده از فناوری‌های پیشرفته در صنعت برق کشور، چالش امنیت سایبری نیز از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. حفظ امنیت شبکه‌های برق، حفاظت از اطلاعات حساس و پیشگیری از حملات سایبری یکی از موضوعات قابل توجه در صنعت برق به شمار می‌رود (Mozafari, Zafari and Hamian, 2022). یکی دیگر از چالش‌های مهم صنعت برق بر اساس گزارش مجله دنیای اقتصاد، کاهش میزان بودجه در سال ۱۴۰۲ نسبت به سال ۱۴۰۱ است. از دیگر چالش‌های موجود در صنعت برق کشور می‌توان به وجود خطرات ایمنی برای کارکنان (Amiraslani & Dragovich, 2024)، افزایش دوباره‌کاری در اجرای فرآیندها (Jamipour, Yazdani and Sadeghi, 2015) و ... اشاره کرد. یکی از عوامل مهم در به حداقل رساندن چالش‌های موجود، افزایش سطح مهارت و توانمندی کارکنان در صنعت برق است (Shahzad, Qu, Zafar, & Appolloni, 2021). کارکنان و مدیران می‌توانند با افزایش میزان آگاهی و دانش خود، میزان خطرات موجود در صنعت برق را کاهش داده و سطح بهره‌وری و خدمت‌رسانی به بخش‌های مختلف کشور را به حداکثر برسانند (Hayes, Thakur, & Breslin, 2020)؛ همچنین صنعت برق کشور با توانمندسازی کارکنان خود می‌تواند از هدررفت هزینه‌ها جلوگیری کرده و به منظور ارتقاء

عملکـرد مـالی حـداکثر اسـتفاده و بهـره را از منـابع موجـود کسـب کنـد (Zarebidoi and mirsepasi, 2022). به منظور افزایش سطح دانش و مهارت کارکنـان در صـنعت بـرق کشـور، حفظ دانش موجود و تجربیات کارکنان با سابقه کاری و مهارت بالا و جذب دانش جدید خـارج از محـیط سـازمانی از اهمیـت ویـژه‌ای برخـوردار اسـت (Malekinejad, Mirfakhredini Marvoti Sharifabadi,& Zanjechi, Seyed Mahmoud, 2023.). در بسیاری از مواقع بـا خروج کارکنان از محیط کاری، دانش و تجربیـات آن‌هـا نیـز خـارج مـی‌شـود. بـه عبـارتی دیگـر نگهداشت و حفظ دانش کارکنان در سازمان‌ها و صنایع مختلف از جملـه صـنعت بـرق کشـور بـه خوبی انجام نمی‌شود. از سویی دیگر با توجه به نیاز به استفاده از فنـاوری‌هـای پیشـرفته در صـنعت برق کشور، انتقال و توزیع برق و رعایت استانداردهای ایمنی، به روز رسانی و جذب دانـش جدیـد الزامی است (Jeykishan Kumar & Sharma, 2022).

یکی از راهکارهای حفظ و نگهداشت دانش موجود و جذب دانـش جدیـد خـارج از محـیط برون‌سازمانی در صنعت برق کشور، استفاده از فناوری‌های پیشـرفته اسـت (Mozumder et al., 2023; J. Zhang, Liang, Feng, Yuan, & Jiang, 2020). یکـی از فنـاوری‌هـای نوظهـور موثر در نگهداشت و جذب دانش در صنعت برق، فناوری فراجهـان[1] اسـت (Deng, Weng, & Zhang, 2023). فناوری فراجهان یک دنیای آنلایـن گسـترده و بـی‌نظیـر اسـت کـه در آن افـراد می‌توانند از طریق آواتارهای دیجیتالی با یکدیگر تعامل داشته باشند (Park & Kim, 2023). بـه بیان ساده‌تر، فناوری فراجهان محیطی سه‌بعدی و دیجیتالی است که از طریق گوشی‌های هوشمند و هدست‌های واقعیت افزوده[2] و واقعیت مجازی[3]، فضای مجازی و فیزیکی را با هم ترکیب مـی‌کنـد (Xu, Zhang, & Wang, 2024). مطالعات تحقیقـاتی نشـان داده اسـت کـه تجـارب یـادگیری فراگیر در فناوری فراجهان می‌تواند به طور قابل توجهی نـرخ حفـظ و نگهداشـت دانـش را بهبـود بخشد (Lee & Kim, 2023). این فضا، یک محیط یادگیری پویـا و تعـاملی ارائـه مـی‌دهـد کـه شرکت‌کنندگان با شبیه‌سازی‌های واقع‌گرایانه، صحنه‌های فراگیر و چالش‌های تعاملی درگیر شـده و در نتیجه، مشارکت و حفظ دانش را بهبود می‌بخشند (Chen, Zou, Xie, & Wang, 2023).

---

۱ Metaverse Technology

2 Augmented Reality.

۳ Virtual Reality.

با استفاده از فناوری فراجهان، صنعت برق می‌تواند از مزایای مدیریت زمان واقعی انرژی، بهینه‌سازی مصرف انرژی، تسهیل همکاری و ارتباطات، آزمایش و بهینه‌سازی و ... بهره‌مند شود (Onu, Pradhan, & Mbohwa, 2023). برای مثال، فناوری فراجهان می‌تواند به منظور مدیریت تقاضای انرژی در زمان واقعی با استفاده از شبیه‌سازی‌ها و داده‌های انرژی جمع‌آوری شده، بهینه‌سازی توزیع شبکه‌های انرژی را انجام دهد (C. Zhang & Liu, 2023). همچنین فناوری فراجهان با استفاده از بازی‌پردازی[1]، فرآیندهای آموزشی و آگاهی‌بخشی را در صنعت برق بهبود می‌بخشد (Ahmadi, 2020). بازی‌ها و برنامه‌های مبتنی بر بازی‌پردازی می‌توانند به عنوان ابزاری جذاب برای آموزش مفاهیم مرتبط با بهره‌برداری بهینه از منابع برق و تولید برق پاک و پایدار استفاده شوند. این روش‌ها به کارکنان صنعت برق اطلاعات لازم را ارائه می‌دهند و انگیزه آن‌ها را برای اعمال روش‌های صرفه‌جویی افزایش خواهند داد (Iria et al., 2020).

در مطالعات انجام شده در زمینه مدیریت دانش، کمتر مطالعه‌ای به بررسی کارکرد فناوری فراجهان در نگهداشت و جذب دانش پرداخته است. از سویی دیگر در این مطالعات چگونگی کارکرد فناوری فراجهان در نگهداشت و جذب دانش مورد بررسی قرار نگرفته که خود به عنوان یک نوآوری و شکاف پژوهشی به شمار می‌رود. با توجه به مقاومت کارکنان در جهت انتقال دانش خود در محیط سازمانی صنعت برق کشور و از دست رفتن دانش بسیاری از کارکنان در صورت خروج آن‌ها از محیط کاری به دلایل مختلفی از جمله بازنشستگی، استعفا، اخراج و ... و نیاز به جذب دانش جدید و به روز رسانی دانش نسبت به مسائل مختلف از جمله استفاده از سیستم های پیچیده، رعایت استانداردها و مسائل ایمنی و ...، هدف از انجام این پژوهش ارائه تصویر واضح و روشنی از چگونگی کارکرد فناوری فراجهان در نگهداشت و جذب دانش در صنعت برق کشور است.

مبانی نظری پژوهش

در این بخش مبانی نظری مرتبط با فناوری فراجهان و مدیریت دانش شرح داده شده است.

---

۱ Gamification

فناوری فراجهان

مفهوم فناوری فراجهان برای اولین بار در سال ۱۹۹۲ با ارائه فیلمی به نام یک بازیکن آماده[۱] توجهات را به خود جلب کرد (Lin, Wan, Gan, Chen, & Chao, 2022). فناوری فراجهان برآیند ترکیبی از واقعیت مجازی، واقعیت افزوده، شبکه‌های اجتماعی، هوش مصنوعی و فناوری‌های جدید دیگر است. فناوری فراجهان یک فضای دیجیتالی است که کاربران را قادر می‌سازد تا با استفاده از آواتارهای دیجیتال، برای ایجاد ارزش و تجربیات مشترک تعامل اجتماعی داشته باشند (Richter & Richter, 2023). فناوری فراجهان به یک دنیای مجازی سه‌بعدی اشاره دارد که در آن افراد می‌توانند به صورت آنلاین و به وسیله دستگاه‌های الکترونیکی به طور همزمان واقعیت مجازی را تجربه کرده و با دیگران ارتباط برقرار کنند (Feng, Wang, & Su, 2024). هدف اصلی فناوری فراجهان ایجاد یک فضای مجازی است که به افراد امکان ارتباط و به اشتراک‌گذاری اطلاعات را می‌دهد و تجربه‌ای گسترده‌تر از جهان فیزیکی را فراهم می‌کند (Zhao et al., 2022). در سال‌های اخیر، فناوری فراجهان به دلیل کاربرد آن در زمینه‌هایی همچون ایجاد فضایی برای آموزش و توانمندسازی کارکنان (Kye, Han, Kim, Park, & Jo, 2021)، به اشتراک‌گذاری دانش (Daradkeh, 2023)، طراحی محصول و شبیه‌سازی (Cilizoglu, Aslan, Ceyhan, & Yantaç, 2023)، تبلیغات (Kim, 2021)، بهبود تجربه مشتریان (Nica, Poliak, Popescu, & Pârvu, 2022)، افزایش همکاری و تعامل (Voinea et al., 2022) و ... مورد توجه بسیاری از شرکت‌ها و صنایع مختلف قرار گرفته است. شرکت‌های مختلفی از جمله گوگل[۲]، مایکروسافت[۳] و ... میلیاردها دلار برای توسعه سخت‌افزار، نرم‌افزار و زیرساخت‌ها برای تقویت فناوری فراجهان سرمایه‌گذاری کرده‌اند. برخی از کارشناسان صنعت پیش‌بینی می‌کنند که بازار فناوری فراجهان در چند سال آینده ۸۰۰ میلیارد دلار ارزش خواهد داشت و به طور بالقوه بیش از ۱ تریلیون دلار تولید ناخالص داخلی را افزایش می‌دهد (Hadi, Melumad, & Park, 2024).

---

۱ Ready Player One

۲ Google

۳ Microsoft

مدیریت دانش

در سال های اخیر مدیریت دانش به عنوان یکی از جنبه‌های مهم کسب و کار و منبعی با ارزش به منظور کسب مزیت رقابتی در نظر گرفته شده است (Cepeda-Carrion, Martelo-Landroguez, Leal-Rodríguez, & Leal-Millán, 2017). مدیریت دانش به عنوان مجموعه‌ای از فرآیندها، روش‌ها و راهبردها به منظور جمع‌آوری، سازماندهی، ذخیره، به اشتراک‌گذاری و بهره‌برداری از دانش سازمانی تعریف شده است (Mahdi, Nassar, & Almsafir, 2019). به عبارتی دیگر مدیریت دانش فرآیند مداوم و مستمر در جهت ایجاد، بکارگیری، انتشار، تجدید و به روز رسانی دانش است (Morovati Sharif Abadi, Ziaeian, Mirfakhradini, & Zanjirchi, 2023). هدف اصلی مدیریت دانش، افزایش بهره‌وری سازمانی، ارتقاء عملکرد و ایجاد ارزش از طریق بهینه‌سازی استفاده از دانش سازمانی است (Chaithanapat, Punnakitikashem, Oo, & Rakthin, 2022). نگهداشت و جذب دانش دو مفهوم قابل توجه در مدیریت دانش به شمار می‌روند. نگهداشت دانش در مدیریت دانش به مجموعه‌ای از فعالیت‌ها و رویکردها اشاره دارد که به منظور حفظ و حفاظت از دانش سازمانی انجام می‌شود . این فرآیند شامل تدابیر و روش‌هایی است که به شرکت‌ها کمک می‌کند تا از خارج شدن دانش از سازمان‌ها جلوگیری کنند. با نگهداشت دانش سازمانی، تجربه و تخصص افراد در سازمان ثبت و حفظ می‌شود. این امر برای سازمان از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است؛ زیرا با حفظ تجربه و تخصص، سازمان می‌تواند از هدر رفت دانش و تجربه ارزشمند افراد به دلیل ترک سازمان، بازنشستگی یا سایر عوامل جلوگیری کند (Farooq, 2023). در کنار نگهداشت دانش، جذب و به روز رسانی دانش نقش قابل توجهی در بهبود عملکرد سازمان‌ها دارد. جذب دانش به سازمان کمک می‌کند تا یک فرهنگ یادگیری را پرورش دهند. با جذب دانش، سازمان ارزش یادگیری و به اشتراک گذاری دانش را ترویج می‌دهد و اعضای سازمان را به یادگیری و به‌روزرسانی دانش تشویق می‌کند (Bahrini, Rashidi, Jamshidi, and Hossein Po, 1402). این فرهنگ یادگیری باعث می‌شود که عملکرد سازمان به طور مداوم بهبود یابد و به مسائل و چالش‌ها با رویکردی نوآورانه نگاه کند. همچنین جذب دانش باعث افزایش قدرت رقابتی سازمان می‌شود،

زیرا سازمان می‌تواند از دانش جدید و به‌روز برای بهبود فرآیندها، توسعه محصولات و خدمات و پاسخ به تغییرات بازار استفاده کند (Elezi & Bamber, 2022).

پیشینه پژوهش

در این بخش مطالعات مرتبط با موضوع پژوهش مورد بررسی قرار گرفته است. (Levin-Banchik, 2018) به مطالعه‌ای با عنوان ارزیابی حفظ دانش از طریق شبیه‌سازی پرداخته است. در این پژوهش یک مقایسه بین دو حالت یادگیری با شبیه‌سازی و یادگیری بدون شبیه‌سازی انجام گرفت. تجزیه و تحلیل حاصل از این پژوهش نشان داد که یادگیری با شبیه‌سازی تأثیر بیشتری نسبت به یادگیری بدون شبیه‌سازی بر ارتقاء دانش دانش‌آموزان دارد. (Upadhyay & Kumar, 2020) به مطالعه‌ای با عنوان نقش میانجی فرهنگ سازمانی و قابلیت جذب دانش بر تأثیر قابلیت تجزیه و تحلیل کلان داده‌ها بر عملکرد پرداخته‌اند. نتایج این پژوهش نشان داد که کلان داده‌ها بر جذب دانش، فرهنگ سازمانی و عملکرد تأثیر گذاراست. همچنین نتایج بدست آمده در این پژوهش نشان داد که فرهنگ سازمانی و قابلیت جذب دانش نقش میانجی بر تأثیر کلان داده‌ها بر عملکرد دارد. (Shi et al., 2023) به مطالعه‌ای با عنوان ماهیت، چارچوب و چالش‌های فناوری فراجهان پرداخته‌اند. نتایج این پژوهش نشان داد که با ترکیب ویژگی‌های فناوری و نیازهای آموزشی جامعه، فناوری فراجهان به طور مؤثری به خلق مشترک دانش غیرمتمرکز در فرآیند تولید، انتشار و کاربرد دانش می‌پردازد. (Daradkeh, 2023) در مطالعه‌ای به بررسی اشتراک‌گذاری دانش در جوامع مجازی با استفاده از فناوری فراجهان پرداخته است. نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که فناوری فراجهان با استفاده از شبیه‌سازی، واقیعت مجازی و استفاده از شبکه‌های اجتماعی نقش قابل توجهی در جذب و به اشتراک‌گذاری دانش دارد. (Sin et al., 2023) در پژوهشی به بررسی کاربرد فناوری فراجهان در دروس دانشگاهی پرداخته‌اند. نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که فناوری فراجهان با ارائه چارچوب آموزشی مناسب مبتنی بر ایجاد یک محیط متمرکز و یادگیری ساختاریافته در مورد موضوعات مختلف، تأثیر قابل توجهی بر ارتقاء دانش و یادگیری دانش‌آموزان دارد. (Lee & Kim, 2023) در به مطالعه‌ای با عنوان محتوا و سیستم فناوری فراجهان آموزشی پایدار مبتنی بر یادگیری عمیق پرداخته‌اند. در این پژوهش، یک

شبیه‌سازی مبتنی بر هوش مصنوعی انجام شد که فعالیت‌های یادگیری را بر اساس رفتار یادگیری به جای دستگاه یادگیرنده و رویدادهای برنامه قضاوت می‌کند و به کاربر اجازه می‌دهد تا به سطح بعدی آموزش ادامه دهد. در شبیه‌سازی اجرا شده در این پژوهش، محتوای آموزشی واقعیت مجازی برای ۱۲ فعالیت آموزشی ایجاد شد و اثربخشی چهار مدل یادگیری در ارزیابی اثربخشی یادگیری فراگیران مورد ارزیابی قرار گرفت. (Voinea, Boboc, & Antonya, 2022) در مطالعه‌ای به بررسی ابزارهای واقعیت ترکیبی[1] برای آموزش در فناوری فراجهان پرداخته‌اند. در این پژوهش، چندین ابزار رایگان ارائه شده است که مربیان می‌توانند برای ایجاد یک کلاس درس مجازی مبتنی بر فناوری‌های واقعیت ترکیبی استفاده کنند. در این مطالعه بینش‌هایی در مورد چگونگی افزایش مشارکت دانشجویان در کلاس‌های مجازی ارائه شده است. همچنین در این پژوهش پتانسیل فناوری فراجهان در برگزاری کلاس‌های آنلاین مورد بررسی قرار گرفته است. (Hwang., 2022) در مطالعه‌ای به بررسی تأثیر فناوری فراجهان بر اشتراک دانش از طریق انگیزش درونی کارکنان پرداخت. نتایج پژوهش نشان داد که حضور اجتماعی، تلفنی و شخصی در فضای فناوری فراجهان، انگیزه درونی مرتبط با سازمان (هویت سازمانی، تطابق ارزش) را افزایش داده و تأثیر مثبتی بر قصد به اشتراک گذاری دانش می‌گذارد. (Tavallaei & Ahmadi, 2015) به مطالعه‌ای با عنوان بررسی ابعاد آواتاریسم و تأثیر آن بر تحولات آینده فرهنگ ایرانی-اسلامی (با استفاده از رویکرد GBN در تدوین سناریو) پرداخته‌اند. در این پژوهش با تشکیل ماتریس دوبعدی که در محور عمودی، مؤلفه‌های فرهنگی و فنی و در محور افقی مؤلفه‌های هم افزایی مثبت، هم‌افزایی مثبت و منفی و هم‌افزایی منفی قرار گرفته‌اند؛ در مجموع شش سناریو تدوین شده و تأثیرات آواتاریسم بر تحولات فرهنگی آینده ایران در این سناریوها تحلیل شده است.

جمع‌بندی پیشینه پژوهش

بر اساس مرور ادبیات و پیشینه پژوهش، مطالعات مختلفی به بررسی فناوری فراجهان و مدیریت دانش پرداخته‌اند. در برخی از مطالعات انجام شده، چارچوب و ماهیت فناوری فراجهان

1 Mixed Reality

مورد بررسی قرار گرفته است. همچنین در برخی از مطالعات چالش‌های بکارگیری فناوری فراجهان مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته است. از سویی دیگر بسیاری از مطالعات به کاربرد فناوری فراجهان در زمینه‌هایی همچون آموزش و مدیریت دانش پرداخته‌اند. در این مطالعات صرفا به برخی از دستاوردهای حاصل از بکارگیری فناوری فراجهان در به اشتراک‌گذاری دانش وآموزش اشاره شده است. علاوه بر این در مطالعات مورد بررسی، ابزارهای مورد استفاده در فناوری فراجهان به منظور به اشتراک‌گذاری دانش معرفی شده است. در پژوهش‌های صورت گرفته تصویر واضحی از چگونگی کارکرد فناوری فراجهان و دستاوردهای حاصل از بکارگیری آن موردمطالعه قرار نگرفته است. به عبارتی دیگر درک کاملی از کارکرد فناوری فراجهان در مدیریت، نگهداشت و جذب دانش بر اساس مطالعات انجام شده وجود ندارد. در این پژوهش علاوه بر تأکید بر نقش فناوری فراجهان در حفظ و نگهداشت و به اشتراک‌گذاری دانش موجود و جذب دانش جدید خارج از محیط سازمانی، با ارائه مدل مفهومی، چگونگی کارکرد فناوری فراجهان از طریق دستاوردهای ایجاد شده حاصل ازآن در نگهداشت و جذب دانش در صنعت برق کشور مورد بررسی قرار گرفته است.

در جدول ۱ و بر اساس مرور ادبیات و پیشینه پژوهش دستاوردهای حاصل از بکارگیری فناوری فراجهان مورد بررسی قرار گرفته است.

جدول۱. کاربرد فناوری فراجهان در نگهداشت و جذب دانش

عامل	تعریف	منابع
دسترسی به منابع دانش	فناوری فراجهان می‌تواند فضایی را فراهم کند که دسترسی به منابع دانش گسترده‌تری را برای کاربران فراهم می‌کند. با استفاده از این فضا، کاربران می‌توانند به منابع آموزشی، کتابخانه‌ها، پایگاه‌های داده‌ها و سایر منابع مرتبط با دانش در حوزه‌های مختلف دسترسی پیدا کنند.	(Zhou, 2022)
آموزش تعاملی	با استفاده از فناوری فراجهان مانند واقعیت مجازی و واقعیت افزوده، می‌توان آموزش‌های بصری و تعاملی را به کاربران ارائه داد. این امکان باعث افزایش مشارکت فعال کاربران در فرایند یادگیری، ایجاد تجربه‌های واقعیت بالا و بهبود نگهداری و ذخیره‌سازی دانش می‌شود.	Bartolotta, Gaggioli, &) Riva, 2023; Cho, Hong, (Kim, & Kim, 2022

جدول۱. کاربرد فناوری فراجهان در نگهداشت و جذب دانش

عامل	تعریف	منابع
همکاری	فناوری فراجهان می‌تواند به کاربران امکان همکاری و اشتراک دانش را در فضای مجازی بدهد. با استفاده از این فضا، کاربران می‌توانند به صورت همزمان با یکدیگر در پروژه‌ها و فعالیت‌های مشترک شرکت کنند، دانش و تجربیات خود را به اشتراک بگذارند و از نظرات و پیشنهادات همدیگر بهره ببرند	Chen et al., 2023;) (Purahong et al., 2022
اشتراک دانش	فناوری فراجهان با ایجاد فضای مجازی تعاملی و ارتباطات، با افرادی که در حوزه‌های مشابه تخصص دارند، ارتباط برقرار کرده و تجربیات و دانش خود را با آن‌ها به اشتراک بگذارند،	(Hwang, 2022)
شبیه‌سازی	با استفاده از فناوری فراجهان، کاربران می‌توانند در محیط‌های مجازی به صورت واقعیت محیط‌های واقعی را تجربه کنند و در آن‌ها عملکردهای مختلف را انجام دهند. این امر باعث افزایش تجربه عملی و تمرینی کاربران می‌شود و در نتیجه، دانش و مهارت‌های آن‌ها نیز بهبود می‌یابد.	Zauskova,) Miklencicova, & (Popescu, 2022
استفاده از شبکه‌های اجتماعی	فناوری فراجهان می‌تواند امکان ایجاد و استفاده از شبکه‌های اجتماعی مجازی را فراهم کند. با استفاده از این شبکه‌ها، کاربران می‌توانند با افراد دیگر به اشتراک‌گذاری دانش و تجربیات خود بپردازند، گروه‌های مطالعه تشکیل دهند و در تعامل با افرادی با علاقه‌های مشابه قرار بگیرند.	Gai et al., 2023;) Inceoglu & Ciloglugil, (2022
ذخیره‌سازی دانش	فناوری فراجهان به کاربران امکان حفظ و ذخیره‌سازی دانش را در فضای مجازی می‌دهد. با استفاده از این فضا، کاربران می‌توانند دانش و تجربیات خود را به صورت سازماندهی شده و سهولت در دسترسی به آن‌ها ذخیره کنند.	Liu, Qian, Shang, &) (Zhang, 2023
به روز رسانی دانش	فناوری فراجهان می‌تواند با تحلیل و اعتبارسنجی امکان به روز رسانی دانش بدهد. پس از تحلیل و اعتبارسنجی دانش، می‌توان به روز رسانی آن را انجام داد. این ممکن است شامل اضافه کردن دانش جدید، به‌روزرسانی دانش قدیمی، حذف دانش قدیمی یا تغییر در ساختار و سازماندهی دانش باشد.	Garzón Quiroz, Alava,) & Sarango, 2023; Zheng, Yan, Zhang, Ouyang, & (Wen, 2022

جدول۱. کاربرد فناوری فراجهان در نگهداشت و جذب دانش

عامل	تعریف	منابع
هوش مصنوعی محیطی	فناوری فراجهان به عنوان یک محیط آموزشی برای هوش مصنوعی و الگوریتم‌های یادگیری ماشین عمل کند. با استفاده از این فضا، می‌توان الگوریتم‌ها را در محیط‌های واقعیت مجازی آموزش داد و بهبود عملکرد آن‌ها را ارزیابی کرد.	(Guo et al., 2022)
پردازش زبان طبیعی	با بهره‌گیری از تکنیک‌ها و الگوریتم‌های پیشرفته در حوزه پردازش زبان طبیعی، فناوری فراجهان قادر است درک عمیق‌تری از متن‌ها و محتواهای زبانی داشته باشد. این امکان باعث بهبود در تفسیر و تحلیل متن‌ها و در نتیجه دسترسی به دانش و اطلاعات بیشتر می‌شود.	Tunca, Sezen, & Wilk,) (2023
تحلیل داده‌ها	با استفاده از الگوریتم‌ها و روش‌های پیشرفته در حوزه تحلیل داده‌ها، فناوری فراجهان می‌تواند داده‌های بزرگ و پیچیده را تجزیه‌وتحلیل کند و الگوها و ارتباطات مخفی در آن‌ها را شناسایی کند. این امکان باعث افزایش دقت و قدرت تحلیل داده‌ها می‌شود.	(Han & Kim, 2021)
سازماندهی دانش	فناوری فراجهان می‌تواند الگوهای موجود در داده‌های دانش را شناسایی کرده و آن‌ها را به روشی معنادار سازماندهی کند.	(Sin et al., 2023)

روش‌شناسی پژوهش

این پژوهش از لحاظ هدف کاربردی است چرا که از نتایج این پژوهش می‌توان در صنعت برق کشور استفاده نمود. همچنین پژوهش حاضر از لحاظ ماهیت و روش، توصیفی- علی است چرا که علاوه بر بررسی وضعیت موجود، عوامل و متغیرهای این پژوهش از قبل مشخص نبوده و در حین اجرای تحقیق شناسایی شده است. از سویی دیگر این پژوهش از نظر گردآوری داده‌ها، پیمایشی است چرا که از ابزار پرسشنامه به منظور جمع‌آوری داده‌های مورد نیاز استفاده شده است. در ابتدا بر اساس مرور ادبیات و پژوهش‌های صورت گرفته دستاوردهای فراجهان در نگهداشت و جذب دانش شناسایی و به تأیید خبرگان دانشگاهی و مدیران صنعت برق رسید.در این پژوهش با سرچ واژگان کلیدی ("Knowledge management" OR "Knowledge retention" OR Knowledge absorption" OR "Maintaining knowledge") AND "" ("Metaverse" OR "Extended Reality" OR "Mixed Reality" OR "Virtual

."reality" OR Augmented reality") در پایگاه‌های اسکوپوس[1]، وب‌آف ساینس[2]، ساینس دایرکت[3]، امرالد[4]، اسپرینگر[5] و تیلور اند فرانسیس[6] مقالات مرتبط با موضوع مورد بررسی قرار گرفت. همچنین با جستجو در پایگاه‌های اطلاعات فارسی مگیران، علم نت و پایگاه علمی جهاد دانشگاهی مقالات داخلی مرتبط با موضوع نیز مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

در ادامه به منظور شناسایی نحوه ارتباط میان دستاوردهای شناسایی شده از نظرات ۱۵ نفر از خبرگان دانشگاهی و صنعتی استفاده شد. تعداد خبرگان در پاسخگویی به پرسشنامه مقایسه زوجی تکنیک مدل‌سازی ساختاری تفسیری بین ۸ تا ۱۵ خبره کفایت می‌کند (Falah Tafti, Safari Derbarzi & Zare, 2023). خبرگان دانشگاهی و صنعتی مورد استفاده در این پژوهش حداقل ۵ سال سابقه پژوهشی و کاری داشته‌اند. این خبرگان به روش قضاوتی انتخاب شدند. پس از شناسایی نحوه ارتباط میان دستاوردهای حاصل از بکارگیری فراجهان در نگهداشت و جذب دانش، مدل مفهومی پژوهش با استفاده از رویکرد مدل‌سازی ساختاری تفسیری ارائه شد. در ادامه به منظور ارائه مدل مفهومی پژوهش از رویکرد مدل‌سازی ساختاری تفسیری استفاده شد. مراحل مدل‌سازی ساختاری تفسیری به شرح زیر است (An, 2019):

الف) تشکیل ماتریس خود تعاملی ساختاری و ماتریس دستیابی اولیه:

در این بخش ارتباط و نحوه اثرگذاری دستاوردهای حاصل از بکارگیری فراجهان در نگهداشت و جذب دانش در صنعت برق شناسایی می‌شود. برای به دست آوردن ماتریس خود تعمالی ساختاری و ماتریس دستیابی اولیه از نماهای جدول ۲ استفاده شده است.

جدول۲. ماتریس خود تعاملی ساختاری و ماتریس دستیابی اولیه

نماد	شرح	مقدار عدد	مقدار عدد در خانه قرینه
V	i منجر به j می‌شود	۱	۰
A	J منجر به i می‌شود	۰	۱
X	برای نشان دادن تأثیر دوطرفه بین i و j	۱	۱
O	برای نشان دادن تأثیر دوطرفه بین i و j	۰	۰

1 Scopus
2 Web of science
3 Science direct
4 Emerald
5 Springer
6 Taylor and Francis

ب) تشکیل ماتریس دستیابی نهایی: با در نظر گرفتن رابطهٔ تعاملی بین عناصر لازم است، ماتریس دستیابی اولیه سازگار شود. بدین منظور باید ماتریس اولیه را به توان k+1 رساند، به‌طوری که حالت پایدار برقرار شود ((MK=MK+1. بدین ترتیب برخی عناصر صفر تبدیل به ۱ خواهد شد که به صورت (۱*) نشان داده می‌شود.

ج) تعیین سطح شاخص‌ها: پس از تعیین مجموعهٔ قابل دستیابی (خروجی) و مجموعهٔ مقدم (ورودی) برای هر عنصر و تعیین مجموعهٔ مشترک، سطح‌بندی متغیرها انجام می‌شود. مجموعهٔ قابل دستیابی برای هر عنصر، مجموعه‌ای است که در آن اعداد درون سطرهای ماتریس دستیابی نهایی به صورت یک ظاهر شده باشند و مجموعه مقدم، مجموعه‌ای است که در آن ستون‌ها به‌صورت یک ظاهر شده باشند. با به دست آوردن اشتراک این دو مجموعه، مجموعه مشترک به دست خواهد آمد. عناصری که مجموعه مشترک با مجموعه قابل دستیابی یکسان باشد، سطح اول اولویت را به خود اختصاص می‌دهند. با حذف این عناصر و تکرار این مرحله برای سایر عناصر، سطح کلیه عناصر تعیین می‌شود.

د) ترسیم مدل ساختاری تفسیری: براساس سطوح تعیین شده و ماتریس دستیابی نهایی، مدل تحقیق ترسیم می‌شود. این مدل سطح‌بندی عوامل مختلف و نحوه اثرگذاری عوامل بر یکدیگر را نشان می‌دهد.

به منظور تشکیل ماتریس خود تعاملی از روش مُد براساس بیشترین فراوانی در هر درایه استفاده می‌شود (Dhir & Dhir, 2020). با استفاده از رویکرد مدل‌سازی ساختاری تفسیری، مدل مفهومی پژوهش ارائه شده است. مدل‌سازی ساختاری تفسیری دارای محدودیت‌هایی از جمله اتکاء به شهود و قضاوت شرکت‌کنندگان است (Amini & Alimohammadlou, 2021). به عبارتی دیگر رویکرد مدل‌سازی ساختاری تفسیری بر اساس نظرات خبرگان منتخب ارائه شده است. برای رفع این محدودیت نیاز به استفاده از رویکردهای آماری برای اعتبارسنجی مدل بدست آمده از رویکرد مدل‌سازی ساختاری تفسیری است (Shaikh, Qazi, Ali, & Appolloni, 2023). (Talib, Rahman, & Qureshi, 2011) تأکید کرده‌اند که خروجی مدل‌سازی ساختاری تفسیری باید از طریق روش‌های آماری مانند مدل‌سازی معادلات ساختاری

تأیید شود. آنها بیان کرده‌اند که مدل‌سازی ساختاری تفسیری برای توسعه یک مدل اولیه استفاده می‌شود؛ درحالی که مدل‌سازی معادلات ساختاری می‌تواند یک مدل نظری از قبل ساخته شده را از نظر آماری بررسی کند. به طور قابل قبول، این دو روش می‌توانند مکمل یکدیگر باشند. به عبارتی دیگر مدل‌سازی ساختاری تفسیری به ایجاد یک مدل اولیه و مدل‌سازی معادلات ساختاری به عنوان یک چارچوب آزمایش مدل عمل می‌کند.

در این پژوهش به منظور بررسی فرضیه‌های ایجاد شده و اعتبارسنجی مدل مفهومی ارائه شده از رویکرد مدل‌سازی معادلات ساختاری استفاده شده است. به منظور برازش مدل ساختاری شکل گرفته، پرسشنامه‌ای متشکل از ۴۵ سوال با توجه به پیشینه پژوهش طراحی شده و در اختیار خبرگان، مدیران و کارکنان صنعت برق به روش نمونه‌گیری در دسترس قرار گرفت. با توجه به استفاده از رویکرد مدل‌سازی معادلات ساختاری، حجم نمونه لازم در این پژوهش از رابطه $5q < n < 15q$ که در فرمول فوق q تعداد سوالات پرسش‌نامه و n اندازه نمونه می‌باشد، به دست آمده است (Homan, 2017). با توجه به تعداد ۴۵ سوال طراحی شده، ۳۵۰ پرسشنامه توزیع که از این میان تعداد ۳۰۷ پرسشنامه بازگشت داده شد. برای سنجش روایی در این پژوهش از ابزار روایی همگرا[1] بهره گرفته شده است. به منظور سنجش روایی همگرا از معیارهای ضرایب بار عاملی[2] و میانگین واریانس به اشتراک[3] گذاشته بهره گرفته شده است. مقادیر ۰/۴ و ۰/۵ به عنوان مقادیر قابل قبول برای این دو معیار در نظر گرفته شده است (Sarstedt et al., 2022). برای تعیین پایایی از دو معیار آلفای کرونباخ[4] و پایایی ترکیبی[5] استفاده شده است. آلفای کرونباخ بیان‌گر میزان همبستگی یک سازه و شاخص‌های مربوط به آن است که حد قابل قبول برای این معیار مقدار ۰/۷ است. در صورتی که مقدار پایایی ترکیبی برای هر سازه بالاتر از ۰/۷ باشد نشان از برازش مناسب پایایی

1 Convergent validity
2 Outer Loadings
3 Average Variance Extracted (AVE)
4 Cronbach's Alpha
5 Composite Reliability (CR)

مدل دارد (Nasution, Fahmi, & Prayogi, 2020). نتایج حاصل از مقادیر پایایی و روایی به صورت جدول ۳ نشان داده شده است.

جدول ۳. روایی و پایایی پرسشنامه پژوهش

متغیرهای پژوهش	گویه‌های مرتبط با هر متغیر	ضرایب بار عاملی	AVE	آلفای کرونباخ	پایایی ترکیبی
دسترسی به منابع دانش	۱ Q	۰/۷۹۶	۰/۶۶۳	۰/۸۳۰	۰/۸۶۷
	۲ Q	۰/۸۰۵			
	۳ Q	۰/۸۰۹			
	٤ Q	۰/۸٤٦			
آموزش تعاملی	٥ Q	۰/۸۲٥	۰/۶۶۱	۰/۸۲۹	۰/۸۸٦
	٦ Q	۰/۸٤۰			
	۷ Q	۰/۸۲٤			
	۸ Q	۰/۷۹٤			
همکاری	۹ Q	۰/۸٦۱	۰/۷۱۱	۰/۷۹۷	۰/۸۸۱
	Q۱۰	۰/۸٥۰			
	۱۱ Q	۰/۸٤۱			
اشتراک دانش	۱۲ Q	۰/۸۱۱	۰/۶٥٥	۰/۸۲٤	۰/۸۸٤
	۱۳ Q	۰/۷۹۳			
	۱٤ Q	۰/۸۰٤			
	۱٥ Q	۰/۸۲۸			
شبیه‌سازی	۱٦ Q	۰/۸٤۷	۰/۶۸۹	۰/۷۷٤	۰/۸٦۹
	۱۷ Q	۰/۸٤۱			
	۱۸ Q	۰/۸۰۳			
استفاده از شبکه‌های اجتماعی	۱۹ Q	۰/۸۰۹	۰/٦٥٥	۰/۸۲٤	۰/۸۸٤
	۲۰ Q	۰/۸۱۳			
	۲۱ Q	۰/۷۹۳			
	۲۲ Q	۰/۸۲۲			
ذخیره‌سازی دانش	۲۳ Q	۰/۸۰۸	۰/۶۳۸	۰/۸٥۸	۰/۸۹۸
	۲٤ Q	۰/۷۹۱			
	۲٥ Q	۰/۷۹۲			
	Q۲٦	۰/۸۰۳			
	۲۷ Q	۰/۸۰۰			

جدول ۳. روایی و پایایی پرسشنامه پژوهش

متغیرهای پژوهش	گویه‌های مرتبط با هر متغیر	ضرایب بار عاملی	AVE	آلفای کرونباخ	پایایی ترکیبی
هوش مصنوعی محیطی	Q ۲۸	۰/۸۴۳	۰/۶۹۹	۰/۷۸۵	۰/۸۷۵
	Q ۲۹	۰/۸۳۲			
	Q ۳۰	۰/۸۳٤			
پردازش زبان طبیعی	Q ۳۱	۰/۸٤۲	۰/۷۰۰	۰/۷۸٦	۰/۸۷۵
	Q ۳۲	۰/۸۳٤			
	Q ۳۳	۰/۸۳٤			
تحلیل داده‌ها	Q ۳٤	۰/۸۲۸	۰/٦۹٤	۰/۷۷۹	۰/۸۷۲
	Q ۳۵	۰/۸۳۸			
	Q ۳٦	۰/۸۳۳			
به روز رسانی دانش	Q ۳۷	۰/۸۰۸	۰/٦٦٦	۰/۸۳۳	۰/۸۸۹
	Q ۳۸	۰/۸۱۲			
	Q ۳۹	۰/۸۲۰			
سازماندهی دانش	Q ٤۰	۰/۸۲٦	۰/٦٤٦	۰/۸٦۳	۰/۹۰۱
	Q ٤۱	۰/۸۰۹			
	Q ٤۲	۰/۸۲۹			
	Q ٤۳	۰/۷۹٦			
	Q ٤٤	۰/۷۹۱			
	Q ٤۵	۰/۷۹۵			

با توجه به مقادیر به دست آمده در جدول ۲، پایایی و روایی پرسشنامه پژوهش مورد تأیید قرار گرفته است. به منظور برازش مدل ساختاری از معیارهای Q^2 و R^2 و F^2 پژوهش اقدام گردیده است. معیار Q^2 مرتبط با سازه‌های درون‌زا بوده که قدرت پیش‌بینی مدل را مشخص می‌سازد. معیار R^2 نیز همانند معیار Q^2 تنها برای سازه‌های درون‌زای (وابسته) مدل محاسبه می‌شود و در مورد سازه‌های برون‌زا (مستقل) مقدار این معیار صفر است. سه مقدار ۰/۱۹، ۰/۳۳ و ۰/۶۷ به عنوان ملاک برای مقادیر ضعیف، متوسط و قوی R^2 معرفی شده است. معیار F^2 شدت تأثیر را مورد سنجش قرار می‌دهد. مقدار این متغیر بین صفر تا یک است. سه مقدار ۰/۰۲، ۰/۱۵ و ۰/۳۵ به ترتیب نشان‌دهنده اندازه تأثیر کوچک، متوسط و بزرگ است (Chatterjee & Bhattacharjee, 2020). برازش کلی مدل با شاخص ریشه میانگین مربعات باقی‌مانده استاندارد شده[1] مورد سنجش قرار گرفته است. SRMR تفاوت استاندارد شده بین همبستگی مشاهده شده و

1 Standardized Root Mean Square Residual (SRMR)

مورد انتظار را نشان می‌دهد. مقدار این شاخص بین صفر تا یک تغییر کرده و به هر میزان که کوچکتر باشد بیانگر برازش بیشتر کل مدل است. چنانچه SRMR یک مدل ۸ درصد یا کمتر باشد بیانگر برازش کلی بالای مدل و هرقدر که بیشتر از ۸ درصد باشد بیانگر برازش کمتر مدل است (Nasution, Fahmi, & Prayogi, 2020).

یافته‌های پژوهش

با توجه به دستاوردهای شناسایی شده حاصل از بکارگیری فراجهان در نگهداشت و جذب دانش در صنعت برق و نظرات خبرگان، مقایسه زوجی ارتباط بین دستاوردهای شناسایی شده به صورت جدول ۴ نشان داده شده است.

جدول ۴. ماتریس خود تعاملی ساختاری

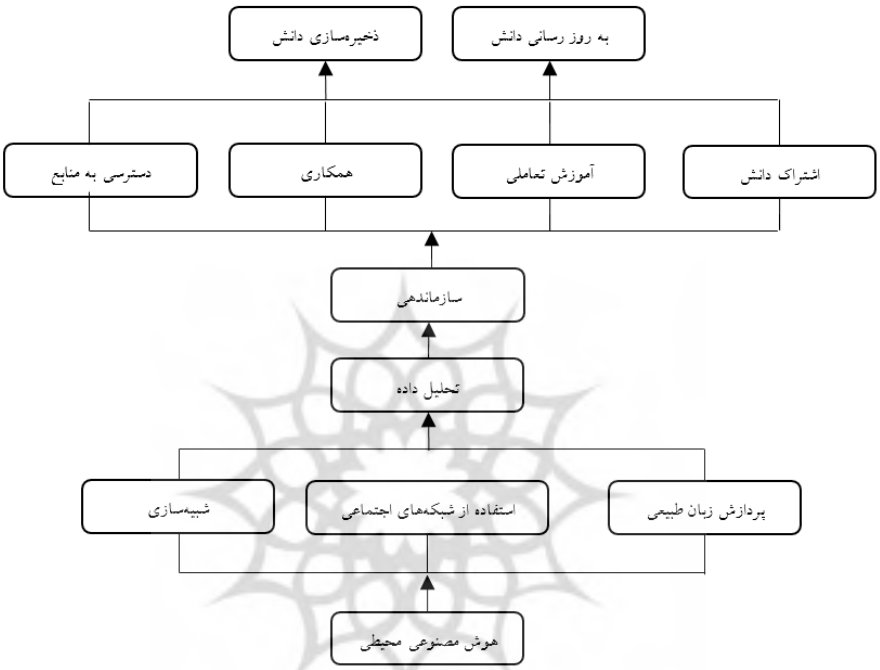
	دسترسی به منابع دانش	آموزش تعاملی	همکاری	اشتراک دانش	شبیه‌سازی	استفاده از شبکه‌های اجتماعی	ذخیره‌سازی دانش	به روز رسانی دانش	هوش مصنوعی محیطی	پردازش زبان طبیعی	تحلیل داده‌ها	سازماندهی دانش
دسترسی به منابع دانش		V	V	A	A	A	V	V	A	A	A	A
آموزش تعاملی			V	V	A	A	V	V	A	A	A	A
همکاری				V	O	A	V	V	A	A	A	A
اشتراک دانش					A	A	V	V	A	A	A	A
شبیه‌سازی						X	V	V	A	O	V	V
استفاده از شبکه‌های اجتماعی							V	V	A	A	V	V
ذخیره‌سازی دانش								O	A	A	A	A
به روز رسانی دانش									A	A	A	A
هوش مصنوعی محیطی										V	V	V
پردازش زبان طبیعی											V	V
تحلیل داده‌ها												V
سازماندهی دانش												

با استفاده از جدول ۴ ماتریس دستیابی اولیه ایجاد شده است. در ادامه بر اساس ماتریس دستیابی اولیه، جدول نهایی ایجاد شده است. به منظور تعیین سطح ابعاد نیاز به شناسایی، مجموعه‌های دست‌یابی، مقدم و مشترک است که در جدول ۵ مورد بررسی قرار گرفته است.

جدول ۵. تعیین سطوح دستاوردهای حاصل از بکارگیری فراجهان در صنعت برق کشور

عوامل	مجموعه دستیابی	مجموعه مقدم	مجموعه مشترک	سطح
۱-دسترسی به منابع دانش	{۱۲و ۱۰و ۸و ۷و ٤و ۳و ۲و ۱}	{۱۲و ۱۱و ۱۰و ۹و ٦و ٥و ٤و ۳و ۲و ۱}	{۱۲و ۱۰و ٤و ۳و ۲ و ۱}	۲
۲-آموزش تعاملی	{۸و ۷و ٦و ٤و ۳و ۲و ۱}	{۱۲و ۱۱و ۱۰و ۹و ٦و ٥و ٤و ۲و ۱}	{٦و ٤و ۳و ۲و ۱}	۲
۳-همکاری	{۸و ۷و ٤و ۳و ۱}	{۱۲و ۱۱و ۱۰و ۹و ٦و ٥و ٤و ۳و ۲و ۱}	{٤و ۳و ۱}	۲
٤-اشتراک دانش	{۸و ۷و ٤و ۳و ۲و ۱}	{۱۲و ۱۱و ۱۰و ۹و ٦و ٥و ٤و ۳و ۲و ۱}	{٤و ۳و ۲و ۱}	۲
٥-شبیه‌سازی	{۱۲و ۱۱و ۸و ۷و ٦و ٥و ٤و ۳و ۲و ۱}	{۱۰و ۹و ٦و ٥}	{٦و ٥}	٥
٦-استفاده از شبکه‌های اجتماعی	{۱۲و ۱۱و ۸و ۷و ٦و ٥و ٤و ۳و ۲و ۱}	{۱۰و ۹و ٦و ٥و ۲}	{٦و ٥و ۲}	٥
۷-ذخیره‌سازی دانش	{۷}	{۱۲و ۱۱و ۱۰و ۸و ۷و ٦و ٥و ٤و ۳و ۲و ۱}	{۷}	۱
۸-به روز رسانی دانش	{۸}	{۱۲و ۱۱و ۱۰و ۹و ۸و ٦و ٥و ٤و ۳و ۲و ۱}	{۸}	۱
۹-هوش مصنوعی محیطی	{۱۲و ۱و ۱۰و ۹و ۸و ۷و ٦و ٥و ٤و ۳و ۲و ۱}	{۹}	{۹}	٦
۱۰-پردازش زبان طبیعی	{۱۲و ۱۱و ۱۰و ۸و ۷و ٦و ٥و ٤ و ۳و ۲و ۱}	{۱۰و ۹و ۱}	{۱۰و ۱}	٥
۱۱-تحلیل داده‌ها	{۱۲و ۱۱و ۸و ۷و ٤و ۳و ۲و ۱}	{۱۱و ۱۰و ۹و ٦و ٥}	{۱۱}	٤
۱۲-سازماندهی دانش	{۱۲و ۸و ۷و ٤و ۳و ۱}	{۱۲و ۱۱و ۱۰و ۹و ٦و ٥و ۱}	{۱۲و ۱}	۳

با توجه به جدول ۵ و بر اساس سه مجموعه مقدم، مشترک و دستیابی، سطح‌بندی دستاوردهای حاصل از بکارگیری فراجهان در صنعت برق کشور صورت پذیرفته و مدل مفهومی پژوهش به صورت شکل ۱ نشان داده شده است.



شکل ۱. مدل مفهومی پژوهش

همان‌گونه که در شکل ۱ نشان داده شده، مدل مفهومی پژوهش در شش سطح ارائه شده است. در سطح اساسی و زیربنایی، متغیر هوش مصنوعی قرار گرفته است. در سطح پنجم دستاوردهای پردازش زبان طبیعی، استفاده از شبکه‌های اجتماعی و شبیه‌سازی قرار دارند. در سطح سوم، متغیر تحلیل داده، در سطح چهارم سازماندهی دانش، در سطح دوم، متغیرهای دسترسی به منابع، همکاری، آموزش تعاملی و اشتراک دانش و در سطح اول متغیرهای به روز رسانی دانش و ذخیره‌سازی دانش قرار گرفته‌اند.

مدل بدست آمده در پژوهش که در شکل ۱ به آن پرداخته شد، به منظور اعتبارسنجی مدل مفهومی ارائه شده حاصل از رویکرد مدل‌سازی ساختاری تفسیری، از رویکرد مدل‌سازی معادلات

ساختاری و نرم‌افزار Smart PLS3 استفاده شد. با استفاده از اطلاعات به‌دست آمده از ۳۰۷ نفر از کارکنان و مدیران صنعت برق کشور، برازش مدل‌ساختاری و مقادیر Q^2 و R^2 برای متغیرهای وابسته مدل پژوهش به صورت جدول ۶ نشان داده شده است.

جدول ۶. معیارهای مرتبط با برازش مدل ساختاری

ردیف	متغیرهای درون‌زا	R^2	Q^2
۱	آموزش تعاملی	۰/٦٨٦	۰/٤١٢
۲	استفاده از شبکه‌های اجتماعی	۰/٦٤٤	۰/۳۹۱
۳	اشتراک دانش	۰/٦۹۳	۰/٤۲٥
٤	به روز رسانی دانش	۰/۷٦۰	۰/٤٦۷
٥	تحلیل داده	۰/۷۰۲	۰/٤٥٤
٦	دسترسی به منابع	۰/٦۷٥	۰/٤۱۷
۷	ذخیره‌سازی دانش	۰/۷۹٤	۰/٤٦٦
۸	سازماندهی دانش	۰/٦٥٤	۰/۳۸۳
۹	شبیه‌سازی	۰/٦۷٤	۰/٤۰۲
۱۰	همکاری	۰/٦۸۰	۰/٤٥۰
۱۱	پردازش زبان طبیعی	۰/٦۹۳	۰/۳۸۹

با توجه به مقادیر R^2 به دست آمده در جدول ۶، متغیرهای وابسته در مدل مفهومی پژوهش به خوبی توسط متغیرهای مستقل تبیین شده‌اند. همچنین با توجه به مقادیر مورد قبول معیار Q^2، مدل مفهومی پژوهش از قدرت پیش‌بینی مناسبی برخوردار است که نشان از تأیید برازش مدل ساختاری دارد.

به منظور برازش کلی مدل با توجه به مطالب ذکر شده در روش تحقیق از شاخص SRMR استفاده گردیده که مقدار به دست آمده در این پژوهش برابر با ۰/۰۴۱ است که نشان از برازش مناسب کلی مدل این پژوهش دارد. مقدار آماره تی مورد تأیید در سطح اطمینان ۹۵ درصد بالاتر از ۱/۹۶ است (Sarstedt et al., 2022). در جدول ۷ ضرایب مسیر و آماره تی و همچنین شدت تأثیر ارتباطات نشان داده شده است.

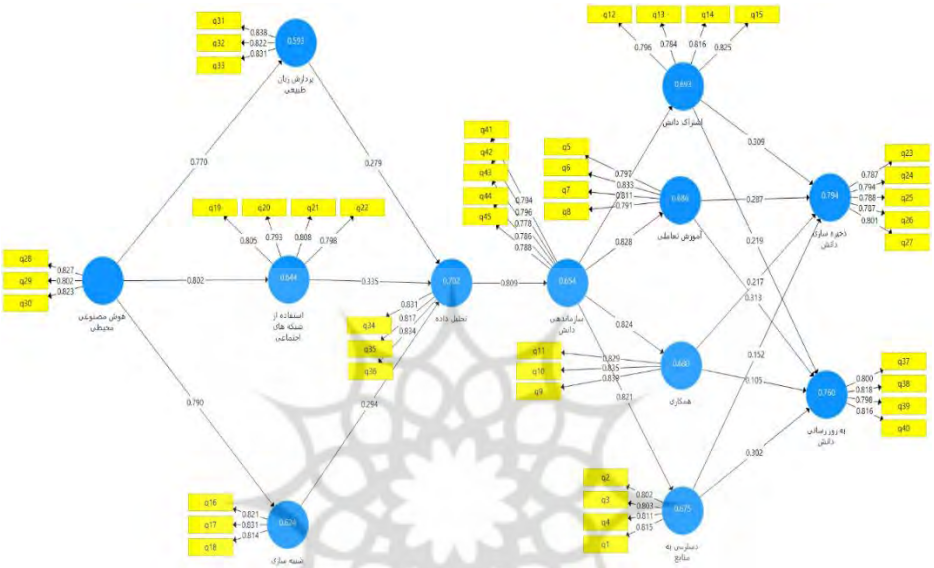
جدول ۷. نتایج حاصل از آماره تی و ضرایب مسیر

ات انهیفرضخ	رابطه	جهت رابطه	ضریب مسیر	آماره تی	F^2 (شدت تأثیر)	نتیجه آزمون
۱	آموزش تعاملی بر به روز رسانی دانش	مستقیم	۰/۳۱۳	۵/۱۶۲	۰/۱۹۸	تأیید
۲	آموزش تعاملی بر ذخیره‌سازی دانش	مستقیم	۰/۲۸۷	۵/۲۱	۰/۱۹۷	تأیید
۳	استفده از شبکه‌های اجتماعی بر تحلیل داده‌ها	مستقیم	۰/۳۳۵	۵/۳۱	۰/۲۱۲	تأیید
٤	اشتراک دانش بر به روز رسانی دانش	مستقیم	۰/۲۱۹	۳/۵٦	۰/۲۵۱	تأیید
۵	اشتراک دانش بر ذخیره‌سازی دانش	مستقیم	۰/۳۰۹	۵/۲۲	۰/۲۱۸	تأیید
٦	تحلیل داده بر سازماندهی دانش	مستقیم	۰/۸۰۹	۲۷/٦۸	۰/۸۹٤	تأیید
۷	دسترسی به منابع بر به روز رسانی دانش	مستقیم	۰/۳۰۲	٤/۹۸	۰/۱۹۲	تأیید
۸	دسترسی به منابع بر ذخیره سازی دانش	مستقیم	۰/۱۵۲	۲/۵۵	۰/۱٦۷	تأیید
۹	سازماندهی دانش بر آموزش تعاملی	مستقیم	۰/۸۲۸	۳۱/۲۰	۰/۱۸۷	تأیید
۱۰	سازماندهی دانش بر اشتراک دانش	مستقیم	۰/۸۳۳	۳۲/۵۱	۰/۲۵۹	تأیید
۱۱	سازماندهی دانش بر دسترسی به منابع	مستقیم	۰/۸۲۱	۲۸/۹۵	۰/۱۷٤	تأیید
۱۲	سازماندهی دانش بر همکاری	مستقیم	۰/۸۲٤	۳۲/۲۹	۰/۳۲۳	تأیید
۱۳	شبیه‌سازی برتحلیل داده	مستقیم	۰/۲۹٤	۵/٦۹	۰/۲۰٤	تأیید
۱٤	همکاری بر به روزرسانی دانش	مستقیم	۰/۱۰۵	۲/۰۱	۰/۱٦٦	تأیید
۱۵	همکاری بر ذخیره سازی دانش	مستقیم	۰/۲۱۷	٤/۲٤	۰/۲۱۳	تأیید
۱٦	هوش مصنوعی محیطی بر استفاده از شبکه‌های اجتماعی	مستقیم	۰/۸۰۲	۲۵/۲۳	۰/۸۰٦	تأیید
۱۷	هوش مصنوعی محیطی بر شبیه‌سازی	مستقیم	۰/۷۹۰	۲۵/۹۹	۰/٦٦۳	تأیید
۱۸	هوش مصنوعی محیطی بر پردازش زبان طبیعی	مستقیم	۰/۷۷۰	۲۳/٤۳	۰/٤۵۵	تأیید
۱۹	پردازش زبان طبیعی برتحلیل داده	مستقیم	۰/۲۷۹	۵/۱۱	۰/۱۸۱	تأیید

با توجه به اعداد به دست آمده در جدول ۷، تمامی روابط میان دستاوردهای حاصل از بکارگیری فراجهان در صنعت برق کشور به صورت مستقیم بوده و با توجه به آماره تی بالاتر از

۱/۹۶ مورد تأیید قرار گرفته است. همچنین بر اساس نتایج بدست آمده از معیار F^2 ، شدت تأثیر ارتباط میان دستاوردهای فناوری فراجهان قابل قبول است.

در شکل ۲ آماره تی و ضرایب مسیر نشان داده شده است.



شکل ۲. مدل مفهومی پژوهش

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

صنعت برق، به عنوان یکی از صنایع حیاتی در تأمین نیازهای انرژی کشورها، با چالش‌ها و مشکلات متعددی از جمله استفاده از سیستم‌های فنی پیشرفته و پیچیده، تغییرات در الگوی مصرف و نیاز به توسعه سیستم‌های برق، پیشگیری از خطرات ایمنی و امنیتی و ... مواجه است (Vithayasrichareon, MacGill, & Nakawir, 2012). در این صنعت، دانش به عنوان یک دارایی با ارزش شناخته شده که تأثیر قابل توجهی در عملکرد و پایداری سیستم‌های برق دارد. جذب دانش، عملکرد سامانه‌های تولید، انتقال و توزیع برق را بهبود می‌بخشد. همچنین، نگهداری دانش موجود نقش مهمی در یادگیری از تجربیات گذشته، جلوگیری از تکرار خطاها و ارتقاء کیفیت و امنیت سیستم‌های برق دارد. با توجه به اهمیت مقاومت کارکنان در جهت انتقال دانش و

تجربیات و نیاز به نگهداشت دانش کارکنان در محیط کاری و جذب و به روز رسانی دانش نسبت به مسائل مختلف در صنعت برق، هدف از انجام پژوهش حاضر بررسی چگونگی کارکرد فناوری فراجهان در ذخیره و نگهداشت و جذب و به روز رسانی دانش در صنعت برق کشور است. نتایج حاصل از این پژوهش نشان داد که هوش مصنوعی محیطی به عنوان عامل زیربنایی و قابلیت اساسی فناوری فراجهان در نگهداشت وجذب دانش در صنعت برق کشور نقش دارد که این یافته پژوهش با یافته‌های بدست آمده از مطالعه صورت گرفته توسط (Hwang & Chien, 2022) مطابقت دارد. فناوری فراجهان با استفاده از الگوریتم‌های هوش مصنوعی درک عمیق‌تری از متن‌ها و محتواهای زبانی و اطلاعات مرتبط با انرژی، تأمین موجودی، پیش‌بینی تقاضا، مدیریت شبکه و ... در مدیران و کارکنان صنعت برق ایجاد می‌شود. فناوری فراجهان از طریق هوش مصنوعی و با استفاده از پردازش زبان طبیعی دسته‌بندی مناسبی نسبت به حجم عظیمی از داده‌های مرتبط با صنعت برق ایجاد می‌کند که این امر طبقه‌بندی و تحلیل بهتر داده‌ها را تسهیل می‌کند. به عبارتی دیگر با تحلیل داده‌ها، اطلاعات موجود در سازمان به شکلی منظم و قابل استفاده تبدیل می‌شود. این فرآیند به کنترل بهتر صنعت برق در مواجه با حجم بزرگی از داده‌ها و دسترسی به موقع به اطلاعات مورد نیاز کمک می‌کند. همچنین نتایج این پژوهش نشان داد که سازماندهی دانش بر همکاری کارکنان تأثیر گذار است. با دانش سازماندهی شده، افراد می‌توانند درک بهتری نسبت به دانش موجود کسب کرده و با همکاری و تعامل با دیگران، دانش خود را ارتقاء ببخشند که این یافته پژوهش با نتایج بدست آمده از مطالعه (Zhou,2022) مطابقت دارد. از سویی دیگر (Chen, Zou, Xie, & Wang, 2023) نشان دادند که فناوری فراجهان نقش مؤثری در شناسایی نیازهای آموزشی کارکنان دارد و با استفاده از آن می‌توان سطح مهارت کارکنان را بهبود بخشید که با نتایج بدست آمده در پژوهش حاضر همسو است. نتایج بدست آمده از پژوهش حاضر نشان داد که فناوری فراجهان با استفاده از سازماندهی دانش، نیازهای آموزشی صنعت برق را شناسایی کرده و با تحلیل نیازهای دانشی و توانمندی‌های مورد نیاز، برنامه‌های آموزشی مناسبی را در فضای فراجهان برای کارکنان خود در نظر می‌گیرد. با افزایش سطح همکاری میان کارکنان و به اشتراک‌گذاری ایده‌ها و دسترسی به منابع گسترده‌ای از دانش در راستای فعالیت‌های مختلف در صنعت برق از جمله نصب و تعمیر تجهیزات برقی، طراحی و

مهندسی سیستم‌های برقی، نصب و پیکربندی سیستم‌های برق و اتوماسیون و ... زمینه جذب دانش جدید و نگهداری آن در فضای فناوری فراجهان فراهم خواهد شد.

(Huynh-The et al2023) نشان دادند که فناوری فراجهان با استفاده از الگوریتم‌های هوش مصنوعی و فناوری‌های گرافیکی پیشرفته، محیطی واقع‌گرایانه در شبکه‌های اجتماعی ایجاد می‌کند. نتایج بدست آمده در این پژوهش نیز نشان داد که با تعامل کاربران در شبکه‌های مجازی ایجاد شده حاصل از هوش مصنوعی محیطی در فراجهان، می‌توان داده‌های مختلفی از جمله الگوهای مصرف انرژی را شناسایی و برنامه‌ریزی بهینه را برای توزیع انرژی انجام داد. به عبارتی دیگر با استفاده از شبکه‌های اجتماعی در فضای فناوری فراجهان، می‌توان تحلیل و سازماندهی بهتری از داده‌های مرتبط با روش‌های جدید پیش‌بینی مصرف انرژی، بهبود عملکرد توربین‌ها و تجهیزات تولید برق و ... ارائه داد و از این طریق دانش کارکنان در محیط سازمانی صنعت برق کشور را حفظ و ذخیره کرد. علاوه بر این با استفاده از شبکه‌های اجتماعی ایجاد شده در فضای فناوری فراجهان، امکان دسترسی به دانش خارج از محیط سازمانی در صنعت برق برای کارکنان فراهم می‌شود. افراد می‌توانند با دنبال کردن صفحات و حساب‌های مرتبط و سازماندهی آموزش‌های ارائه شده در فضای فناوری فراجهان توسط افراد توانمند در سطح بین‌المللی در صنعت برق به تجربیات و دانش کافی دسترسی پیدا کنند. همچنین شبکه‌های اجتماعی ایجاد شده در فضای فناوری فراجهان فضایی را برای شبکه‌سازی و ایجاد روابط با افراد خارج از سازمان و جذب دانش خارجی فراهم می‌کنند.

فناوری فراجهان با استفاده از هوش مصنوعی، شبیه‌سازی مدل‌سازی سیستم‌ها و شبکه‌های برق را امکان‌پذیر می‌سازد که این یافته پژوهش با نتایج بدست آمده در مطالعه صورت گرفته توسط (Ahuja, Polascik, Doddapaneni, Byrnes, & Sridhar, 2023) همسو است. این مدل‌ها شامل نیروگاه‌ها، خطوط انتقال، ترانسفورماتورها، تقاضای مصرفی، منابع تولید تجدیدپذیر، سیستم‌های ذخیره انرژی و سایر اجزا مرتبط با صنعت برق هستند. با استفاده از شبیه‌سازی، می‌توان عملکرد سیستم‌ها را در شرایط ورودی مختلف مورد بررسی قرار داده و تحلیل بهتری از خروجی‌ها و داده‌های بدست آمده انجام داد. با استفاده از فناوری فراجهان و شبیه‌سازی، شرکت‌های فعال در صنعت برق می‌توانند مدل‌سازی حوادث و خطرات در سیستم‌های برقی را انجام دهند. این امر به

شرکت‌ها اجازه می‌دهد تا مستندات، تجربیات و دانش بدست آمده حاصل از شبیه‌سازی‌ها را در دسترس داشته باشند و و آن‌ها را به عنوان یک منبع مهم برای آموزش و آمادگی در مواجهه با حوادث و خطرات استفاده کنند. همچنین با استفاده از فناوری فراجهان و شبیه‌سازی، شرکت‌ها می‌توانند مدل‌های جدیدی برای سیستم‌های برقی طراحی و ارزیابی کنند. این امر به شرکت‌ها اجازه می‌دهد تا به صورت مستقل مدل‌های نوآورانه خود را توسعه دهند و بر اساس داده‌ها و تجربیات بین‌المللی، بهبودهایی را در سیستم برق خود اعمال کنند. با توجه به نتایج پژوهش، پیشنهادات کاربردی برای مدیران و پیشنهاداتی برای تحقیقات آتی ارائه شده است:

۱- با توجه به نتایج بدست آمده در این پژوهش و نقش هوش مصنوعی به عنوان یکی از مهم‌ترین ابزارهای فناوری فراجهان، پیشنهاد می‌شودکه مدیران و تصمیم‌گیرندگان صنعت برق کشور با برگزاری دوره‌های آموزشی مناسب، اهمیت هوش مصنوعی و کاربردهای آن را برای کارکنان خود تبیین کنند.

۲- با توجه به نتایج بدست آمده در این پژوهش و نقش هوش مصنوعی به عنوان یکی از مهم‌ترین ابزارهای فناوری فراجهان، شرکت‌های مختلف فعال که از هوش مصنوعی در فرآیندهای خود استفاده می‌کنند، مورد مطالعه و بررسی قرار بگیرند. با درک کارکنان از مزایای ایجاد شده از بکارگیری هوش مصنوعی میزان مقاومت احتمالی آن‌ها نسبت به پذیرش فناوری فراجهان و فناوری‌های مرتبط با آن کاهش خواهد یافت.

۳- با توجه به با توجه به نتایج بدست آمده در این پژوهش و نقش هوش مصنوعی به عنوان یکی از مهم‌ترین ابزارهای فناوری فراجهان، پیشنهاد می‌شود تا با برگزاری جلسات مختلف و استفاده از مشاوران متخصص در این زمینه، زیرساخت‌ها و سیستم‌های اطلاعاتی مورد نیاز به منظور استفاده هر چه بهتر ازهوش مصنوعی در صنعت برق کشور مورد بررسی قرار بگیرد.

۳- با توجه به نتایج بدست آمده در این پژوهش و اهمیت شبکه‌های اجتماعی ایجاد شده در فضای فناوری فراجهان در افزایش تعامل و همکاری، پیشنهاد می‌شود با مرور و بررسی رویدادهای مجازی صورت گرفته در جهان در فضای فناوری فراجهان، نحوه کارکرد شبکه‌های اجتماعی برای کارکنان شرح داده شود.

۴- با توجه به نتایج بدست آمده در این پژوهش و اهمیت شبیه‌سازی در جذب دانش جدید، پیشنهاد می‌شود رویکردهای مختلف شبیه‌سازی در صنعت برق برای کارکنان توسط اساتید توانمند و ماهر آموزش داده شود. همچنین پیشنهاد می‌شود با آزمون و خطا و نتایج بدست آمده از شبیه‌سازی‌های صورت گرفته، اعتماد کارکنان نسبت به استفاده از فناوری فراجهان افزایش یابد.

۵- با توجه به نتایج بدست آمده در این پژوهش و اهمیت پردازش زبان طبیعی در سازماندهی و نگهداشت دانش، پیشنهاد می‌شود که مدیران و تصمیم‌گیرندگان صنعت برق کشور، افراد متخصص در حوزه نرم افزار، هوش مصنوعی، برنامه‌نویسی و ... را به منظور استفاده بهتر از نرم‌افزارهای مرتبط، مدل‌های زبانی، الگوریتم‌های هوش مصنوعی و ... استخدام کنند. همچنین پیشنهاد می‌شود به منظور افزایش تمایل به یادگیری کارکنان به دانش فنی مورد نیاز به پردازش زبان طبیعی، پاداش و تشویق‌هایی در نظر گرفته شود.

۶- با توجه نتایج بدست آمده در این پژوهش و اهمیت فناوری فراجهان در نگهداشت و جذب دانش، پیشنهاد می‌شود که سرمایه‌گذاری‌های لازم به منظور خرید تجهیزات مورد نیاز برای بکارگیری هر چه بهتر فناوری فراجهان و ابزارهای مرتبط با آن صورت بگیرد. بدین منظور درک سرمایه‌گذاران مختلف از مزایای حاصل از بکارگیری فناوری فراجهان از طریق برگزاری جلسات مختلف می‌تواند تمایل و انگیزه آن‌ها را نسبت به مشارکت در سرمایه‌گذاری افزایش دهد.

در این پژوهش مدل ارتباطی میان دستاوردهای حاصل از بکارگیری فراجهان و چگونگی نقش آن در نگهداشت و جذب دانش مورد بررسی قرار گرفته است. پیشنهاد می‌شود در تحقیقات آتی به بررسی عوامل اثرگذار بر پذیرش و بکارگیری فراجهان پرداخته شود. پژوهش حاضر همانند بسیاری از پژوهش‌ها دارای محدودیت‌هایی در زمینه انجام فرایندهای پژوهش بوده است. از جمله این محدودیت‌ها می‌توان به عدم بررسی چرخه‌های مختلف میان محرک‌ها اشاره نمود که این محدودیت به عنوان یک محدودیت ساختاری در تکنیک معادلات ساختاری همواره وجود داشته که پیشنهاد می‌شود در تحقیقات آتی مسیرهای برگشتی میان روابط شکل گرفته در این پژوهش مورد بررسی قرار گیرد.

Reference

Ahmadi, M. M. (2020). Managing the New Gamified World: How Gamification Changes Businesses. International Journal of Management, Accounting & Economics, 7(7).

Ahuja, A. S., Polascik, B. W., Doddapaneni, D., Byrnes, E. S., & Sridhar, J. (2023). The digital metaverse: Applications in artificial intelligence, medical education, and integrative health. Integrative Medicine Research, 12(1), 100917.

Amini, A., & Alimohammadlou, M. (2021). Toward equation structural modeling: An integration of interpretive structural modeling and structural equation modeling. Journal of Management Analytics, 8(4), 693-714.

Amiraslani, F., & Dragovich, D. (2024). Exporting electricity–a review of Iran's experience on water and energy development within a regional perspective. International Journal of Green Energy, 21(4), 871-882.

An, I. (2019). Assessing the influence of knowledge management practices on organizational performance.

Aryanpur, V., Atabaki, M. S., Marzband, M., Siano, P., & Ghayoumi, K. (2019). An overview of energy planning in Iran and transition pathways towards sustainable electricity supply sector. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 112, 58-74.

Babadi, A. N., Nouri, S., & Khalaj, S. (2017). Challenges and opportunities of the integration of IoT and smart grid in Iran transmission power system. Paper presented at the 2017 Smart Grid Conference (SGC).

Bahreini, Z., Rashidi, A., Jamshidi, M. J., & Hosseinpour, M. (2023). Modeling the development of knowledge absorptive capacity in startup accelerators with a interpretive structural approach. Scientific Journal of Strategic Management of Organizational Knowledge, 6(4), 113-150. {In persian}.

Bartolotta, S., Gaggioli, A., & Riva, G. (2023). The META-Learning Project: Design and Evaluation of an Experiential-Learning Intervention in the Metaverse for Soft Skills Improvement. Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking, 26(3), 221-224.

Chaithanapat, P., Punnakitikashem, P., Oo, N. C. K. K., & Rakthin, S. (2022). Relationships among knowledge-oriented leadership, customer knowledge management, innovation quality and firm performance in SMEs. Journal of Innovation & Knowledge, 7(1), 100162.

Chatterjee, S., & Bhattacharjee, K. K. (2020). Adoption of artificial intelligence in higher education: A quantitative analysis using structural equation modelling. Education and Information Technologies, 25, 3443-3463.

Chen, X., Zou, D., Xie, H., & Wang, F. L. (2023). Metaverse in Education: Contributors, Cooperations, and Research Themes. IEEE Transactions on Learning Technologies.

Cho, Y., Hong, S., Kim, M., & Kim, J. (2022). DAVE: Deep learning-based asymmetric virtual environment for immersive experiential metaverse content. ELECTRONICS, 11(16), 2604.

Cepeda-Carrion, I., Martelo-Landroguez, S., Leal-Rodríguez, A. L., & Leal-Millán, A. (2017). Critical processes of knowledge management: An approach toward the creation of customer value. European Research on Management and Business Economics, 23(1), 1-7.

Cilizoglu, S., Aslan, M. D., Ceyhan, M., & Yantaç, A. E. (2023). Designers' Expectations from Virtual Product Experience in Metaverse. Paper presented at the Proceedings of the 26th International Academic Mindtrek Conference.

Daradkeh, M. (2023). Exploring the Knowledge Sharing Dynamics in Virtual Communities Within the Metaverse Domain. In Cases on Enhancing Business Sustainability Through Knowledge Management Systems (pp. 135-153): IGI Global.

Deng, Y., Weng, Z., & Zhang, T. (2023). Metaverse-driven remote management solution for scene-based energy storage power stations. Evolutionary Intelligence, 16(5), 1521-1532.
Dhir, S., & Dhir, S. (2020). Modeling of strategic thinking enablers: a modified total interpretive structural modeling (TISM) and MICMAC approach. International Journal of System Assurance Engineering and Management, 11(1), 175-188.
Elezi, E., & Bamber, C. (2022). Experiential examination of higher education partnerships in the UK: a knowledge management perspective. Journal of Knowledge Management, 26(1), 232-256.
Farooq, R. (2023). Employee exit and its relationship with multidimensional knowledge retention: the moderating role of organizational structure. VINE Journal of Information and Knowledge Management Systems, 53(6), 1207-1230.
Falah Tafti, H, Safari Derbarzi, Ali, & Zare, F. (2023). Causal analysis of knowledge synergy in knowledge-based companies with the integrated approach of interpretive structural modeling and structural equations (case study: Yazd Science and Technology Park). Organizational Knowledge Management Quarterly, 6(3), 49-80. {In persian}.
Feng, X., Wang, X., & Su, Y. (2024). An analysis of the current status of metaverse research based on bibliometrics. Library Hi Tech, 42(1), 284-308.
Gai, T., Wu, J., Cao, M., Ji, F., Sun, Q., & Zhou, M. (2023). Trust chain driven bidirectional feedback mechanism in social network group decision making and its application in Metaverse virtual community. Expert Systems with Applications, 228, 120369.
Garzón Quiroz, M. Q., Alava, V. B., & Sarango, Y. L. (2023). Educational update: A literature review on emerging methodologies in the metaverse. Podium(43), 73-92.
Guo, Y., Yu, T., Wu, J., Wang, Y., Wan, S., Zheng, J., . . . Dai, Q. (2022). Artificial intelligence for metaverse: a framework. CAAI Artificial Intelligence Research, 1(1), 54-67.
Hadi, R., Melumad, S., & Park, E. S. (2024). The Metaverse: A new digital frontier for consumer behavior. Journal of consumer psychology, 34(1), 142-166.
Han, S., & Kim, T. (2021). News big data analysis of 'metaverse'using topic modeling analysis. Journal of Digital Contents Society, 22(7), 1091-1099.
Hayes, B. P., Thakur, S., & Breslin, J. G. (2020). Co-simulation of electricity distribution networks and peer to peer energy trading platforms. INTERNATIONAL JOURNAL OF ELECTRICAL POWER & ENERGY SYSTEMS, 115, 105419.
Homan, H. (2017). Modeling structural equations using Lisrel software, Samit Publications. Tehran. {In persian}.
Huynh-The, T., Pham, Q.-V., Pham, X.-Q., Nguyen, T. T., Han, Z., & Kim, D.-S. (2023). Artificial intelligence for the metaverse: A survey. Engineering Applications of Artificial Intelligence, 117, 105581.
Hwang, I. (2022). The Effect of Metaverse Presence on Intention to Share Knowledge Through Intrinsic Motivation of Employees: Moderating Effect of Digital Technological Competence. The Journal of the Korea Contents Association, 22(5), 81-96.
Hwang, G.-J., & Chien, S.-Y. (2022). Definition, roles, and potential research issues of the metaverse in education: An artificial intelligence perspective. Computers and Education: Artificial Intelligence, 3, 100082.
Iria, J., Fonseca, N., Cassola, F., Barbosa, A., Soares, F., Coelho, A., & Ozdemir, A. (2020). A gamification platform to foster energy efficiency in office buildings. Energy and Buildings, 222, 110101.
Inceoglu, M. M., & Ciloglugil, B. (2022). Use of Metaverse in education. Paper presented at the International conference on computational science and its applications.

Jeykishan Kumar, K., & Sharma, R. (2022). Studies on the role of knowledge management in performance enhancement and promotion of renewable energy industries in India. Journal of Information & Knowledge Management, 21(03), 2250040.

Kim, J. (2021). Advertising in the metaverse: Research agenda. Journal of Interactive Advertising, 21(3), 141-144.

Kye, B., Han, N., Kim, E., Park, Y., & Jo, S. (2021). Educational applications of metaverse: possibilities and limitations. Journal of educational evaluation for health professions, 18.

Lee, J., & Kim, Y. (2023). Sustainable Educational Metaverse Content and System Based on Deep Learning for Enhancing Learner Immersion. SUSTAINABILITY, 15(16), 12663.

Levin-Banchik, L. (2018). Assessing knowledge retention, with and without simulations. Journal of Political Science Education, 14(3), 341-359.

Lin, H., Wan, S., Gan, W., Chen, J., & Chao, H.-C. (2022). Metaverse in education: Vision, opportunities, and challenges. Paper presented at the 2022 IEEE International Conference on Big Data (Big Data).

Liu, Z., Qian, R., Shang, B., & Zhang, K. (2023). Intelligent Knowledge Bank on AR Platform with Open-World and Metaverse Compatibility. Paper presented at the Proceedings of the 2nd International Conference on Engineering Management and Information Science, EMIS 2023, February 24-26, 2023, Chengdu, China.

Mahdi, O. R., Nassar, I. A., & Almsafir, M. K. (2019). Knowledge management processes and sustainable competitive advantage: An empirical examination in private universities. Journal of Business Research, 94, 320-334.

Malekinejad, P, Mirfakhredini, S. H, Marvoti Sharifabadi, A, & Zanjechi, Seyed Mahmoud. (2023). Designing scenarios for the use of knowledge block chains in the closed loop supply chain of knowledge-based companies (case study: Yazd Science and Technology Park). Organizational Knowledge Management Quarterly, 6(4), 181-216. {In persian}.

Morovati Sharif Abadi, A., Ziaeian, M., Mirfakhradini, S. H., & Zanjirchi, S. M. (2023). Investigating how knowledge management affects the implementation of Industry 4.0 in the home appliance industry of the country. Sciences and Techniques of Information Management.

Mozafari A, Zafari L, Hamian N (2022). Unmanned Cyber Security Requirements in Sub-Transmission Substation. Herald; 11 (1):10-17.{In persian}.

Mozumder, M. A. I., Armand, T. P. T., Imtiyaj Uddin, S. M., Athar, A., Sumon, R. I., Hussain, A., & Kim, H.-C. (2023). Metaverse for Digital Anti-Aging Healthcare: An Overview of Potential Use Cases Based on Artificial Intelligence, Blockchain, IoT Technologies, Its Challenges, and Future Directions. Applied Sciences, 13(8), 5127.

Nayak, J., Mishra, M., Naik, B., Swapnarekha, H., Cengiz, K., & Shanmuganathan, V. (2022). An impact study of COVID-19 on six different industries: Automobile, energy and power, agriculture, education, travel and tourism and consumer electronics. Expert Systems, 39(3), e12677.

Nasution, M. I., Fahmi, M., & Prayogi, M. A. (2020). The quality of small and medium enterprises performance using the structural equation model-part least square (SEM-PLS). Paper presented at the Journal of Physics: Conference Series.

Nica, E., Poliak, M., Popescu, G. H., & Pârvu, I.-A. (2022). Decision intelligence and modeling, multisensory customer experiences, and socially interconnected virtual services across the metaverse ecosystem. Linguistic and Philosophical Investigations, 21, 137-153.

Onu, P., Pradhan, A., & Mbohwa, C. (2023). Potential to use metaverse for future teaching and learning. Education and Information Technologies, 1-32.

Park, J., & Kim, N. (2023). Examining self-congruence between user and avatar in purchasing behavior from the metaverse to the real world. Journal of Global Fashion Marketing, 1-16.

Purahong, B., Anuwongpinit, T., Kanjanasurat, I., Chansuthirangkool, M., Singto, K., Somdock, N., Archevapanich, T. (2022). Engineering Education Roadmap of the Future Trend of Basic Metaverse based on VR with cooperation between the government and the private sector. Paper presented at the 2022 7th International STEM Education Conference (iSTEM-Ed).

Richter, S., & Richter, A. (2023). What is novel about the Metaverse? International Journal of Information Management, 73, 102684.

Sarstedt, M., Hair, J. F., Pick, M., Liengaard, B. D., Radomir, L., & Ringle, C. M. (2022). Progress in partial least squares structural equation modeling use in marketing research in the last decade. Psychology & Marketing, 39(5), 1035-1064.

Shaikh, A. R., Qazi, A., Ali, I., & Appolloni, A. (2023). Analyzing the barriers to sustainable procurement in an emerging economy: an interpretive structural modeling approach. International Journal of Emerging Markets.

Shahzad, M., Qu, Y., Zafar, A. U., & Appolloni, A. (2021). Does the interaction between the knowledge management process and sustainable development practices boost corporate green innovation? Business Strategy and the Environment, 30(8), 4206-4222.

Shi, F., Ning, H., Zhang, X., Li, R., Tian, Q., Zhang, S., . . . Daneshmand, M. (2023). A new technology perspective of the Metaverse: Its essence, framework and challenges. Digital Communications and Networks.

Sin, Z. P., Jia, Y., Wu, A. C., Zhao, I. D., Li, R. C., Ng, P. H., . . . Li, Q. (2023). Towards an edu-metaverse of knowledge: Immersive exploration of university courses. IEEE Transactions on Learning Technologies.

Talib, F., Rahman, Z., & Qureshi, M. (2011). Analysis of interaction among the barriers to total quality management implementation using interpretive structural modeling approach. Benchmarking: An International Journal, 18(4), 563-587.

Tavallaei, R., & Ahmadi, M.M. (2015). Investigating the dimensions of Avatarism and its impact on future developments in Iranian-Islamic culture (using GBN approach in scenario planning). Public Administration Perspective, 6(1): 41-77.{In persian}.

Tunca, S., Sezen, B., & Wilk, V. (2023). An exploratory content and sentiment analysis of the guardian metaverse articles using leximancer and natural language processing. Journal of Big data, 10(1), 82.

Upadhyay, P., & Kumar, A. (2020). The intermediating role of organizational culture and internal analytical knowledge between the capability of big data analytics and a firm's performance. International Journal of Information Management, 52, 102100.

Vithayasrichareon, P., MacGill, I. F., & Nakawiro, T. (2012). Assessing the sustainability challenges for electricity industries in ASEAN newly industrialising countries. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 16(4), 2217-2233.

Voinea, G. D., Boboc, R. G., & Antonya, C. (2022). MIXED REALITY TOOLS FOR EDUCATION IN THE METAVERSE. Education and New Development, 12(4), 249-251.

Voinea, G. D., Gîrbacia, F., Postelnicu, C. C., Duguleana, M., Antonya, C., Soica, A., & Stănescu, R.-C. (2022). Study of Social Presence While Interacting in Metaverse with an Augmented Avatar during Autonomous Driving. Applied Sciences, 12(22), 11804.

Xu, W., Zhang, N., & Wang, M. (2024). The impact of interaction on continuous use in online learning platforms: a metaverse perspective. Internet Research, 34(1), 79-106.

Zarebidoki M, mirsepasi N. Designing the maturity model of human resource management processes Case Study (Iran Electricity Organization; Tavanir Company). ieijqp 2023; 12 (4) :88-104

Zanjani, Z., Soares, I., & Macedo, P. (2022). The nexus between CO2 emissions from electricity generation, GDP and energy intensity using a complete maximum entropy approach: the case of Iran. Energy Reports, 8, 319-324.

Zauskova, A., Miklencicova, R., & Popescu, G. H. (2022). Visual imagery and geospatial mapping tools, virtual simulation algorithms, and deep learning-based sensing technologies in the metaverse interactive environment. Review of Contemporary Philosophy, 21, 122-137.

Zhang, C., & Liu, S. (2023). Meta-Energy: When Integrated Energy Internet Meets Metaverse. IEEE/CAA Journal of Automatica Sinica, 10(3), 580-583.

Zhang, J., Liang, G., Feng, T., Yuan, C., & Jiang, W. (2020). Green innovation to respond to environmental regulation: How external knowledge adoption and green absorptive capacity matter? Business Strategy and the Environment, 29(1), 39-53.

Zhao, Y., Jiang, J., Chen, Y., Liu, R., Yang, Y., Xue, X., & Chen, S. (2022). Metaverse: Perspectives from graphics, interactions and visualization. Visual Informatics, 6(1), 56-67.

Zheng, W., Yan, L., Zhang, W., Ouyang, L., & Wen, D. (2022). D→ K→ I: Data-Knowledge-Driven Group Intelligence Framework for Smart Service in Education Metaverse. IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics: Systems, 53(4), 2056-2061.

Zhou, B. (2022). Building a smart education ecosystem from a metaverse perspective. Mobile Information Systems, 2022, 1-10.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی