

Research Paper
(Mixed)

Training Employees using Artificial Intelligence (Presenting a Systemic Model)

Vahid Pourshahabi 

Department of Management, Zahedan Branch, Islamic Azad University, Zahedan, Iran.

Receive:

30 August 2023

Revise:

26 September 2023

Accept:

20 November 2023




Keywords:

Employee Training,
Artificial Intelligence,
System Model,
Employee Training
Model.

Abstract

This research was done with the aim of providing a systematic model of employee training using artificial intelligence. The research method is a combination of qualitative and quantitative methods. The statistical community in the qualitative section includes an unlimited number of experts familiar with the subject, and the statistical sample in this section is 20 people selected by the snowball method. The statistical population in the quantitative section includes all the specialists and experts related to the research subject in an unlimited number, of which 384 people were selected as a sample by a simple random method. Researcher-made questionnaires with confirmed validity and reliability were used to collect the data of this research. Data analysis in this research was done at two levels of descriptive statistics and inferential statistics. To complete the Delphi process in this research, Kendall's coefficient was used with the help of SPSS software. In order to test the research model, structural equation technique was used through Smart-PLS statistical software, and the results show the appropriate fit of the model. The findings of the research show that the inputs of the model include 1- educational data, 2- personal information, 3- educational needs, 4- user feedback, and 5- data of the work environment. The model process also includes 1- determining the needs and goals, 2- collecting data, 3- pre-processing the data, 4- training the artificial intelligence model, 5- evaluating and improving the model, 6- implementing and deploying, and 7- monitoring and updating. Finally, the outputs of the model include 1- individual feedback, 2- educational suggestions, 3- monitoring and follow-up, and 4- support and guidance.

Please cite this article as (APA): Pourshahabi, V. (2023). Training Employees using Artificial Intelligence (Presenting a Systemic Model). *Management and Educational Perspective*, 5(3), 248-281.

Publisher: Iranian Business Management Association	https://doi.org/10.22034/jmep.2024.422828.1258	
Corresponding Author: Vahid Pourshahabi		
Email: v.pourshahabi@iauzah.ac.ir	Creative Commons: CC BY 4.0	



Extended abstract

Introduction

In 1950, Alan Turing, an English mathematician, wrote an article entitled "Computing Machines and Intelligence" and posed the question: "Can machines think?" This led to further exploration of the use of machines to support human decision-making, with the formation of a workshop in 1956. The workshop was organized by John McCarthy, an American mathematician, who focused on the "study of artificial intelligence" (Frehywot, 2023). As science and technology advance, since 2013, when Frye and Osborne estimated that nearly half of US jobs are at risk of high automation, AI has been at the top of policymakers' agendas, and now the consensus is that AI creates fundamental changes in the labor market. With the use of artificial intelligence, many skills that were important in the past become automated; many jobs are also obsolete or transformed; and artificial intelligence is increasingly used (Tuomi, 2018).

Artificial intelligence includes various related technologies, often supported by machine learning algorithms, whereby it achieves set goals through supervision (human-guided) or unsupervised (autonomous machine) (Walsh et al., 2019). Today, most experts believe that the implementation of smart technology will dynamically transform work environments. There are applications of artificial intelligence in all industries and professions, and human resource management is no exception to this rule. Therefore, for the organization to remain relevant and maintain its competitive advantage, it is necessary to adopt new technological developments (Kaushal et al., 2023). Today, the surprising speed of innovation in business processes and technology requires that the employees of organizations continuously acquire new skills and be able to adapt to changing practices. Thus, educational needs become more personalized (Ford et al., 2017). Employee skill development was once done entirely by on-the-job supervisors; but now with the increasing demand for new skills, technological advances have enabled training and development on mobile platforms, such as smartphones and laptops (Maity, 2019). Artificial intelligence should be applied to organizational learning to help companies solve their training challenges. When recruiting and hiring new employees, the main challenge is to quickly and effectively make them fully aware of and understand the organization's internal policies and procedures. Machine learning features have been incorporated into various HR software systems to facilitate greater efficiency (Iqbal, 2018). Even more comprehensively, the use of various artificial intelligence technologies can help companies develop a learning organizational culture and avoid the common training design model based on traditional competency model analysis (Chen, 2023). According to the above, considering the development of digital technology, especially artificial intelligence, and the increasing demand for personalized training, the past training methods are no longer able to meet personal needs, and the adoption of artificial intelligence-based training can effectively fill the shortage of personalized training. Therefore, the main question that the researcher seeks to answer in this research is: "What is the system model of employee training using artificial intelligence?"

Theoretical foundations

Artificial intelligence is often defined as a computer system with the ability to perform tasks normally associated with intelligent beings. The first explicit definition of artificial intelligence came in a funding proposal to the Rockefeller Foundation in 1955. This definition states that "any aspect of learning or any other characteristic of intelligence can originally be described so sufficiently precise that a machine can be built to simulate it." This initial definition quickly led to deep discussions. In practice, the early developers of artificial intelligence interpreted intelligence and thinking as the mechanical processing of logical

statements (Tuomi, 2018). In another definition, artificial intelligence is defined as "making a machine behave in a way that would be called intelligent if a human behaved." Although artificial intelligence was defined in 1955, it has recently gained worldwide recognition due to the technological revolution. Artificial intelligence is discussed as non-human intelligence designed to perform specific activities and tasks (Kaushal et al., 2023). McCarthy describes artificial intelligence as the science and engineering of building intelligent machines through algorithms or sets of rules, that the machine follows to mimic human cognitive functions, such as learning and problem-solving (Frehywot, 2023). This definition provides a combination of AI capabilities and what it is.

Human resource management has undergone an early revolution with the help of artificial intelligence, which has gradually affected human resource operations. These functions, which were already performed entirely by humans, are being recreated with the help of a computer assistant. HR functions such as performance appraisal, learning and development, and talent acquisition are some of the areas where artificial intelligence has been introduced (Kaushal et al., 2023). By means of a variety of artificial intelligence technologies, it can be more comprehensive to help companies to form a learning organization culture that uses the traditional instructional design model based on traditional gap analysis. A customized curriculum can comprehensively test and locate staff levels through technical tools, and intelligently promote customized courses (Jia et al., 2018). In the process of education, AI technology can help learners automatically record learning data. Employees can simply enter learning objectives, archives and learn key points, and the course is automatically completed by the AI teacher (Jia et al., 2018).

Methodology

The current research is applicable in terms of its purpose. In terms of the method of data collection, it is descriptive-correlation in nature. The statistical population of this research in the qualitative part is made up of experts related to management issues (human resource management and system design) with a master's degree or higher in Sistan and Baluchistan province. In the quantitative part, all the employees of the departments of Sistan and Baluchistan province who have a bachelor's degree or higher, formed the statistical population of this research. The statistical population is considered unlimited in both qualitative and quantitative sections. Therefore, the sample size in the qualitative section is considered to be 20 people, selected by snowball method. In the quantitative part, Cochran's formula was used for unlimited communities with an error level of five percent, and the sample size of 384 people was determined and selected by simple random method. The tool of data collection in this research was researcher-made questionnaires. SPSS and Smart-PLS statistical software were used to analyze the data of this research.

Findings

The value of Cronbach's alpha for all variables of the research questionnaire is more than 0.7. Therefore, the research questionnaire has acceptable reliability. Also, the composite reliability value of all variables is higher than 0.7, which indicates the internal consistency of the reflective measurement model. All values related to convergent validity are also above 0.5, which indicates the similarity or internal validity of the reflective measurement model. Also, the reliability of the data collection tool and the quality of the reflective measurement model have also been confirmed.


Conclusion

Considering the importance and necessity of organizations to use artificial intelligence in the process of human resources management, a model for training employees using artificial intelligence was presented in this research, which has three parts according to the system mode: input, process and output. Model inputs include 1- educational data, 2- personal information, 3- educational needs, 4- user feedback, and 5- workplace data. The process of the model includes 1- determining the needs and goals, 2- collecting data, 3- pre-processing the data, 4- training the artificial intelligence model, 5- evaluating and improving the model, 6- implementing and deploying, and 7- monitoring and updating. The outputs of the model include 1- individual feedback, 2- educational suggestions, 3- monitoring and follow-up, and 4- support and guidance.



علمی پژوهشی (آمیخته)

آموزش کارکنان با استفاده از هوش مصنوعی (ارائه یک مدل سیستمی)

وحید پورشهابی 

گروه مدیریت، واحد زاهدان، دانشگاه آزاد اسلامی، زاهدان، ایران.

چکیده

این پژوهش با هدف ارائه مدل سیستمی آموزش کارکنان با استفاده از هوش مصنوعی انجام شده است. روش تحقیق، ترکیبی از روش‌های کیفی و کمی می‌باشد. جامعه آماری در بخش کیفی شامل خبرگان آشنا به موضوع با تعداد نامحدود می‌باشد و نمونه آماری در این بخش به تعداد ۲۰ نفر با روش گلوله‌برفی انتخاب شده است. جامعه آماری در بخش کمی شامل کلیه متخصصین و کارشناسان مرتبط با موضوع تحقیق به تعداد نامحدود می‌باشند که ۳۸۴ نفر به روش تصادفی ساده به عنوان نمونه انتخاب شده است. برای جمع‌آوری داده‌های این پژوهش از پرسش‌نامه‌های محقق ساخته استفاده شده که روایی و پایایی آنها به تأیید رسیده است. تجزیه و تحلیل داده‌ها در این پژوهش در دو سطح آمار توصیفی و آمار استنباطی انجام گرفت. برای تکمیل فرآیند دلفی در این پژوهش از ضریب کندال به کمک نرم‌افزار SPSS استفاده شده است. جهت آزمون مدل تحقیق، از تکنیک معادلات ساختاری با استفاده از نرم‌افزار آماری Smart-PLS استفاده شده و نتایج نشان‌دهنده برازش مناسب مدل است. یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد که ورودی‌های مدل شامل ۱- داده‌های آموزشی، ۲- اطلاعات شخصی، ۳- نیازهای آموزشی، ۴- بازخورد کاربران، و ۵- داده‌های محیط کاری می‌باشد. فرآیند مدل نیز شامل ۱- تعیین نیازها و هدف، ۲- جمع‌آوری داده‌ها، ۳- پیش‌پردازش داده‌ها، ۴- آموزش مدل هوش مصنوعی، ۵- ارزیابی و بهبود مدل، ۶- پیاده‌سازی و استقرار، و ۷- پایش و بروزرسانی می‌باشد. در نهایت، خروجی‌های مدل شامل ۱- بازخورد فردی، ۲- پیشنهادات آموزشی، ۳- پایش و پیگیری، و ۴- پشتیبانی و راهنمایی است.

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۶/۰۸




تاریخ بازنگری: ۱۴۰۲/۰۷/۰۴

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۸/۲۹

کلید واژه‌ها:

آموزش کارکنان،
هوش مصنوعی،
مدل سیستمی،
مدل آموزش کارکنان.

لطفاً به این مقاله استناد کنید (APA): پورشهابی، وحید. (۱۴۰۲). آموزش کارکنان با استفاده از هوش مصنوعی (ارائه یک مدل سیستمی). فصلنامه مدیریت و چشم انداز آموزش. (۳)۵. ۲۴۸-۲۸۱.

	https://doi.org/10.22034/jmep.2024.422828.1258	ناشر: انجمن مدیریت کسب و کار ایران
		نویسنده مسئول: وحید پورشهابی
	Creative Commons: CC BY 4.0	ایمیل: v.pourshahabi@iauzah.ac.ir

مقدمه

در سال ۱۹۵۰، آلن تورینگ^۱، ریاضیدان انگلیسی، مقاله‌ای با عنوان «ماشین‌های محاسباتی و هوش»^۲ نوشت و این سؤال را مطرح کرد: «آیا ماشین‌ها می‌توانند فکر کنند؟» این امر منجر به کاوش بیشتر در مورد استفاده از ماشین‌ها برای حمایت از تصمیم‌گیری انسانی با تشکیل کارگاهی در سال ۱۹۵۶ شد. این کارگاه توسط جان مک کارتی^۳، ریاضی‌دان آمریکایی، که بر «مطالعه هوش مصنوعی»^۴ متمرکز بود، سازماندهی گردید (Frehywot, 2023). با پیشرفت علم و تکنولوژی، از سال ۲۰۱۳، هنگامی که فرای و آذربورن^۵ تخمین زدند که تقریباً نیمی از مشاغل ایالات متحده در معرض خطر اتوماسیون زیاد قرار گرفته‌اند، هوش مصنوعی در صدر برنامه‌های سیاست‌گذاران قرار داشته و اکنون اجماع عمومی بر این است که هوش مصنوعی تحولات اساسی در بازار کار ایجاد می‌کند. با استفاده از هوش مصنوعی، مهارت‌های بسیاری که در گذشته مهم بوده‌اند به صورت خودکار می‌شوند؛ بسیاری از مشاغل نیز منسوخ یا دگرگون می‌گردند؛ و هوش مصنوعی به طور فزاینده‌ای مورد استفاده قرار می‌گیرد (Tuomi, 2018).

اکثر رهبران و محققان صنعت بر این باورند که هوش مصنوعی آینده ما است. با این حال، اگر آن را با دقت در نظر بگیریم، هوش مصنوعی آینده نیست، بلکه واقعیت حال حاضر است! به عنوان مثال، سرویس ایمیل از هوش مصنوعی برای فیلتر کردن ایمیل‌ها استفاده می‌کند تا کاربران هرزنامه دریافت نکنند. آمازون^۶ و سایر پلتفرم‌های تجارت الکترونیک از هوش مصنوعی برای ارائه محصولات به مصرف‌کنندگان بر اساس دانشی که جمع‌آوری کرده‌اند استفاده می‌کنند. سیری^۷، الکسا^۸ و دستیار گوگل^۹ برای بهبود تجربیات کاربران خود به هوش مصنوعی روی می‌آورند. علیرغم این واقعیت که این فناوری هنوز در مراحل اولیه رشد خود است، کسب و کارهای مختلفی در حال حاضر مبالغه‌ناگفته را روی هوش مصنوعی سرمایه‌گذاری کرده‌اند و معتقدند محصولات مبتنی بر هوش مصنوعی آینده درخشانی دارند (Sucharita & Seethalakshmi, 2022).

هوش مصنوعی شامل فناوری‌های مرتبط مختلفی می‌شود که اغلب توسط الگوریتم‌های یادگیری ماشین پشتیبانی می‌شوند و به موجب آن به اهداف تعیین شده از طریق نظارت (با هدایت انسان) یا بدون نظارت (ماشین مستقل) دست می‌یابد (Walsh et al., 2019). امروزه بیشتر متخصصان معتقدند که پیاده‌سازی فناوری هوشمند به طور پویا محیط‌های کاری را متحول می‌کند. کاربردهای هوش مصنوعی در تمامی صنایع و حرفه‌ها وجود دارد و مدیریت منابع انسانی نیز از این قاعده مستثنی نیست. بنابراین، برای مرتبط ماندن سازمان و حفظ مزیت رقابتی، پذیرش پیشرفت‌های فن‌آوری جدید ضروری است (Kaushal et al., 2023). در سازمان‌های پیشرو، هوش مصنوعی به طور فزاینده‌ای در حال خودکارسازی و پشتیبانی از عملکردهای مختلف مدیریت منابع انسانی می‌باشد و به تدریج در تصمیم‌گیری مدیریت سازمانی به کار گرفته شده و به مدیران کمک می‌کند تا به کارهای روزمره خسته‌کننده و تکراری خود سرعت دهند (Bankins, 2021).

¹ Alan Turing

² Computing Machinery and Intelligence

³ John McCarthy

⁴ Artificial Intelligence (AI)

⁵ Frey and Osborne

⁶ Amazon

⁷ Siri

⁸ Alexa

⁹ Google Assistant

این تکنولوژی پایگاه داده قدرتمند و پشتیبانی تحلیلی را فراهم می‌کند و به مدیران اجازه می‌دهد تا از کارهای مکانیکی خارج شوند و در کارهای ارزشمندتری شرکت کنند. در فرآیند مدیریت منابع انسانی نیز استفاده از فناوری هوش مصنوعی می‌تواند منافع اقتصادی بیشتری به همراه داشته باشد. بهبود کارایی مدیریت منابع انسانی از طریق استفاده از فناوری هوش مصنوعی به یک روند مهم در توسعه آینده مدیریت منابع انسانی تبدیل شده است. با این حال، در حوزه تحقیقاتی مدیریت منابع انسانی، هنوز یک چارچوب کاربردی کلی هوش مصنوعی، همراه با ابعاد خاص مدیریت منابع انسانی، برای تجزیه و تحلیل کاربرد خاص آن وجود ندارد (Jia et al., 2018).

آموزش سنتی با چند مشکل از جمله رویکرد واحد به آموزش، محتوای آموزشی که به طور مؤثر نیازهای کارکنان را برآورده نمی‌کند، اهداف آموزشی که با اهداف سازمانی ادغام نمی‌شود، و عدم وجود آموزش‌های سیستماتیک مواجه است. این موارد منجر به شکست در برآوردن نیازهای سازمان و کارآموزان شده است (LiT et al., 2019). کاستی‌های بیشتر روش‌ها و تکنیک‌های تمرینی سنتی، معمولاً حداکثر «مبتدی‌های آموزش دیده» تربیت می‌کند. به عبارت دیگر، آن‌ها کارآموزان را به سمت اصول و مفاهیم هدایت می‌کنند، سؤالات نسبتاً آسانی را برای آنها مطرح می‌کنند تا این دانش کسب شده را امتحان کنند، و سپس فرصت‌هایی را برای آنها فراهم می‌کنند تا از آن در تمرین‌ها یا موقعیت‌های مشابه استفاده کنند. با این حال، این امر نیاز به تمرینات گسترده در حل مسائل پیچیده در زمینه‌های مختلف، همراه با آموزش شخصی و بازخورد برای تبدیل شدن به یک کارمند واقعاً ماهر دارد. هزینه، میزان آموزش‌های معمولی را که می‌توان ارائه کرد محدود می‌کند و کارکنان باید مهارت‌های خود را در کار تقویت کنند. همچنین، به دلیل هزینه‌های اضافی مرتبط با عملکرد پایین‌تر از حد بهینه، قرار دادن افراد تازه‌کار با آموزش معمولی یا متوسط در کار بسیار گران است. با توسعه فناوری اطلاعات و هوش مصنوعی، زمینه برای کاوش بیشتر در راه‌های رسیدگی به این مسائل وجود دارد. طیف رو به رشدی از شرکت‌ها در حال معرفی آموزش‌های مبتنی بر فناوری برای تقویت یا جایگزینی فرم‌های آموزشی سنتی هستند (Chen, 2023).

امروزه سرعت شگفت‌آور نوآوری در فرآیندهای کسب و کار و فناوری، نیازمند آن است که کارکنان سازمان‌ها به طور مداوم مهارت‌های جدید کسب نمایند و بتوانند خود را با شیوه‌های در حال تغییر وفق دهند. بنابراین، نیازهای آموزشی شخصی‌تر می‌شوند (Ford et al., 2017). توسعه مهارت کارکنان زمانی به طور کامل توسط سرپرستان در محل کار انجام می‌شد؛ اما اکنون با افزایش تقاضا برای مهارت‌های جدید، پیشرفت‌های تکنولوژیکی امکان آموزش و توسعه را در پلتفرم‌های تلفن همراه، مانند گوشی‌های هوشمند و لپ‌تاپ‌ها، فراهم کرده است (Maity, 2019). پیشرفت‌های اخیر در هوش مصنوعی می‌تواند برای بهبود آموزش‌های شغلی در موضوعات پیچیده با اهداف عملکردی پیچیده، مانند موارد مورد نیاز برای مشاغل با فناوری بالا مورد استفاده قرار بگیرد. دستگاه‌های آموزشی حاوی هوش مصنوعی «می‌فهمند» چه چیزی، چه کسی و چگونه تدریس می‌کند و بنابراین می‌توانند محتوا و روش را با نیازهای یک یادگیرنده بدون محدود شدن به مجموعه‌ای از پاسخ‌های از پیش تعیین شده تنظیم کنند (Dede, 1987).

تکامل فرآیندها و شیوه‌های کسب و کار در سراسر سازمان‌ها طی دو قرن اخیر، نیاز به تغییرات پویا را در «مهارت‌هایی که کارکنان باید در اختیار داشته باشند» ایجاد کرده است. تغییر در ماهیت کار، اهداف آموزشی را از بهبود کارایی در کارهای دستی ساده تا ارائه دانش و مهارت‌های مرتبط به کارکنان و افزایش توانایی‌های آنها برای انجام کارهای پیچیده

و پویا بازتعریف کرده است (Maity, 2019). در اوایل قرن بیستم، الزامات آموزشی و توسعه برای کارکنان از «ارتقای انبوه مهارت» به صورت دسته‌ای به نیازهای آموزشی شخصی و فردی تغییر کرده است. آموزش و توسعه در سازمان‌ها اکنون با نیازسنجی برای برنامه‌های آموزشی آغاز می‌شود و از یک رویکرد علمی و ساختارمند در جهت طراحی و زمان‌بندی برنامه‌ها پیروی می‌کند. گاهی اوقات، این مراحل که باید در طراحی برنامه‌های آموزشی دنبال شوند، طولانی و زمان بر هستند. ظهور هوش مصنوعی که پتانسیل شبیه سازی هوش انسانی و عملی کردن آن را دارد، در مبارزه با فرآیندهای طولانی و خسته کننده مفید است (Maity, 2019). هوش مصنوعی باید برای آموزش سازمانی به کار گرفته شود تا به شرکت‌ها کمک کند تا چالش‌های آموزشی خود را حل کنند. هنگام جذب و استخدام کارکنان جدید، چالش اصلی این است که به سرعت و به طور مؤثر آنها را به طور کامل از سیاست‌ها و رویه‌های داخلی سازمان آگاه کرده و درک کنند. ویژگی‌های یادگیری ماشینی در سیستم‌های مختلف نرم‌افزار منابع انسانی گنجانده شده‌اند تا کارآمدتر بودن را تسهیل کنند (Iqbal, 2018). حتی به طور جامع‌تر، استفاده از فناوری‌های مختلف هوش مصنوعی می‌تواند به شرکت‌ها کمک کند تا فرهنگ سازمانی یادگیرنده را توسعه دهند و از مدل طراحی آموزشی رایج بر اساس تحلیل مدل شایستگی سنتی اجتناب کنند (Chen, 2023).

با توجه به مطالب فوق، نظر به توسعه فناوری دیجیتال، به ویژه هوش مصنوعی، و افزایش تقاضا برای آموزش‌های شخصی، روش‌های آموزشی گذشته دیگر قادر به پاسخگویی به نیازهای شخصی نیستند و پذیرش آموزش مبتنی بر هوش مصنوعی می‌تواند به طور مؤثری کمبود آموزش شخصی سازی شده را جبران کند. بنابراین، سؤال اصلی که محقق در این تحقیق به دنبال پاسخ به آن می‌باشد، عبارت از این است که: «مدل سیستمی آموزش کارکنان با استفاده از هوش مصنوعی چگونه است؟».

مبانی نظری پژوهش

۱. هوش مصنوعی

هوش مصنوعی تعاریف مختلفی دارد. در عناوین مقالات روزنامه‌ها، هوش مصنوعی دستگاهی است که فکر می‌کند، زبان‌ها را می‌فهمد، مشکلات را حل می‌کند، شرایط پزشکی را تشخیص می‌دهد، اتومبیل‌ها را در بزرگراه‌ها نگه می‌دارد، شطرنج بازی می‌کند و تقلیدهای امپرسیونیستی^۱ از نقاشی‌های ون گوگ^۲ را نقاشی می‌کند. از دیدگاهی دیگر، هوش مصنوعی اغلب به عنوان یک سیستم رایانه‌ای با توانایی انجام کارهایی که معمولاً با موجودات هوشمند مرتبط است، تعریف می‌شود. اولین تعریف صریح از هوش مصنوعی در یک پیشنهاد بودجه به بنیاد راکفلر^۳ در سال ۱۹۵۵ ارائه شد. این تعریف بیان می‌کند که «هر جنبه از یادگیری یا هر ویژگی دیگر از هوش در اصل می‌تواند به قدری دقیق توصیف شود که ماشینی برای شبیه‌سازی آن ساخته شود». این تعریف اولیه به سرعت منجر به بحث و گفتگوهای عمیق شد. در عمل، توسعه‌دهندگان اولیه هوش مصنوعی، هوش و تفکر را به عنوان پردازش مکانیکی اظهارات منطقی تفسیر می‌کردند (Tuomi, 2018). در تعریفی دیگر، هوش مصنوعی به این صورت تعریف می‌شود که «ماشین را وادار به رفتاری می‌کند

¹ Impressionistic Imitations

² Van Gogh

³ Rockefeller Foundation

که اگر انسانی چنین رفتاری داشت، هوشمند نامیده می‌شد. اگرچه هوش مصنوعی در سال ۱۹۵۵ تعریف شده، اما اخیراً به دلیل انقلاب فناوری در سراسر جهان شهرت یافته است. هوش مصنوعی به عنوان هوش غیرانسانی طراحی شده برای انجام فعالیت‌ها و وظایف خاص مورد بحث قرار می‌گیرد (Kaushal et al., 2023).

هوش مصنوعی یک علم میان رشته‌ای است که توانایی‌های انسان و رفتار فکری را تقلید می‌کند. الین ریچ^۱ هوش مصنوعی را اینگونه تعریف می‌کند: «هوش مصنوعی مطالعه چگونگی وادار کردن رایانه‌ها به انجام کارهایی است که در حال حاضر مردم در انجام آنها بهتر هستند» (Rich, 1983). هوش مصنوعی در فرآیند شبیه‌سازی اطلاعات، آگاهی و تفکر انسان، می‌تواند به سرعت پایگاه داده را بازیابی کند، اطلاعات را استخراج کند، به شبهات ما به طور مؤثر پاسخ دهد و بهترین پاسخ را به صورت مستقیم و منطقی ارائه دهد. تئوری هوش مصنوعی و کاربردهای فناوری نیز در حال گسترش هستند و بسیاری از ابزارهای هوش مصنوعی مانند شبکه‌های عصبی مصنوعی، سیستم‌های تصمیم‌گیری هوشمند، و مجموعه‌های فازی در زمینه‌های مختلف مورد استفاده قرار می‌گیرند (Jia et al., 2018).

با توجه به تعاریفی که مرور شد، هوش مصنوعی بیشتر به وسیله «قابلیت‌های آن» تعریف می‌شود تا اینکه دقیقاً چیست (Collins et al., 2021). مک کارتی^۲ هوش مصنوعی را به عنوان «علم و مهندسی ساخت ماشین‌های هوشمند، از طریق الگوریتم‌ها یا مجموعه‌ای از قوانین، که ماشین برای تقلید از عملکردهای شناختی انسان، مانند یادگیری و حل مسئله، دنبال می‌کند، توصیف می‌کند (Frehywot, 2023). این تعریف ترکیبی از قابلیت‌های هوش مصنوعی و آنچه که هست را ارائه می‌دهد.

۲. طبقه‌بندی سیستم‌های هوش مصنوعی

آرند هینتر^۳ سیستم‌های هوش مصنوعی را به چهار نوع دسته بندی کرده است:

۱. ماشین‌های واکنشی^۴: بدون حافظه و تجربه گذشته، موقعیت‌های ممکن را تجزیه و تحلیل می‌کنند و استراتژیک‌ترین/مناسب‌ترین حرکت را انتخاب می‌کنند.
۲. حافظه محدود^۵: با استفاده از تجربیات و اطلاعات گذشته، این سیستم‌ها تصمیمات آینده را می‌گیرند. خودروهای خودران از این سیستم برای برخی از ویژگی‌های خود استفاده می‌کنند.
۳. تئوری ذهن^۶: انتظار می‌رود این سیستم‌ها با این فرض اجرا شوند که تصمیمات اتخاذ شده توسط دیگران تحت تأثیر باورها، خواسته‌ها و نیات خودشان است. چنین هوش مصنوعی هنوز وجود ندارد.
۴. خودآگاهی^۷: سیستم‌هایی که وضعیت فعلی خود را درک می‌کنند و می‌توانند از اطلاعات برای استنباط احساسات دیگران استفاده کنند. چنین هوش مصنوعی نیز هنوز وجود ندارد (Maity, 2019).

¹ Elaine Rich

² McCarthy

³ Arend Hintze

⁴ Reactive machines

⁵ Limited memory

⁶ Theory of mind

⁷ Self-awareness

۳. تأثیر هوش مصنوعی بر یادگیری و آموزش

از آغاز دهه ۱۹۸۰، و تا همین اواخر، کاربردهای آموزشی هوش مصنوعی عمدتاً بر روی رویکرد مبتنی بر دانش متمرکز بوده است. برجسته‌ترین خط تحقیقاتی، مربوط به سیستم‌های آموزشی هوشمند^۱ یا ITS بوده است. معماری مبتنی بر ITS معمولی دارای یک مدل دامنه است که منطقه مورد یادگیری را توصیف می‌کند و همچنین یک مدل یادگیرنده که وضعیت فعلی دانش و یادگیری یادگیرندگان را توصیف می‌کند. یک سیستم خبره یا مدل آموزشی، معرفی مواد آموزشی به یادگیرنده را از طریق یک رابط کاربری سازگار و تعاملی مدیریت می‌کند (Tuomi, 2018). هوش مصنوعی یک امر جدید است و آمده تا روشی را که برای هزاران سال آموخته‌ایم و توسعه داده‌ایم، تغییر دهد. این تکنولوژی به طرز فوق العاده‌ای تکامل یافته است و راه را برای مردم هموار می‌کند تا روش‌های بی‌حد و حصری برای جذب دانش امروزی کشف کنند. نقش هوش مصنوعی در آموزش و یادگیری، تجربه یادگیرنده را متحول کرده است و از سال ۲۰۱۸ تاکنون یکی از بزرگترین روندهای فناوری بوده است. هوش مصنوعی در تمام جنبه‌های زندگی انسان، از رسانه‌های اجتماعی گرفته تا خرده‌فروشی، کدنویسی و حتی جنگ نفوذ کرده است. رابطه بین انسان و هوش مصنوعی چنان به هم پیوسته است که امروزه هیچ چیز بدون دخالت ماشین ممکن نیست. وقتی نوبت به یادگیری و توسعه می‌رسد، هوش مصنوعی راحتی و پیشرفت زیادی را به همراه داشته است (Sucharita & Seethalakshmi, 2022).

ابزارها و برنامه‌های کاربردی مبتنی بر هوش مصنوعی به سرعت در محل کار در دسترس هستند. شکی نیست که هوش مصنوعی می‌تواند نقش مهمی در نحوه استخدام، عضویت در سازمان، و همچنین آزمون‌های حرفه‌ای و خدمات رشد شخصی ما داشته باشد. این فناوری در نهایت پایه‌هایی را برای ما هموار می‌کند تا دانش و بینش خود را به نسل بعدی منتقل کنیم (Sucharita & Seethalakshmi, 2022). اگر بیندیشیم که هوش مصنوعی چگونه می‌تواند در زمینه‌های آموزشی کنونی به‌طور مؤثر مورد استفاده قرار گیرد، متوجه خواهیم شد که درک تأثیر هوش مصنوعی در زمینه یادگیری و آموزش آینده، به عنوان جایگزینی در سیستم‌های آموزشی فعلی و اشکال جدید یادگیری، مهم است. بنابراین، تجزیه و تحلیل تأثیر هوش مصنوعی بر آموزش، ذاتاً با موضوع آینده‌نگری در خصوص یادگیری مرتبط خواهد بود (Tuomi, 2018).

با توجه به اینکه امروزه نیاز اکثر سازمان‌ها «یادگیری شخصی شده»^۲ است، سیستم هوش مصنوعی به دنبال آن است که ویژگی‌های کارآموز را درک کند. هوش مصنوعی مفهوم «شخصی سازی انبوه»^۳ را در آموزش و توسعه فعال می‌کند. بر اساس عملکرد فردی، هوش مصنوعی باید سازمان‌ها را قادر سازد تا نیازهای شخصی را شناسایی کرده و راه حل‌های آموزشی متناسب با نیازهای یک کارمند یا گروهی از کارمندان با نیازهای آموزشی مشابه ارائه دهد. بنابراین، هوش مصنوعی این پتانسیل را دارد که به کارمندان یک «مربی شخصی مجازی»^۴ ارائه دهد، که مسئول نیازسنجی، طراحی برنامه و نظارت بر عملکرد کارمند است (Maity, 2019). ویژگی‌های فردی کارآموز شامل قابلیت‌ها، ویژگی‌های شخصیتی، سازه‌های انگیزشی، ارزش‌ها و علایق، نگرش‌ها و عواطف و ادراک است. سایر ویژگی‌های کارآموز مانند

¹ Intelligent Tutoring Systems

² Personalized Learning

³ Mass Personalization

⁴ Virtual Personal Mentor

وظیفه‌شناسی و جهت‌گیری هدف، و ویژگی‌های غیر کارآموز مانند آب و هوا و فرهنگ بر انگیزه یادگیری، توسعه اهداف یادگیری، فعالیت‌های فراشناختی، یادگیری و انتقال آموزش تأثیر می‌گذارند (Ford et al., 2017). هوش مصنوعی (سیستم‌های حافظه محدود) پتانسیل این را دارد که به عنوان ورودی، نیازهای آموزشی، ویژگی‌های مربی (سبک آموزشی، تیپ شخصیتی، دانش در مورد موضوع، تجربه حرفه‌ای و غیره)، ویژگی‌های کارآموز، و ویژگی‌های غیر کارآموز را در نظر بگیرد (Burke & Hutchins, 2008). اغلب توجه می‌شود که سرعت برنامه‌های آموزشی برای همه یادگیرندگان مرتبط مناسب نیست (Burke & Hutchins, 2008). هوش مصنوعی این پتانسیل را دارد که پیشرفت کارمند را در برنامه آموزشی، بر اساس آزمون‌های منظم یا معیارهای عملکرد اندازه‌گیری کند. این ویژگی سیستم را قادر می‌سازد تا سرعت برنامه آموزشی را برای مطابقت با توانایی‌های یادگیری کارمند تغییر دهد (Maity, 2019). مزایای آموزش مبتنی بر هوش مصنوعی در سه زمینه آشکار می‌شود:

۱. هوش مصنوعی می‌تواند به هدایت اصول اساسی مدیریت دانش کمک کند. می‌تواند دانش شخصی را به گروهی تبدیل کند. مخازن دانش در سیستم مدیریت دانش ایجاد می‌شوند تا به طور معمول دانش را به صورت برخط ثبت کنند (Liebowitz, 2001).

۲. شرکت‌ها می‌توانند از فناوری هوش مصنوعی استفاده کنند و از الگوریتم کلیدی و پایگاه داده محتوا برای فعال کردن تجربیات یادگیری مؤثر و سریع استفاده کنند. هوش مصنوعی نه تنها کارایی و کیفیت یادگیری را افزایش می‌دهد، بلکه مدیریت و عملکرد آموزش برخط و غیربرخط را نیز به شدت کاهش می‌دهد. سیستم‌های آموزشی مبتنی بر هوش مصنوعی منطق اولیه طراحی آموزش را بازتعریف می‌کنند (Chen, 2023).

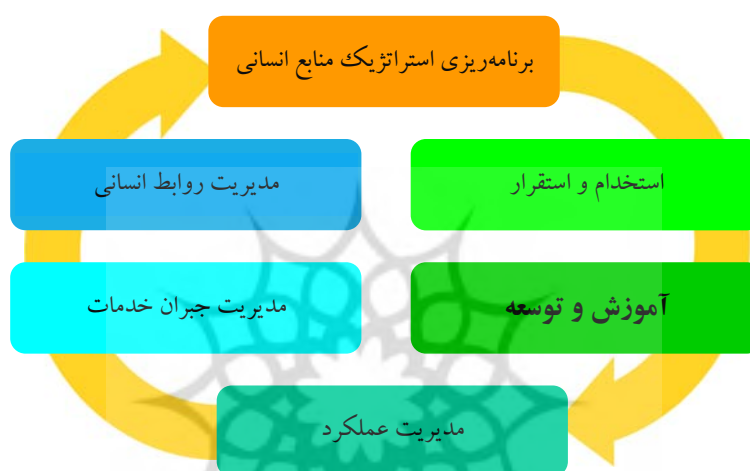
۳. علاوه بر این، هوش مصنوعی می‌تواند برنامه‌های آموزشی و فعالیت‌های خارجی را برای مدیریت بهتر کارکنان به‌طور کل‌نگر توصیه و زمان زیادی را برای تمرین کنندگان برای تمرکز بر اولویت‌های دیگر آزاد کند (Iqbal, 2018). این ویژگی پشتیبانی تحلیلی را فراهم می‌کند و مریبان انسانی را از مشاغل مکانیکی برای انجام کارهای ارزشمندتر آزاد می‌کند (Luckin & Cukurova, 2019).

۴. شش بُعد مدیریت منابع انسانی

مدیریت منابع انسانی با کمک هوش مصنوعی دستخوش یک انقلاب اولیه شده که به تدریج بر عملیات منابع انسانی تأثیر گذاشته است. این عملکردها که قبلاً به طور کامل توسط انسان انجام می‌شد، با کمک یک دستیار رایانه‌ای بازسازی می‌شوند. کارکردهای منابع انسانی مانند ارزیابی عملکرد، یادگیری و توسعه، و کسب استعدادها، چند مورد از حوزه‌هایی هستند که هوش مصنوعی در آنها معرفی شده است (Kaushal et al., 2023). شش بُعد مدیریت منابع انسانی به هم پیوسته‌اند و با هم تعامل دارند تا یک سیستم مدیریت منابع انسانی مؤثر را شکل دهند (نمودار شماره ۱). این شش بُعد در ادامه تشریح شده است.

۱. برنامه‌ریزی منابع انسانی، نقطه شروع مدیریت منابع انسانی است. عمدتاً به سازمان کمک می‌کند تا نیازهای آتی پرسنل و ویژگی‌های اساسی پرسنل را از طریق برنامه پیش‌بینی کند.

۲. استخدام و استقرار، با برنامه‌ریزی منابع انسانی به عنوان ورودی، معادل خون سازمان، تأمین تغذیه سازمان، حل مسائل کارکنان سازمانی و تطبیق کارکنان است.
۳. آموزش و توسعه، مربوط به حوزه «آموزش کارکنان» است.
۴. مدیریت عملکرد، هسته اصلی شش بُعد و همچنین ورودی اصلی برای ابعاد دیگر است.
۵. هدف مدیریت پاداش، ایجاد انگیزه برای حل مشکلات سازمان است.
۶. مدیریت روابط کارکنان با هدف مدیریت پرسنل و کمک به شرکت در تشکیل چرخه مؤثر تخصیص منطقی منابع انسانی است (Noe et al., 2006).



نمودار ۱. شش بُعد مدیریت منابع انسانی (Jia et al., 2018)

مطالعه هوش مصنوعی در مدیریت منابع انسانی توسعه سیستم اطلاعات منابع انسانی^۱ (HRIS) پایه‌ای برای کاربرد هوش مصنوعی فراهم کرده است. سیستم اطلاعات منابع انسانی با توسعه عملکردهای تعامل انسان و هوش مصنوعی، امکاناتی برای بهبود کارایی مدیریت با استفاده از هوش مصنوعی به وجود آورده است. سیستم اطلاعات منابع انسانی رویه‌ای برای جمع‌آوری، ذخیره‌سازی، نگهداری، بازیابی و اعتبارسنجی داده‌های مورد نیاز یک سازمان در مورد منابع انسانی، فعالیت‌های پرسنلی، و ویژگی‌های واحد سازمانی فراهم می‌نماید (Jia et al., 2018).

۵. آموزش و توسعه

با استفاده از انواع فناوری‌های هوش مصنوعی، کمک به شرکت‌ها برای شکل‌گیری فرهنگ سازمان یادگیرنده که از مدل طراحی آموزشی معمولی مبتنی بر تحلیل شکاف سنتی استفاده می‌کند، می‌تواند جامع‌تر باشد. مدیران منابع انسانی نیاز به انجام تحقیقات و شناسایی شکاف‌های کارکنان و گروه‌بندی آنها از طریق روش‌های مختلف تحلیلی مانند پرسشنامه، مصاحبه، مشاهدات شغلی، ارزیابی و تجزیه و تحلیل داده‌های شغلی دارند. در طول فرآیند آموزش، ربات

¹ Human Resource Information System

مربی آموزش می‌تواند با استفاده از سیستم اسکن دیداری، وضعیت یادگیری روزانه هر یادگیرنده را مشاهده کند، میانگین ارزش توجه تمامی یادگیرندگان را به طور دقیق محاسبه نموده و سپس رویدادهای آموزشی سطوح مختلف را از طریق تجزیه و تحلیل داده‌ها بازیابی کند. همچنین، مربیان می‌توانند سطح آموزش و آهنگ تدریس را با توجه به بازخورد یادگیرندگان تنظیم کنند. کنجکاوی این یادگیرندگان که به طور مکرر با ربات‌های آموزشی در تعامل هستند نیز افزایش می‌یابد. علاوه بر این، از طریق تجزیه و تحلیل کلان داده‌ها، آموزش سازمانی می‌تواند بخشی از کارکنان را که نیاز به یادگیری از پایگاه دانش گسترده دارند، استخراج کند. یک برنامه درسی سفارشی می‌تواند سطح کارکنان را به طور جامع از طریق ابزارهای فنی آزمایش و مکان‌یابی نموده، و به طور هوشمند دوره‌های سفارشی را ترویج کند (Jia et al., 2018).

در فرآیند آموزش، فناوری هوش مصنوعی می‌تواند به یادگیرندگان کمک کند تا به طور خودکار داده‌های آموزشی را ثبت کنند. داده‌های بصری برای نشان داده درجه تأثیر یادگیری کارکنان تجزیه و تحلیل می‌شوند که باعث صرفه‌جویی در زمان برای آموزش مدیران می‌شود و به مدیران اجازه می‌دهد تا به سرعت در مورد نتایج آموزش یاد بگیرند. علاوه بر این، سازمان‌ها می‌توانند از فناوری صوتی، پایگاه داده محتوای یادگیری و الگوریتم اصلی برای دستیابی به یک تجربه یادگیری سریع و کارآمد استفاده کنند. مربیان هوش مصنوعی نه تنها می‌توانند کیفیت و کارایی یادگیری را بهبود بخشند، بلکه عملکرد و مدیریت آموزش آنلاین و آفلاین را نیز به میزان قابل توجهی افزایش می‌دهند. مربیان هوش مصنوعی همچنین می‌توانند به یک دستیار همه‌جانبه تبدیل شوند. آن‌ها می‌توانند از داده‌های یادگیری آمار بگیرند، گزارش‌های یادگیری با کیفیت بالا ارائه دهند، بر فرآیند یادگیری نظارت کنند و رتبه‌بندی خودکار ارائه دهند. کارکنان می‌توانند به سادگی اهداف آموزشی، آرشیوها را وارد کرده و نکات کلیدی را بیاموزند و دوره به طور خودکار توسط معلم هوش مصنوعی تکمیل می‌شود (Jia et al., 2018). چالش اصلی سیستم‌های هوش مصنوعی در آموزش و توسعه باید تفسیر بازخورد آموزشی و پیوند آن با عملکرد، انتقال آموزش، ویژگی‌های کارآموز و مشخصات مربی باشد تا فرآیند شناسایی نیازها و طراحی بعدی برنامه‌های آموزشی شخصی‌تر و جذاب‌تر شود و انتقال دانش به صورت مؤثر انجام گردد (Maity, 2019).

۶. تکامل شیوه‌های آموزش و توسعه

قبل از جنگ جهانی دوم

ریشه‌های آموزش و توسعه را می‌توان به قرون وسطی که اولین بار مفهوم کارآموزی معرفی شد، جستجو کرد. اواخر قرن هجدهم و قرن نوزدهم شاهد انقلاب صنعتی بود که نتیجه آن نیاز به کارگران بسیار ماهر برای اداره کارآمد واحدهای تولید انبوه در چندین کشور است. اوایل دهه ۱۸۰۰ شاهد پیدایش مدارس حرفه‌ای برای توسعه مهارت‌های خاص صنعت بوده‌اند. بعدها، در قرن بیستم، جنگ جهانی اول شاهد کوتاه شدن برنامه‌های کارآموزی موجود بود. نیاز به توسعه مهارت‌های عملیات صنعتی در بخش وسیع‌تری از جامعه در یک بازه زمانی کوتاه‌تر باعث شد تا آموزش شغلی به تمرین پیشرو در آموزش نیروی کار تبدیل شود (Desimone et al., 2002).

¹ Big Data Analysis

در طول جنگ جهانی اول، تقاضا برای روانشناسان کاربردی بسیار ماهر افزایش یافت. بین جنگ جهانی اول و جنگ جهانی دوم، تلاش‌های آموزشی متعددی در نقش‌ها و صنایع انجام شد و بسیاری از مقالات منتشر شده در آن زمان بر توصیف و ارزیابی روش‌ها متمرکز بودند. دهه ۱۹۴۰ شاهد ابتکارات آموزشی در تنظیمات نظامی بود، زیرا تمرکز به شناسایی روش‌هایی برای اندازه‌گیری اثربخشی یک برنامه آموزشی معطوف شد (Maity, 2019).

پس از جنگ جهانی دوم - دهه ۱۹۸۰

شیوه‌های آموزش و توسعه پس از جنگ جهانی دوم در سطح جهانی مطرح شد. این شیوه‌ها الهام گرفته شده و برگرفته از خدمات آموزشی در صنعت^۱ است که در طول جنگ جهانی دوم توسط ایالات متحده آمریکا آغاز شد. خدمات آموزشی در صنعت به راه‌اندازی برنامه‌های آموزشی فنی در ۱۶۵۱۱ کارخانه تولیدی در ایالات متحده کمک کرد و تا زمان کنار گذاشته شدن آن، ایالات متحده ۲۳۰۰۰ مربی و ۱۷۵۹۶۵۰ ناظر تولید تأیید شده را توسعه داده بود (Dooley, 1945). در نهایت، با شروع شکل‌گیری اقتصاد در زمان صلح، یک حرفه جدید - مدیر آموزش - راه خود را به صنایع مختلف آغاز کرد (Torraco, 2016). در سال ۱۹۸۴، مدل توسعه سیستم‌های آموزشی^۲ گسترش یافت که برای اولین بار نیاز به نیازسنجی قبل از طراحی طرح کلی دوره آموزشی و محتوای آن را ذکر کرد. دهه‌های ۱۹۸۰ و ۱۹۹۰ شاهد گسترش گسترده شیوه‌های یادگیری در حین کار بود که مقرون به صرفه بود و همچنین به یادگیری و توسعه چندین مهارت در یک زمان در سازمان‌ها کمک کرد. سپس نیاز به سمت فرآیندهایی تغییر کرد که به زمان کمتری در فرآیند تجزیه و تحلیل پیش از آموزش نیاز داشتند و فرآیندی که می‌توانست یادگیری را با کار برای کارکنان ادغام کند (Rossett, 2009).

دهه ۱۹۹۰ - امروز

در دهه ۱۹۹۰، تمرکز تحقیقات و سازمان‌ها به افزایش مشارکت کارکنان در فعالیت‌های توسعه، یادگیری و انتقال معطوف شد. ادراک کارکنان از محیط کار، جنبه‌های محیط کار مانند جو انتقال و برنامه‌های متمرکز بر نتایج یادگیری شناختی، مبتنی بر مهارت و عاطفی برخی از موضوعات اصلی شاهد تحقیق و اجرا بودند (Ford et al., 2017). سازمان‌ها اجرای برنامه‌های آموزشی آنلاین را آغاز کردند و تحقیقات در مورد ابزارهایی را ترویج کردند تا این برنامه‌ها را برای کارکنان خود جذاب‌تر و مؤثرتر کنند. روش‌های اندازه‌گیری تأثیر برنامه‌های آموزشی بر نتایج کسب و کار، تمرکز آنها را از افراد به تیم‌ها و سازمان‌ها گسترش داد (Maity, 2019).

۷. معرفی آموزش الکترونیکی و هوش مصنوعی در آموزش

تا کر و بلانچارد^۳ (۲۰۰۶) آموزش الکترونیکی^۱ را به عنوان «ارائه آموزش یا تحصیل از طریق رسانه‌های الکترونیکی» تعریف می‌کنند. در طول جنگ جهانی دوم و پس از آن، آموزش الکترونیکی از طریق آموزش بر پایه رایانه^۲ (CBT)

¹ Training Within Industry (TWI)

² Instructional Systems Development (ISD)

³ Thacker and Blanchard

راه‌های شبیه‌سازی را باز کرد که در آن واحدهای آنالوگ و دیجیتال قادر به پیش‌بینی نتایج چندین پروژه دولتی از جمله پروژه منهتن^۳ شدند. در حال حاضر چندین سازمان از شبیه‌سازی برای کمک به کارکنان برای درک نتایج واقعی تصمیمات اتخاذ شده و نحوه اجرای آنها استفاده می‌کنند. به عنوان مثال، شبیه‌سازی در آموزش خلبانی، همراه با واقعیت مجازی^۴ (VR) استفاده می‌شود، که در آن کارآموز با یک محیط مجازی تعامل می‌کند تا نتایجی را به دست آورد که اگر اقدامات شبیه‌سازی شده در عمل اجرا شوند، ماهیت واقعی خواهند داشت (Maity, 2019).

آموزش برنامه‌ریزی شده^۵ (PI) توسط اسکینر^۶ در دهه ۱۹۵۰ معرفی شد. در این روش، فراگیران باید پاسخ‌هایی را برای سؤالات مطرح شده ارسال می‌کردند. اگر پاسخ‌ها درست بود، سؤال بعدی پرسیده می‌شد و در غیر این صورت، پاسخ سؤالی که به اشتباه تلاش می‌شد، برای یادگیرنده توضیح داده می‌شد (Magliaro et al., 2005). آموزش برنامه‌ریزی شده در طول زمان تکامل یافته و در حال حاضر توسط چندین ارائه دهنده دوره آنلاین استفاده می‌شود. اولین نمونه از آموزش هوشمند به کمک کامپیوتر^۷ (ICAI) در برنامه‌نویس اول آی‌بی‌ام^۸ بود که در دهه ۱۹۶۰ راه اندازی شد. این ابزار گزینه آموزشی شخصی‌سازی شده را ارائه می‌دهد، که در آن بر اساس پاسخ‌های فردی کارآموزان، نیازهای آموزشی توسط CBT برآورده می‌شود که ویژگی‌هایی مشابه ویژگی‌های یک مربی انسانی دارد. آموزش هوشمند به کمک کامپیوتر منجر به توسعه سیستم‌های آموزشی هوشمند شد که نشان داد از این نظر پیشرفته‌تر است که این سیستم می‌تواند بهترین روش‌ها را برای ارائه برنامه‌های آموزشی بر اساس پاسخ‌های کارآموز بیاموزد (Maity, 2019).

طی سه دهه گذشته، انتقال دانش از طریق به اشتراک گذاری نرم‌افزار و دوره‌های آموزشی روی سی‌دی‌رام^۹، اینترنت (اشتراک گذاری اطلاعات در پورتال سازمان)، وینارها (کنفرانس‌های وب با استفاده از نمایش اسلاید، ویدئو و غیره)، ویکی پدیا، تسهیل شده است. پلتفرم‌های یادگیری آنلاین، سایت‌های شبکه‌های اجتماعی و همچنین آموزش از طریق ویدیوهای یوتیوب^{۱۰} در حال حاضر در حال افزایش است؛ زیرا به مریدان یک پلتفرم رایگان با دسترسی بالقوه به میلیون‌ها دنبال کننده ارائه می‌دهد. امروزه اینترنت به سازمان‌ها با پلتفرم‌های کم‌هزینه پیشنهاد داده است تا شیوه‌ها، افکار و منابع دانش خود را با جهان و همچنین با کارکنان خود به‌طور خصوصی به اشتراک بگذارند (Maity, 2019).

پیشینه پژوهش

(Chowdhury et al., 2023) مطالعه‌ای تحت عنوان «باز کردن ارزش هوش مصنوعی در مدیریت منابع انسانی از طریق چارچوب قابلیت هوش مصنوعی» انجام داده‌اند. هدف این مطالعه بررسی سیستماتیک ادبیات چند رشته‌ای ناشی از تجارت بین‌المللی، مدیریت اطلاعات، مدیریت عملیات، مدیریت عمومی و مدیریت منابع انسانی برای ارائه درک جامع

¹ E-learning

² Computer-Based Training (CBT)

³ Manhattan Project

⁴ Virtual Reality (VR)

⁵ Programmed Instruction (PI)

⁶ B.F. Skinner

⁷ Intelligent Computer Assisted Instruction (ICAI)

⁸ IBM's Coursewriter I

⁹ CD-ROM

¹⁰ YouTube

و عینی از منابع سازمانی مورد نیاز برای توسعه قابلیت هوش مصنوعی در مدیریت منابع انسانی بوده است. یافته‌های آنها نشان می‌دهد که سازمان‌ها باید فراتر از منابع فنی نگاه کنند و تأکید خود را بر توسعه منابع غیرفنی مانند مهارت‌ها و شایستگی‌های انسانی، رهبری، هماهنگی تیمی، فرهنگ سازمانی و طرز فکر نوآوری، استراتژی حاکمیتی و ادغام هوش مصنوعی و کارکنان داشته باشند. بر اساس این یافته‌ها، آن‌ها پیشنهادات تحقیقاتی را برای پیشبرد هوش مصنوعی در مدیریت منابع انسانی ارائه کرده‌اند.

(Kaushal et al., 2023) پژوهشی با عنوان «هوش مصنوعی و مدیریت منابع انسانی: شناسایی دستور کار تحقیقات آینده با استفاده از مرور متون سیستماتیک و تجزیه و تحلیل کتاب سنجی» انجام داده‌اند. هدف از تحقیق آنها شناسایی مشارکت کنندگان مهم، پویایی‌های اخیر، حوزه‌ها و مدافعان جهت‌های مطالعاتی آینده در عرصه ادغام هوش مصنوعی با مدیریت منابع انسانی در زمینه عملکردهای مختلف در سازمان‌ها بوده است. مطالعه آنها روشی متشکل از کتاب سنجی، شبکه و تحلیل محتوا، بر روی نمونه‌ای از ۳۴۴ سند استخراج شده از پایگاه داده اسکوپوس، برای شناسایی تحقیقات موجود همراه با تجزیه و تحلیل کتاب سنجی، مرور ادبیات سیستماتیک برای پیشنهاد یک چارچوب هوش مصنوعی و مدیریت منابع انسانی انجام شده است. نتایج پژوهش آنها نشان داد که تمرکز تحقیقات حیاتی در این عرصه در درجه اول در مورد تعبیه هوش مصنوعی در عملکردهای مختلف مدیریت منابع انسانی مانند استخدام، انتخاب، انتصاب، آموزش و یادگیری، تجزیه و تحلیل عملکرد، جذب استعداد، و همچنین مدیریت و نگهداری است. این مطالعه یک چارچوب هوش مصنوعی و ادغام مدیریت منابع انسانی^۱ (AIHRMI) را پیشنهاد می‌کند که از مطالعات مختلف در نظر گرفته شده در تحقیق آنها توسعه یافته است. آن‌ها معتقدند که این مدل می‌تواند راهنمایی و جهت‌گیری‌های آتی برای چندین سازمان در گسترش استفاده از هوش مصنوعی در مدیریت منابع انسانی ارائه دهد.

(Chen, 2023) پژوهشی تحت عنوان «هوش مصنوعی - مربی مجازی: آموزش‌های نوآورانه با هدف نیازهای آموزشی شخصی» انجام داده است. هدف این تحقیق بررسی فرآیند ابزارهای هوش مصنوعی درگیر در فرآیند آموزش بوده است. این مطالعه نشان داد که آموزش مبتنی بر هوش مصنوعی می‌تواند رویکرد آموزشی سنتی را برای برآوردن نیازهای آموزشی فردی تغییر دهد. ضمن بحث در مورد مزایای آن، این مطالعه همچنین چالش‌هایی را که آموزش مبتنی بر هوش مصنوعی ارائه می‌دهد، برجسته کرده است. این مطالعه نشان می‌دهد که با پیشرفت فناوری، سازمان‌های بیشتری به آموزش مبتنی بر هوش مصنوعی روی می‌آورند. مدل کلاس درس سنتی به خوبی با آموزش و یادگیری شخصی سازگار نیست. آموزش مبتنی بر هوش مصنوعی اجازه می‌دهد تا نیازهای شخصی‌سازی تا حد زیادی برآورده شود. در شیوه‌های آموزشی خاص، ابزارهای هوش مصنوعی می‌توانند در ایجاد پایگاه دانش، آموزش استخراج تقاضا، آموزش سازمان و بازخورد نتیجه مشارکت داشته باشند. در روش‌های آموزشی آینده و همچنین تحقیقات، مهم است که چگونه از آموزش مبتنی بر هوش مصنوعی بهتر استفاده کنیم و بتوانیم به مسائل منفی آن رسیدگی کنیم.

(Buaton et al., 2022) تحقیقی تحت عنوان «الگوی جدید یادگیری الکترونیکی مبتنی بر هوش مصنوعی» انجام داده‌اند. این تحقیق به کاربرد نوعی یادگیری با پارادایم جدید پرداخته که انعطاف پذیری را برای مربیان فراهم می‌کند تا آنها طرح‌ها و ارزیابی‌های یادگیری را با توجه به ویژگی‌ها و نیازهای دانش‌آموزان تدوین کنند. با کاربرد آموزش

¹ Artificial Intelligence and Human Resource Management Integration

الکترونیکی، الگوی جدیدی مبتنی بر هوش توسط آموزش الکترونیکی تطبیقی هوشمند تولید می‌شود که می‌تواند هر فرد یا دانش‌آموزی را با پیشینه‌ای از سطوح مختلف توانایی‌ها، ضعف‌ها، استعدادها و علایق با رویکردهای هوش مصنوعی و فناوری یادگیری ماشینی در خود جای دهد. این الگو دانش‌آموزان را با یک ارزیابی تشخیصی که به عنوان توصیه‌ای برای برنامه‌ریزی یادگیری با توجه به نیازها و توانایی‌های دانش‌آموزان استفاده می‌شود، شناسایی می‌کند. سیستم یادگیری تطبیقی هوشمند ارائه شده در این پژوهش با در نظر گرفتن هر مرحله از رشد و سطح پیشرفت دانش‌آموزان مطابق با نیازهای یادگیری طراحی شده است که منعکس کننده ویژگی‌های دانش‌آموز در تحقق استانداردها و اهداف یادگیری و حمایت از توسعه شایستگی در فرآیند یادگیری است.

(Sucharita & Seethalakshmi, 2022) پژوهشی تحت عنوان «هوش مصنوعی در آموزش و توسعه برای کارکنان با مراجعه به شرکت‌های منتخب» انجام داده‌اند. مطالعه آنها بر پذیرش هوش مصنوعی و عوامل مؤثر در اجرای کارآمد متمرکز بوده است. این مطالعه روش نمونه‌گیری مناسب را برای جمع‌آوری داده‌های اولیه از کارکنانی که دوره آموزشی با هوش مصنوعی را در سازمان گذرانده‌اند در نظر گرفته و مدل پذیرش فناوری را برای درک قابلیت استفاده، یعنی سهولت استفاده درک شده و قصد اتخاذ هوش مصنوعی با پشتیبانی از روش آماری SEM در نظر گرفته است. این مطالعه از روش آماری یادگیری ماشین شبکه عصبی برای شناسایی عوامل تأثیرگذار بر اجرای مؤثر هوش مصنوعی در شرکت‌های فناوری اطلاعات برای آموزش و توسعه استفاده کرده است. نتایج مطالعه نشان می‌دهد که هوش مصنوعی باعث می‌شود یک کارمند هوش مصنوعی را بپذیرد و استفاده از آن را بیاموزد، که به آنها کمک می‌کند تصمیمات جدید و برنامه‌ریزی شده برای پروژه‌ها بگیرند و توسعه کارمند را غنی‌تر می‌کند.

(Bankins, 2021) پژوهشی تحت عنوان «استفاده اخلاقی از هوش مصنوعی در مدیریت منابع انسانی: یک چارچوب تصمیم‌گیری» انجام داده است. وی برای این منظور، یک چارچوب تصمیم‌گیری برای حمایت از استقرار اخلاقی هوش مصنوعی برای مدیریت افراد ایجاد کرده است. برای این امر، هم ادبیات مدیریت منابع انسانی را با بررسی مفاهیم اخلاقی استفاده از هوش مصنوعی در این عملکرد و هم ادبیات اخلاقی هوش مصنوعی را با اعمال اصول آن در یک زمینه خاص استفاده کرده است. ابتدا از ادبیات هوش مصنوعی اخلاقی استفاده نموده تا اجماع جهانی در حال ظهور در مورد پنج اصل اخلاقی را که زیربنای استفاده از هوش مصنوعی در همه زمینه‌ها هستند، مرور کند. سپس، چارچوب تصمیم‌گیری برای عملیاتی کردن این اصول در حوزه مدیریت منابع انسانی را ساخته است. برای انجام این کار، از ادبیات مناسب تکلیف-فناوری استفاده کرده و مفهوم تناسب وظیفه-تکنولوژی اخلاقی را مفهوم‌سازی کرده است. این چارچوب بر ارزیابی موارد زیر متمرکز است: (۱) ویژگی‌های خاص فناوری، و (۲) آنچه که هوش مصنوعی از طریق ارزیابی ویژگی‌های وظیفه انجام می‌دهد. با توجه به تحقیقات در مورد کنترل انسان در سیستم‌های خودکار، سپس نشان داده که چگونه تغییرات در این حساسیت‌ها سطوح مختلف کنترل و مشارکت انسانی را در کنار هوش مصنوعی برای کمک به تولید و حفظ استفاده اخلاقی از آن هدایت می‌کند. هدف این چارچوب ارائه راهنمایی‌هایی در مورد برخی از فناوری‌های کلیدی و شاخص‌های وظیفه برای ارزیابی وظایف-فناوری اخلاقی مناسب بوده است.

(Elegunde & Osagie, 2020) پژوهشی تحت عنوان «پذیرش هوش مصنوعی و عملکرد کارکنان در صنعت بانکداری نیجریه» انجام داده‌اند. این مطالعه هوش مصنوعی و عملکرد کارکنان در صنعت بانکداری نیجریه، لاگوس نیجریه را به

عنوان مطالعه‌ای برای تعمیم نتایج بررسی کرده است. هدف از این مطالعه بررسی قابلیت تکمیل هوش مصنوعی با فرآیندهای کاری و دانستن این نکته بود که آیا عملیات کارکنان در بانک‌های نیجریه را تسهیل می‌کند یا خیر؟ یافته‌ها نشان داد که هوش مصنوعی فرآیند کار در بانک‌های نیجریه را تکمیل می‌کند و وظایف ماشین‌آلات عملیات در بانک‌های نیجریه را تسهیل می‌کند. همچنین، یافته‌های این پژوهش نشان می‌دهد که نیاز به آموزش همه کارمندان و مردم در مورد اهمیت پذیرش هوش مصنوعی، ارتقای برنامه درسی مدارس در تمام سطوح در اقتصادهای در حال توسعه و جهان سوم به منظور ترکیب هوش مصنوعی و ابزارهای همراه آن باید مورد توجه باشد.

(Maity, 2019) پژوهشی تحت عنوان «شناسایی فرصت‌های هوش مصنوعی در تکامل شیوه‌های آموزش و توسعه» انجام داده است. هدف پژوهش وی به دست آوردن ایده‌ها و شناسایی روندهای آتی بوده و به عنوان پایه و اساس یک مدل آموزشی جدید و نیازهای توسعه برای سازمان‌ها عمل کرده است. نویسنده با ۲۷ متخصص منابع انسانی و آموزش به صورت شخصی از هشت سازمان در صنایع مختلف، نفت و گاز طبیعی و پوشاک مصاحبه کرده است. همه این سازمان‌ها گردش مالی سالانه بیش از ۱۴/۵ میلیون دلار آمریکا دارند. برای جمع‌آوری داده‌های این پژوهش از مصاحبه‌های با سؤالات باز استفاده شده است. نویسنده تلاش کرده است تا کاربردهای احتمالی هوش مصنوعی را در تمرین‌های آموزشی و توسعه، در طی مراحل شناسایی کند و مزایای بالقوه‌ای را که می‌تواند توسط سازمان‌ها به دست آید، شناسایی نماید. در نهایت، نویسنده نظرات خود را در مورد تأثیر آینده هوش مصنوعی بر نقش‌های آموزش و توسعه و چالش‌های پیاده‌سازی هوش مصنوعی در تمرین‌های آموزشی و توسعه ارائه نموده است.

(Jia et al., 2018) مطالعه‌ای با عنوان «چارچوب کاربردی هوش مصنوعی مفهومی در مدیریت منابع انسانی» انجام داده‌اند. مطالعه آنها یک چارچوب مفهومی از کاربرد فناوری هوش مصنوعی برای مدیریت منابع انسانی پیشنهاد می‌کند. براساس تئوری شش بُعد اساسی مدیریت منابع انسانی که شامل استراتژی و برنامه‌ریزی منابع انسانی، استخدام، فرآیند آموزش و توسعه، مدیریت عملکرد، ارزیابی حقوق و دستمزد و مدیریت ارتباطات با کارکنان است، با کاربرد فناوری هوش مصنوعی ترکیب شده است. مدل مفهومی ارائه شده توسط این محققین، پیشنهادها و دستورالعمل‌هایی را برای توسعه هوش مصنوعی در مدیریت منابع انسانی سازمانی ارائه داده است.

روش‌شناسی پژوهش

با عنایت به اینکه این پژوهش راهکاری عملی برای طراحی آموزش کارکنان براساس هوش مصنوعی ارائه می‌نماید، پژوهش حاضر از نظر نوع هدف، کاربردی می‌باشد. از نظر نحوه گردآوری داده‌ها نیز ماهیت توصیفی-همبستگی دارد. جامعه آماری این تحقیق در بخش کیفی را خبرگان در رابطه با موضوعات مدیریتی (مدیریت منابع انسانی و طراحی سیستم) با مدرک کارشناسی ارشد و بالاتر در استان سیستان و بلوچستان تشکیل داده‌اند. در بخش کمی نیز کلیه کارکنان ادارات استان سیستان و بلوچستان که دارای مدرک کارشناسی و بالاتر می‌باشند، جامعه آماری این تحقیق را تشکیل داده‌اند. جامعه آماری در هر دو بخش کیفی و کمی نامحدود در نظر گرفته شده است. بنابراین، حجم نمونه در بخش کیفی ۲۰ نفر در نظر گرفته شده و به روش گلوله برفی انتخاب شده است. در بخش کمی نیز از فرمول کوکران برای جوامع نامحدود با سطح خطای پنج درصد استفاده شده و حجم نمونه ۳۸۴ نفر تعیین و به روش تصادفی ساده انتخاب

شده است. ابزار گردآوری داده‌ها در این پژوهش پرسش‌نامه‌های محقق ساخته بوده است. جهت تجزیه و تحلیل داده‌های این پژوهش نیز از نرم‌افزارهای آماری SPSS و Smart-PLS استفاده شده است. جهت گردآوری داده‌های این پژوهش، در مرحله نخست، برای تعیین ورودی‌ها، فرآیند، و خروجی‌های مدل آموزش کارکنان با استفاده از هوش مصنوعی، شاخص‌های اولیه در هریک از ابعاد الگو، با تحلیل مقالات و کتب موجود مورد شناسایی قرار گرفته است. در مرحله دوم، شاخص‌های مشخص شده در مرحله قبل، بصورت پرسشنامه دلفی طراحی شده و در اختیار خبرگان قرار گرفته است. این پرسشنامه هم دارای سؤالات بسته و هم سؤالات باز بوده است. انتخاب افراد برای فرآیند دلفی، مرتبط با تجربه‌ها و تخصص‌های مورد نیاز در موضوع مورد مطالعه است. دبلک و همکاران^۱ (۱۹۷۵)، سه گروه از افراد را واجد شرایط مطالعه دلفی معرفی نموده‌اند:

۱. تصمیم‌گیرندگان ارشد مدیریت که از نتایج دلفی استفاده می‌کنند؛

۲. کارکنان حرفه‌ای سازمان به همراه تیم پشتیبانی آنها؛

۳. سایر پاسخ‌دهندگان که قضاوت‌های آنها در موضوع مورد مطالعه، مورد توجه و تأثیرگذار می‌باشد (Delbecq et al., 1975).

معمولاً، انتخاب اعضای پانل دلفی از طریق نمونه‌گیری غیراحتمالی هدف‌دار یا قضاوتی انجام می‌شود. روش قضاوتی بر این فرض استوار است که دانش پژوهشگر درباره جامعه برای دستچین کردن اعضای پانل قابل استفاده می‌باشد (Keeney et al., 2005). بنابراین، برای انجام این پژوهش، پانلی از خبرگان در رابطه با موضوعات مدیریتی (مدیریت منابع انسانی و طراحی سیستم)، با استفاده از روش نمونه‌برداری گلوله‌برفی، انتخاب شده است. محققین مختلف، از نظر تعداد بهینه افراد مشارکت‌کننده در فرآیند دلفی، اجماع نظر ندارند. اما اشاره شده که ده تا پانزده نفر می‌تواند کافی باشد. ویتکین و آلتشولد^۲ (۱۹۹۵) بیان کرده‌اند که اندازه تقریبی یک پانل دلفی به طور کلی کمتر از ۵۰ نفر است (Witkin & Altschuld, 1995). طبق نظر لودویگ^۳ (۱۹۹۷) در اکثر مطالعات دلفی بین ۱۵ و ۲۰ پاسخ‌دهنده مورد استفاده قرار می‌گیرند (Ludwig, 1997). بنابراین، در این پژوهش از تعداد ۲۰ خیره استفاده شده است.

طبق نظر چیاچن^۴ (۲۰۰۷)، فرآیند دلفی می‌تواند تا زمانی که اجماع کامل صورت بگیرد به صورت مداوم تکرار شود (Chia-Chien, 2007). با این حال، سایفرت و گانت^۵ (۱۹۷۱)، بروکس^۶ (۱۹۷۹)، لودویگ^۷ (۱۹۹۴ و ۱۹۹۷)، و کاستر و همکاران^۸ (۱۹۹۹)، معتقدند که سه تکرار برای جمع‌آوری اطلاعات مورد نیاز و برای رسیدن به اجماع در اکثر موارد کافی است. برای اجماع نظر خبرگان، برخی معیارها توصیه می‌کنند که با داشتن ۸۰ درصد توافق در رأی افراد، اجماع بدست می‌آید (Chia-Chien, 2007). گرین^۹ (۱۹۸۲) معتقد است که حداقل ۷۰ درصد خبرگان شرکت‌کننده در

¹ Delbecq et al.

² Witkin and Altschuld

³ Ludwig

⁴ Chia-Chien Hsu

⁵ Cyphert and Gant

⁶ Brooks

⁷ Ludwig

⁸ Custer, Scarcella, and Stewart

⁹ Green

فرآیند دلفی باید دارای اتفاق نظر باشند (Green, 1982) اما شایب و همکارانش^۱ (۱۹۷۵) نشان داده‌اند که استفاده از مقیاس درصد ناکافی است و یک جایگزین قابل اعتمادتر و قابل اندازه‌گیری جهت ثبات پاسخ‌های افراد در تکرارهای پی در پی باید وجود داشته باشد (Scheibe et al., 1975). در این پژوهش به منظور تعیین میزان اتفاق نظر میان متخصصان با استفاده از روش دلفی، از ضریب هماهنگی کندال^۲ استفاده شده است. ضریب هماهنگی کندال مقیاسی برای تعیین درجه هماهنگی و موافقت میان چندین دسته رتبه مربوط به N فرد است. چنین مقیاسی به ویژه در مطالعات مربوط به «روایی موجود میان داوران» مفید است. برای تصمیم‌گیری درباره توقف یا ادامه دورهای دلفی هم معیار تصمیم‌گیری اتفاق نظری قوی میان اعضای پانل است که براساس مقدار ضریب هماهنگی کندال تعیین می‌شود (Malek Zadeh et al., 2014). جدول شماره ۱ چگونگی تفسیر مقادیر گوناگون این ضریب را نشان می‌دهد.

جدول ۱. تفسیر مقادیر ضریب هماهنگی کندال (Abasi Esfanjani & Forouzandeh Dehkordi, 2015)

مقدار ضریب کندال w	۰/۱	۰/۳	۰/۵	۰/۷	۰/۹
تفسیر میزان اتفاق نظر	بسیار ضعیف	ضعیف	متوسط	قوی	بسیار قوی
اطمینان نسبت به ترتیب عوامل	وجود ندارد	کم	متوسط	زیاد	بسیار زیاد

یافته‌های پژوهش

آمار توصیفی مربوط به توزیع فراوانی شرکت کنندگان در دو بخش کیفی و کمی پژوهش در جداول شماره ۲ و ۳ نمایش داده شده است.

جدول ۲. توزیع فراوانی و فراوانی درصدی جنسیت و تحصیلات مشارکت کنندگان در بخش کیفی پژوهش

جنسیت	فراوانی	درصد فراوانی	تحصیلات	فراوانی	درصد فراوانی
مرد	۱۶	۸۰ درصد	کارشناسی ارشد	۹	۴۵ درصد
زن	۴	۲۰ درصد	دکتری	۱۱	۵۵ درصد
کل	۲۰	٪۱۰۰	کل	۲۰	٪۱۰۰

جدول ۳. توزیع فراوانی و فراوانی درصدی جنسیت و تحصیلات مشارکت کنندگان در بخش کمی پژوهش

جنسیت	فراوانی	درصد فراوانی	تحصیلات	فراوانی	درصد فراوانی
مرد	۲۸۰	۷۳ درصد	کارشناسی	۴۳	۱۱ درصد
زن	۱۰۴	۲۷ درصد	کارشناسی ارشد	۲۲۷	۵۹ درصد
کل	۳۸۴	٪۱۰۰	دکتری	۱۱۴	۳۰ درصد
			کل	۳۸۴	٪۱۰۰

¹ Scheibe and Schofer and Skutsch

² Kendall's Coefficient of Concordance (W)

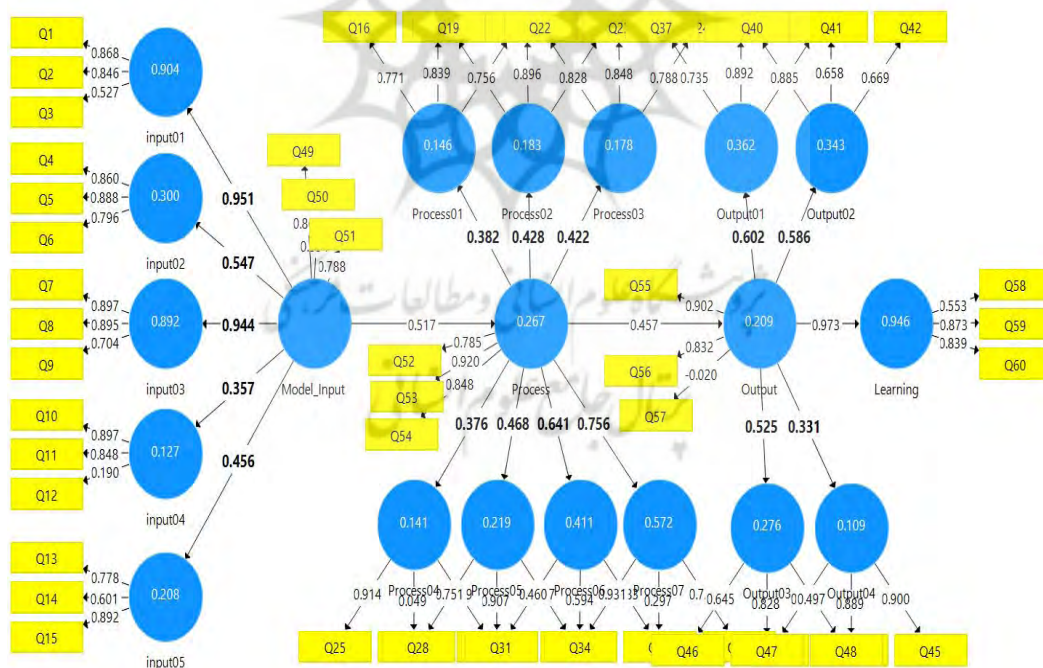
مقدار ضریب همابستگی کندال برای مراحل مختلف فرآند دلفی مربوط به این پژوهش در جدول شماره ۴ نمایش داده شده است. لازم به ذکر است که آزمون ضریب همابستگی کندال برای این پژوهش، در نرم افزار آماری SPSS 19 انجام شده است. با توجه به اینکه در پرسشنامه‌های ارسالی برای خبرگان، از آنها خواسته شده بود که متغیرهای غیرمفید را حذف و متغیرهای مفید را برای اضافه شدن به پرسشنامه‌های دوره‌های بعدی پیشنهاد دهند، در نتیجه، تعداد متغیرهای نهایی پیشنهادی توسط خبرگان به ۱۶ متغیر کاهش یافته است.

جدول ۴. نتایج آزمون ضریب همابستگی کندال

راند اول	راند دوم	راند سوم	راند چهارم
ضریب کندال	ضریب کندال	ضریب کندال	ضریب کندال
اتفاق نظر	اتفاق نظر	اتفاق نظر	اتفاق نظر
بسیار ضعیف	ضعیف	متوسط	بسیار قوی
۰/۰۵۵	۰/۲۱۳	۰/۴۹۲	۰/۷۰۴

بررسی مدل پژوهش

برای آزمون مدل این پژوهش از مدل‌سازی معادلات ساختاری و نرم‌افزار Smart-PLS استفاده شده است. خروجی نرم‌افزار در حالت نمایش ضرایب مسیر نیز در نمودار شماره ۲ قابل مشاهده است.



نمودار ۲. خروجی نرم‌افزار Smart-PLS در حالت مدل ضرایب مسیر

آزمون مدل‌های اندازه‌گیری انعکاسی شامل سه مرحله اصلی می‌شود:

۱) آزمون پایایی مدل اندازه‌گیری انعکاسی که شامل ۱) پایایی متغیرهای مشاهده پذیر (بار عاملی)، و ۲) پایایی مرکب می‌باشد.

۲) آزمون روایی مدل اندازه‌گیری انعکاسی که شامل ۱) روایی همگرا، و ۲) روایی واگرا می‌باشد.

۳) آزمون کیفیت مدل اندازه‌گیری انعکاسی (Mohsenin & Esfidani, 2016).

در ادامه، نتایج هریک از این مراحل ارائه شده است. نتایج ارائه شده در جدول شماره ۵ نشان می‌دهد که مقدار آلفای کرونباخ برای تمامی متغیرهای پرسشنامه پژوهش بیشتر از ۰/۷ می‌باشد. بنابراین، پرسشنامه پژوهش از پایایی مورد قبولی برخوردار است. همچنین، مقدار پایایی مرکب تمامی متغیرها نیز بالاتر از ۰/۷ است که نشان دهنده سازگاری درونی مدل اندازه‌گیری انعکاسی می‌باشد. تمامی مقادیر مربوط به روایی همگرا نیز بالای ۰/۵ است که نشان‌دهنده همسانی یا اعتبار درونی مدل اندازه‌گیری انعکاسی می‌باشد.

جدول ۵. آلفای کرونباخ و پایایی مرکب و روایی همگرا

متغیرها	آلفای کرونباخ	پایایی مرکب (CR)	روایی همگرا (AVE)
آموزش از طریق هوش مصنوعی	۰/۷۴۵	۰/۸۰۷	۰/۵۹۱
ورودی مدل	۰/۸۰۴	۰/۸۸۵	۰/۷۲۰
خروجی مدل	۰/۸۰۷	۰/۸۷۷	۰/۵۰۵
بازخورد فردی	۰/۷۴۹	۰/۸۵۴	۰/۶۶۳
پیشنهادات آموزشی	۰/۷۳۰	۰/۷۸۵	۰/۵۵۴
مانیتورینگ و پیگیری	۰/۷۲۱	۰/۷۰۲	۰/۵۴۰
پشتیبانی و راهنمایی	۰/۷۵۳	۰/۷۰۹	۰/۵۳۴
فرآیند	۰/۸۱۱	۰/۸۸۹	۰/۷۲۸
تعیین نیازها و هدف	۰/۷۴۴	۰/۸۵۳	۰/۶۵۹
جمع‌آوری داده‌ها	۰/۷۴۸	۰/۸۵۷	۰/۶۶۷
پیش پردازش داده‌ها	۰/۷۵۹	۰/۸۶۲	۰/۶۷۵
آموزش مدل هوش مصنوعی	۰/۷۵۰	۰/۸۵۱	۰/۶۸۰
ارزیابی و بهبود مدل	۰/۷۳۱	۰/۸۴۸	۰/۶۵۳
پیاده‌سازی و استقرار	۰/۷۱۱	۰/۸۲۶	۰/۶۶۳
پایش و بروزرسانی	۰/۷۴۹	۰/۷۱۷	۰/۶۶۵
داده‌های آموزشی	۰/۷۲۰	۰/۸۰۱	۰/۵۸۳
اطلاعات شخصی	۰/۸۱۱	۰/۸۸۵	۰/۷۲۱

متغیرها	آلفای کرونباخ	پایایی مرکب (CR)	روایی همگرا (AVE)
نیازهای آموزشی	۰/۷۸۵	۰/۸۷۴	۰/۷۰۰
بازخورد کاربران	۰/۷۶۷	۰/۸۴۶	۰/۷۲۴
داده‌های محیط کاری	۰/۷۷۵	۰/۸۰۶	۰/۵۸۷

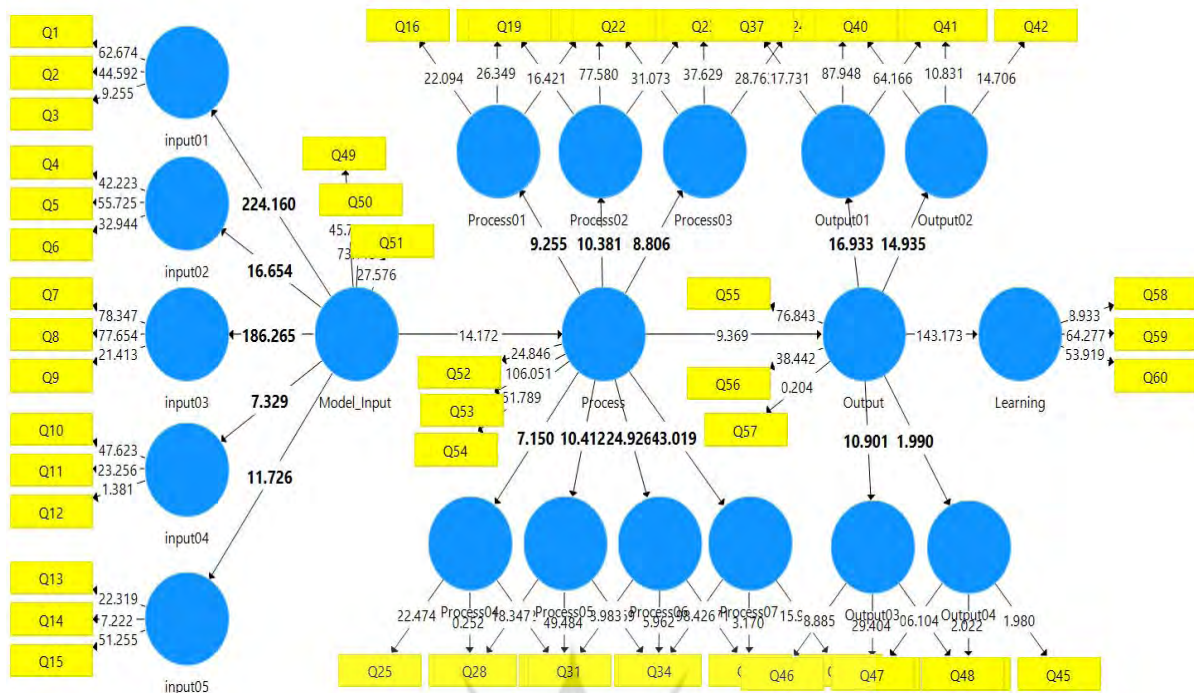
همانگونه که جدول شماره ۶ نشان می‌دهد، مقادیر قطر اصلی برای هر متغیر پنهان از همبستگی آن متغیر با سایر متغیرهای پنهان انعکاسی موجود در مدل بیشتر است. بنابراین، روایی تشخیصی مدل اندازه‌گیری انعکاسی در سطح سازه تأیید می‌گردد.

جدول ۶. روایی تشخیصی در سطح سازه (معیار فورنل-لاکر)

متغیرها	آموزش	ورودی مدل	خروجی مدل	بازخورد فردی	پیشنهادات آموزشی	مانیتورینگ و پیگیری	پشتیبانی و راهنمایی	فرآیند	تعیین نیازها و هدف	جمع آوری داده‌ها
آموزش	۰/۷									
ورودی مدل	۰/۱	۰/۸								
خروجی مدل	۰/۷	۰/۱	۰/۹							
بازخورد فردی	۰/۶	۰/۶	۰/۶	۰/۸						
پیشنهادات آموزشی	۰/۶	۰/۴	۰/۵	۰/۶	۰/۷					
مانیتورینگ و پیگیری	۰/۵	۰/۴	۰/۵	۰/۶	۰/۶	۰/۷				
پشتیبانی و راهنمایی	۰/۴	۰/۱	۰/۳	۰/۶	۰/۵	۰/۵	۰/۷			
فرآیند	۰/۴	۰/۵	۰/۴	۰/۶	۰/۵	۰/۵	۰/۲	۰/۸		
تعیین نیازها و هدف	۰/۳	۰/۵	۰/۳	۰/۷	۰/۴	۰/۴	۰/۳	۰/۳	۰/۸	
جمع آوری داده‌ها	۰/۲	۰/۴	۰/۲	۰/۵	۰/۳	۰/۴	۰/۱	۰/۴	۰/۴	۰/۸

متغیرها	آموزش	ورودی مدل	خروجی مدل	بازخورد فردی	پیشنهادات آموزشی	مانیورینگ و پیگیری	پیشبینی و راهمبایی	فرآیند	تعیین نیازها و هدف	جمع آوری داده‌ها	پیش پردازش داده‌ها	آموزش مدل	ارزیابی و بهبود مدل	پیاپاده سازی و استقرار	پایش و بروزرسانی	داده‌های آموزشی	اطلاعات شخصی	نیازهای آموزشی	بازخورد کاربران	داده‌های محیط کاری
پیش پردازش داده‌ها	۰/۵	۰/۳	۰/۵	۰/۵	۰/۶	۰/۷	۰/۳	۰/۴	۰/۴	۰/۳	۰/۸									
آموزش مدل	۰/۲	۰/۳	۰/۲	۰/۴	۰/۶	۰/۳	۰/۱	۰/۳	۰/۳	۰/۲	۰/۴	۰/۶								
ارزیابی و بهبود مدل	۰/۶	۰/۳	۰/۵	۰/۷	۰/۷	۰/۶	۰/۵	۰/۴	۰/۴	۰/۲	۰/۴	۰/۳	۰/۸							
پیاپاده سازی و استقرار	۰/۳	۰/۶	۰/۳	۰/۴	۰/۵	۰/۶	۰/۶	۰/۶	۰/۵	۰/۴	۰/۴	۰/۳	۰/۵	۰/۸						
پایش و بروزرسانی	۰/۷	۰/۳	۰/۷	۰/۷	۰/۷	۰/۶	۰/۴	۰/۷	۰/۵	۰/۴	۰/۵	۰/۳	۰/۶	۰/۵	۰/۸					
داده‌های آموزشی	۰/۳	۰/۷	۰/۳	۰/۷	۰/۵	۰/۵	۰/۲	۰/۶	۰/۵	۰/۴	۰/۳	۰/۳	۰/۴	۰/۸	۰/۵	۰/۹				
اطلاعات شخصی	۰/۴	۰/۵	۰/۴	۰/۶	۰/۵	۰/۶	۰/۲	۰/۸	۰/۳	۰/۴	۰/۴	۰/۳	۰/۴	۰/۶	۰/۷	۰/۶	۰/۹			
نیازهای آموزشی	۰/۱	۰/۷	۰/۱	۰/۵	۰/۳	۰/۴	۰/۱	۰/۵	۰/۴	۰/۴	۰/۳	۰/۴	۰/۲	۰/۸	۰/۳	۰/۸	۰/۶	۰/۹		
بازخورد کاربران	۰/۲	۰/۳	۰/۲	۰/۵	۰/۳	۰/۳	۰/۲	۰/۲	۰/۳	۰/۱	۰/۲	۰/۳	۰/۴	۰/۴	۰/۳	۰/۲	۰/۲	۰/۲	۰/۷	
داده‌های محیط کاری	۰/۳	۰/۴	۰/۳	۰/۶	۰/۵	۰/۳	۰/۲	۰/۴	۰/۵	۰/۴	۰/۳	۰/۲	۰/۳	۰/۴	۰/۷	۰/۵	۰/۴	۰/۴	۰/۳	۰/۸

خروجی مدل اعداد معناداری در نمودار شماره ۳ نمایش داده شده است.



نمودار ۳. خروجی نرم افزار Smart-PLS در حالت اعداد معناداری

همانگونه که جدول شماره ۷ نمایش می دهد، همه مقادیر معناداری کمتر از ۰/۰۵ می باشد و پایایی متغیرهای مشاهده پذیر تأیید می گردد.

جدول ۷. آزمون پایایی متغیرهای مشاهده پذیر

	Original Sample (O)	Sample Mean (M)	Standard Deviation (STDEV)	T Statistics (O/STDEV)	P Values
ورودی -> فرآیند	۰/۵۱۷	۰/۵۱۶	۰/۰۳۶	۱۴/۱۷۲	۰/۰۰۰
ورودی -> داده های آموزشی	۰/۹۵۱	۰/۹۵۱	۰/۰۰۴	۲۲۴/۱۶۰	۰/۰۰۰
ورودی -> اطلاعات شخصی	۰/۵۴۷	۰/۵۴۷	۰/۰۳۳	۱۶/۶۵۴	۰/۰۰۰
ورودی -> نیازهای آموزشی	۰/۹۴۴	۰/۹۴۵	۰/۰۰۵	۱۸۶/۲۶۵	۰/۰۰۰
ورودی -> بازخورد کاربران	۰/۳۵۷	۰/۳۵۷	۰/۰۴۹	۷/۳۲۹	۰/۰۰۰
ورودی -> داده های محیط کاری	۰/۴۵۶	۰/۴۵۷	۰/۰۳۹	۱۱/۷۲۶	۰/۰۰۰
خروجی -> آموزش از طریق هوش مصنوعی	۰/۹۷۳	۰/۹۷۲	۰/۰۰۷	۱۴۳/۱۷۳	۰/۰۰۰
خروجی -> بازخورد فردی	۰/۶۰۲	۰/۶۰۴	۰/۰۳۶	۱۶/۹۳۳	۰/۰۰۰
خروجی -> پیشنهادات آموزشی	۰/۵۸۶	۰/۵۸۹	۰/۰۳۹	۱۴/۹۳۵	۰/۰۰۰
خروجی -> مانیتورینگ و پیگیری	۰/۵۲۵	۰/۵۲۸	۰/۰۴۸	۱۰/۹۰۱	۰/۰۰۰
خروجی -> پشتیبانی و راهنمایی	۰/۳۳۱	۰/۳۰۰	۰/۱۶۶	۱/۹۹۰	۰/۰۴۷

فرآیند -> خروجی	۰/۴۵۷	۰/۴۵۷	۰/۰۴۹	۹/۳۶۹	۰/۰۰۰
فرآیند -> تعیین نیازها و هدف	۰/۳۸۲	۰/۳۸۸	۰/۰۴۱	۹/۲۵۵	۰/۰۰۰
فرآیند -> جمع آوری داده‌ها	۰/۴۲۸	۰/۴۳۰	۰/۰۴۱	۱۰/۳۸۱	۰/۰۰۰
فرآیند -> پیش پردازش داده‌ها	۰/۴۲۲	۰/۴۲۴	۰/۰۴۸	۸/۸۰۶	۰/۰۰۰
فرآیند -> آموزش مدل هوش مصنوعی	۰/۳۷۶	۰/۳۷۷	۰/۰۵۳	۷/۱۵۰	۰/۰۰۰
فرآیند -> ارزیابی و بهبود مدل	۰/۴۶۸	۰/۴۷۱	۰/۰۴۵	۱۰/۴۱۲	۰/۰۰۰
فرآیند -> پیاده‌سازی و استقرار	۰/۶۴۱	۰/۶۴۳	۰/۰۲۶	۲۴/۹۲۶	۰/۰۰۰
فرآیند -> پایش و بروزرسانی	۰/۷۵۶	۰/۷۵۸	۰/۰۱۸	۴۳/۰۱۹	۰/۰۰۰

بر اساس نتایج نمایش داده شده در جدول شماره ۸، کلیه مقادیر شاخص اشتراک (Q²) مثبت می‌باشد که نشان از کیفیت مناسب مدل اندازه‌گیری انعکاسی دارد و می‌توان اطمینان داشت که مدل توانایی پیش‌بینی دارد.

جدول ۸. نتایج آزمون کیفیت مدل Q²

	SSO	SSE	Q ² (=1-SSE/SSO)
آموزش با استفاده از هوش مصنوعی	۱۱۵۲/۰۰۰	۵۳۶/۴۸۳	۰/۵۳۴
ورودی‌های مدل	۱۱۵۲/۰۰۰	۱۱۵۲/۰۰۰	
خروجی‌های مدل	۱۱۵۲/۰۰۰	۱۰۴۹/۱۴۲	۰/۰۸۹
بازخورد فردی	۱۱۵۲/۰۰۰	۸۹۰/۹۸۰	۰/۲۲۷
پیشنهادات آموزشی	۱۱۵۲/۰۰۰	۹۵۲/۸۸۵	۰/۱۷۳
مانیتورینگ و پیگیری	۱۱۵۲/۰۰۰	۱۰۱۳/۴۱۳	۰/۱۲۰
پشتیبانی و راهنمایی	۱۱۵۲/۰۰۰	۱۰۸۷/۰۳۱	۰/۰۵۶
فرآیند	۱۱۵۲/۰۰۰	۹۲۷/۵۵۶	۰/۱۹۵
تعیین نیازها و هدف	۱۱۵۲/۰۰۰	۱۰۵۱/۵۵۹	۰/۰۸۷
جمع آوری داده‌ها	۱۱۵۲/۰۰۰	۱۰۱۴/۵۲۲	۰/۱۱۹
پیش‌پردازش داده‌ها	۱۱۵۲/۰۰۰	۱۰۱۹/۶۹۰	۰/۱۱۵
آموزش مدل هوش مصنوعی	۱۱۵۲/۰۰۰	۱۰۹۱/۵۱۹	۰/۰۵۳
ارزیابی و بهبود مدل	۱۱۵۲/۰۰۰	۹۹۲/۷۴۷	۰/۱۳۸
پیاده‌سازی و استقرار	۱۱۵۲/۰۰۰	۹۶۷/۵۲۵	۰/۱۶۰
پایش و بروزرسانی	۱۱۵۲/۰۰۰	۸۶۰/۷۶۷	۰/۲۵۳
داده‌های آموزشی	۱۱۵۲/۰۰۰	۵۶۳/۵۵۵	۰/۵۱۱
اطلاعات شخصی	۱۱۵۲/۰۰۰	۹۱۹/۰۱۱	۰/۲۰۲
نیازهای آموزشی	۱۱۵۲/۰۰۰	۴۴۴/۷۱۴	۰/۶۱۴

	SSO	SSE	Q ² (=1-SSE/SSO)
بازخورد کاربران	۱۱۵۲/۰۰۰	۱۰۸۲/۱۷۹	۰/۰۶۱
داده‌های محیط کاری	۱۱۵۲/۰۰۰	۱۰۲۹/۳۳۰	۰/۱۰۶

با توجه به تجزیه و تحلیل داده‌ها و نتایج آزمون مدل، مدل نهایی این پژوهش در نمودار شماره ۴ ارائه شده و در ادامه این مدل تشریح شده است.



نمودار ۴. مدل سیستمی آموزش کارکنان با استفاده از هوش مصنوعی

ورودی‌های مدل سیستمی آموزش کارکنان با استفاده از هوش مصنوعی

طبق نتایج این پژوهش، ورودی‌های مدل سیستمی آموزش کارکنان با استفاده از هوش مصنوعی شامل موارد زیر است:

- ۱. داده‌های آموزشی:** برای آموزش مدل، نیاز به داده‌های آموزشی است. این داده‌ها می‌توانند شامل سوابق آموزشی کارکنان، سوابق کاری، ارزیابی‌ها، بازخوردها و سایر اطلاعات مربوط به عملکرد و مهارت‌های کارکنان باشند. این داده‌ها باید در قالب مناسبی به مدل وارد شوند تا بتواند الگوها و روابط میان آن‌ها را یاد بگیرد.
- ۲. اطلاعات شخصی:** برای تنظیم آموزش به افراد خاص، ممکن است نیاز به اطلاعات شخصی کارکنان باشد. اطلاعات شخصی مانند نام، سمت شغلی، تحصیلات، تجربه کاری و سایر جزئیات فردی می‌تواند در ارتباط با آموزش و تنظیم برنامه‌های آموزشی استفاده شود.
- ۳. نیازهای آموزشی:** برای طراحی برنامه‌های آموزشی سفارشی، باید نیازهای آموزشی کارکنان مشخص شود. این نیازها شامل مهارت‌ها، دانش فنی، مهارت‌های رهبری، توانایی‌های نرم‌افزاری و سایر مواردی است که کارکنان برای بهبود عملکرد خود نیاز دارند. این اطلاعات می‌تواند به مدل کمک کند تا برنامه‌های آموزشی متناسب با نیازهای هر کارکنان را تعیین کند.

۴. **بازخورد کاربران:** در صورت استفاده از سیستم‌های آموزشی تعاملی، بازخورد کاربران می‌تواند به مدل وارد شود. می‌توان بازخورد کاربران را در مورد عملکرد آموزش، کیفیت محتوا، اثربخشی آموزش و سایر جنبه‌های مربوطه دریافت کرد و این اطلاعات را در بهبود مدل و برنامه‌های آموزشی استفاده کرد.

۵. **داده‌های محیط کاری:** در برخی موارد، ممکن است نیاز به داده‌های محیط کاری فعلی کارکنان باشد. این داده‌ها ممکن است شامل اطلاعات از سیستم‌های کاری، استفاده از ابزارها و تکنولوژی‌های مختلف، عملکرد در پروژه‌ها و وظایف فعلی و سایر اطلاعات مربوط به عملکرد کارکنان در محیط کار باشد. با تحلیل این داده‌ها، مدل می‌تواند الگوهای رفتاری و عملکردی را شناسایی کرده و برنامه‌های آموزشی مناسب را پیشنهاد دهد. این ورودی‌ها به مدل کمک می‌کنند تا برنامه‌های آموزشی سفارشی و متناسب با نیازهای هر کارکنان را طراحی و اجرا کنند.

فرآیند مدل سیستمی آموزش کارکنان با استفاده از هوش مصنوعی

با توجه به نتایج این تحقیق، فرآیند مدل آموزش کارکنان با استفاده از هوش مصنوعی شامل مراحل زیر است:

۱. **تعیین نیازها و هدف:** در ابتدا، نیازها و هدف‌های آموزش کارکنان باید مشخص شوند. این مرحله شامل تحلیل نیازهای آموزشی و تعیین مهارت‌ها و دانش مورد نیاز برای کارکنان است.

۲. **جمع‌آوری داده‌ها:** در این مرحله، داده‌های مربوط به آموزش کارکنان باید جمع‌آوری شوند. این داده‌ها می‌توانند شامل سوابق آموزشی قبلی، سوابق کاری، ارزیابی‌ها و بازخوردهای قبلی باشند. همچنین، می‌توان از داده‌های موجود در سیستم‌ها و ابزارهای مختلف استفاده کرد تا آمارها و الگوهای مربوط به عملکرد کارکنان را تحلیل کرد.

۳. **پیش‌پردازش داده‌ها:** در این مرحله، داده‌ها باید پیش‌پردازش شوند تا قابل استفاده برای مدل هوش مصنوعی باشند. این مرحله شامل پاک‌سازی داده‌ها، حذف داده‌های ناقص، استخراج ویژگی‌ها و تبدیل داده‌ها به فرمت قابل قبول برای مدل است.

۴. **آموزش مدل هوش مصنوعی:** در این مرحله، با استفاده از داده‌های آموزشی آماده‌سازی شده، مدل هوش مصنوعی باید آموزش داده شود. این مرحله می‌تواند شامل استفاده از روش‌های یادگیری ماشین، شبکه‌های عصبی عمیق و سایر الگوریتم‌های یادگیری ماشینی باشد. در این مرحله، مدل به تدریج با استفاده از داده‌ها و الگوریتم‌های یادگیری، قادر به تشخیص الگوها، روابط و ارائه پاسخ‌های صحیح خواهد شد.

۵. **ارزیابی و بهبود مدل:** پس از آموزش مدل، باید مدل و عملکرد آن را ارزیابی کرد. این مرحله شامل استفاده از داده‌های آزمون جدید برای ارزیابی دقت و عملکرد مدل است. در صورت اطلاع از عملکرد مطلوب، می‌توان نتایج را تحلیل کرده و مدل را بهبود بخشید. این مرحله می‌تواند شامل تغییر پارامترهای مدل، افزودن داده‌های جدید، تغییر ساختار مدل و استفاده از روش‌های بهینه‌سازی دیگر باشد.

۶. **پیاده‌سازی و استقرار:** پس از آموزش و بهبود مدل، باید آن را در محیط کاری واقعی پیاده‌سازی و استقرار داد. این مرحله شامل اجرای مدل در سیستم‌های موجود، ایجاد رابط‌های کاربری مناسب برای استفاده کارکنان و ارتباط مداوم با مدل و بروزرسانی آن است.

۷. پایش و به‌روزرسانی: پس از استقرار مدل، نیاز است که مدل را پایش کرده و به‌روزرسانی‌های لازم را اعمال نمود. این مرحله شامل پایش عملکرد مدل، جمع‌آوری بازخورد کاربران و مشتریان، تجزیه و تحلیل داده‌های جدید و به‌روزرسانی مدل براساس نیازها و تغییرات در سازمان است.

با استفاده از این فرآیند، می‌توان مدل‌های هوش مصنوعی را برای آموزش کارکنان استفاده کرده و عملکرد آنها را بهبود بخشید. این فرآیند می‌تواند به صورت مداوم و پیوسته ادامه یابد تا مدل همواره به روز باشد و با تغییرات در نیازها و محیط کاری سازگار شود.

خروجی مدل سیستمی آموزش کارکنان با استفاده از هوش مصنوعی

براساس نتایج این پژوهش، خروجی مدل سیستمی آموزش کارکنان با استفاده از هوش مصنوعی شامل موارد ذیل است:

۱. بازخورد فردی: مدل سیستمی آموزش کارکنان با استفاده از هوش مصنوعی می‌تواند بازخورد فردی به هریک از کارکنان ارائه دهد. این بازخورد ممکن است شامل تحلیل عملکرد فردی، شناسایی نقاط قوت و ضعف، ارائه راهکارها و توصیه‌های بهبود عملکرد باشد.

۲. پیشنهادات آموزشی: بر اساس تحلیل داده‌های آموزشی و عملکرد هریک از کارکنان، مدل هوش مصنوعی می‌تواند پیشنهادات آموزشی مناسب را به آنها ارائه دهد. این پیشنهادات می‌تواند شامل دوره‌های آموزشی مرتبط، منابع آموزشی آنلاین، کتاب‌ها، ویدئوها و سایر منابع مناسب باشد.

۳. پایش و پیگیری: مدل هوش مصنوعی می‌تواند فرآیند آموزش را برای هریک از کارکنان پیگیری کند و عملکرد آنها را پایش کند. این پایش شامل ثبت و ارزیابی پیشرفت آموزشی، معیارهای عملکرد و تحلیل داده‌های آموزشی است. این اطلاعات می‌تواند به مدیران و مربیان کمک کند تا عملکرد کارکنان را ارزیابی کنند و اقدامات لازم را برای بهبود آنها انجام دهند.

۴. پشتیبانی و راهنمایی: مدل هوش مصنوعی می‌تواند به عنوان یک راهنما و پشتیبان برای کارکنان عمل کند. آنها می‌توانند با استفاده از رابط‌های کاربری گفتاری یا نوشتاری، سؤالات خود را مطرح کنند و راهنمایی‌های مورد نیاز را دریافت کنند. مدل هوش مصنوعی می‌تواند با تحلیل سؤالات و درخواست‌ها، پاسخ‌های مناسبی ارائه دهد و به کارکنان در حل مشکلات و بهبود کارکردشان کمک کند.

علاوه بر این، خروجی مدل آموزش کارکنان با استفاده از هوش مصنوعی می‌تواند شامل گزارش‌ها، نمودارها، تحلیل‌های آماری و دیگر اطلاعات مرتبط با عملکرد کارکنان و فعالیت‌های آموزشی باشد. این اطلاعات می‌تواند به مدیران و تیم‌های مدیریت منابع انسانی کمک کند تا به طور مؤثرتری برنامه‌ریزی و تصمیم‌گیری درباره آموزش و توسعه کارکنان انجام دهند.

سیستم بازخورد و تعامل در مدل سیستمی آموزش کارکنان با استفاده از هوش مصنوعی

سیستم بازخورد و تعامل در مدل سیستمی آموزش کارکنان با استفاده از هوش مصنوعی می‌تواند به صورت اتوماتیک و هوشمند ارائه شود. به طور خلاصه، سیستم بازخورد و تعامل در مدل آموزش کارکنان با استفاده از هوش مصنوعی

می‌تواند با تحلیل داده‌های آموزشی و عملکرد کارکنان، بازخورد شخصی‌سازی شده، پیشنهادات آموزشی و پیگیری عملکرد را فراهم کند. این سیستم می‌تواند بهبود عملکرد و کیفیت آموزش کارکنان را تسهیل کرده و نقاط ضعف را شناسایی کند تا اقدامات مناسبی برای بهبود آنها انجام شود.

نتیجه‌گیری

همراه با پیشرفت فناوری، سازمان‌های بیشتری به آموزش مبتنی بر هوش مصنوعی روی می‌آورند. هوش مصنوعی از طریق سیستم‌هایی مانند برنامه‌های یادگیری تطبیقی، بازی‌ها و نرم‌افزارها به نیازهای کارکنان پاسخ می‌دهد و داده‌های یادگیری را از کارکنان در طول فرآیند جمع‌آوری می‌کند و از طریق آن می‌تواند نه تنها وضعیت کلان آموزش، بلکه وضعیت خود فرد را نیز تحلیل کند. سیستم‌های یادگیری غنی از هوش مصنوعی می‌توانند برنامه‌های آموزشی قابل تنظیم و شخصی‌سازی را برای کارکنان سازمان‌ها ارائه دهند. این سیستم‌ها به طور بالقوه می‌توانند به افزایش عظیم در بهره‌وری نیروی کار کمک کنند؛ زیرا این سیستم‌های یادگیری هوش مصنوعی می‌توانند به عنوان مربیان شخصی عمل کنند، به کارکنان آموزش دهند، و به توسعه پتانسیل و قابلیت‌های آنها کمک کنند. دستیاران آموزش شخصی هوش مصنوعی می‌توانند بر نیازهای یادگیری فراگیران تمرکز کنند، مشکلات را ارزیابی و تشخیص دهند، و در طول آموزش سازمانی کمک کنند. این سیستم‌ها می‌توانند به طور خودکار مزایای آموزش یک به یک را ارائه دهد، وظایفی را برای تمرین مهارت‌های کارکنان در محیط‌های یادگیری بسیار تعاملی انجام دهند، رفتار کارآموز را ارزیابی کنند، و مدلی از مهارت‌ها، دانش و تخصص آنها را برای تنظیم استراتژی‌های آموزشی آنها، از جمله محتوا، تشکیل دهند. برای حفظ مزیت رقابتی، سازمان‌ها می‌توانند با ایجاد تدریجی سیستم‌های تجزیه و تحلیل داده‌های داخلی و بهبود سیستم‌های اطلاعات، برنامه‌های استراتژیک برای تحول آموزش مبتنی بر هوش مصنوعی توسعه دهند.

با عنایت به اهمیت و لزوم استفاده سازمان‌ها از هوش مصنوعی در فرآیند مدیریت منابع انسانی، در این پژوهش یک مدل برای آموزش کارکنان با استفاده از هوش مصنوعی ارائه شد که طبق مدل سیستمی، دارای سه بخش ورودی، فرآیند و خروجی می‌باشد. ورودی‌های مدل شامل ۱- داده‌های آموزشی، ۲- اطلاعات شخصی، ۳- نیازهای آموزشی، ۴- بازخورد کاربران، و ۵- داده‌های محیط کاری است. فرآیند مدل نیز شامل ۱- تعیین نیازها و هدف، ۲- جمع‌آوری داده‌ها، ۳- پیش‌پردازش داده‌ها، ۴- آموزش مدل هوش مصنوعی، ۵- ارزیابی و بهبود مدل، ۶- پیاده‌سازی و استقرار، و ۷- پایش و بروزرسانی می‌باشد در نهایت، خروجی‌های مدل شامل ۱- بازخورد فردی، ۲- پیشنهادات آموزشی، ۳- پایش و پیگیری، و ۴- پشتیبانی و راهنمایی است.

بخش ورودی‌های مدل با نتایج یافته‌های (Chowdhury et al., 2023) همخوانی دارد. زیرا آنها نیز در تحقیق خود اشاره داشته‌اند که توجه به توسعه منابع غیرفنی، بویژه منابع انسانی، با تشخیص نیازها و وضعیت فعلی آنها در سازمان باید صورت پذیرد. همچنین، (Buaton et al., 2022) نیز به این موضوع اشاره کرده‌اند که آموزش با کمک هوش مصنوعی، پیشینه هر فرد را با توانایی‌های مختلف ارزیابی می‌نماید و در نهایت بر همین اساس یادگیری تطبیقی هوشمند ارائه می‌دهد. همچنین، این بخش از مدل با نتایج تحقیق (Jia et al., 2018) نیز هم‌راستا می‌باشد.

بخش فرآیند مدل ارائه شده در این پژوهش، با نتایج یافته‌های (Kaushal et al., 2023) همخوانی دارد. زیرا آنها به این نتیجه رسیده‌اند که هوش مصنوعی باید در عملکردهای مختلف مدیریت منابع انسانی، از جمله آموزش کارکنان تعبیه شود. همچنین، نتایج مطالعه (Buaton et al., 2022) به سیستم یادگیری تطبیقی هوشمند اشاره نموده که در بخش فرآیند، مدل پژوهش حاضر نیز بر همین اساس شکل گرفته است. بخش ارزیابی و بهبود مدل نیز هم‌راستا با نتایج تحقیق (Bankins, 2021) می‌باشد که در پژوهش خود به موضوع ارزیابی وظایف و فناوری اخلاقی در استفاده از هوش مصنوعی در آموزش کارکنان و سایر مراحل مدیریت منابع انسانی اشاره نموده است. همچنین، بحث پیاده‌سازی و استقرار در مدل پژوهش حاضر نیز هم‌راستا با نتایج تحقیق (Elegunde & Osagie, 2020) می‌باشد که تأکید نموده‌اند باید آموزش لازم برای تشخیص اهمیت هوش مصنوعی در برنامه‌های آموزشی و هموارسازی پذیرش آن در تمامی سطوح مورد توجه باشد. همچنین، این بخش از مدل با نتایج تحقیق (Jia et al., 2018) نیز هم‌راستا می‌باشد.

بخش خروجی مدل ارائه شده با نتایج یافته‌های (Chen, 2023) همخوانی دارد. چنانچه معتقد است که آموزش مبتنی بر هوش مصنوعی این امکان را به سازمان‌ها می‌دهد که نیازهای شخصی‌سازی شده آموزشی را به کارکنان خود ارائه دهند. در مدل این پژوهش نیز در بخش خروجی، پیشنهادات آموزشی و بازخورد شخصی ارائه شده است. همچنین، هم‌راستا با نتایج پژوهش (Sucharita & Seethalakshmi, 2022)، خروجی‌های مدل پژوهش حاضر، با ارائه پشتیبانی و راهنمایی به کارکنان کمک می‌کند تا تصمیمات جدید و برنامه‌ریزی شده بگیرند و غنی‌سازی شغلی نیز تحقق یابد. این بخش از مدل با نتایج تحقیق (Jia et al., 2018) نیز هم‌راستا می‌باشد. با توجه به نتایج این پژوهش، برای تحقق استفاده از هوش مصنوعی در آموزش کارکنان سازمان‌ها، پیشنهادات ذیل ارائه می‌شود:

۱. برای آموزش کارکنان با استفاده از هوش مصنوعی، ابتدا باید وضعیت فعلی آموزش کارکنان (سوابق آموزشی) تهیه شود. به این منظور، یک بانک اطلاعاتی جامع از سوابق آموزشی کارکنان (آموزش‌های قبل از استخدام و آموزش‌های حین خدمت) باید تهیه گردد.
۲. سازمان‌ها باید براساس سوابق آموزشی کارکنان، نیازمندی‌های آموزشی هر یک از کارکنان را مشخص نمایند و در بانک اطلاعاتی سازمان ذخیره نمایند.
۳. در رابطه با طراحی سیستم‌های آموزشی، سازمان‌ها باید از کارکنان خود بازخورد دریافت نمایند تا در صورت نیاز تغییرات ضروری اعمال گردد.
۴. اطلاعات مربوط به محیط کاری کارکنان و تکنولوژی‌های مورد استفاده در سازمان برای هر یک از کارکنان باید تهیه و در بانک اطلاعاتی سازمان ذخیره گردد.
۵. فرآیند مدل آموزش کارکنان به وسیله هوش مصنوعی باید توسط متخصصان علوم رایانه و هوش مصنوعی طراحی شود تا مراحل تعیین نیازها و هدف سیستم، جمع‌آوری داده‌ها، پیش‌پردازش داده‌ها، آموزش مدل هوش مصنوعی، ارزیابی و بهبود مدل، پیاده‌سازی و استقرار، و پایش و به‌روزرسانی به شیوه علمی انجام شود.

۶. با عنایت به اینکه هر تغییری در سازمان‌ها با مقاومت‌هایی همراه خواهد بود، یک تیم تغییر سازمانی باید مراحل پیاده‌سازی و استقرار سیستم جدید آموزشی را طراحی و نظارت نماید و برنامه‌هایی برای غلبه بر مقاومت در برابر تغییر طراحی شود.

به محققینی که به موضوع این پژوهش علاقه دارند نیز پیشنهاد می‌شود که به مسائل منفی و چالش‌ها و محدودیت‌های استفاده از هوش مصنوعی بپردازند.

References

- Abasi Esfanjani, H., & Forouzandeh Dehkordi, L. (2015). Identifying and explaining the determinant factors in the commercialization of academic research using the three-dimensional model. *Journal of Science and Technology Policy*, 6(4), 33-46. <https://doi.org/20.1001.1.20080840.1393.7.4.4.8> [In Persian]
- Banks, S. (2021). The ethical use of artificial intelligence in human resource management: a decision-making framework. *Ethics Inf Technol*, 23, 841-854. <https://doi.org/10.1007/s10676-021-09619-6>
- Buaton ,R., Fauzi, A., & Yel, M. (2022). New Paradigm E-Learning Model Based on Artificial Intelligence: New Paradigm E-Learning Model Based on Artificial Intelligence. *Journal of Artificial Intelligence and Engineering Applications (JAIEA)*, 2(1), 26-29. <https://doi.org/10.59934/jaiea.v2i1.116>
- Burke, L. A., & Hutchins, H. M. (2008). A study of best practices in training transfer and proposed model of transfer. *Human Resource Development Quarterly*, 19(2), 107-128. <https://doi.org/10.1002/hrdq.1230>
- Chen, Z. (202). Artificial Intelligence-Virtual Trainer: Innovative Didactics Aimed at Personalized Training Needs. *J Knowl Econ*, 14, 2007-2025. <https://doi.org/10.1007/s13132-022-00985-0>
- Chia-Chien, H. (2007). The Delphi Technique: Making Sense of Consensus. *Practical Assessment, Research & Evaluation*, 12(10). <https://doi.org/10.7275/PDZ9-TH90>
- Chowdhury, S., Dey, P., Joel-Edgar, S., Bhattacharya, S., Rodriguez-Espindola, O., Abadie, A., & Truong, L. (2023). Unlocking the value of artificial intelligence in human resource management through AI capability framework. *Human Resource Management Review*, 33(1). <https://doi.org/10.1016/j.hrmr.2022.100899>
- Collins, C., Dennehy, D., Conboy, K., & Mikalef, P. (2021). Artificial intelligence in information systems research: a systematic literature review and research agenda. *Int J Informa Manag.* <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2021.102383>
- Dede, C. (1987). Artificial intelligence applications to high-technology training. *ECTJ*, 35, 163-181. <https://doi.org/10.1007/BF02793844>
- Delbecq, A. L., Van de Ven, A. H., & Gustafson, D. H. (1975). *Group techniques for program planning*. Glenview, IL: Scott, Foresman, and Co., 85.
- Desimone, R., Werner, J., & Harris, D. (2002). *Human Resource Development*. Harcourt College Publishers.
- Dooley, C. R. (1945). The training within industry report 1940-1945. *Article in Advances in Developing Human Resources*, 3(2), 127-289. <https://doi.org/10.1177/15234220122238283>
- Elegunde, A. F., & Osagie, R. (2020). Artificial Intelligence Adoption and Employee Performance in the Nigerian Banking Industry. *International Journal of Management and Administration*, 4(8), 189-205. <https://doi.org/10.29064/ijma.734734>
- Ford, J. K., Noe, R. A., Kraiger, K., Bell, B. S., & Tannenbaum, S. I. (2017). 100 years of training and development research: what we know and where we should go. *Journal of Applied Psychology*, 102(3), 305-323. <https://doi.org/10.1037/apl0000142>
- Frehywot, S., Vovides, Y.. (2023). An equitable and sustainable community of practice framework to address the use of artificial intelligence for global health workforce training. *Hum Resour Health*, 21(45), 1-7. <https://doi.org/10.1186/s12960-023-00833-5>

- Green, P. J. (1982). *The content of a college-level outdoor leadership course. Paper presented at the Conference of the Northwest District Association for the American Alliance for Health. Physical Education, Recreation, and Dance, Spokane, WA.*
- Iqbal, F. M. (2018). Can artificial intelligence change the way in which companies recruit, train, develop and manage human resources in workplace? *Asian Journal of Social Sciences and Management Studies*, 5(3), 102–104. <https://doi.org/10.20448/journal.500.2018.53.102.104>
- Jia, Q., Guo, Y., Li, R., Li, Y., & Chen, Y. (2018, December 2-6). *A Conceptual Artificial Intelligence Application Framework in Human Resource Management International Conference on Electronic Business, Proceedings (Guilin, China).* <https://aisel.aisnet.org/iceb2018/91>
- Kaushal, N., Kaurav, R. P. S., Sivathanu, B., & Kaushik, N. (2023). Artificial intelligence and HRM: identifying future research Agenda using systematic literature review and bibliometric analysis. *Management Review Quarterly*, 73(2), 455–493. https://ideas.repec.org/a/spr/manrev/v73y2023i2d10.1007_s11301-021-00249-2.html
- Keeney, S., Hasson, F., & McKenna, H. (2005). Consulting the oracle: ten lessons from using the Delphi technique in nursing research. *Journal of Advanced Nursing*, 53(2), 205–212. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2648.2006.03716.x>
- Liebowitz, J. (2001). Knowledge management and its link to artificial intelligence. *Expert Systems with Applications*, 20(1), 1–6. [https://doi.org/10.1016/S0957-4174\(00\)00044-0](https://doi.org/10.1016/S0957-4174(00)00044-0)
- LiT, J., Wang, T., & Yuan, B. (2019). New module research of enterprises' training and development based on AI technology. *Modern Shoppingmall*, 000(008), 75–76.
- Luckin, R., & Cukurova, M. (2019). Designing educational technologies in the age of AI: A learning sciences-driven approach. *British Journal of Educational Technology*, 50(6), 2824–2838. <https://doi.org/10.1111/bjet.12861>
- Ludwig, B. (1997). Predicting the future: Have you considered using the Delphi methodology? *Journal of Extension*, 35(5), 1-4.
- Magliaro, S. G., Lockee, B. B., & Burton, J. K. (2005). Direct instruction revisited: a key model for instructional technology. *Educational Technology Research & Development*, 53(4), 41-55. <https://doi.org/10.1007/BF02504684>
- Maity, S. (2019). Identifying opportunities for artificial intelligence in the evolution of training and development practices. *Journal of Management Development*, 38(8), 651-663. <https://doi.org/10.1108/JMD-03-2019-0069>
- Malek Zadeh, G., Kazemi, M., & Lagzian, M. (2014). Organizational Intelligence: Designing a Hierarchy Model for Iranian State Universities with a Demetal Approach. *Transformation Management Research Letter*, 5(10), 94-124. <https://doi.org/10.22067/pmt.v5i10.34894> [In Persian]
- Mohsenin, S., & Esfidani, M. R. (2016). *Structural equations based on partial least squares approach using Smart-PLS software*. Ketab Mehraban Publishing. [In Persian]
- Noe, R., Hollenbeck, J., Gerhart, B., & Wright, P. (2006). *Human Resources Management: Gaining a Competitive Advantage* (Tenth Global Edition ed.). McGraw-Hill Education.
- Rich, E. (1983). Users are individuals: individualizing user models. *International journal of man-machine studies*, 18(3), 199-214. [https://doi.org/10.1016/S0020-7373\(83\)80007-8](https://doi.org/10.1016/S0020-7373(83)80007-8)
- Rossett, A. (2009). *First Things Fast: A Handbook for Performance Analysis* (2 ed.). Pfeiffer.
- Scheibe, M., Skutsch, M., & Schofer, J. (1975). *Experiments in Delphi methodology*. Reading, MA: Addison-Wesley Publishing Company, In H. A. Linstone, & M. Turoff (Eds.).
- Sucharita, K., & Seethalakshmi, R. (2022). Artificial Intelligence In Training And Development For Employees With Reference To Selected It Companies. *Journal of Positive School Psychology*, 6(9), 2700-2715.
- Torraco, R. (2016). Early history of the fields of practice of training and development and organization development. *Advances in Developing Human Resources, Faculty Publications in Educational Administration*, 18(4), 439-453. <https://doi.org/10.1177/1523422316659898>
- Tuomi, I. (2018). *The Impact of Artificial Intelligence on Learning, Teaching, and Education*.

- Walsh, T., Levy, N., Bell, G., Elliott, A., Maclaurin, J., Mareels, I & Wood, F. (2019). *The Effective and ethical development of Artificial Intelligence*. ACOLA. https://acola.org/wp-content/uploads/2019/07/hs4_artificial-intelligence-report.pdf
- Witkin, B. R., & Altschuld, J. W. (1995). *Planning and conducting needs assessment: A practical guide*. Sage Publications, Inc.

