Journal of Knowledge-Research Studies

Zavaraqi, Rasoul (2024). From Fragmentation to Integration: The Role of AI in Addressing the Multidimensional Challenges of Knowledge. *Journal of Knowledge- Research Studies*, 3 (4), 1-17.
Doi: 10.22034/jkrs.1999.19564
URL: https://jkrs.tabrizu.ac.ir/article_19564.html?lang=en
©The Author(s) **Publisher: University of Tabriz**
The paper is an open access and licensed under the Creative Commons CC BY NC license.

Editor's Note:
From Fragmentation to Integration: The Role of AI in Addressing the Multidimensional Challenges of Knowledge

Abstract

Purpose: This editorial note aims to identify and synthesize the major challenges facing knowledge creation, organization, access, and transfer in contemporary society, with particular focus on issues such as language barriers, the tacit-explicit knowledge divide, disciplinary silos, unstructured knowledge, coding literacy, and the physical-to-digital knowledge gap. It further explores the integrative role of artificial intelligence (AI) in addressing these barriers and enabling more inclusive, accessible, and interconnected knowledge ecosystems.

Methodology: This paper employs a conceptual and interdisciplinary synthesis method, combining insights from knowledge management literature, information science, AI research, and digital transformation case studies. The discussion is framed through an editorial lens suitable for the readership of a multidisciplinary journal and emphasizes both theoretical underpinnings and applied illustrations.

Findings: The paper identifies seven persistent challenges in the knowledge landscape and illustrates how AI technologies—including natural language processing, machine learning, knowledge graphs, and code-generating tools—are actively addressing these challenges. AI is shown to enable multilingual access, surface tacit knowledge, personalize content across cognitive levels, structure unstructured data, democratize programming tasks, facilitate interdisciplinary exchange, and digitize physical knowledge assets. Importantly, the paper also warns against over-reliance on AI without human oversight, ethical reflection, and respect for disciplinary depth.

Conclusion: AI is emerging as both a bridge and amplifier in the knowledge domain. When integrated thoughtfully, it enhances human capacities for learning, collaboration, and decision-making. Nevertheless, solving knowledge challenges requires interdisciplinary coordination, critical human judgment, and a values-based approach to AI deployment.

Value: This editorial provides a comprehensive overview of the fragmented nature of knowledge in the 21st century and highlights how AI can contribute meaningfully to knowledge equity, accessibility, and interdisciplinary innovation. It offers valuable guidance to researchers, educators, and policymakers interested in the future of knowledge systems in an AI-augmented world.

Keywords: ***Knowledge Fragmentation, Artificial Intelligence (AI), Interdisciplinary Knowledge Integration, Cognitive Accessibility, Knowledge Organization and Dissemination***

Journal of Knowledge-Research Studies (JKRS)

Vol 3

Issue 4

Serial Number 10

2024

1-Introduction

In today's knowledge-driven society, the creation and sharing of knowledge are fundamental to progress. Yet, effective knowledge dissemination remains a complex endeavor influenced by numerous factors (Canestrino, Magliocca & Li , 2022). Researchers, educators, and organizations alike face persistent challenges in making knowledge accessible across language divides, between tacit and explicit forms, across different cognitive levels of understanding, and between disparate disciplines. Moreover, the transition from physical repositories of knowledge (books, archives, human experts) to digital formats poses its own difficulties in organization and retrieval. These multifaceted challenges hinder the free flow of information and create "knowledge gaps" that can stall innovation and inclusive growth. This Editor-in-Chief's note examines several key challenges of knowledge—ranging from language barriers to knowledge format disparities—and explores the role of artificial intelligence (AI) in addressing them. In highlighting these issues and potential AI-driven solutions, we emphasize an interdisciplinary perspective: the aim is to shed light on how technology can help bridge gaps in knowledge organization and accessibility across different domains of research and practice.

2-Language Barriers and Linguistic Hegemony

One of the most palpable barriers to global knowledge exchange is language. Important knowledge is often confined by linguistic boundaries. For instance, English has become the *de facto* lingua franca of science, with an estimated 95% of all scientific papers published in English despite native English speakers constituting only about 16% of the world's population. This dominance of a single language in scholarly communication can limit access for non-English speakers and bias the global knowledge ecosystem, as insights expressed in other languages may be overlooked (Fanaian et al, 2022). Research confirms that when science is published exclusively in one language, valuable findings risk being ignored by international audiences and practitioners (Amano, González-Varo, Sutherland, 2016). A study in conservation science found that over one-third of new scientific reports were published in languages other than English, and local experts often identified language as an obstacle to applying the latest research (Amano, González-Varo, Sutherland, 2016). Clearly, linguistic silos contribute to an inequitable distribution of knowledge, where those not fluent in the dominant language face marginalization in both contributing to and consuming scientific information.

The implications of language barriers go beyond just readership statistics. Language influences how knowledge is shared and understood: working in a non-native language can impede nuanced communication and trust. In international research teams, for example, using English as a second language has been shown to reduce informal interactions and the sharing of tacit knowledge, ultimately hindering collaborative innovation (Canestrino, Magliocca & Li , 2022). Thus, monolingual communication norms not only limit who can access knowledge but also *what kind* of knowledge gets shared—especially the contextual, experience-based insights that often don't make it into formal publications.

Advances in AI are proving instrumental in tearing down language barriers. AI-powered translation tools are now capable of translating text and speech between dozens of languages with increasing accuracy. For instance, neural machine translation systems (such as Google Translate, DeepL, and others) enable near

real-time translation of research articles and conversations, helping scholars and professionals access knowledge regardless of the original language. In scholarly publishing, automatic translation services are being used to produce multilingual versions of abstracts and papers, expanding the potential readership of research findings beyond the English-speaking world (Gordon, 2024). A salient example of AI-driven multilingual knowledge sharing is Wikipedia's content translation tool, which leverages machine translation to assist contributors in creating articles in different languages. This tool has helped create over one million new Wikipedia articles by making it easier to translate content and "close knowledge gaps" between languages (Uzoma, 2021). Such AI systems not only increase accessibility for non-English speakers but also encourage preservation of diverse linguistic perspectives in global knowledge. It is worth noting that challenges remain: AI translations can still struggle with less common languages and cultural nuances (Gordon, 2024). Nonetheless, the trajectory is clear—AI is empowering a move toward multilingual knowledge dissemination, mitigating the hegemony of any single language and enabling more equitable global participation in the knowledge economy.

Journal of Knowledge-Research Studies (JKRS)

Vol 3

Issue 4

Serial Number 10

2024

3-Tacit vs. Explicit Knowledge: Capturing the Unspoken

Not all knowledge is readily written down or verbalized. Tacit knowledge refers to the know-how, insights, and skills that people carry in their heads—often acquired through personal experience and difficult to formally articulate (Reagan, 2025). This contrasts with explicit knowledge, which is codified and easily communicated (for example, a written report or a database of facts). Tacit knowledge includes things like intuition, seasoned expertise, or cultural know-how; it is what Michael Polanyi famously meant by the assertion *"we can know more than we can tell"* (Polanyi, 1966). In other words, people often *possess* knowledge that they cannot fully express in words. This presents a fundamental challenge: how can organizations and societies preserve and share crucial tacit knowledge before it is lost? If an expert retires without adequately transferring their hard-won experience, or if an indigenous community's traditional practices are not documented, that knowledge may disappear. Indeed, it is estimated that a very large portion of employees' knowledge in organizations is tacit and not formally recorded. When such individuals leave, they often take this valuable knowledge with them, creating a "brain drain" effect (Reagan, 2025). The cost of lost tacit knowledge in businesses has been recognized as a serious risk, prompting efforts to devise better knowledge retention strategies (Tauro, 2021).

Capturing tacit knowledge and converting it to explicit form is inherently challenging. Classic knowledge management theories (Nonaka & Takeuchi, 1995) describe a knowledge conversion process where tacit knowledge must be externalized (through dialogue, metaphor, documentation, etc.) to become shareable (Farnese et al, 2019). However, such conversion is often incomplete; tacit insights can be so context-dependent or intuitive that they resist formal codification. Moreover, effective transfer of tacit knowledge typically requires extensive personal contact, mentoring, or apprenticeship (Polanyi, 1966). For example, a master craftsperson imparts skills to an apprentice through demonstration and hands-on guidance, not just by handing over a manual. This reliance on human-to-human transmission means tacit knowledge has historically been slow to spread and easy to lose.

Journal of Knowledge-Research Studies (JKRS)

Vol 3

Issue 4

Serial Number 10

2024

Artificial intelligence is beginning to play a transformative role in capturing and disseminating tacit knowledge. One way is through intelligent knowledge bases and expert systems that learn from human decisions and discussions. For instance, AI-driven platforms can observe how experts solve problems (via recording steps, decisions, and explanations) and then generalize that into decision rules or recommendations. Modern AI techniques like machine learning can detect patterns in how experienced professionals behave—such as diagnostic paths taken by senior doctors or troubleshooting steps by veteran engineers—and help make that implicit know-how explicit for others to learn from. Additionally, natural language processing (NLP) can analyze large volumes of unstructured text (emails, support tickets, conversation transcripts) to extract pearls of wisdom that people have shared informally, effectively surfacing tacit knowledge that was hidden in plain sight. AI-powered knowledge graphs also contribute here: by linking concepts, processes, and anecdotes drawn from experts, they create structured representations of domains that include both formal facts and less formal insights. Another burgeoning application is the use of AI assistants and chatbots trained on organizational data—these can function as virtual mentors, answering employees' questions with information distilled from the company's collective experience (much of which might have been tacit). While AI cannot magically read minds, it excels at processing the digital traces of tacit knowledge that people leave behind, thereby capturing what would otherwise remain "known by few." Through these approaches, AI helps mitigate the risk of losing tacit knowledge and accelerates its conversion into an explicit form that can be taught and shared widely.

4-Cognitive Levels and Knowledge Comprehension

People vary greatly in their background knowledge and cognitive ability to process complex information. A piece of knowledge that is obvious to an expert might be utterly perplexing to a novice. Thus, cognitive level differences pose another challenge: how to organize and present knowledge such that it is understandable and useful to audiences with different levels of expertise or education. In educational psychology, it is well documented that *experts and novices think differently*. Experts do not just know more facts; they also have those facts better organized into meaningful patterns and schemas (Persky & Robinson, 2017). An expert can quickly recognize what problem-solving strategy to use because their knowledge is deeply structured and context-rich. Novices, by contrast, often rely on superficial features or trial-and-error, since they lack the refined mental models that experts have (Salkowski & Russ, 2018). For example, in medicine, an experienced radiologist looking at a scan will notice subtle anomalies and recall similar cases, whereas a medical student might only see a jumble of unfamiliar shapes. Such differences mean that a one-size-fits-all approach to knowledge sharing is ineffective. If information is presented with too much jargon or implicit context (geared toward experts), novices will struggle; if it is oversimplified (geared toward beginners), experts may find it trivial or unhelpful. Bridging this gap requires careful *translation of knowledge into multiple levels of abstraction*. Teachers often do this by scaffolding concepts—starting with basic principles for newcomers and progressively increasing complexity.

The cognitive gap is not only an educational concern but also affects interdisciplinary work. A scientist from one field may be a "novice" when

encountering concepts from another field. Thus, even among highly educated adults, differences in cognitive frameworks can lead to miscommunication. Ensuring that knowledge is accessible means tailoring the depth and presentation to the audience's cognitive level, which can be labor-intensive when done manually (for instance, writing both a lay summary and a technical paper on the same research).

AI technologies are increasingly being used to personalize knowledge delivery and adjust content to different cognitive levels. In education, AI-powered adaptive learning systems assess a learner's current understanding and adjust the difficulty of material accordingly. These systems can, for example, detect if a student is struggling with a concept and then provide additional explanations or simpler examples, mimicking the responsive feedback a human tutor would give. Such adaptivity helps novices build up their knowledge gradually without being overwhelmed, while also offering experts or advanced learners the ability to skip ahead or dive into more complex aspects. Another way AI addresses cognitive-level differences is through automated summarization and explanation tools. Given a complex document (say a legal contract or a scientific article), AI summarizers can produce a concise, simpler summary highlighting the main points, which can be invaluable for non-experts who need the gist without the intricate details. Conversely, for an expert audience, the same AI could be used to generate a detailed, technical breakdown or to retrieve specific in-depth information on demand. Recent large language models are particularly adept at rephrasing information in different ways: one can prompt such an AI to "explain this like I'm a beginner" or, alternatively, to "provide the rigorous technical details," and it will adjust the answer accordingly. Early studies show that AI code-generation tools, for instance, can help novice programmers by generating commented code and explanations from simple natural language descriptions(Kazemitabaar et al, 2023). This not only yields a solution but teaches the novice *why* and *how* the solution works, effectively bridging the gap between a learner's current cognitive level and expert-level insight. In multidisciplinary research teams, an AI assistant could similarly act as an intermediary, clarifying terminology and concepts from one field for collaborators in another. By dynamically tailoring knowledge to the user's cognitive context, AI has the potential to make learning and cross-disciplinary communication more efficient and effective.

5-Structured vs. Unstructured Knowledge

Modern organizations and research enterprises are awash in data and documents. However, much of this knowledge trove is unstructured, meaning it is not organized in predefined schemas or databases. Emails, free-text reports, web pages, scientific literature, audio recordings, and videos are all examples of unstructured or semi-structured knowledge sources. Estimates suggest that 80–90% of all data generated is unstructured (Smith et al, 2019), which presents a huge challenge for knowledge management. Unlike structured data (which might live in neatly labeled spreadsheet columns or relational databases), unstructured knowledge does not conform to a uniform format, making it difficult to search, retrieve, or aggregate. A researcher trying to find connections between disparate studies, or a policy analyst sifting through years of PDF reports, might miss critical insights simply because the information is not indexed or linked in any systematic way. The consequence is that organizations often fail to take advantage

Journal of Knowledge-Research Studies (JKRS)

Vol 3

Issue 4

Serial Number 10

2024

Journal of Knowledge-Research Studies (JKRS)

Vol 3

Issue 4

Serial Number 10

2024

of the majority of their knowledge: in one survey, only 18% of organizations reported being able to effectively utilize their unstructured data (Smith et al, 2019). Important insights may remain "hidden" in plain text or multimedia until someone manually reads and interprets them, leading to inefficiencies and knowledge gaps.

Another dimension of this challenge is the distinction between data and knowledge. We collect massive amounts of raw data (e.g. sensor readings, user logs), but transforming that into meaningful knowledge (patterns, actionable information) is non-trivial. Unstructured data, in particular, is sometimes likened to "dark matter" – it contains immense value that is often untapped because traditional tools struggle to parse nuance, context, and meaning from it. This is where the emerging field of knowledge engineering intersects with AI: how can we impose structure on the chaos, extracting facts and relationships automatically?

AI is a game-changer for handling unstructured knowledge. Through techniques in natural language processing and machine learning, AI systems can read and interpret vast amounts of text, audio, and image data, essentially turning unstructured content into structured, queryable knowledge. A prime example is the development of knowledge graphs. These are networks of entities (like people, places, concepts) linked by relationships, which are often built by AI algorithms digesting unstructured sources. One famous case is Google's Knowledge Graph, which was built to help the search engine understand "things, not strings." Upon its launch, it contained over 500 million objects and 3.5 billion facts gleaned from sources like text on the web (Singhal, 2012) – a testament to AI's ability to organize unstructured information at scale. Such knowledge graphs enable users to retrieve answers (e.g., "What is the capital of X country?" or "Who discovered Y phenomenon?") without having to comb through documents, because the AI has already done the work of structuring those facts.

Beyond knowledge graphs, AI-powered text mining and entity extraction tools are widely used in domains like healthcare and law to pull structured insights from unstructured records. For example, an AI system can go through thousands of clinical notes and automatically extract patient symptoms, diagnoses, and treatments, aggregating them into a database for analysis. In doing so, it transforms free text into a structured form that supports querying and knowledge discovery. Similarly, AI can listen to recorded meetings or lectures and produce transcripts with key topics identified, or analyze support call recordings to identify frequent customer problems. Modern deep learning models are capable of understanding context and semantics to a remarkable degree – they do not simply search for keywords, but can infer that "Dr. Smith treated 100 patients with condition Z" is a relationship between a person, an action, and a disease. By automating the structuring of knowledge, AI vastly expands our ability to manage and exploit information. What used to be "locked" in unstructured form becomes part of an integrated knowledge base. Consequently, researchers can uncover connections across papers, businesses can glean trends from customer feedback, and governments can integrate information across silos – all with far less manual effort than before. In short, AI is turning the information overload from a bug into a feature: the more unstructured data available, the more these systems have to learn from, continually enriching the organized body of knowledge accessible to humans.

6-Digital Literacy and Coding as New Literacy

As knowledge has moved into digital formats, a new kind of barrier has emerged: the technical skills required to navigate and manipulate digital knowledge systems. Coding literacy – the ability to understand and use programming and data tools – has become increasingly important in many fields. Today, in the majority of professions, workers are expected to interface with data or automated systems; in fact, roughly 90% of jobs in the near future will require some level of digital skills. However, the specialized nature of coding and data analysis means that many people feel alienated from these tasks. Programming has traditionally been seen as an esoteric skill set, mastered by a relatively small subset of the population. This creates a knowledge accessibility issue: those who cannot code are at a disadvantage in accessing data-driven insights or customizing the tools they use. For example, a public health expert might have valuable domain knowledge but could struggle to analyze a large health dataset without a programmer's help; a historian might want to search digital archives in sophisticated ways (like text-mining historical newspapers) but lack the scripting skills to do so. The result is a kind of digital divide within knowledge work itself, where the inability to "speak the language" of computers (i.e., code) can impede one's ability to fully participate in the analysis and creation of knowledge in the digital realm.

To address this, there has been a growing movement toward promoting coding education and also toward developing no-code or low-code tools. The idea is that basic programming competence should become as common as basic literacy and numeracy. While these educational efforts are ongoing, many current knowledge workers remain uncomfortable with coding, effectively creating a class of "read-only" users of digital knowledge who cannot easily become creators or modifiers of it.

AI is lowering the barrier to digital literacy through tools that allow people to interact with complex systems in more natural ways. One notable development is the rise of natural language interfaces for databases and software. Instead of writing SQL queries or scripts, users can now ask questions in plain English (or other languages) and get results. For example, an AI system can interpret a query like "Show me the trend of sales in Europe over the past 5 years" and automatically generate the necessary database commands behind the scenes, returning a chart or answer to the user. This empowers individuals who lack formal programming training to directly extract knowledge from data. Research prototypes and commercial systems in this space have shown that non-technical users can achieve accuracy comparable to manual querying for many routine tasks, thus bridging the gap between intent and implementation when working with data.

Another breakthrough is AI-assisted coding. Tools such as OpenAI's Codex (the model behind GitHub's Copilot) can translate natural language descriptions into actual code in various programming languages. This means a scientist could describe what they want ("simulate an epidemic model with these parameters") and the AI will attempt to produce a working code snippet to do it. In educational settings, as one study demonstrated, novice programmers who had access to an AI code generator were able to complete programming tasks more successfully and with less frustration (Kazemitabaar et al, 2023). Importantly, these learners showed no loss in their ability to understand and modify code, alleviating fears that AI assistance would make them too dependent. Thus, AI can act as a mentor

Journal of Knowledge-Research Studies (JKRS)

Vol 3

Issue 4

Serial Number 10

2024

Journal of Knowledge-Research Studies (JKRS)

Vol 3

Issue 4

Serial Number 10

2024

or pair-programmer, allowing beginners to progress faster and focus on logic and creativity rather than syntax errors. For professionals, AI coding assistants dramatically speed up development by handling boilerplate code or suggesting how to implement a given function, effectively democratizing some aspects of software creation.

Beyond coding, AI is enhancing digital literacy by providing context-aware help and tutorials on demand. Intelligent chatbots can guide users through using complex software, answer questions about features, or even automate multi-step processes at a simple request. This turns what might have been a steep learning curve into a guided experience. In summary, AI is helping to make the digital world more accessible by allowing humans to communicate with computers on human terms. By doing so, it reduces the necessity for everyone to learn the intricacies of programming languages in order to manipulate knowledge and data. In the long run, this trend may redefine what "coding literacy" means—shifting it from writing code to effectively leveraging AI tools that write code, thereby including more people in the circle of those who can actively craft and query digital knowledge.

7-Disciplinary Silos and Interdisciplinary Integration

The specialization of knowledge into academic and professional disciplines has yielded deep expertise within fields, but it has also led to siloed knowledge that can be difficult to integrate. Each discipline develops its own jargon, methods, and theoretical frameworks, which can pose barriers to outsiders. As a result, solutions or insights discovered in one domain might remain unknown to practitioners in another who face a related problem. This fragmentation is evident in research: *academics predominantly communicate with peers in their own field*, attend discipline-specific conferences, and publish in specialized journals (Harley et al, 2010). While this fosters depth, it limits breadth—important knowledge often fails to travel laterally across fields. For example, an economist might not be aware of a useful statistical model developed in ecology, or a medical researcher might miss engineering advances in sensor technology that could apply to healthcare. The lack of integration not only slows innovation at the intersections of fields but can lead to duplication of effort and knowledge gaps where no one discipline fully addresses a complex issue. Grand challenges like climate change or public health crises starkly highlight the need for interdisciplinary knowledge sharing; yet, institutional structures and human cognitive comfort zones still favor staying within silos.

Another aspect of this issue is within large organizations or governments, where departments can become silos of expertise. Knowledge may not flow freely between, say, the engineering division and the marketing division of a company, or between different governmental agencies, because of differences in culture and terminology (the classic "language" of each silo). Overcoming these barriers requires translating knowledge into a common understanding or building networks that encourage cross-pollination of ideas.

AI offers tools to bridge disciplinary divides by acting as an intermediary and integrator of knowledge. One way this happens is through semantic analysis and linking of concepts across literature from different fields. AI systems can ingest millions of publications from diverse domains and find connections that no single researcher could easily spot. For instance, an AI literature review tool might detect that a mathematical technique used in computational linguistics could also apply

to genetics, based on similar data patterns described in the texts. Such pattern-finding can suggest fruitful interdisciplinary collaborations or knowledge transfers. In fact, there are AI-based recommendation systems for scientists that propose relevant papers outside a researcher's usual field, effectively expanding their awareness beyond their silo. By organizing knowledge semantically rather than by discipline, AI enables a more interdisciplinary view on demand: a user can query a topic (e.g., "sustainable energy storage") and get integrated information drawing from chemistry, engineering, economics, and policy, synthesized in one place.

Large language models like GPT are particularly promising in this integrative role. Because they are trained on broad swaths of the internet and literature, they *embed* knowledge from many domains in a single model. This means one can ask a multi-faceted question, and the AI can draw on relevant knowledge from any pertinent field that it has seen. For example, one could ask, "How might insights from psychology improve cybersecurity training?" and an AI could produce an answer weaving together concepts from both disciplines – something a specialist in one domain might not do as readily. This ability to *blend domains* can stimulate new ideas and lower the barrier to interdisciplinary thinking.

Moreover, AI-driven platforms are now helping manage research knowledge by identifying "knowledge gaps" that lie at the intersection of fields (Harley et al, 2010). By analyzing the landscape of what is studied (and what isn't), AI can highlight areas that would benefit from cross-disciplinary inquiry. In a sense, AI can serve as a meta-researcher, mapping the siloed structure of knowledge and pointing out bridges.

In practical collaboration settings, AI-powered translation (in a broader sense) can convert specialist jargon into lay terms and vice versa, facilitating communication among experts from different backgrounds. For example, an AI assistant in a project meeting could paraphrase a statistician's technical explanation in terms an operations manager can grasp, and then convert the manager's feedback into precise technical suggestions – acting like a real-time mediator. While such use-cases are emerging, they illustrate the potential of AI as an "interdisciplinary collaborator." As one commentary posed: can AI overcome siloed knowledge or even help unify disparate disciplines by correlating their insights? The early signs are encouraging that AI can at least make the borders between silos more permeable. By doing so, it accelerates the synthesis of knowledge needed to tackle complex problems that don't fit neatly in one box.

8-Physical Archives vs. Digital Knowledge Repositories

A subtler, but important challenge in knowledge management is the divide between knowledge preserved in physical forms and knowledge in digital form. For centuries, the primary repositories of human knowledge were physical: libraries full of books and journals, archives of documents, museums of artifacts, and, indeed, human experts themselves as "living libraries." Today, a vast amount of this legacy knowledge has not yet been digitized, meaning it is not easily searchable or accessible to the global community. At the same time, newly generated knowledge is overwhelmingly born-digital. This dichotomy creates a risk: knowledge that remains locked in physical format can become invisible or underutilized in the digital age. Imagine the wealth of information in handwritten letters, analog photographs, or out-of-print publications – if they are not digitized and indexed, researchers might simply not know they exist. *For knowledge equity*

Journal of Knowledge-Research Studies

Journal of Knowledge-Research Studies (JKRS)

Vol 3

Issue 4

Serial Number 10

2024

Journal of Knowledge-Research Studies (JKRS)

Vol 3

Issue 4

Serial Number 10

2024

and preservation, bridging physical and digital is essential. Efforts are underway worldwide to digitize archives and cultural heritage; for example, UNESCO has initiatives to scan and inventory historical documents and make them available online (UNESCO, 2023). Such projects highlight that digitization is key to making archival materials accessible to a wider audience. When the UNESCO Venice archives, which contain decades of restoration project documents, were digitized and put into an online database, it transformed a previously "undisclosed" trove into an open resource for researchers globally. The process is ongoing – tens of millions of pages, records, and artifacts around the world still await digitization.

The challenge is not just scanning or transcribing content, but also organizing it. A scanned book is only as useful as the ability to find information within it. Hence, physical-to-digital conversion must be accompanied by metadata tagging, OCR (optical character recognition) for text, and possibly translation and indexing. Until that happens, there remains a gap: someone physically present at an archive or library might access knowledge that a digital researcher cannot, and vice versa. Additionally, certain forms of knowledge are inherently physical or experiential (a sculpture, a painting, a piece of machinery in operation). Capturing these in digital form (through 3D scans, video, simulation data, etc.) is another frontier to ensure that "physical knowledge" can flow into the digital knowledge network.

AI technologies are accelerating the integration of physical knowledge into the digital realm. In the realm of digitization, AI-powered OCR and image recognition have dramatically improved our ability to convert printed text and even handwritten documents into machine-readable form with high accuracy. This means historical manuscripts, once digitized, can be automatically transcribed and indexed by AI, making them keyword searchable as if they were born-digital documents. For example, national libraries have used AI OCR on newspapers from the 1800s, enabling historians to search those archives by keyword – a task that would have been impossibly time-consuming manually. AI can also enhance poor-quality scans, decipher old fonts, and even reconstruct missing pieces of text by learning from context, thus overcoming physical degradation issues that often plague archives.

Beyond text, AI excels at tagging and organizing images, audio, and video, which is crucial when digitizing non-textual knowledge. A large photo archive can be analyzed by computer vision to identify objects, locations, or people in the images, automatically generating metadata (e.g., "contains a steam locomotive" or "city skyline at night") that makes the collection far more navigable. Similarly, audio archives (like oral histories or decades of radio broadcasts) can be transcribed with speech-to-text AI, and then indexed or translated, bringing their content to light. By doing so, AI turns raw digital copies into *structured, connectable knowledge*. For instance, an AI might link a digitized museum artifact to related documents or images (linking a scanned inventor's notebook to a photo of the machine he built to a modern article citing that invention), thus weaving physical and digital knowledge together in a meaningful network.

AI is also aiding the preservation of knowledge that is primarily physical or tacit through simulation and modeling. Consider traditional craftsmanship techniques that exist as embodied knowledge in artisans: projects now use motion capture and AI to record craftspeople's movements and techniques, creating digital instructional knowledge that can be passed to future generations. In cultural heritage, AI-driven virtual reality experiences allow people to "visit" historical

sites or handle virtual replicas of artifacts, democratizing access to knowledge that once required physical presence.

In summary, AI acts as a force multiplier in the grand archival effort to ensure no knowledge is left behind in the analog world. Organizations like UNESCO recognize that making archival materials accessible through digitization provides a foundation for new research and education (UNESCO, 2023). As AI continues to improve, we can expect even more sophisticated integration—perhaps one day a researcher will query an AI system and get results that include insights from a 16th-century diary, a 1960s experimental film, and a current-day dataset, all seamlessly interwoven. In doing so, AI helps fulfill the promise that the digital knowledge ecosystem encompasses the full heritage of human knowledge, past and present, physical and digital.

Journal of Knowledge-Research Studies (JKRS)

Vol 3

Issue 4

Serial Number 10

2024

9-Conclusion: Toward a More Accessible and Interconnected Knowledge Ecosystem

The challenges surveyed above—linguistic barriers, tacit vs. explicit knowledge, cognitive level differences, unstructured data overload, coding literacy gaps, disciplinary silos, and the physical-to-digital divide—paint a picture of a fragmented knowledge landscape. These fractures in the ecosystem of knowledge limit our collective ability to learn, innovate, and make evidence-based decisions across society. Encouragingly, developments in artificial intelligence are providing powerful tools to mend these fractures. AI's strength in pattern recognition, language processing, and scalability directly addresses many of the pain points in knowledge organization and accessibility. It offers real-world solutions: translating a scientific article so it can be read by practitioners in another country, capturing an expert's intuition in a model that can guide novices, personalizing education, extracting key facts from mountains of text, simplifying human-computer interaction, linking research across domains, and preserving historical archives for the future. In essence, AI acts as both a bridge and an amplifier—bridging gaps between languages, between implicit and explicit, between fields; and amplifying our capacity to find and disseminate information.

It is important to approach these innovations with thoughtful consideration. The role of AI is not to replace human judgment or the value of diverse human perspectives, but to augment them. For example, while AI can greatly assist in translation and summarization, we must remain aware of biases and ensure human oversight, especially in critical contexts. Likewise, breaking down silos using AI requires mindful curation to avoid shallow synthesis; interdisciplinary integration should still respect the depth of each discipline. The promise, however, is undeniable. We are already seeing cross-disciplinary research being accelerated by AI suggestions, and previously inaccessible knowledge reaching new audiences via AI-driven platforms. In academic publishing, editorial workflows enriched with AI are helping to flag relevant literature across languages and recommend reviewers from different fields, subtly encouraging a more interdisciplinary and inclusive approach.

From an interdisciplinary standpoint, the convergence of AI with fields like information science, linguistics, cognitive science, and sociology is notable. It takes such a convergence to tackle the inherently interdisciplinary problem of knowledge organization. The *Journal of Knowledge-Research Studies* stands at this crossroads, observing how insights from computer science and AI can synergize with insights from social sciences and humanities to create a more

Journal of Knowledge-Research Studies (JKRS)

Vol 3

Issue 4

Serial Number 10

2024

democratic knowledge infrastructure. For instance, understanding how humans trust information (a psychology and sociology concern) is vital when deploying an AI system to deliver knowledge—users must be equipped to evaluate AI-provided information critically. Similarly, linguistic diversity research informs how we deploy multilingual AI models. Thus, solving knowledge challenges is not the province of AI alone, but a collaborative endeavor where AI is a key enabler.

In conclusion, we are moving toward a future where knowledge can flow more freely across traditional boundaries. A researcher in a remote corner of the world can access cutting-edge findings in her native language; a retiring engineer's expertise lives on as an AI advisory system for the next generation; a policymaker without technical training can query data and get intelligible answers; and a student can explore connections between art and physics with the help of an AI tutor that draws from both domains. These scenarios exemplify knowledge without borders, facilitated by AI. The challenges of knowledge are far from completely solved—indeed, each solution brings new questions. But the trajectory is hopeful: with prudent development and interdisciplinary collaboration, AI can help realize a more inclusive, well-organized, and insightful global knowledge society. It is an exciting time for knowledge research, as we witness technology turning long-standing "walls" into bridges, and we must guide this progress with wisdom, ethics, and a commitment to the common good.

10-References

Amano, T., González-Varo, J. P., & Sutherland, W. J. (2016). Languages are still a major barrier to global science. *PLOS Biology, 14*(12), e2000933. https://doi.org/10.1371/journal.pbio.2000933

Canestrino, R., Magliocca, P., & Li, Y. (2022). The impact of language diversity on knowledge sharing within international university research teams: Evidence from TED project. *Frontiers in Psychology, 13*, 879154. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.879154

Fanaian, S., Peralta, D., Shapiro, J. T., Owens, K., Tarvin, R., & Iturralde-Pólit, P. (2022, April 11). Removing language barriers for better science. *GlobalDev*. https://globaldev.blog/

Farnese, M. L., Barbieri, B., Chirumbolo, A., & Patriotta, G. (2019). Managing knowledge in organizations: A Nonaka's SECI model operationalization. *Frontiers in Psychology, 10*, 506330. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.02738

Gordon, S. F. (2024). Artificial intelligence and language translation in scientific publishing. *Science Editor, 47*(1), 8–9. https://doi.org/10.36591/SE-4701-05

Harley, D., Acord, S. K., Earl-Novell, S., Lawrence, S., & King, C. (2010). *Assessing the future landscape of scholarly communication: An exploration of faculty values and needs in seven disciplines*. Center for Studies in Higher Education, University of California, Berkeley. https://escholarship.org/uc/item/15x7385g

Kazemitabaar, M., Chow, J., Ma, C. K. T., Ericson, B. J., Weintrop, D., & Grossman, T. (2023, April). Studying the effect of AI code generators on supporting novice learners in introductory programming. In *Proceedings of the 2023 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems* (pp.

1–23). Association for Computing Machinery. https://doi.org/10.1145/3544548.3581294

Nonaka, I. (1994). A dynamic theory of organizational knowledge creation. *Organization Science*, *5*(1), 14–37. https://doi.org/10.1287/orsc.5.1.14

Nonaka, I., & Takeuchi, H. (1995). *The knowledge-creating company: How Japanese companies create the dynamics of innovation*. Oxford University Press.

Persky, A. M., & Robinson, J. D. (2017). Moving from novice to expertise and its implications for instruction. *American Journal of Pharmaceutical Education*, *81*(9), Article 6065. https://doi.org/10.5688/ajpe6065

Polanyi, M. (1966). *The tacit dimension*. Doubleday.

Reagan, A. (2025). Retaining tacit knowledge: The aging aerospace and defense workforce. *GP Strategies Blog*. https://www.gpstrategies.com/blog/retaining-tacit-knowledge-the-aging-aerospace-and-defense-workforce

Salkowski, L. R., & Russ, R. (2018). Cognitive processing differences of experts and novices when correlating anatomy and cross-sectional imaging. *Journal of Medical Imaging, 5*(3), 031411. https://doi.org/10.1117/1.JMI.5.3.031411

Singhal, A. (2012, May 16). Introducing the Knowledge Graph: Things, not strings. *Google Blog*. https://blog.google/products/search/introducing-knowledge-graph-things-not/

Smith, T., Stiller, B., Guszcza, J., & Davenport, T. (2019). *Analytics and AI-driven enterprises thrive in the age of with*. Deloitte Insights. https://www.perpejulantinstitute.com/wp-content/uploads/2019/08/DI_Becoming-an-Insight-Driven-organization.pdf

Tauro, D. A. (2021). *Strategies for retaining organizational knowledge from retiring employees* (Doctoral dissertation, Walden University). Walden University ScholarWorks. https://scholarworks.waldenu.edu/dissertations/11739

UNESCO. (2023, March 29). Archives digitisation is key to preserve community heritage. *UNESCO News*. https://www.unesco.org/en/articles/archives-digitisation-key-preserve-community-heritage

Uzoma, O. (2021, November 16). Content translation tool helps create one million Wikipedia articles. *Wikimedia Diff*. https://diff.wikimedia.org/2021/11/16/content-translation-tool-helps-create-one-million-wikipedia-articles/

Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM, 49*(3), 33–35. https://doi.org/10.1145/1118178.1118215

Journal of Knowledge-Research Studies (JKRS)

Vol 3

Issue 4

Serial Number 10

2024

نشریه مطالعات دانش پژوهی

زوارقی، رسول (۱۴۰۳). از گسست تا پیوست: نقش هوش مصنوعی در مواجهه با چالش‌های چندبعدی دانش. *نشریه مطالعات دانش‌پژوهی*، ۳ (۴): ۱-۱۷.

Doi: 10.22034/jkrs.1999.19564
URL: jkrs.tabrizu.ac.ir/article_19564.html

© نویسندگان **ناشر: دانشگاه تبریز**

این مقاله به‌صورت دسترسی باز و با لایسنس CC BY NC کریتیوکامانز قابل‌استفاده است.

سخن سردبیر:

از گسست تا پیوست: نقش هوش مصنوعی در مواجهه با چالش‌های چندبعدی دانش

چکیده

هدف: این یادداشت سردبیر با هدف شناسایی و تبیین مهم‌ترین چالش‌های موجود در تولید، سازماندهی، دسترسی و انتقال دانش در جامعه‌ی معاصر تدوین شده است. در این نوشتار، به چالش‌هایی چون موانع زبانی، دوگانگی دانش ضمنی و صریح، انزوای رشته‌ای، داده‌های غیرساختاریافته، شکاف سواد کدنویسی، و فاصله میان دانش فیزیکی و دیجیتال پرداخته شده و نقش یکپارچه‌ساز هوش مصنوعی در مقابله با این موانع و ایجاد زیست‌بوم دانشی فراگیرتر و به‌هم‌پیوسته‌تر بررسی می‌شود.

روش‌شناسی: این مقاله با رویکردی مفهومی و تلفیقی و با بهره‌گیری از ادبیات میان‌رشته‌ای حوزه‌های مدیریت دانش، علم اطلاعات، مطالعات هوش مصنوعی و نمونه‌های تحول دیجیتال، نگاشته شده است.

یافته‌ها: مقاله هفت چالش پایدار در چشم‌انداز دانش را شناسایی می‌کند و نشان می‌دهد چگونه فناوری‌های هوش مصنوعی شامل پردازش زبان طبیعی، یادگیری ماشین، گراف‌های دانشی و ابزارهای تولید کد، در حال پاسخگویی مؤثر به این چالش‌ها هستند. هوش مصنوعی می‌تواند دسترسی چندزبانه ایجاد کند، دانش ضمنی را استخراج نماید، محتوا را بر اساس سطوح شناختی شخصی‌سازی کند، داده‌های بی‌ساختار را سازمان دهد، برنامه‌نویسی را برای همگان قابل‌دسترسی کند، تبادل میان‌رشته‌ای را تسهیل کرده و دارایی‌های دانشی فیزیکی را حفظ نماید. در عین حال، این یادداشت بر ضرورت نظارت انسانی، تفکر اخلاقی، و توجه به عمق رشته‌ای در پیاده‌سازی هوش مصنوعی تأکید دارد.

نتایج: هوش مصنوعی به‌عنوان پلی میان شکاف‌های دانشی و تقویت‌کننده‌ای برای ظرفیت‌های انسانی در حوزه‌ی یادگیری، همکاری و تصمیم‌سازی ظاهر شده است. با این حال، حل مؤثر چالش‌های دانشی نیازمند همکاری میان‌رشته‌ای، داوری انسانی و رویکردی ارزش‌محور در بهره‌برداری از هوش مصنوعی است.

اصالت و ارزش: این یادداشت، چشم‌اندازی جامع از ماهیت گسسته‌ی دانش در قرن بیست‌ویکم ارائه داده و نشان می‌دهد چگونه هوش مصنوعی می‌تواند به برقراری عدالت دانشی، افزایش دسترسی و پیشبرد نوآوری میان‌رشته‌ای کمک کند. این نوشتار راهنمایی ارزنده‌ای برای پژوهشگران، دانشگاهیان و سیاست‌گذاران علاقه‌مند به آینده‌ی زیست‌بوم‌های دانشی در جهان هوشمند فراهم می‌سازد.

کلیدواژه ها: گسست دانش؛ هوش مصنوعی؛ یکپارچه سازی دانش میان رشته ای؛ دسترس پذیری شناختی؛ سازماندهی و انتشار دانش

۱-مقدمه

در جامعه‌ی امروز که مبتنی بر دانش است، تولید و به‌اشتراک‌گذاری دانش، نقشی بنیادین در پیشرفت ایفا می‌کنند. با این حال، انتقال مؤثر دانش، همچنان فرآیندی پیچیده است که تحت تأثیر عوامل متعددی قرار دارد (کانسترینو، ماگلیوکا، و لی[1] ۲۰۲۲). از این رو پژوهشگران، آموزشگران و سازمان‌ها همگی با چالش‌های مداومی چون موانع زبانی، تفاوت‌های بین دانش ضمنی و صریح، سطوح مختلف شناختی درک، و تفاوت های رشته‌ای و حوزه ای در دسترسی‌پذیر قراردادن دانش روبرو هستند. افزون بر این، گذار از مخازن فیزیکی دانش (مانند کتاب‌ها، آرشیوها و متخصصان انسانی) به قالب‌های دیجیتال، خود مسائلی در زمینه‌ی سازماندهی و بازیابی ایجاد کرده است. این چالش‌های چندوجهی، جریان آزاد اطلاعات را محدود کرده و باعث ایجاد «شکاف‌های دانشی» می‌شوند که می توانند نوآوری و رشد فراگیر را متوقف کنند. این سخن سردبیر، به بررسی مجموعه‌ای از چالش‌های اساسی دانش از موانع زبانی گرفته تا تفاوت در قالب‌های دانش می پردازد و نقش هوش مصنوعی را در پاسخ به این چالش‌ها مورد بررسی قرار می دهد. در تدوین این متن سعی می شود از رویکردی میان‌رشته‌ای استفاده شود؛ در نهایت در این متن می خواهیم به این نکته توجه کنیم که چگونه ظرفیت های مبتنی بر دانش هوش مصنوعی می‌توانند به رفع شکاف‌های موجود در سازماندهی و دسترسی به دانش در حوزه‌های مختلف پژوهشی و عملی، کمک کند.

۲-موانع زبانی و سلطه‌ی زبان‌شناختی

یکی از ملموس‌ترین موانع در تبادل جهانی دانش، مانع زبانی است. دانش ارزشمند، اغلب در چارچوب مرزهای زبانی محصور می‌ماند. برای مثال، زبان انگلیسی عملاً به زبان مشترک علم تبدیل شده است؛ در حالی که تخمین زده می‌شود حدود ۹۵ درصد از مقالات علمی به زبان انگلیسی منتشر می‌شوند، تنها حدود ۱۶ درصد از جمعیت جهان به‌طور بومی انگلیسی‌زبان هستند. این سلطه‌ی یک زبان در ارتباطات علمی، دسترسی افراد غیربومی به دانش را محدود می‌سازد و اکوسیستم جهانی دانش را دچار سوگیری می‌کند، چرا که دیدگاه‌های ابرازشده در زبان‌های دیگر ممکن است نادیده گرفته شوند (فانائیان[2] و همکاران، ۲۰۲۲). پژوهش‌ها نشان می‌دهند که وقتی علم منحصراً به یک زبان منتشر شود، یافته‌های ارزشمند ممکن است از سوی مخاطبان و متخصصان بین‌المللی مورد توجه قرار نگیرند(آمانو، گنزالز-وارو، و ساترلند[3] ۲۰۱۶). در مطالعه‌ای در زمینه‌ی علوم حفاظت محیط زیست، مشخص شد که بیش از یک‌سوم از گزارش‌های علمی جدید به زبان‌هایی غیر از انگلیسی منتشر می‌شوند، و کارشناسان محلی، اغلب زبان را مانعی در به‌کارگیری آخرین پژوهش‌ها می‌دانند. روشن است که جزیره‌ای بودن زبانی، به توزیع ناعادلانه دانش منجر می‌شود؛ به‌گونه‌ای که افرادی که به زبان غالب مسلط نیستند، هم در مشارکت و هم در مصرف اطلاعات علمی، به حاشیه رانده می‌شوند.

---

1 . Canestrino, Magliocca & Li

2 . Fanaian

3 . Amano, González-Varo, Sutherland

پیامدهای موانع زبانی فراتر از آمار مطالعه‌کنندگان است. زبان، نحوه‌ی به‌اشتراک‌گذاری و فهم دانش را شکل می‌دهد چراکه کار کردن به زبانی غیربومی، می‌تواند ارتباطات دقیق و اعتماد متقابل را مختل کند. برای نمونه، در تیم‌های پژوهشی بین‌المللی، استفاده از زبان دوم (مانند انگلیسی) موجب کاهش تعاملات غیررسمی و به‌اشتراک‌گذاری دانش ضمنی شده و در نهایت، نوآوری مشارکتی را تضعیف می‌کند(کانسترینو، ماگلیوکا، و لی، ۲۰۲۲). از این رو، هنجارهای ارتباطی تک‌زبانه نه‌تنها دسترسی به دانش را محدود می‌سازند، بلکه بر نوع دانشی که منتقل می‌شود (به‌ویژه آن دسته از بینش‌های مبتنی بر تجربه و بستر که معمولاً در منابع رسمی ثبت نمی‌شوند) نیز تأثیر منفی دارند.

پیشرفت‌های اخیر در زمینه‌ی هوش مصنوعی نقش مهمی در از میان برداشتن موانع زبانی ایفا کرده‌اند. در جهان امروز ابزارهای ترجمه‌ی مبتنی بر هوش مصنوعی قادرند متن و گفتار را میان ده‌ها زبان با دقت فزاینده ترجمه کنند. برای مثال، سامانه‌های ترجمه‌ی ماشینی عصبی (مانندGoogle Translate ، DeepLو سایر ابزارها) امکان ترجمه‌ی تقریباً بلادرنگ مقالات علمی و مکالمات را فراهم کرده‌اند و بدین‌وسیله پژوهشگران و حرفه‌ای‌ها را قادر ساخته‌اند تا صرف‌نظر از زبان اولیه، به دانش دسترسی داشته باشند. در نشر علمی، خدمات ترجمه‌ی خودکار برای تولید نسخه‌های چندزبانه از چکیده‌ها و مقالات استفاده می‌شوند و بدین‌وسیله دامنه‌ی مخاطبان بالقوه را فراتر از جامعه‌ی انگلیسی‌زبان گسترش می‌دهند (گردون[1] ۲۰۲۴). نمونه‌ای بارز از به‌کارگیری هوش مصنوعی در به‌اشتراک‌گذاری دانش چندزبانه، ابزار ترجمه‌ی محتوای ویکی‌پدیا است که با تکیه بر ترجمه‌ی ماشینی به کاربران در ایجاد مقالات به زبان‌های مختلف کمک می‌کند. این ابزار تاکنون به ایجاد بیش از یک میلیون مقاله‌ی جدید کمک کرده است و با تسهیل ترجمه‌ی محتوا، «شکاف‌های دانشی» میان زبان‌ها را کاهش داده است (اوزما[2] ۲۰۲۱). این سامانه‌های هوشمند نه‌تنها دسترسی کاربران غیرانگلیسی‌زبان را افزایش می‌دهند، بلکه از تنوع زبانی در دانش جهانی نیز حمایت می‌کنند. شایان ذکر است که علی رغم این پیشرفت ها، چالش‌هایی همچنان باقی است؛ به عنوان نمونه اینکه ترجمه‌های هوش مصنوعی ممکن است در زبان‌های کمتر رایج یا در ظرایف فرهنگی با چالش روبرو شوند(گردون، ۲۰۲۴). با این وجود، مسیر پیش رو، روشن است: هوش مصنوعی به گسترش دانش چندزبانه، شتاب می‌بخشد و با تضعیف سلطه‌ی یک زبان خاص، مشارکت جهانی عادلانه‌تری در اقتصاد دانش را ممکن می‌سازد.

۳-دانش ضمنی در برابر دانش صریح: ثبت ناگفته‌ها

همه‌ی دانش‌ها قابل بیان یا نوشتن نیستند. دانش ضمنی به مهارت‌ها، بینش‌ها و دانسته‌هایی اشاره دارد که افراد در ذهن خود دارند به عبارت دیگر، دانشی که معمولاً از طریق تجربه‌ی شخصی به‌دست می‌آید و به‌سختی می‌توان آن را به‌صورت رسمی بیان کرد (ریگان[3] ۲۰۲۵). این نوع دانش در تضاد با دانش صریح (مانند یک گزارش مکتوب یا پایگاه داده‌ای از اطلاعات) است، که به‌صورت نظام‌مند، مستندسازی شده

1 . Gordon

2 . Uzoma

3 . Reagan

و به‌راحتی منتقل می‌شود. دانش ضمنی شامل مواردی نظیر شهود، تخصص با تجربه، یا درک‌های فرهنگی است؛ چیزی که مایکل پولانی به‌درستی در جمله‌ی معروف خود بیان کرده است: «ما بیش از آنچه می‌توانیم بگوییم، می‌دانیم» (پولانی[1] ۱۹۶۶). به‌عبارت دیگر، افراد اغلب دانشی دارند که نمی‌توانند آن را به‌طور کامل با واژگان بیان کنند. این موضوع چالشی بنیادین ایجاد می‌کند: چگونه می‌توان این دانش حیاتی را پیش از آنکه از میان برود، حفظ و منتقل کرد؟ اگر متخصصی بدون انتقال مؤثر تجربیات ارزشمند خود بازنشسته شود، یا اگر آداب سنتی یک جامعه‌ی بومی، مستندسازی نشوند، دانش آنها به‌آسانی از بین می‌رود. تخمین زده می‌شود که بخش عمده‌ای از دانش شغلی کارکنان در سازمان‌ها از نوع ضمنی و غیرمستند است. زمانی که این افراد سازمان را ترک می‌کنند، دانش ارزشمند آن‌ها نیز ممکن است از دست برود و به پدیده‌ای به نام «فرار مغزها» دامن بزند (ریگان، ۲۰۲۵). . هزینه‌ی از دست دادن دانش ضمنی، به‌ویژه در فضای کسب‌وکار، ریسکی جدی تلقی می‌شود و همین امر باعث شده تا سازمان‌ها به دنبال راهکارهایی برای حفظ این دانش باشند (تارو[2] ۲۰۲۱).

ثبت و تبدیل دانش ضمنی به شکل صریح، ذاتاً چالش‌برانگیز است. نظریه‌ی کلاسیک مدیریت دانش (نانوکا و تاکئوچی[3] ۱۹۹۵)، فرآیند «تبدیل دانش» را چنین توصیف می‌کند که دانش ضمنی از طریق گفت‌وگو، استعاره، مستندسازی و سایر ابزارها باید به بیرون منتقل شود تا قابلیت اشتراک‌گذاری یابد(فارنس[4] و همکاران، ۲۰۱۹). با این حال، این تبدیل، اغلب ناقص باقی می‌ماند؛ زیرا برخی بینش‌ها آن‌قدر وابسته به بستر یا شهودی هستند که در قالب مستندات نمی‌گنجند. علاوه بر این، انتقال مؤثر دانش ضمنی، معمولاً نیازمند تماس مستقیم، مربی‌گری، یا کارآموزی است (پولانی، ۱۹۶۶). به‌عنوان مثال، یک استادکار ماهر، مهارت‌های خود را از طریق نمایش عملی و کار مشترک به شاگردش منتقل می‌کند، نه صرفاً با ارائه‌ی کتابچه‌ی راهنما. همین وابستگی به ارتباطات انسانی باعث شده است که دانش ضمنی به‌طور سنتی، گسترش آهسته و آسیب‌پذیری بالایی داشته باشد.

هوش مصنوعی در حال ایفای نقش تحول‌آفرین در ثبت و انتشار دانش ضمنی است. یکی از راهکارها، استفاده از سامانه‌های هوشمند دانش‌محور و سیستم‌های خبره‌ای است که از تصمیمات و گفت‌وگوهای انسانی یاد می‌گیرند. برای مثال، سکوهای مبتنی بر هوش مصنوعی می‌توانند نحوه‌ی حل مسائل (شامل مراحل تصمیم‌گیری و دلایل آن‌ها) توسط متخصصان را ثبت کرده و آن را به صورت قواعد یا پیشنهادات قابل‌استفاده برای دیگران تعمیم دهند. فنون یادگیری ماشین می‌توانند الگوهایی مانند مسیرهای تشخیص بیماری توسط پزشکان ارشد یا مراحل عیب‌یابی توسط مهندسان باتجربه را در رفتار حرفه‌ای‌های باتجربه کشف کنند و این دانش ناپیدا را به‌صورت صریح برای دیگران قابل‌استفاده سازند. همچنین، پردازش زبان طبیعی (NLP) قادر است حجم بالایی از متون غیرساختاریافته (مانند ایمیل‌ها، تیکت‌های پشتیبانی، و مکالمات مکتوب) را تحلیل کند تا جواهراتی از خرد و تجربه را که افراد به‌صورت غیررسمی به اشتراک گذاشته‌اند، استخراج نماید. گراف‌های دانشی مبتنی بر هوش مصنوعی نیز در این حوزه کاربرد دارند: این

1 . Polanyi

2 . Tauro

3 . Nonaka & Takeuchi

4 . Farnese

ابزارها با پیوند دادن مفاهیم، فرایندها و تجربه‌های متخصصان، نمایی ساختارمند از دامنه‌های دانشی ایجاد می‌کنند که هم شامل حقایق رسمی و هم بینش‌های غیررسمی هستند. یکی دیگر از کاربردهای نوظهور در این زمینه، استفاده از دستیارهای هوشمند و چت‌بات‌هایی است که بر اساس داده‌های درون‌سازمانی آموزش دیده‌اند. این ابزارها می‌توانند نقش مشاور مجازی را ایفا کرده و به سؤالات کارکنان با اتکا به تجربه‌ی جمعی سازمان پاسخ دهند (که بخش زیادی از آن ممکن است ضمنی بوده باشد). اگرچه هوش مصنوعی نمی‌تواند ذهن‌خوانی کند، اما در پردازش ردپای دیجیتالی دانش ضمنی که افراد از خود به جا می‌گذارند، بسیار تواناست؛ و از این طریق، آنچه تنها برای «عده‌ای معدود» قابل دسترسی بود، به شکل صریح در می‌آید. از این رهگذر، هوش مصنوعی به کاهش خطر از بین رفتن دانش ضمنی کمک کرده و تبدیل آن به دانشی قابل‌انتقال را سرعت می‌بخشد.

۴-سطوح شناختی و درک دانش

افراد از نظر دانش پیش‌زمینه‌ای و توانایی شناختی برای پردازش اطلاعات پیچیده بسیار با یکدیگر تفاوت دارند. دانشی که برای یک متخصص کاملاً بدیهی به نظر می‌رسد، ممکن است برای یک نوآموز کاملاً گیج‌کننده باشد. از این رو، تفاوت در سطوح شناختی، خود یکی از چالش‌های جدی دانشی در جهان امروز است: پیچیدگی و تفاوت در سطوح شناختی، باعث طرح این سؤال می‌شود که چگونه می‌توان دانش را به گونه‌ای سازمان‌دهی و ارائه کرد که برای مخاطبانی با سطوح مختلف تخصص یا تحصیلات، قابل‌درک و کاربردی باشد؟ یکی از اصول مهم در روان‌شناسی تربیتی، این واقعیت است که متخصصان و نوآموزان به شیوه‌ای متفاوت، فکر می‌کنند. متخصصان صرفاً اطلاعات بیشتری ندارند؛ بلکه این اطلاعات را در قالب الگوها و طرح‌واره‌های معنادار و ساختارمند سازمان داده‌اند (پرسکی و رابینسون[1] ۲۰۱۷). یک فرد متخصص می‌تواند به‌سرعت، راه‌حل مناسب را تشخیص دهد، چراکه دانش او عمیقاً ساختاریافته بوده و بر مبنای بستر، غنا یافته است. در مقابل، نوآموزان معمولاً به ویژگی‌های سطحی یا آزمون و خطا تکیه می‌کنند، زیرا فاقد مدل‌های ذهنی پالایش‌یافته متخصصان هستند (سالوسکی و راس[2] ۲۰۱۸). به عنوان نمونه، در پزشکی، یک رادیولوژیست باتجربه در نگاه به یک اسکن به‌راحتی ناهنجاری‌های ظریف را تشخیص داده و موارد مشابه را به یاد می‌آورد، در حالی که یک دانشجوی پزشکی، ممکن است فقط مجموعه‌ای از اشکال ناشناخته را ببیند. چنین تفاوت‌هایی نشان می‌دهند که رویکردهای یکسان برای همه در اشتراک‌گذاری دانش، مؤثر نخواهد بود. اگر اطلاعات با اصطلاحات فنی زیاد یا زمینه‌ی ضمنی بیان شوند (مناسب برای متخصصان)، نوآموزان، دچار سردرگمی خواهند شد؛ و اگر بیش از حد ساده‌سازی شوند (مناسب برای مبتدیان)، برای متخصصان، پیش‌پاافتاده و بی‌فایده ارزیابی خواهند شد. رفع این شکاف، نیازمند ترجمه‌ی دقیق دانش در سطوح مختلف انتزاع است. آموزشگران، اغلب با ساختارسازی مفاهیم، این کار را انجام می‌دهند به نحوی که با ارائه اصول پایه برای تازه‌کاران، آغاز کرده و به‌تدریج، پیچیدگی را افزایش می‌دهند.

---

1 . Persky & Robinson

2 . Salkowski & Russ

این شکاف شناختی، صرفاً نوعی دغدغه‌ی آموزشی به حساب نمی‌آید، بلکه در کارهای میان‌رشته‌ای نیز نمود می‌یابد. یک دانشمند از رشته‌ای معین، ممکن است هنگام مواجهه با مفاهیم رشته‌ای دیگر، در جایگاه یک «نوآموز» قرار گیرد. بنابراین حتی در میان افراد بسیار تحصیل‌کرده نیز، تفاوت در چارچوب‌های شناختی می‌تواند به سوءتفاهم منجر شود. اطمینان از دسترس‌پذیری دانش، مستلزم آن است که عمق و نحوه‌ی ارائه‌ی آن با سطح شناختی مخاطب، تطبیق داده شود—فرایندی که در صورت انجام دستی، بسیار زمان‌بر است (به عنوان نمونه نوشتن هم‌زمان خلاصه‌ای عمومی و مقاله‌ای تخصصی از پژوهشی واحد).

فناوری‌های هوش مصنوعی به‌طور فزاینده‌ای برای شخصی‌سازی ارائه‌ی دانش و تطبیق محتوا با سطوح مختلف شناختی مورد استفاده قرار می‌گیرند. سامانه‌های یادگیری تطبیقی مبتنی بر هوش مصنوعی می‌توانند در آموزش، سطح درک فعلی یک یادگیرنده را ارزیابی کرده و سطح دشواری مطالب را مطابق آن تنظیم کنند. این سامانه‌ها قادرند تشخیص دهند که دانش‌آموز با یک مفهوم خاص مشکل دارد و در نتیجه، توضیحات بیشتر یا مثال‌های ساده‌تر ارائه کنند (درست مانند بازخورد سازنده‌ای که یک معلم انسانی ارائه می‌دهد). این سازگاری باعث می‌شود نوآموزان به‌تدریج، دانش خود را توسعه دهند بدون آن‌که دچار غرق‌شدگی شناختی شوند، و در عین حال به متخصصان یا یادگیرندگان پیشرفته اجازه می‌دهد تا سریع‌تر به مباحث پیچیده‌تر بپردازند.

روش دیگر مواجهه‌ی هوش مصنوعی با تفاوت‌های شناختی، استفاده از ابزارهای خودکار برای خلاصه‌سازی و توضیح محتواست. برای نمونه، در مواجهه با یک سند پیچیده (مانند یک قرارداد حقوقی یا مقاله‌ی علمی)، خلاصه‌سازهای هوش مصنوعی می‌توانند خلاصه‌ای ساده و قابل‌فهم از نکات اصلی تولید کند که برای غیرمتخصصان، بسیار ارزشمند است. از سوی دیگر، برای مخاطبان متخصص، همین هوش مصنوعی می‌تواند تحلیل‌های دقیق و فنی، ارائه داده یا اطلاعات عمیق‌تری را در پاسخ به پرسش‌های خاص بازیابی کند. مدل‌های زبانی بزرگ امروزی، به‌ویژه توانایی بالایی در بازنویسی اطلاعات متناسب با نیاز مخاطب دارند: می‌توان از آن‌ها خواست «این را برای من به مانند یک مبتدی توضیح بده» یا برعکس، «توضیح فنی و دقیق ارائه کن»و سیستم بر اساس این دستورهای دریافتی، پاسخ را متناسب با سطح درخواست تنظیم می‌کند.

مطالعات اولیه نشان داده‌اند که ابزارهای تولید کد مبتنی بر هوش مصنوعی، مانند آنچه کاظمی‌تبار[1] و همکاران (۲۰۲۳) بررسی کرده‌اند، می‌توانند به برنامه‌نویسان نوآموز کمک کنند تا بر اساس توصیف‌های ساده‌ی زبان طبیعی، کدی همراه با توضیحات و کامنت تولید کنند. این ابزار نه‌تنها راه‌حل فنی ارائه می‌دهد، بلکه به یادگیرنده آموزش می‌دهد که چرا و چگونه این راه‌حل مؤثر است و بدین‌ترتیب، شکاف میان سطح شناختی فعلی و درک سطح متخصص را رفع می‌کند.

در تیم‌های پژوهشی میان‌رشته‌ای نیز، یک دستیار هوش مصنوعی می‌تواند نقش واسطه را ایفا کرده و اصطلاحات و مفاهیم یک رشته را برای اعضای دیگر تیم به‌زبان قابل‌فهم توضیح دهد. هوش مصنوعی، با تطبیق پویای دانش با زمینه‌ی شناختی کاربر، ظرفیت آن را دارد که یادگیری و ارتباط میان‌رشته‌ای را مؤثرتر و کارآمدتر سازد.

1 . Kazemitabaar

۵-دانش ساختاریافته در برابر دانش غیرساختاریافته

سازمان‌ها و نهادهای پژوهشی مدرن با انبوهی از داده‌ها و اسناد مواجه هستند. با این حال، بخش عمده‌ای از این گنجینه‌ی دانشی، غیرساختاریافته هستند؛ به این معنا که در قالب طرح‌ها یا پایگاه داده‌های از پیش تعریف‌شده سازماندهی نشده است. ایمیل‌ها، گزارش‌های متنی آزاد، صفحات وب، مقالات علمی، فایل‌های صوتی و ویدئویی همگی نمونه‌هایی از منابع دانشی غیرساختاریافته یا نیمه‌ساختاریافته هستند. برآوردها نشان می‌دهد که حدود ۸۰ تا ۹۰ درصد از کل داده‌های تولیدشده، غیرساختاریافته‌اند (اسمیت[1] و همکاران، ۲۰۱۹) و این امر چالشی بزرگ برای مدیریت دانش به شمار می‌رود. برخلاف داده‌های ساختاریافته (که معمولاً در ستون‌های منظم صفحات گسترده یا پایگاه‌داده‌های رابطه‌ای قرار می‌گیرند)، دانش غیرساختاریافته از قالب یکنواختی پیروی نمی‌کند و در نتیجه، جست‌وجو، بازیابی یا تلفیق آن دشوار است. پژوهشگری که قصد دارد میان مطالعات پراکنده ارتباط برقرار کند، یا تحلیلگری که در حال بررسی سال‌ها گزارش PDF است، ممکن است بینش‌های حیاتی را صرفاً به دلیل نبود ساختار منسجم یا پیوندهای سیستمی از دست بدهد. در نتیجه، سازمان‌ها اغلب از بخش اعظم دانش موجود خود، بهره‌برداری مؤثر نمی‌کنند؛ در یک نظرسنجی، تنها ۱۸ درصد از سازمان‌ها گزارش دادند که قادرند به‌طور مؤثر از داده‌های غیرساختاریافته‌ی خود استفاده کنند (اسمیت و همکاران، ۲۰۱۹). بسیاری از بینش‌های ارزشمند ممکن است تا زمانی که فردی به‌صورت دستی آن‌ها را نخواند و تفسیر نکند، در متون آزاد یا محتوای چندرسانه‌ای «پنهان» باقی بمانند که این موضوع منجر به ناکارآمدی و شکاف دانشی می‌شود.

بعد دیگر این چالش، تفاوت میان «داده» و «دانش» است. ما حجم عظیمی از داده‌های خام (مثلاً قرائت‌های حسگرها، گزارش‌های ورود کاربران) را جمع‌آوری می‌کنیم، اما تبدیل این داده‌ها به دانش معنادار (الگوها، اطلاعات قابل‌اقدام) کار ساده‌ای نیست. داده‌های غیرساختاریافته گاهی به «ماده‌ی تاریک» (دارای ارزشی عظیم اما اغلب دست‌نخورده) تشبیه می‌شوند، زیرا ابزارهای سنتی در تشخیص ظرافت‌ها، زمینه‌ها و معانی آن‌ها ناتوان‌اند. در اینجاست که حوزه‌ی نوظهور مهندسی دانش با هوش مصنوعی، تلاقی می‌یابد و درصدد پاسخ به این سؤال است که چگونه می‌توانیم بر این آشوب، ساختار، تحمیل کنیم و به‌صورت خودکار، حقایق و روابط را استخراج کنیم؟

هوش مصنوعی، قواعد بازی را در مواجهه با دانش غیرساختاریافته تغییر داده است. با بهره‌گیری از فنون پردازش زبان طبیعی (NLP) و یادگیری ماشین، سامانه‌های مبتنی بر هوش مصنوعی می‌توانند حجم عظیمی از متن، صدا و تصویر را بخوانند و تفسیر کنند، و عملاً محتوای غیرساختاریافته را به دانشی ساختاریافته و قابل‌جست‌وجو تبدیل نمایند. یکی از نمونه‌های بارز این رویکرد، توسعه‌ی گراف‌های دانشی است. این گراف‌ها، شبکه‌هایی از موجودیت‌ها (مانند افراد، مکان‌ها، مفاهیم) هستند که با روابط معنایی به یکدیگر متصل شده‌اند و اغلب با استفاده از الگوریتم‌های هوش مصنوعی، از منابع غیرساختاریافته استخراج می‌شوند. یکی از نمونه‌های معروف، گراف دانش گوگل است که برای درک بهتر موتور جست‌وجو از «اشیاء، نه صرفاً رشته‌ها» طراحی شده بود. در زمان راه‌اندازی، این گراف شامل بیش از ۵۰۰

1 . Smith

میلیون شیء و ۳,۵ میلیارد حقیقت بود که از منابعی مانند متن‌های موجود در وب استخراج شده بود(سینگال[1] ۲۰۱۲). این نمونه را می توان گواهی بر توانایی هوش مصنوعی در سازماندهی اطلاعات غیرساختاریافته در مقیاس وسیع، توصیف کرد. این گراف‌ها به کاربران امکان می‌دهند تا پاسخ پرسش‌هایی مانند «پایتخت کشور X چیست؟» یا «چه کسی پدیده‌ی Y را کشف کرد؟» را بدون نیاز به جست‌وجوی دستی در اسناد، به‌صورت مستقیم دریافت کنند، چرا که هوش مصنوعی پیش‌تر اطلاعات لازم را ساختاربندی کرده است.

فراتر از گراف‌های دانشی، ابزارهای متن‌کاوی (Text Mining) و استخراج موجودیت‌ها (Entity Extraction)مبتنی بر هوش مصنوعی، به‌طور گسترده در حوزه‌هایی مانند سلامت و حقوق برای استخراج بینش‌های ساختاریافته از سوابق غیرساختاریافته مورد استفاده قرار می‌گیرند. به‌عنوان مثال، یک سامانه‌ی هوش مصنوعی می‌تواند هزاران یادداشت بالینی را مرور کرده و به‌طور خودکار، علائم بیمار، تشخیص‌ها و درمان‌ها را استخراج و آن‌ها را در یک پایگاه داده برای تحلیل بیشتر، تجمیع کند. به این ترتیب، متن آزاد به قالبی ساختاریافته تبدیل می‌شود که از جست‌وجو و اکتشاف دانش، پشتیبانی می‌کند. هوش مصنوعی به‌طور مشابهی می‌تواند به فایل‌های صوتی جلسات یا سخنرانی‌ها گوش دهد و رونوشت‌هایی با موضوعات کلیدی تهیه کند، یا مکالمات ضبط‌شده‌ی تماس‌های پشتیبانی را تحلیل کرده و مشکلات رایج مشتریان را شناسایی نماید. مدل‌های یادگیری عمیق مدرن، توانایی شگفت‌انگیزی در درک بستر و معنا دارند. این مدل‌ها صرفاً به دنبال کلمات کلیدی نیستند، بلکه می‌توانند استنباط کنند که جمله‌ی «دکتر اسمیت ۱۰۰ بیمار مبتلا به بیماری Z را درمان کرد»، بیانگر رابطه‌ای میان یک شخص، یک عمل، و یک بیماری است. با خودکارسازی ساختاربندی دانش، هوش مصنوعی به‌طور گسترده‌ای، ظرفیت ما برای مدیریت و بهره‌برداری از اطلاعات را افزایش می‌دهد. آنچه پیش‌تر در قالب غیرساختاریافته «قفل شده» بود، اکنون بخشی از یک پایگاه دانش یکپارچه می‌شود. در نتیجه، پژوهشگران می‌توانند ارتباطات میان مقالات را کشف کنند، کسب‌وکارها روندهای ناشی از بازخورد مشتریان را شناسایی نمایند، و دولت‌ها اطلاعات موجود در واحدهای مختلف را با صرف تلاش انسانی بسیار کمتر از گذشته، تلفیق کنند. به‌طور خلاصه، هوش مصنوعی در حال تبدیل «انباشت اطلاعات» از یک نقص به یک مزیت است: هرچه داده‌ی غیرساختاریافته بیشتری وجود داشته باشد، این سامانه‌ها بیشتر می‌آموزند و بدین‌وسیله، بدنه‌ی سازمان‌یافته‌ی دانش انسانی را به‌صورت پیوسته غنی‌تر می‌سازند.

۶-سواد دیجیتال و کدنویسی به‌عنوان سواد جدید

با انتقال دانش به قالب‌های دیجیتال، نوعی مانع نوظهور نیز پدیدار شده است: این مانع عبارت است از مهارت‌های فنی لازم برای هدایت و پردازش سامانه‌های دانشی دیجیتال. یکی از مهمترین مهارت های فنی، سواد کدنویسی است. امروزه سواد کدنویسی به معنی توانایی درک و استفاده از ابزارهای برنامه‌نویسی و تحلیل داده، در بسیاری از حوزه‌ها به‌طور فزاینده‌ای اهمیت یافته است. به نحوی که در جهان امروز در اکثر حرفه‌ها، از کارکنان انتظار می‌رود که با داده یا سامانه‌های خودکار تعامل داشته باشند.

1 . Singhal

تخمین زده می‌شود حدود ۹۰ درصد مشاغل در آینده‌ی نزدیک به نوعی از مهارت‌های دیجیتال نیاز خواهند داشت. با این حال، ماهیت تخصصی کدنویسی و تحلیل داده باعث شده است که بسیاری از افراد، احساس بیگانگی نسبت به این وظایف داشته باشند. برنامه‌نویسی به‌طور سنتی، مهارتی پیچیده و تخصصی تلقی می‌شود که تنها توسط بخشی کوچک از جامعه به‌خوبی فراگرفته شده است. این موضوع، نوعی چالش در دسترسی به دانش ایجاد می‌کند: افرادی که توانایی کدنویسی ندارند، در دسترسی به بینش‌های داده‌محور یا سفارشی‌سازی ابزارهای مورد استفاده‌ی خود دچار نابرابری هستند. برای مثال، یک متخصص بهداشت عمومی ممکن است دانش ارزشمندی در حوزه‌ی تخصصی خود داشته باشد، اما بدون کمک یک برنامه‌نویس، قادر به تحلیل مجموعه‌داده‌های بزرگ سلامت نباشد؛ یا یک مورخ ممکن است بخواهد در آرشیوهای دیجیتال به‌صورت پیشرفته جست‌وجو کند (مثلاً داده‌کاوی روزنامه‌های تاریخی)، اما از مهارت‌های لازم برای اسکریپت‌نویسی برخوردار نباشد. نتیجه این است که شکافی دیجیتال در خودِ فرایند کار با دانش ایجاد می‌شود؛ جایی که ناتوانی در «صحبت به زبان رایانه‌ها» (یعنی کدنویسی)، می‌تواند مانعی جدی در مشارکت مؤثر در تحلیل و تولید دانش دیجیتال باشد.

برای پاسخ به این چالش، حرکتی رو به رشد در ترویج آموزش کدنویسی و همچنین توسعه‌ی ابزارهای بدون‌کد[1] یا کم‌کد[2] در جریان است. ایده‌ی اصلی این است که شایستگی پایه در برنامه‌نویسی باید به‌اندازه‌ی سواد خواندن، نوشتن یا محاسبه، در نظام آموزش رسمی مورد توجه باشد. هرچند تلاش‌های آموزشی در این زمینه همچنان ادامه دارد، اما بسیاری از دانشورزان فعلی با کدنویسی، احساس راحتی نمی‌کنند و عملاً به طبقه‌ای از «کاربران فقط‌خواندنی» در فضای دانش دیجیتال تبدیل شده‌اند که نمی‌توانند به‌راحتی سازنده یا ویرایش‌گر آن باشند.

هوش مصنوعی با ارائه‌ی ابزارهایی که به افراد اجازه می‌دهد به‌صورت طبیعی‌تری با سامانه‌های پیچیده تعامل داشته باشند، به تدریج در حال غلبه بر این چالش و مانع مهم است. یکی از پیشرفت‌های مهم در این زمینه، ظهور رابط‌های زبان طبیعی برای پایگاه‌های داده و نرم‌افزارهاست. کاربران اکنون به‌جای نوشتن کوئری‌های SQL یا اسکریپت‌ها، می‌توانند سؤالات خود را به زبان ساده (مثلاً انگلیسی یا سایر زبان‌ها) بپرسند و پاسخ، دریافت کنند. برای مثال، یک سامانه‌ی مبتنی بر هوش مصنوعی، می‌تواند پرسشی مانند «روند فروش در اروپا طی ۵ سال گذشته را نشان بده» را تفسیر کرده، دستورات پایگاه داده‌ی لازم را به‌طور خودکار تولید کند، و نمودار یا پاسخ مورد نظر را نمایش دهد. این قابلیت به افرادی که آموزش رسمی برنامه‌نویسی ندیده‌اند اجازه می‌دهد مستقیماً از داده‌ها، دانش استخراج کنند. نمونه‌های پژوهشی و سیستم‌های تجاری در این حوزه نشان داده‌اند که کاربران غیرفنی می‌توانند در بسیاری از وظایف روزانه و تکراری، به دقتی هم‌سطح با کاربران متخصص دست یابند و بدین ترتیب خلأ میان «نیت» و «پیاده‌سازی» در کار با داده را پر کنند.

پیشرفت مهم دیگر، کدنویسی با کمک هوش مصنوعی است. ابزارهایی مانند Codex از OpenAI (مدل مبنایی GitHub Copilot)، می‌توانند توصیف‌های زبانی طبیعی را به کد واقعی در زبان‌های

1 . No-Code
2 . Low-Code

مختلف برنامه‌نویسی تبدیل کنند. این بدان معناست که یک دانشمند می‌تواند توضیح دهد که چه می‌خواهد («مدلی برای شبیه‌سازی اپیدمی با این پارامترها»)، و هوش مصنوعی تلاش می‌کند کد قابل‌اجرا برای آن تولید کند. در محیط‌های آموزشی، همان‌طور که یک مطالعه نشان داد، برنامه‌نویسان تازه‌کار که به تولیدکننده‌ی کد مبتنی بر هوش مصنوعی دسترسی داشتند، توانستند وظایف برنامه‌نویسی را با موفقیت بیشتر و ناامیدی کمتر به پایان برسانند (کاظمی تبار و همکاران، ۲۰۲۳). نکته‌ی مهم آن‌که این یادگیرندگان، افتی در درک یا توانایی اصلاح کد از خود نشان ندادند و نگرانی‌ها درباره‌ی وابستگی بیش‌ازحد به هوش مصنوعی را کاهش دادند. بنابراین، هوش مصنوعی می‌تواند نقش مربی یا برنامه‌نویس را ایفا کند و به مبتدیان اجازه دهد با سرعت بیشتری پیشرفت کرده و بیشتر بر منطق و خلاقیت تمرکز کنند تا خطاهای نحوی. برای حرفه‌ای‌ها نیز، دستیارهای کدنویسی مبتنی بر هوش مصنوعی با تولید کدهای تکراری و پیشنهاد نحوه‌ی پیاده‌سازی توابع، توسعه‌ی نرم‌افزار را به‌شدت سرعت می‌بخشند و برخی جنبه‌های آن را دموکراتیک می‌کنند.

فراتر از کدنویسی، هوش مصنوعی با ارائه‌ی راهنماهای مبتنی بر بستر و آموزش‌های درخواستی، سواد دیجیتال را ارتقا می‌بخشد. چت‌بات‌های هوشمند می‌توانند کاربران را در کار با نرم‌افزارهای پیچیده راهنمایی کرده، به پرسش‌ها درباره‌ی قابلیت‌ها پاسخ دهند یا حتی فرآیندهای چندمرحله‌ای را به‌صورت خودکار انجام دهند. این امر، شیب تند یادگیری را به تجربه‌ای هدایت‌شده تبدیل می‌کند. به‌طور خلاصه، هوش مصنوعی در حال کمک به دسترس‌پذیرتر شدن جهان دیجیتال است، با این هدف که انسان‌ها بتوانند به زبان خودشان با رایانه‌ها ارتباط برقرار کنند. با این کار، نیاز به یادگیری کامل زبان‌های برنامه‌نویسی برای دست‌کاری دانش و داده کاهش می‌یابد. در بلندمدت، این روند می‌تواند تعریف ما از «سواد کدنویسی» را دگرگون سازد (از مهارت در نوشتن کد، به توانایی بهره‌برداری مؤثر از ابزارهای هوش مصنوعی که کد می‌نویسند) و بدین ترتیب، افراد بیشتری را وارد دایره‌ی فعالان در حوزه‌ی تولید و بازیابی دانش دیجیتال کند.

۷-انزوای رشته‌ای و یکپارچگی میان‌رشته‌ای

تخصص‌گرایی دانش در قالب رشته‌های علمی و حرفه‌ای، موجب پیدایش تخصص عمیق درون هر حوزه شده است، اما در عین حال منجر به شکل‌گیری دانش جزیره‌ای شده که یکپارچه‌سازی آن دشوار است. هر رشته، اصطلاحات خاص، روش‌ها، و چارچوب‌های نظری خود را دارد که می‌تواند مانعی برای افراد بیرون از آن حوزه باشد. در نتیجه، راه‌حل‌ها یا بینش‌هایی که در یک رشته کشف می‌شوند ممکن است برای متخصصان حوزه‌های دیگر که با مسائل مشابهی روبرو هستند، ناشناخته باقی بمانند. این گسست در فضای پژوهشی نیز مشهود است: پژوهشگران عمدتاً با همتایان خود در همان حوزه ارتباط دارند، در کنفرانس‌های خاص رشته‌ای شرکت می‌کنند و در نشریات تخصصی همان رشته مقاله می‌نویسند(هارلی[1] و همکاران، ۲۰۱۰). اگرچه این تمرکز باعث تعمیق دانش می‌شود، اما دامنه‌ی گستردگی آن را محدود می‌سازد. در این رویکرد ما با دانش های ارزشمندی روبرو هستیم که سایر رشته ها از امکان استفاده، بهره

1 . Harley

برداری و کاربست آن برخوردار نیستند. برای مثال، یک اقتصاددان ممکن است از یک مدل آماری مفید در بوم‌شناسی بی‌اطلاع باشد، یا پژوهشگری در حوزه پزشکی ممکن است پیشرفت‌های مهندسی در زمینه‌ی فناوری حسگرها که می‌تواند در مراقبت سلامت کاربرد داشته باشد، را از دست بدهد. این نوع فقدان یکپارچگی نه‌تنها نوآوری ناشی از هم افزایی رشته‌ها را کند می‌کند، بلکه می‌تواند منجر به انجام کارها، تلاش ها و تجربه های تکراری، و بروز فزاینده خلأهای عمده در کل ساختار علم شود چرا که امروزه هیچ رشته‌ای به‌تنهایی قادر به پاسخگویی کامل به یک مسئله‌ی پیچیده نیست. چالش‌های مهمی مانند تغییرات اقلیمی یا بحران‌های سلامت عمومی به‌روشنی نیازمند اشتراک‌گذاری دانش میان‌رشته‌ای هستند؛ با این حال، ساختارهای نهادی و منطقه‌ی آسایش شناختی انسان‌ها، همچنان متمایل به ماندن در مرزهای رشته‌ای خود هستند.

نشریه مطالعات دانش‌پژوهی

صفحه | ۱۱

دوره ۳، شماره ۴

پیاپی ۱۰

۱۴۰۳

جنبه‌ی دیگر این چالش در سازمان‌ها یا نهادهای دولتی بزرگ دیده می‌شود، جایی که بخش‌های زیرمجموعه به دلایل مختلف به بخش‌هایی متفاوت، جداگانه و مستقل از هم، تبدیل می‌شوند. نتیجه چنین چالشی این خواهد بود که به‌دلیل تفاوت‌های فرهنگی و اصطلاح‌شناسی (یا همان «زبان» اختصاصی هر بخش)، دانش، میان بخش‌های مختلف (به عنوان مثال میان بخش مهندسی و بازاریابی یک شرکت یا میان آژانس‌های مختلف دولتی) به‌راحتی جریان نمی‌یابد. غلبه بر این موانع، مستلزم ترجمه‌ی دانش به فهم مشترک یا ایجاد شبکه‌هایی است که تبادل ایده‌ها را تسهیل می‌کنند.

در این راستا هوش مصنوعی، ابزارهایی برای رفع شکاف‌های میان‌رشته‌ای ارائه می‌دهد و به‌عنوان واسطه و یکپارچه‌ساز دانش عمل می‌کند. یکی از روش‌های این کار، تحلیل معنایی و پیوند دادن مفاهیم در ادبیات علمی رشته‌های مختلف است. سامانه‌های هوش مصنوعی می‌توانند میلیون‌ها مقاله از حوزه‌های گوناگون را تحلیل کرده و ارتباطاتی را شناسایی کنند که برای یک پژوهشگر انسانی به‌راحتی قابل تشخیص نیست. برای نمونه، یک ابزار مرور ادبیات مبتنی بر هوش مصنوعی ممکن است تنها بر اساس الگوهای مشابه موجود در متون، دریابد که یک فن ریاضی مورد استفاده در زبان‌شناسی محاسباتی، می‌تواند در ژنتیک نیز کاربرد داشته باشد. این نوع کشف الگو می‌تواند به همکاری‌های میان‌رشته‌ای یا انتقال دانش سودمندی منجر شود. در واقع، سیستم‌های پیشنهاددهنده‌ی مبتنی بر هوش مصنوعی وجود دارند که مقالات مرتبطی را از خارج از حوزه‌ی معمول یک پژوهشگر پیشنهاد می‌دهند و بدین‌ترتیب آگاهی او را فراتر از مرزهای رشته‌ای گسترش می‌دهند. سازماندهی دانش بر اساس معنا به‌جای رشته، دیدی میان‌رشته‌ای را به‌صورت سفارشی در اختیار کاربر قرار می‌دهد: برای مثال، می‌توان موضوعی مانند «ذخیره‌سازی انرژی پایدار» را جست‌وجو کرد و اطلاعاتی یکپارچه از شیمی، مهندسی، اقتصاد و سیاست در این خصوص را به صورت یکجا و یکپارچه دریافت کرد.

مدل‌های زبانی بزرگ مانند GPT به‌ویژه در این نقش یکپارچه‌ساز، بسیار اثربخش هستند چرا که این مدل‌ها با حجم وسیعی از اطلاعات اینترنتی و متون علمی آموزش دیده‌اند، و دانش رشته‌های مختلف را در چارچوبی واحد تلفیق کرده‌اند. به‌عنوان مثال، می‌توان برای دریافت پاسخ پرسشی چندوجهی از هوش مصنوعی استفاده کرد. در این صورت، هوش مصنوعی از دانش رشته‌های مرتبط، بهره‌گرفته و پاسخی یکپارچه ارائه می‌دهد. مثلاً اگر بپرسیم: «چگونه آموزه‌های روان‌شناسی می‌توانند آموزش امنیت سایبری

را بهبود دهند؟ »، هوش مصنوعی می‌تواند پاسخی ارائه دهد که مفاهیم دو رشته را به‌هم پیوند می‌دهد. حال آنکه شاید یک متخصص به تنهایی نتواند به‌خوبی انجام دهد. این توانایی در ترکیب دانش رشته‌ها می‌تواند الهام‌بخش ایده‌های جدید باشد و موانع تفکر میان‌رشته‌ای را کاهش دهد.

افزون بر این، سکوهای مبتنی بر هوش مصنوعی، اکنون در مدیریت پژوهش از جمله شناسایی «شکاف‌های دانشی» در نقاط تلاقی رشته‌ها بسیار سودمند ارزیابی می شوند (هارلی و همکاران، ۲۰۱۰). هوش مصنوعی با تحلیل چشم‌انداز آنچه مطالعه شده (و نشده)، می‌تواند حوزه‌هایی را برجسته سازد که نیازمند پژوهش میان‌رشته‌ای هستند. در واقع هوش مصنوعی در این رویکرد به‌نوعی، می‌تواند نقش یک «فرا-پژوهشگر» را ایفا کند که ساختار جزیره‌ای دانش را ترسیم کرده و نقاط اتصال را مشخص می‌سازد. از سوی دیگر در موقعیت‌های همکاری عملی، ترجمه‌ی مفهومی مبتنی بر هوش مصنوعی می‌تواند با تبدیل اصطلاحات فنی به زبان عمومی و بالعکس، ارتباطات میان متخصصان با پس‌زمینه‌های مختلف را تسهیل کند. برای نمونه، یک دستیار هوش مصنوعی در جلسه‌ی پروژه می‌تواند درست مانند یک میانجی زنده و به صورت بلادرنگ، توضیح آماری پیچیده‌ی یک متخصص را به زبانی ساده و قابل‌فهم برای مدیر اجرایی بازگو کند و سپس بازخورد مدیر را به پیشنهادهای فنی قابل‌اجرا ترجمه کند. هرچند این موارد هنوز در حال توسعه هستند، اما نشان‌دهنده‌ی ظرفیت هوش مصنوعی، برای ایفای نقش «همکار میان‌رشته‌ای» هستند. اگر بخواهیم به این سؤال پاسخ دهیم که آیا هوش مصنوعی می‌تواند بر دانش جزیره‌ای غلبه کرده یا حتی رشته‌های گوناگون را از طریق همبستگی بین بینش‌هایشان یکپارچه کند؟ باید در پاسخ بگوییم که شواهد اولیه نویدبخش‌اند و هوش مصنوعی، حداقل می‌تواند مرزهای میان این جزایر را قابل‌نفوذتر سازد و در نتیجه، فرایند تلفیق دانشی موردنیاز برای مواجهه با مسائل پیچیده‌ای که در قالب یک رشته نمی‌گنجند، تسریع می‌شود.

۸-آرشیوهای فیزیکی در برابر مخازن دیجیتال دانش

چالشی کمتر ملموس ولی بسیار مهم در مدیریت دانش، شکاف میان دانش مضبوط در قالب‌های فیزیکی و دانش دیجیتال است. قرن‌ها، مخازن اصلی دانش انسانی، ماهیت فیزیکی داشتند (کتابخانه‌هایی مملو از کتاب‌ها و نشریات، آرشیوهای اسناد، موزه‌های اشیاء تاریخی، و حتی خودِ متخصصان به‌عنوان «کتابخانه‌های زنده»). امروزه بخش وسیعی از این دانش به میراث مانده از گذشته، هنوز دیجیتالی نشده است، به این معنا که برای جامعه‌ی جهانی به‌سادگی قابل جست‌وجو یا دسترسی نیست. همزمان، دانش تولیدشده‌ی جدید تقریباً به‌طور کامل به‌صورت دیجیتال، زاده می‌شود. این دوگانگی، خطری ایجاد می‌کند. به این صورت که دانش باقی مانده در قالب فیزیکی، ممکن است در عصر دیجیتال، ناپدید یا بلااستفاده شود. تصور کنید حجم عظیمی از اطلاعات در نامه‌های دست‌نویس، عکس‌های آنالوگ یا انتشارات نایاب وجود دارد. اگر این اطلاعات، دیجیتالی و نمایه‌سازی نشوند، پژوهشگران حتی ممکن است از وجودشان آگاه نشوند. برای برقراری عدالت دانشی و حفظ آن، برقراری ارتباط میان جهان فیزیکی و دیجیتال، الزامی است. از این رو در این زمینه، تلاش‌هایی در سطح جهانی برای دیجیتالی‌سازی آرشیوها و میراث فرهنگی در جریان است؛ برای مثال، یونسکو پروژه‌هایی برای اسکن و فهرست‌برداری

از اسناد تاریخی و دسترسی پیوسته به آن‌ها اجرا کرده است (یونسکو[1] ۲۰۲۳). چنین پروژه‌هایی نشان می‌دهند که دیجیتالی‌سازی، کلید گشودن دسترسی به منابع آرشیوی برای مخاطبان گسترده‌تر است. هنگامی‌که آرشیو ونیز یونسکو که شامل اسناد چند دهه پروژه‌های مرمت بود دیجیتال شد و در پایگاه داده‌ی آنلاین قرار گرفت، منبعی که پیش‌تر «پنهان» بود به یک منبع باز و جهانی برای پژوهشگران تبدیل شد. این فرایند همچنان ادامه دارد و ده‌ها میلیون سند، صفحه و اثر در سراسر جهان همچنان در صف دیجیتال‌سازی قرار دارند.

چالش دیجیتال سازی، فقط اسکن یا رونویسی محتوا نیست، بلکه سازماندهی فایل های دیجیتال شده نیز بسیار مهم و اساسی است. یک کتاب اسکن‌شده، تنها زمانی مفید است که بتوان اطلاعات درون آن را بازیابی کرد. بنابراین، تبدیل اطلاعات فیزیکی به دیجیتال باید با برچسب‌گذاری فراداده، OCR (تشخیص کاراکتر نوری) و ترجمه و نمایه‌سازی همراه باشد. تا زمانی‌که این اقدامات صورت نگیرد، شکاف همچنان باقی خواهد ماند: فردی که به‌صورت فیزیکی به آرشیو یا کتابخانه، دسترسی دارد ممکن است به دانشی برسد که یک پژوهشگر دیجیتال از آن محروم است و برعکس. افزون بر این، برخی اشکال دانش ذاتاً فیزیکی یا تجربی‌اند (مثلاً مجسمه‌سازی، تابلوی نقاشی، یا عملکرد یک ماشین). ثبت این موارد به‌صورت دیجیتال (از طریق اسکن سه‌بعدی، ویدئو، داده‌های شبیه‌سازی و ...) گامی دیگر در جهت اطمینان از جریان یافتن «دانش فیزیکی» به درون شبکه‌ی دانش دیجیتال است.

فناوری‌های مبتنی بر هوش مصنوعی، فرایند یکپارچه‌سازی دانش فیزیکی در قلمرو دیجیتال را سرعت بخشیده‌اند. در حوزه‌ی دیجیتالی‌سازی، OCRو تشخیص تصویر مبتنی بر هوش مصنوعی، توانایی ما در تبدیل متون چاپی و حتی دست‌نوشته‌ها به فرمت قابل‌خوانش توسط ماشین را به‌طرز چشمگیری افزایش داده‌اند. این بدان معناست که دست‌نوشته‌های تاریخی پس از دیجیتالی شدن می‌توانند به‌صورت خودکار توسط هوش مصنوعی، رونویسی و نمایه‌سازی شده و به‌گونه‌ای قابل‌جست‌وجو درآیند که گویی از ابتدا دیجیتال بوده‌اند. برای مثال، کتابخانه‌های ملی از OCR مبتنی بر هوش مصنوعی برای روزنامه‌های قرن نوزدهم استفاده کرده‌اند و بدین‌ترتیب پژوهشگران می‌توانند آن‌ها را بر اساس کلیدواژه (که به‌صورت دستی تقریباً ناممکن بود) جست‌وجو کنند. هوش مصنوعی همچنین می‌تواند اسکن‌های بی‌کیفیت را بهبود بخشد، فونت‌های قدیمی را شناسایی کند و حتی بخش‌های حذف‌شده‌ی متن را از طریق یادگیری زمینه‌ای بازسازی کند و بدین ترتیب بر مشکلات ناشی از فرسایش فیزیکی غلبه کند.

هوش مصنوعی علاوه بر متن، در برچسب‌گذاری و سازماندهی تصاویر، صدا و ویدئو (نیز که برای دیجیتالی‌سازی دانش غیرمتنی بسیار حیاتی هستند)، بسیار توانمند است. آرشیو بزرگی از عکس‌ها می‌تواند با بینایی رایانه‌ای تحلیل شود تا اشیاء، مکان‌ها یا افراد درون آن‌ها شناسایی شوند و به‌صورت خودکار فراداده‌هایی مانند «دارای لوکوموتیو بخار» یا «نمای شب از خط افق شهری» تولید شود که پیمایش این مجموعه را بسیار ساده‌تر می‌کند. به‌طور مشابه، آرشیوهای صوتی (مانند تاریخ شفاهی یا برنامه‌های رادیویی دهه‌ها پیش) می‌توانند با تبدیل گفتار به متن، رونویسی شده، نمایه‌سازی یا حتی ترجمه شوند تا محتوای آن‌ها در دسترس قرار گیرد. بدین‌ترتیب، هوش مصنوعی، نسخه‌های خام دیجیتال را به دانش

1 . UNESCO

نشریه مطالعات دانش‌پژوهی
صفحه | ۱۳
دوره ۳، شماره ۴
پیاپی ۱۰
۱۴۰۳

ساختاریافته و قابل‌اتصال تبدیل می‌کند. برای نمونه، هوش مصنوعی می‌تواند یک اثر موزه‌ای اسکن‌شده را به اسناد یا تصاویر مرتبط پیوند دهد (مانند دفترچه طراحی یک مخترع به همراه عکس اختراع ساخته‌شده توسط او و مقاله‌ای مدرن که به آن اشاره می‌کند) و بدین‌گونه، دانش فیزیکی و دیجیتال را در شبکه‌ای معنادار به‌هم متصل کند.

هوش مصنوعی، همچنین از طریق شبیه‌سازی و مدل‌سازی در حفظ دانشی که عمدتاً فیزیکی یا ضمنی است نیز نقشی مهم ایفا می کند. به‌عنوان مثال، فنون سنتی صنایع‌دستی که به‌صورت دانش تجسم یافته در اعمال و رفتارهای هنرمندان وجود دارند، اکنون با استفاده از ضبط حرکت و هوش مصنوعی، ثبت می‌شوند تا به دانش آموزشی دیجیتال برای نسل‌های آینده تبدیل گردند. در حوزه‌ی میراث فرهنگی، تجربه‌های واقعیت مجازی مبتنی بر هوش مصنوعی به افراد اجازه می‌دهد تا «از مکان‌های تاریخی بازدید» کرده یا نسخه‌های مجازی آثار را لمس کنند و به این ترتیب، دسترسی به دانشی که قبلاً نیاز به حضور فیزیکی داشت، دموکراتیک شود.

در جمع‌بندی، هوش مصنوعی به‌عنوان یک «تقویت‌کننده‌ی مضاعف» در تلاش جهانی برای آرشیوسازی عمل می‌کند تا اطمینان حاصل شود هیچ دانشی در جهان آنالوگ به فراموشی سپرده نشود. سازمان‌هایی مانند یونسکو بر این باورند که دیجیتالی‌سازی منابع آرشیوی، بنیانی برای پژوهش و آموزش جدید فراهم می‌کند (یونسکو، ۲۰۲۳). با پیشرفت مداوم هوش مصنوعی، انتظار می‌رود یکپارچگی‌های پیچیده‌تری ممکن شوند و شاید روزی برسد که پژوهشگری در پرسش از هوش مصنوعی، پاسخی دریافت کند که شامل بینش‌هایی از دفتر خاطرات فردی در قرن شانزدهم میلادی، یک فیلم تجربی تولید شده در دهه ۱۹۶۰، و یک مجموعه‌داده‌ی روزآمد باشد که همگی به‌طور یکپارچه در هم تنیده شده اند. در انجام این کار، هوش مصنوعی به تحقق وعده‌ی زیست‌بوم دانشی دیجیتال یاری می‌رساند. این زیست‌بوم آرمانی دانش دیجیتال، تمام میراث دانشی بشر، گذشته و حال، فیزیکی و دیجیتال را در برمی‌گیرد.

۹-نتیجه‌گیری: به‌سوی زیست‌بوم دانشی فراگیرتر و به‌هم‌پیوسته‌تر

چالش‌هایی که در این یادداشت بررسی شد از موانع زبانی، تفاوت میان دانش ضمنی و صریح، تفاوت سطوح شناختی، انباشت داده‌های غیرساختاریافته، شکاف در سواد کدنویسی، انزوای رشته‌ای، تا شکاف میان دانش فیزیکی و دیجیتال، تصویری از چشم‌اندازی گسسته و تکه‌پاره از زیست‌بوم دانش ترسیم می‌کنند. این شکاف‌ها، توانایی جمعی ما را برای یادگیری، نوآوری و تصمیم‌گیری مبتنی بر شواهد در سراسر جامعه محدود می‌کنند. با این حال، تحولات نوین در حوزه‌ی هوش مصنوعی، ابزارهای توانمندی برای ترمیم این شکاف‌ها در اختیار ما قرار داده‌اند. قدرت هوش مصنوعی در شناسایی الگوها، پردازش زبان و مقیاس‌پذیری، به‌طور مستقیم بسیاری از نقاط ضعف در سازماندهی و دسترسی به دانش را هدف قرار داده است. این فناوری راه‌حل‌هایی عملی ارائه می‌دهد: ترجمه‌ی مقالات علمی برای استفاده‌ی متخصصان سایر کشورها، مدل‌سازی شهودهای کارشناسان برای راهنمایی تازه‌کاران، شخصی‌سازی آموزش، استخراج نکات کلیدی از انبوه متون، ساده‌سازی تعامل انسان و رایانه، پیوند پژوهش‌ها در حوزه‌های گوناگون، و حفظ آرشیوهای تاریخی برای نسل‌های آینده. به‌بیان ساده، هوش مصنوعی هم

نقش پل را ایفا می‌کند و هم تقویت‌کننده (پلی میان زبان‌ها، دانش صریح و ضمنی، و رشته‌های مختلف؛ و تقویت‌کننده‌ای برای ظرفیت ما در یافتن و انتشار اطلاعات).

البته باید با دقت و تأمل به استقبال این نوآوری‌ها رفت. نقش هوش مصنوعی، جایگزینی برای قضاوت انسانی یا ارزش دیدگاه‌های متنوع انسانی نیست، بلکه تکمیل‌کننده و تقویت‌کننده‌ی آن‌هاست. برای مثال، در حالی‌که هوش مصنوعی، می‌تواند در ترجمه و خلاصه‌سازی به‌طور چشمگیری مؤثر باشد، باید نسبت به سوگیری‌های احتمالی آگاه باشیم و در زمینه‌های حساس، نظارت انسانی را حفظ کنیم. همچنین، استفاده از هوش مصنوعی برای شکستن مرزهای رشته‌ایریال نیازمند پالایش دقیق و آگاهانه است تا از هم‌آمیزی سطحی و بی‌عمق دانش، جلوگیری شود؛ تلفیق میان‌رشته‌ای باید همچنان به عمق هر رشته احترام بگذارد. با این حال، چشم‌انداز بسیار امیدوارکننده است. ما در حال حاضر شاهد پژوهش‌های میان‌رشته‌ای هستیم که با پیشنهادهای هوش مصنوعی، سرعت گرفته‌اند، و دانشی که پیش‌تر دسترسی به آن دشوار بود، اکنون از طریق پلتفرم‌های هوشمند در اختیار مخاطبان جدید قرار می‌گیرد. در نشر علمی نیز، گردش‌کارهای نشریات علمی مبتنی بر هوش مصنوعی می‌توانند منابع مرتبط را در زبان‌های مختلف شناسایی کرده و داورانی از رشته‌های گوناگون پیشنهاد دهند؛ و بدین‌گونه، رویکردی فراگیرتر و میان‌رشته‌ای را تشویق کنند.

نشریه مطالعات دانش‌پژوهی

صفحه | ۱۵

دوره ۳، شماره ۴

پیاپی ۱۰

۱۴۰۳

از منظر میان‌رشته‌ای، همگرایی هوش مصنوعی با حوزه‌هایی همچون علم اطلاعات، زبان‌شناسی، علوم شناختی و جامعه‌شناسی بسیار قابل‌توجه است. چنین هم‌افزایی‌ای برای پرداخت به مسئله‌ی ذاتاً میان‌رشته‌ای سازماندهی دانش، بسیار مهم و اساسی است. مطالعات دانش پژوهی، دقیقاً در چنین فضای موضوعی قرار دارد، و در صدد فراهم آوردن فضایی است که با استفاده از ظرفیت های علوم رایانه و هوش مصنوعی، دیدگاه‌های علوم اجتماعی و انسانی هم‌افزا شده و به ایجاد زیرساختی دموکراتیک‌تر برای دانش کمک کنند. برای نمونه، درک اینکه انسان‌ها چگونه به اطلاعات اعتماد می‌کنند (که مسئله‌ای در روان‌شناسی و جامعه‌شناسی است) برای طراحی سامانه‌های هوش مصنوعی که دانش ارائه می‌کنند، بسیار حیاتی است چرا که کاربران باید توانایی ارزیابی انتقادی اطلاعات ارائه‌شده توسط هوش مصنوعی را داشته باشند. به‌همین ترتیب، پژوهش در زمینه‌ی تنوع زبانی به ما نشان می‌دهد که مدل‌های هوش مصنوعی چندزبانه باید چگونه توسعه یابند. بنابراین، حل چالش‌های دانشی صرفاً مسئولیت هوش مصنوعی نیست، بلکه تلاشی مشارکتی است که هوش مصنوعی در آن، یک تسهیل‌گر کلیدی است.

در پایان باید تأکید کرد که ما به‌سوی آینده‌ای گام برمی‌داریم که در آن دانش بتواند آزادانه‌تر از مرزهای سنتی عبور کند. به نحوی که پژوهشگری در گوشه‌ای دورافتاده از جهان بتواند به یافته‌های روزآمد به زبان مادری‌اش دسترسی داشته باشد؛ تخصص یک مهندس بازنشسته بتواند در قالب سامانه‌ی مشاور هوشمند برای نسل بعد باقی بماند؛ سیاست‌گذاری که آموزش فنی ندیده بتواند از داده‌ها پرس‌وجو کرده و پاسخ‌هایی قابل فهم دریافت کند؛ و دانش‌آموزی بتواند با کمک یک مربی هوشمند (که از دانش هر دو حوزه بهره می‌گیرد)، ارتباط میان هنر و فیزیک را کشف کند و .... این سناریوها نمونه‌هایی از «دانش بدون‌مرز» هستند که با کمک هوش مصنوعی ممکن شده‌اند. چالش‌های دانش هنوز به‌طور کامل حل نشده‌اند در واقع، هر راه‌حل، خود پرسش‌های جدیدی می‌آفریند. اما مسیر رو به جلو امیدبخش است

چراکه هوش مصنوعی با توسعه‌ی هوشمندانه و همکاری میان‌رشته‌ای، می‌تواند ما را در تحقق جامعه‌ای جهانی، فراگیر، منظم و بینش‌محور در حوزه‌ی دانش، یاری کند. بنابراین هم‌اکنون که فناوری، «دیوارهای» دیرینه را به «پل» تبدیل می‌کند، زمان خاصی برای پژوهش در زمینه مطالعات دانش پژوهی است. البته باید این پژوهش ها را با خرد، اخلاق، و تعهد پیوند بخشید تا نهایتاً به خیر و مصلحت عمومی بینجامند.

۱۰-منابع و مآخذ

Amano, T., González-Varo, J. P., & Sutherland, W. J. (2016). Languages are still a major barrier to global science. *PLOS Biology, 14*(12), e2000933. https://doi.org/10.1371/journal.pbio.2000933

Canestrino, R., Magliocca, P., & Li, Y. (2022). The impact of language diversity on knowledge sharing within international university research teams: Evidence from TED project. *Frontiers in Psychology, 13*, 879154. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.879154

Fanaian, S., Peralta, D., Shapiro, J. T., Owens, K., Tarvin, R., & Iturralde-Pólit, P. (2022, April 11). Removing language barriers for better science. *GlobalDev*. https://globaldev.blog/

Farnese, M. L., Barbieri, B., Chirumbolo, A., & Patriotta, G. (2019). Managing knowledge in organizations: A Nonaka's SECI model operationalization. *Frontiers in Psychology, 10*, 506330. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.02738

Gordon, S. F. (2024). Artificial intelligence and language translation in scientific publishing. *Science Editor, 47*(1), 8–9. https://doi.org/10.36591/SE-4701-05

Harley, D., Acord, S. K., Earl-Novell, S., Lawrence, S., & King, C. (2010). *Assessing the future landscape of scholarly communication: An exploration of faculty values and needs in seven disciplines*. Center for Studies in Higher Education, University of California, Berkeley. https://escholarship.org/uc/item/15x7385g

Kazemitabaar, M., Chow, J., Ma, C. K. T., Ericson, B. J., Weintrop, D., & Grossman, T. (2023, April). Studying the effect of AI code generators on supporting novice learners in introductory programming. In *Proceedings of the 2023 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems* (pp. 1–23). Association for Computing Machinery. https://doi.org/10.1145/3544548.3581294

Nonaka, I. (1994). A dynamic theory of organizational knowledge creation. *Organization Science, 5*(1), 14–37. https://doi.org/10.1287/orsc.5.1.14

Nonaka, I., & Takeuchi, H. (1995). *The knowledge-creating company: How Japanese companies create the dynamics of innovation*. Oxford University Press.

Persky, A. M., & Robinson, J. D. (2017). Moving from novice to expertise and its implications for instruction. *American Journal of Pharmaceutical Education, 81*(9), Article 6065. https://doi.org/10.5688/ajpe6065

Polanyi, M. (1966). *The tacit dimension*. Doubleday.

Reagan, A. (2025). Retaining tacit knowledge: The aging aerospace and defense workforce. *GP Strategies Blog*.

https://www.gpstrategies.com/blog/retaining-tacit-knowledge-the-aging-aerospace-and-defense-workforce

Salkowski, L. R., & Russ, R. (2018). Cognitive processing differences of experts and novices when correlating anatomy and cross-sectional imaging. *Journal of Medical Imaging, 5*(3), 031411. https://doi.org/10.1117/1.JMI.5.3.031411

Singhal, A. (2012, May 16). Introducing the Knowledge Graph: Things, not strings. *Google Blog*. https://blog.google/products/search/introducing-knowledge-graph-things-not/

Smith, T., Stiller, B., Guszcza, J., & Davenport, T. (2019). *Analytics and AI-driven enterprises thrive in the age of with*. Deloitte Insights. https://www.perpejulantinstitute.com/wp-content/uploads/2019/08/DI_Becoming-an-Insight-Driven-organization.pdf

Tauro, D. A. (2021). *Strategies for retaining organizational knowledge from retiring employees* (Doctoral dissertation, Walden University). Walden University ScholarWorks. https://scholarworks.waldenu.edu/dissertations/11739

UNESCO. (2023, March 29). Archives digitisation is key to preserve community heritage. *UNESCO News*. https://www.unesco.org/en/articles/archives-digitisation-key-preserve-community-heritage

Uzoma, O. (2021, November 16). Content translation tool helps create one million Wikipedia articles. *Wikimedia Diff*. https://diff.wikimedia.org/2021/11/16/content-translation-tool-helps-create-one-million-wikipedia-articles/

Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM, 49*(3), 33–35. https://doi.org/10.1145/1118178.1118215