

Pathology of Challenges and Opportunities in the Use of Artificial Intelligence Systems by Geography Graduate Students in Iran

Mohammad Rahim Rahnama ¹, Lucia Nucci ², Akbar Heydari ³, Mohsen Janparvar ⁴

1.Professor, Department of Geography and Urban Planning, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran. Email: rahnamal234@gmail.com

2.Associate Professor, Department of Architecture, Roma Tre University, Rome, Italy. Email: nucci121@gmail.com

3.Institute of Geo-AI, Zhaoxing University, Zhaoxing, China. Email: heydariakbar@gmail.com

4.Department of Political Geography, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran. Email: janparvar1231@gmail.com

ARTICLE INFO

PP: 36-54

Article history:

Received: 2024 October 4

Revised: 2025 November 29

Accepted: 2025 November 29

Published: 2025 November 29

Keywords: Artificial intelligence, Geography; Higher education, Quantitative and Qualitative analysis, Opportunities and Challenges, Scenarios.

Abstract

The rapid advancement of artificial intelligence technologies has highlighted the need to rethink educational and research methods in the geographical sciences. This study employs a mixed-methods (quantitative–qualitative) approach to examine the extent of use, opportunities, challenges, and future scenarios associated with AI adoption among graduate students in geography. In the quantitative phase, the statistical population consisted of 180 master's and doctoral students, from whom 125 valid questionnaires were collected through random sampling. The results showed that 67% of students had used AI software at least once in their academic or research activities; however, the overall mean usage level (3.1 out of 5) indicated a moderate rate of utilization. The highest levels of application were reported in academic writing and text editing (74%) and in spatial and remote-sensing data analysis (59%), whereas only 28% of students had employed AI-based environmental modeling capabilities. Pearson's correlation test revealed a significant relationship between the level of AI use and academic degree ($r = 0.38$, $p < 0.01$). In the qualitative phase, data obtained from 15 semi-structured interviews were subjected to thematic analysis. The key opportunities identified included accelerated processing of spatial big data, enhanced research creativity, and strengthened problem-solving skills. Conversely, the challenges emerged across three major dimensions: insufficient technical and educational skills, ethical concerns and risks of plagiarism, and access limitations arising from sanctions or high costs. The foresight analysis outlined four potential scenarios: "widespread adoption and structured training," "fragmented and informal use," "institutional resistance and restriction," and "localization and development of domestic AI tools." Overall, the findings indicate that with targeted investment in formal training and the localization of AI technologies, a profound transformation in geographical education and research can be expected.

How to cite: Rahnama, M. R., Nucci, L., Heydari, A., & Janparvar, M. (2025). **Pathology of challenges and opportunities in the use of artificial intelligence systems by geography graduate students in Iran.** *Geography and Regional Planning*, 15(4), 19-35. doi:[10.22034/jgeoq.2025.151140.1628](https://doi.org/10.22034/jgeoq.2025.151140.1628)



© Author(s) retain the copyright and full publishing rights
Education

DOI: <https://doi.org/10.22034/jgeoq.2025.151140.16287>

Publisher: Qeshm Institute of Higher

Extended Abstract

Introduction

This study seeks to address several fundamental questions: To what extent do geography graduate students in Iran utilize artificial intelligence tools? What are the key opportunities and benefits that AI offers them? What challenges and barriers hinder its full adoption? And finally, under which future scenarios can the use of AI in geographical education and research be envisioned? Answering these questions not only fills a significant gap in the Iranian research literature but also provides valuable insights for policymakers and universities in designing effective educational and research programs. In summary, while artificial intelligence offers unprecedented opportunities for enhancing the quality of education and research in geography, it is simultaneously confronted with notable challenges. The gap between AI's potential capacities and the current reality in Iran forms the core issue that this study aims to explore. By integrating quantitative and qualitative methods, the present research provides a comprehensive picture of the extent of AI use, its opportunities, challenges, and possible future scenarios—an analytical foundation that can guide future decision-making in higher education and the scientific development of the country.

Methodology

The present study was designed using a mixed-methods approach (quantitative–qualitative). This methodological choice aligns with the objectives of the research: on the one hand, it was necessary to measure the extent to which geography graduate students use artificial intelligence tools (quantitative dimension), and on the other hand, analyzing the opportunities, challenges, and future scenarios requires the collection of in-depth qualitative data. Accordingly, the research method can be classified as descriptive–analytical, in which data were gathered through surveys and semi-structured interviews.

Results and Discussion

Based on the data collected from 125 valid questionnaires, the findings revealed that the

overall level of artificial intelligence (AI) tool usage among geography graduate students ranges from moderate to moderately high. The overall mean score (on a five-point Likert scale) was 3.17 with a standard deviation of 0.94, indicating that students generally show a positive inclination toward using AI technologies, although widespread and systematic adoption has not yet fully materialized.

In terms of application domains, the highest mean score pertained to academic writing and text editing (mean = 3.85), suggesting that a large proportion of students use tools such as ChatGPT, Grammarly, and DeepL for producing or revising their academic texts. This was followed by personal learning and self-instruction (mean = 3.42) and spatial data analysis (GIS) (mean = 3.22). In contrast, environmental modeling showed the lowest mean (2.41), reflecting a limited use of more advanced AI capabilities. These findings indicate that AI use among students is predominantly concentrated in general tasks (writing and personal learning), while more specialized domains such as modeling and remote sensing receive considerably less attention.

For the qualitative component, 20 semi-structured interviews were conducted with graduate students (master's and doctoral) and academic supervisors. The data were coded using Braun and Clarke's (2006) six-phase thematic analysis approach. A total of 327 initial codes were extracted, which—after merging and categorization—were organized into 18 sub-themes and ultimately consolidated into six overarching themes. These themes present a multidimensional picture of the opportunities, challenges, and future outlooks for the use of artificial intelligence in geographical education and research.

Conclusion

The findings of the present study indicate that the use of artificial intelligence among geography graduate students in Iran has entered a “transitional phase”—a stage in which neither widespread adoption nor complete neglect can be observed. The mean usage score of 3.17 suggests that AI is on the verge of becoming an essential tool in research-related activities, yet substantial

gaps remain between its potential capabilities and actual utilization.

From an application perspective, the highest level of AI use was observed in academic writing and text editing. This aligns with international studies showing that language-based AI assistants have recently gained a significant share in scientific text production. However, the limited use of AI in spatial modeling and advanced GIS analyses indicates that specialized technical skills have not yet been fully institutionalized among students. This limitation likely stems from two key factors: first, the inherent complexity of AI-based tools in remote sensing and environmental modeling; and second, insufficient educational opportunities and inadequate technological infrastructure. The significant difference between master's and doctoral students is also noteworthy. Given the research-intensive nature of doctoral studies, PhD students demonstrate a

greater need for intelligent tools, leading to a substantially higher rate of AI adoption. This finding highlights the importance of “academic level” in technology acceptance models and is consistent with the Technology Acceptance Model (TAM), in which perceived usefulness plays a central role—one that is clearly more pronounced among doctoral students.

In the qualitative analysis, several key opportunities were identified, including accelerated research processes, enhanced analytical accuracy, improved personalized learning, broader access to scientific resources, and increased research creativity. These themes demonstrate that AI has the potential to significantly strengthen the research capabilities of geography students, particularly in areas such as spatial data mining, environmental big-data analysis, and the interpretation of remote-sensing imagery.

Ethical considerations

Following the principles of research ethics

The authors have observed the principles of ethics in conducting and publishing this scientific research, and this is confirmed by all of them.

Data Availability Statement

Data available on request from the authors.

Acknowledgements

First author: Preparation of samples, conducting experiments and collecting data, performing calculations, statistical analysis of data, analysis and interpretation of information and results, preparing a draft of the article

Second author: Preparation of samples, conducting experiments and collecting data, performing calculations, statistical analysis of data, analysis and

interpretation of information and results, preparing a draft of the article

Third author: Preparation of samples, conducting experiments and collecting data, performing calculations, statistical analysis of data, analysis and interpretation of information and results, preparing a draft of the article

Ethical Considerations

The authors affirm that they have adhered to ethical research practices, avoiding plagiarism, misconduct, data fabrication or falsification, and have provided their consent for this article's publication.

Funding

This research was conducted without any financial support from Payam Noor University.

Conflict of Interest

The authors declare no conflict of interest

مقاله پژوهشی

آسیب‌شناسی چالش‌ها و فرصت‌های بهره‌گیری دانشجویان تحصیلات تکمیلی رشته جغرافیا از سامانه‌های هوش مصنوعی در ایران

محمد رحیم رهنما - استاد گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران

لوسیا نوچی - دانشیار گروه معماری، دانشگاه رماتره، رم، ایتالیا

اکبر حیدری ✉ - انستیتوی جغرافیا و هوش مصنوعی، دانشگاه ژانژنگ، ژانژنگ، چین

دکتر محسن جانپور - گروه جغرافیای سیاسی، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران

اطلاعات مقاله	چکیده
شماره صفحات: ۳۶-۵۴ تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۷/۱۳ تاریخ بازنگری: ۱۴۰۴/۰۹/۰۹ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۹/۰۹ تاریخ انتشار: ۱۴۰۴/۰۹/۰۹ واژه‌های کلیدی: هوش مصنوعی، جغرافیا، آموزش عالی، تحلیل کمی و کیفی، فرصت‌ها و چالش‌ها، سناریوها.	رشد شتابان فناوری‌های هوش مصنوعی، ضرورت بازاندیشی در روش‌های آموزشی و پژوهشی علوم جغرافیا را آشکار ساخته است. پژوهش حاضر با رویکرد ترکیبی (کمی-کیفی) و با هدف بررسی میزان استفاده، فرصت‌ها، چالش‌ها و سناریوهای بهره‌گیری از هوش مصنوعی توسط دانشجویان تحصیلات تکمیلی رشته جغرافیا انجام شد. در بخش کمی، جامعه آماری شامل ۱۸۰ نفر از دانشجویان کارشناسی ارشد و دکتری بود که با روش نمونه‌گیری تصادفی، ۱۲۵ پرسشنامه معتبر گردآوری و تحلیل گردید. نتایج نشان داد که ۶۷ درصد دانشجویان حداقل یک‌بار از نرم‌افزارهای هوش مصنوعی در فعالیت‌های آموزشی یا پژوهشی خود استفاده کرده‌اند؛ با این حال، میانگین کلی استفاده (۳/۱ از ۵) بیانگر سطح متوسط بهره‌برداری است. بیشترین کاربرد در نگارش و ویرایش متون علمی (۷۴٪) و تحلیل داده‌های مکانی و سنجش از دور (۵۹٪) گزارش شد، در حالی که تنها ۲۸٪ از دانشجویان از قابلیت‌های مدل‌سازی محیطی بهره برده‌اند. آزمون همبستگی پیرسون نشان داد بین میزان استفاده و سطح تحصیلات رابطه معناداری وجود دارد ($r, p < 0.01 = 0.38$). در بخش کیفی، داده‌های حاصل از ۱۵ مصاحبه نیمه‌ساختاریافته تحلیل مضمون شدند. مهم‌ترین فرصت‌ها شامل تسریع پردازش کلان‌داده‌های مکانی، ارتقای خلاقیت پژوهشی، و تقویت مهارت حل مسئله شناسایی شد. در مقابل، چالش‌ها در سه محور اصلی نمایان گردید: کمبود مهارت‌های فنی و آموزشی، نگرانی‌های اخلاقی و سرقت علمی، و محدودیت‌های دسترسی ناشی از تحریم‌ها یا هزینه‌های بالا. تحلیل آینده‌پژوهانه نیز چهار سناریو را ترسیم کرد: «پذیرش گسترده و آموزش سازمان‌یافته»، «استفاده پراکنده و غیررسمی»، «مقاومت و محدودسازی نهادی» و «بومی‌سازی و توسعه نرم‌افزارهای داخلی». یافته‌ها حاکی از آن است که در صورت سرمایه‌گذاری هدفمند بر آموزش رسمی و بومی‌سازی ابزارهای هوش مصنوعی، می‌توان شاهد تحولی بنیادین در آموزش و پژوهش‌های جغرافیایی بود.

استناد: رهنما، محمد رحیم، نوچی، لوسیا، حیدری، اکبر، جانپور، محسن. (۱۴۰۴). آسیب‌شناسی چالش‌ها و فرصت‌های بهره‌گیری دانشجویان تحصیلات تکمیلی رشته جغرافیا از سامانه‌های هوش مصنوعی در ایران. *جغرافیا و برنامه ریزی منطقه‌ای*، ۱۵(۴)، ۳۵-۱۹. DOI: 10.22034/jgeoq.2025.151140.1628



۱. مقدمه و طرح مسئله

در دهه‌های اخیر، هوش مصنوعی به یکی از برجسته‌ترین فناوری‌های تحول‌آفرین در جهان بدل شده است. سرعت رشد این فناوری به اندازه‌ای است که بسیاری از پژوهشگران از آن به‌عنوان «انقلاب صنعتی چهارم» یاد می‌کنند (Brynjolfsson & McAfee, 2017). هوش مصنوعی نه‌تنها مرزهای دانش را جابه‌جا کرده، بلکه شیوه‌های یادگیری، آموزش و پژوهش را نیز به‌طور بنیادین دگرگون ساخته است. در این میان، رشته جغرافیا به‌عنوان دانشی میان‌رشته‌ای که در مرز علوم انسانی، اجتماعی و طبیعی حرکت می‌کند، بیش از بسیاری از حوزه‌ها در معرض پیامدهای این تحول قرار دارد (Goodchild & Li, 2021). جغرافیا در ذات خود بر تحلیل روابط مکانی و فضایی تکیه دارد و این امر مستلزم پردازش کلان‌داده‌ها، کار با تصاویر ماهواره‌ای و مدل‌سازی‌های پیچیده است؛ اموری که بدون بهره‌گیری از الگوریتم‌های یادگیری ماشین و ابزارهای هوشمند به سختی ممکن است (Reichstein et al., 2019). هوش مصنوعی مجموعه‌ای از روش‌ها و الگوریتم‌هاست که تلاش می‌کند فرایندهای یادگیری، استدلال و تصمیم‌گیری انسانی را شبیه‌سازی کند (Russell & Norvig, 2020). شاخه‌های گوناگون آن شامل یادگیری ماشین، شبکه‌های عصبی عمیق، پردازش زبان طبیعی و بینایی ماشین طی سال‌های اخیر کاربردهای چشمگیری در علوم جغرافیا یافته‌اند. برای نمونه، در حوزه سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی (GIS) استفاده از الگوریتم‌های هوشمند برای شناسایی الگوهای پنهان در داده‌های مکانی رایج شده است. در سنجش از دور (RS) هوش مصنوعی امکان طبقه‌بندی سریع و دقیق تصاویر ماهواره‌ای، تشخیص تغییرات پوشش زمین و پایش تغییرات اقلیمی را فراهم کرده است. همچنین در مدل‌سازی محیطی، شبکه‌های عصبی و الگوریتم‌های پیش‌بینی توانسته‌اند مخاطرات طبیعی همچون سیل، خشکسالی یا زمین‌لغزش را با دقت بالاتری برآورد کنند (Zhang et al, 2020؛ Li et al, 2019). همزمان با این تحولات فنی، ابزارهای عمومی‌تر مبتنی بر هوش مصنوعی مانند ChatGPT، Google Bard و Claude نیز در اختیار دانشجویان و پژوهشگران قرار گرفته‌اند. این ابزارها فراتر از کارکردهای تخصصی مکانی، در فرایندهای عمومی پژوهش از جمله جستجوی منابع، نگارش و ویرایش متون، طراحی پرسشنامه، تحلیل داده‌های آماری و حتی تفسیر یافته‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرند (Kasneji et al., 2023). چنین قابلیت‌هایی برای دانشجویان تحصیلات تکمیلی رشته جغرافیا که نیازمند نگارش پایان‌نامه، انتشار مقاله و تولید دانش جدید هستند، بسیار جذاب است. پژوهش‌های بین‌المللی نشان داده‌اند که استفاده از دستیارهای زبانی می‌تواند بهره‌وری پژوهشی دانشجویان را به‌طور معناداری افزایش دهد، به شرط آنکه آموزش کافی برای استفاده اخلاقی و آگاهانه از آن‌ها ارائه شود (Stokel-Walker, 2023). با وجود این فرصت‌ها، بهره‌گیری از هوش مصنوعی در آموزش عالی همواره با چالش‌های جدی همراه بوده است. یکی از مهم‌ترین چالش‌ها، کمبود مهارت‌های دیجیتال در میان دانشجویان است. بسیاری از دانشجویان، به‌ویژه در کشورهای در حال توسعه، فاقد آموزش کافی برای کار با الگوریتم‌های یادگیری ماشین یا نرم‌افزارهای پیشرفته تحلیل داده هستند (UNESCO, 2021). در ایران نیز پژوهش‌هایی نشان داده‌اند که میزان تسلط دانشجویان بر ابزارهای نوین پایین‌تر از سطح مطلوب جهانی است. برای مثال، موسوی و همکاران (۱۴۰۱) گزارش کردند که تنها ۴۲ درصد از دانشجویان علوم انسانی تجربه استفاده از نرم‌افزارهای هوش مصنوعی را داشته‌اند و

این استفاده اغلب محدود به نگارش متون بوده است. در پژوهشی دیگر، حسینی و قاسمی (۱۳۹۹) بر چالش‌های اخلاقی ناشی از استفاده از هوش مصنوعی در آموزش عالی ایران تأکید کرده و به مسائلی چون سرقت علمی، تولید داده‌های غیرواقعی و نبود چارچوب‌های نظارتی اشاره کرده‌اند.

مسئله دیگری که باید مورد توجه قرار گیرد، محدودیت‌های ساختاری و سیاسی است. تحریم‌های بین‌المللی علیه ایران دسترسی پژوهشگران به بسیاری از نرم‌افزارهای پیشرفته یا پایگاه‌های داده جهانی را محدود کرده است (امینی و همکاران، ۱۴۰۰). این امر سبب می‌شود که حتی در صورت تمایل دانشجویان به استفاده از هوش مصنوعی، امکانات لازم برای بهره‌برداری کامل فراهم نباشد. در کنار این چالش‌ها، نبود سیاست‌گذاری روشن در سطح دانشگاه‌ها و مراکز آموزش عالی ایران موجب شده است استفاده از این فناوری بیشتر به صورت فردی، پراکنده و غیررسمی صورت گیرد، بی‌آنکه چارچوب آموزشی یا اخلاقی مشخصی وجود داشته باشد. از سوی دیگر، هوش مصنوعی فرصت‌های بی‌نظیری نیز برای رشته جغرافیا به همراه دارد. استفاده از شبکه‌های عصبی در پردازش تصاویر ماهواره‌ای می‌تواند زمان تحلیل داده را از چندین روز به چند دقیقه کاهش دهد. ابزارهای پردازش زبان طبیعی قادرند هزاران مقاله علمی را مرور کرده و نتایج کلیدی آن‌ها را برای پژوهشگر خلاصه کنند. الگوریتم‌های پیش‌بینی می‌توانند تغییرات محیطی را با دقت بالاتری مدل‌سازی کرده و اطلاعات ارزشمندی برای مدیریت منابع طبیعی و برنامه‌ریزی شهری در اختیار تصمیم‌گیران قرار دهند (Reichstein et al., 2019). چنین ظرفیت‌هایی اگر به طور هدفمند وارد آموزش عالی شوند، می‌توانند توانمندی پژوهشی دانشجویان ایرانی را ارتقا بخشیده و شکاف موجود میان ایران و کشورهای پیشرو را کاهش دهند.

طرح مسئله پژوهش حاضر از اینجا نشأت می‌گیرد که با وجود اهمیت روزافزون هوش مصنوعی، اطلاعات نظام‌مند و دقیقی از میزان و نوع استفاده دانشجویان تحصیلات تکمیلی رشته جغرافیا در ایران در دسترس نیست. به بیان دیگر، ما نمی‌دانیم این دانشجویان تا چه حد از ابزارهای هوش مصنوعی در فعالیت‌های آموزشی و پژوهشی خود بهره می‌برند، کدام حوزه‌ها بیشترین کاربرد را دارند و چه موانع و چالش‌هایی سد راه بهره‌برداری کامل آنان است. این ابهام در شرایطی رخ می‌دهد که آینده آموزش عالی بدون هوش مصنوعی متصور نیست و هرگونه تأخیر در پذیرش و انطباق با این فناوری می‌تواند به تعمیق شکاف علمی میان ایران و جهان بینجامد.

علاوه بر این، نگاه آینده‌پژوهانه نیز ضرورت دارد. استفاده از هوش مصنوعی در آموزش عالی می‌تواند مسیرهای گوناگونی را طی کند. یک سناریو آن است که دانشگاه‌ها با تدوین برنامه‌های آموزشی رسمی، کارگاه‌های مهارتی و چارچوب‌های اخلاقی، زمینه استفاده گسترده و سازمان‌یافته از این فناوری را فراهم کنند. سناریوی دیگر این است که مقاومت‌ها و محدودیت‌های نهادی موجب شود استفاده از هوش مصنوعی به سطحی پراکنده و غیررسمی محدود بماند. سناریوهای بدبینانه‌تر حتی از احتمال محدودسازی یا ممنوعیت بخشی از ابزارها سخن می‌گویند. در مقابل، در صورت سرمایه‌گذاری ملی و بومی‌سازی ابزارهای هوش مصنوعی، می‌توان آینده‌ای را تصور کرد که در آن ایران نه تنها مصرف‌کننده، بلکه تولیدکننده نرم‌افزارهای هوشمند ویژه جغرافیا باشد (شورای عالی انقلاب فرهنگی، ۱۴۰۱).

بر این اساس، پژوهش حاضر به دنبال پاسخ به این پرسش‌های محوری است: دانشجویان تحصیلات تکمیلی رشته جغرافیا در ایران تا چه میزان از ابزارهای هوش مصنوعی استفاده می‌کنند؟ مهم‌ترین فرصت‌ها و مزایای این فناوری برای آنان چیست؟ چه چالش‌ها و موانعی مانع استفاده کامل می‌شود؟ و نهایتاً، آینده بهره‌گیری از هوش مصنوعی در

آموزش و پژوهش جغرافیا تحت چه سناریوهایی قابل تصور است؟ پاسخ به این پرسش‌ها نه تنها خلأ موجود در ادبیات پژوهشی ایران را پر خواهد کرد، بلکه می‌تواند به سیاست‌گذاران و دانشگاه‌ها در طراحی برنامه‌های آموزشی و پژوهشی مؤثر یاری رساند.

در جمع‌بندی می‌توان گفت که هوش مصنوعی در عین حال که فرصت‌هایی بی‌سابقه برای ارتقای کیفیت آموزش و پژوهش در رشته جغرافیا فراهم کرده، با چالش‌های مهمی نیز روبه‌روست. شکاف میان ظرفیت‌های بالقوه و واقعیت‌های موجود در ایران، هسته اصلی مسئله‌ای است که این پژوهش درصدد واکاوی آن است. رویکرد پژوهش حاضر با ترکیب روش‌های کمی و کیفی، تصویری جامع از میزان استفاده، فرصت‌ها، چالش‌ها و سناریوهای آینده به دست خواهد داد؛ تصویری که می‌تواند مبنای تصمیم‌گیری‌های آینده در حوزه آموزش عالی و توسعه علمی کشور قرار گیرد.

۲. چارچوب نظری و پیشینه پژوهش

در مطالعه حاضر، چارچوب نظری مبتنی بر ترکیب چند رویکرد کلیدی است که در حوزه پذیرش فناوری و نوآوری‌های آموزشی مورد استفاده قرار می‌گیرند:

نخستین چارچوب، مدل پذیرش فناوری (Technology Acceptance Model) است که توسط Davis (1989) معرفی شد. این مدل دو متغیر اساسی «ادراک از سودمندی» و «ادراک از سهولت استفاده» را به عنوان پیش‌بینی‌کننده‌های اصلی قصد رفتاری برای استفاده از یک فناوری معرفی می‌کند. در زمینه استفاده از هوش مصنوعی توسط دانشجویان جغرافیا، سودمندی می‌تواند به معنای توانایی این فناوری در تسهیل تحلیل داده‌های مکانی، ارتقای کیفیت نگارش علمی و افزایش دقت مدل‌سازی باشد؛ در حالی که سهولت استفاده به سطح دسترسی دانشجویان به ابزارهای هوش مصنوعی و مهارت آن‌ها در استفاده از این ابزارها اشاره دارد. پژوهش‌های بعدی این مدل را گسترش داده و عوامل دیگری همچون «هنجارهای اجتماعی»، «اعتماد» و «لذت ادراک‌شده» را نیز در پذیرش فناوری دخیل دانسته‌اند (Venkatesh & Davis, 2000). در نتیجه، TAM به ما کمک می‌کند تا ابعاد روان‌شناختی و فردی استفاده از هوش مصنوعی در جغرافیا را تحلیل کنیم (Heydari & Bakhtar, 2018; Heydari et al, 2025).

چارچوب دوم، نظریه انتشار نوآوری‌ها (Diffusion of Innovations - DOI) است که توسط Rogers (2003) مطرح شد. این نظریه بر فرآیند اجتماعی انتشار فناوری‌ها در میان گروه‌های مختلف یک جامعه تمرکز دارد و افراد را به پنج دسته تقسیم می‌کند: پیشگامان، پذیرندگان اولیه، اکثریت زودپذیر، اکثریت دیرپذیر و عقب‌ماندگان. در بافت ایران، می‌توان انتظار داشت که بخشی از دانشجویان جغرافیا در گروه پیشگامان و پذیرندگان اولیه قرار گیرند و به سرعت از ابزارهایی مانند ChatGPT، MidJourney و ArcGIS AI Tools استفاده کنند. اما اکثریت دانشجویان به دلیل موانعی همچون فقدان آموزش، نگرانی‌های اخلاقی و محدودیت‌های ساختاری، دیرتر پذیرای این فناوری‌ها می‌شوند.

سومین چارچوب نظری، نظریه جامعه عمل (Community of Practice - CoP) است که توسط Wenger (1998) ارائه شد. این نظریه تأکید دارد که یادگیری فناورانه نه صرفاً در سطح فردی بلکه در بستر اجتماعی و از طریق تعامل

در جوامع عملی رخ می‌دهد. در این دیدگاه، فناوری‌ها تنها زمانی به‌طور پایدار در آموزش و پژوهش نهادینه می‌شوند که در شبکه‌های اجتماعی علمی، گروه‌های پژوهشی و فرهنگ سازمانی دانشگاه‌ها پذیرفته و تقویت شوند. در نتیجه، حتی اگر دانشجویان به‌طور فردی علاقه‌مند به استفاده از هوش مصنوعی باشند، در غیاب حمایت استادان، سیاست‌گذاران و نهادهای دانشگاهی، این استفاده پراکنده باقی می‌ماند و به یک تغییر نظام‌مند منجر نخواهد شد.

برای تکمیل چارچوب نظری، می‌توان از رویکرد نظریه کنشگر-شبکه (Actor-Network Theory - ANT) نیز بهره گرفت (Latour, 2005). این نظریه بر تعامل متقابل میان انسان‌ها و غیرانسان‌ها (از جمله فناوری‌ها) در شبکه‌های اجتماعی تأکید دارد. بر اساس ANT، هوش مصنوعی نه تنها یک ابزار فناورانه بلکه یک «کنشگر» است که می‌تواند روابط اجتماعی و علمی را باز تعریف کند. در رشته جغرافیا، نرم‌افزارهای هوش مصنوعی می‌توانند نقش فعالی در سازمان‌دهی پژوهش، هدایت فرآیند یادگیری و حتی بازتعریف نقش استاد و دانشجو ایفا کنند. ترکیب این چارچوب‌ها امکان تحلیل چندلایه‌ای از پدیده مورد مطالعه را فراهم می‌آورد.

از منظر پیشینه پژوهش خارجی، مطالعات متعددی در سال‌های اخیر به کاربرد هوش مصنوعی در علوم جغرافیا پرداخته‌اند. برای مثال، لی و همکاران (۲۰۱۹) نشان دادند که استفاده از الگوریتم‌های یادگیری ماشین در داده‌کاوی مکانی می‌تواند دقت تحلیل‌های GIS را به طور چشمگیری افزایش دهد. ریچستن و همکاران (۲۰۱۹) در مقاله‌ای منتشرشده در Nature، پتانسیل یادگیری عمیق در مدل‌سازی سیستم زمین را بررسی کرده و استدلال کردند که این رویکرد می‌تواند فهم ما از فرآیندهای اقلیمی را متحول کند. ژانگ و همکاران (۲۰۲۰) نیز کاربرد شبکه‌های عصبی در سنجش از دور را مورد توجه قرار دادند و گزارش کردند که این روش‌ها قادر به شناسایی تغییرات کاربری زمین با دقتی بالاتر از روش‌های سنتی هستند.

در حوزه آموزش عالی، کاسنچی و همکاران (۲۰۲۳) به نقش دستیارهای زبانی مانند ChatGPT در یادگیری دانشجویان پرداخته‌اند. یافته‌های آنان نشان می‌دهد که این ابزارها می‌توانند در طراحی تکالیف، ارتقای خلاقیت و تسهیل یادگیری فردی مفید باشند. در عین حال، پژوهش‌های دیگر همچون هولمز و همکاران (۲۰۲۱) بر چالش‌های اخلاقی ناشی از استفاده بی‌قاعده از هوش مصنوعی تأکید کرده‌اند، از جمله سرقت علمی، سوگیری الگوریتمی و تضعیف مهارت‌های انتقادی. استکول و والکر (۲۰۲۳) نیز هشدار داده است که استفاده بی‌رویه از مدل‌های زبانی می‌تواند منجر به کاهش اصالت پژوهش‌های دانشگاهی شود.

در ایران، گرچه مطالعاتی در زمینه هوش مصنوعی و آموزش عالی انجام شده، اما پژوهش‌هایی که به‌طور مستقیم بر رشته جغرافیا و دانشجویان تحصیلات تکمیلی تمرکز کنند هنوز محدودند. برای نمونه، موسوی و همکاران (۱۴۰۱) در پژوهشی پیمایشی بر روی دانشجویان علوم انسانی دریافتند که تنها ۴۲ درصد آنان تجربه استفاده از نرم‌افزارهای هوش مصنوعی را داشته‌اند. این استفاده بیشتر در زمینه نگارش متون و کمتر در تحلیل داده‌ها بوده است. این یافته نشان می‌دهد که استفاده از هوش مصنوعی در سطح کاربردهای پیشرفته علمی، از جمله تحلیل داده‌های مکانی، هنوز فراگیر نشده است.

حسینی و قاسمی (۱۳۹۹) نیز در پژوهشی کیفی به بررسی چالش‌های اخلاقی هوش مصنوعی در آموزش عالی پرداختند. نتایج آنان نشان داد که نگرانی‌های اصلی شامل سرقت علمی، عدم شفافیت در تولید محتوا و خطر تضعیف

توانمندی‌های پژوهشی مستقل دانشجویان است. آن‌ها بر ضرورت تدوین آیین‌نامه‌های اخلاقی و آموزشی در دانشگاه‌ها تأکید کردند. این پژوهش‌ها به ما نشان می‌دهند که نگرانی‌های اخلاقی در ایران مشابه بسیاری از کشورهاست، اما شدت آن به دلیل نبود چارچوب‌های نهادی روشن، بیشتر احساس می‌شود.

امینی و همکاران (۱۴۰۰) در مطالعه‌ای دیگر به موانع ساختاری استفاده از فناوری‌های نوین در آموزش عالی ایران پرداختند. یافته‌های آن‌ها بیانگر آن بود که محدودیت‌های ناشی از تحریم‌ها، کمبود سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های فناوریانه و فقدان مهارت‌های تخصصی، موانع اصلی در مسیر بهره‌گیری از هوش مصنوعی محسوب می‌شوند. این یافته‌ها در حوزه جغرافیا اهمیت مضاعفی دارند، زیرا تحلیل داده‌های مکانی و سنجش از دور به‌طور مستقیم به نرم‌افزارها و پایگاه‌های داده بین‌المللی وابسته است.

از سوی دیگر، برخی پژوهش‌ها به بررسی فرصت‌های هوش مصنوعی در ایران پرداخته‌اند. برای مثال، نادری و کریمی (۱۴۰۲) در مطالعه‌ای به کاربرد الگوریتم‌های یادگیری ماشین در پیش‌بینی تغییرات کاربری زمین در استان اصفهان پرداختند و نشان دادند که استفاده از شبکه‌های عصبی می‌تواند دقت مدل‌های پیش‌بینی را تا ۱۵ درصد افزایش دهد. این یافته اهمیت بالقوه هوش مصنوعی برای پژوهش‌های جغرافیایی در ایران را تأیید می‌کند.

این وضعیت به وضوح نشان می‌دهد که شکاف پژوهشی قابل‌توجهی وجود دارد. ما هنوز نمی‌دانیم دانشجویان تحصیلات تکمیلی جغرافیا در ایران تا چه میزان از ابزارهای هوش مصنوعی استفاده می‌کنند، این استفاده در چه حوزه‌هایی متمرکز است، و چه عواملی آن را تسهیل یا محدود می‌کنند. همچنین، پژوهش‌های جامع که هم‌زمان به میزان استفاده (بعد کمی) و فرصت‌ها و چالش‌ها (بعد کیفی) بپردازد و در کنار آن، سناریوهای آینده استفاده از هوش مصنوعی را نیز تحلیل کند، در ادبیات پژوهشی ایران یافت نمی‌شود. بنابراین، پژوهش حاضر در پی پر کردن این خلأ است. بر اساس چارچوب نظری ترکیبی متشکل از TAM، DOI، COP و ANT، این پژوهش تلاش می‌کند تصویری چندبعدی از پدیده مورد مطالعه ارائه دهد. از منظر TAM، به بررسی ادراک دانشجویان از سودمندی و سهولت استفاده می‌پردازد؛ از منظر DOI، جایگاه آنان در چرخه انتشار نوآوری را تحلیل می‌کند؛ از منظر CoP، نقش ساختارهای اجتماعی و نهادی در نهادینه‌سازی استفاده از هوش مصنوعی بررسی می‌شود؛ و از منظر ANT، تعامل متقابل میان دانشجویان، استادان و فناوری‌ها مورد توجه قرار می‌گیرد. جمع‌بندی این چارچوب نظری و مرور پیشینه نشان می‌دهد که مطالعه حاضر نه تنها از نظر علمی اهمیت دارد بلکه از نظر عملی نیز می‌تواند راهنمایی برای سیاست‌گذاران و مدیران آموزش عالی در ایران باشد. این پژوهش در نهایت می‌کوشد به پرسش‌های بنیادینی درباره میزان استفاده، فرصت‌ها، چالش‌ها و آینده‌پژوهی هوش مصنوعی در آموزش و پژوهش جغرافیا پاسخ دهد؛ پرسش‌هایی که تاکنون بی‌پاسخ مانده‌اند و پاسخ به آن‌ها می‌تواند نقشه راهی برای توسعه علمی کشور فراهم آورد.

۳. روش شناسی پژوهش

پژوهش حاضر با بهره‌گیری از رویکرد ترکیبی (کمی-کیفی) طراحی شده است. این انتخاب بر اساس هدف مطالعه صورت گرفته است؛ زیرا از یک سو نیاز به سنجش میزان استفاده دانشجویان تحصیلات تکمیلی رشته جغرافیا از ابزارهای هوش مصنوعی وجود دارد (بعد کمی)، و از سوی دیگر، تحلیل فرصت‌ها، چالش‌ها و سناریوهای آینده مستلزم گردآوری داده‌های کیفی عمیق است. به همین دلیل، روش تحقیق حاضر را می‌توان از نوع توصیفی-تحلیلی دانست که در آن گردآوری داده‌ها به صورت پیمایشی و مصاحبه‌ای انجام می‌شود.

۳.۱. جامعه آماری و نمونه‌گیری

جامعه آماری در بخش کمی شامل کلیه دانشجویان کارشناسی ارشد و دکتری رشته جغرافیا در دانشگاه‌های منتخب کشور (تهران، تربیت مدرس، فردوسی مشهد، شیراز و اصفهان) است. بر اساس آمار وزارت علوم (۱۴۰۲)، تعداد دانشجویان تحصیلات تکمیلی جغرافیا در این دانشگاه‌ها حدود ۱۸۰۰ نفر است. برای تعیین حجم نمونه، از فرمول کوکران استفاده شد:

$$\frac{N \cdot Z^2 \cdot p(1-p)}{d^2(N-1) + Z^2 \cdot p(1-p)} = n$$

که با در نظر گرفتن سطح اطمینان ۹۵ درصد ($Z=1.96$)، نسبت صفت مورد مطالعه ۰/۵ و خطای مجاز ۰/۰۷، حجم نمونه ۱۲۵ نفر برآورد گردید. نمونه‌گیری به روش تصادفی طبقه‌ای انجام شد تا نسبت دانشجویان کارشناسی ارشد و دکتری رعایت شود.

جدول ۱. مشخصات جامعه و نمونه پژوهش

مقطع تحصیلی	N	سهم در نمونه	%
کارشناسی ارشد	۱۲۰۰	۸۳	۶۶.۴
دکتری	۶۰۰	۴۲	۳۳.۶
جمع	۱۸۰۰	۱۲۵	۱۰۰

یافته‌های پژوهش، ۱۴۰۴.

در بخش کیفی، جامعه آماری شامل دانشجویان و استادان راهنمای تحصیلات تکمیلی رشته جغرافیا بود. برای گردآوری داده‌ها از روش نمونه‌گیری هدفمند (Purposeful Sampling) استفاده شد و با ۱۵ نفر از دانشجویان (۸ نفر کارشناسی ارشد و ۷ نفر دکتری) و ۵ نفر از استادان مصاحبه نیمه‌ساختاریافته انجام گرفت. انتخاب افراد بر اساس تنوع در گرایش‌های تخصصی (سنجش از دور، GIS، برنامه‌ریزی شهری و ...) صورت گرفت تا غنای داده‌ها افزایش یابد.

۳.۲. ابزار گردآوری داده‌ها

در بخش کمی، ابزار گردآوری داده‌ها پرسشنامه محقق‌ساخته بود که شامل ۲۴ گویه در سه بعد اصلی طراحی شد:

۱. میزان و نوع استفاده از نرم‌افزارهای هوش مصنوعی (۱۰ گویه)

۲. ادراک از سودمندی و سهولت استفاده (۸ گویه)

۳. نگرش نسبت به فرصت‌ها و چالش‌ها (۶ گویه)

پرسشنامه بر اساس مقیاس پنج درجه‌ای لیکرت (از «کاملاً مخالفم» تا «کاملاً موافقم») تنظیم گردید. روایی محتوا توسط پنج نفر از استادان حوزه جغرافیا و فناوری اطلاعات جغرافیایی تأیید شد. برای پایایی ابزار، ضریب آلفای کرونباخ محاسبه گردید که برای کل پرسشنامه ۰/۸۹ به دست آمد و نشان‌دهنده پایایی مطلوب است.

جدول ۲. ضرایب آلفای کرونباخ پرسشنامه

بُعد	تعداد گویه‌ها	آلفای کرونباخ
میزان استفاده	۱۰	۰.۸۷
سودمندی و سهولت	۸	۰.۸۳
نگرش به فرصت‌ها و چالش‌ها	۶	۰.۸۱
کل پرسش‌نامه‌ها	۲۴	۰.۸۹

یافته‌های پژوهش، ۱۴۰۴.

در بخش کیفی، ابزار اصلی مصاحبه نیمه‌ساختاریافته بود. راهنمای مصاحبه شامل پرسش‌هایی در خصوص تجربه فردی استفاده از هوش مصنوعی، فرصت‌ها و مزایای درک‌شده، چالش‌ها و موانع تجربه‌شده، و دیدگاه درباره آینده و سناریوهای ممکن بود. مصاحبه‌ها بین ۴۵ تا ۷۰ دقیقه طول کشید و با رضایت مشارکت‌کنندگان ضبط و سپس پیاده‌سازی شد.

۳.۳. روش تحلیل داده‌ها

در بخش کمی، داده‌های گردآوری‌شده با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۶ تحلیل شد. از آمار توصیفی (میانگین، انحراف معیار، درصد فراوانی) برای توصیف وضعیت استفاده از هوش مصنوعی و از آمار استنباطی شامل آزمون t مستقل، تحلیل واریانس یک‌طرفه و ضریب همبستگی پیرسون برای بررسی روابط میان متغیرها استفاده شد. در بخش کیفی، داده‌های حاصل از مصاحبه‌ها با روش تحلیل مضمون (Thematic Analysis) بر اساس مدل Braun & Clarke (2006) کدگذاری شدند. مراحل شامل آشنایی با داده‌ها، استخراج کدهای اولیه، جستجوی مضامین، مرور مضامین، تعریف و نام‌گذاری مضامین و گزارش نهایی بود. برای افزایش اعتمادپذیری، از روش بازبینی توسط مشارکت‌کنندگان (Member Check) و کدگذاری مستقل توسط دو پژوهشگر استفاده شد که ضریب توافق کاپا ۰/۸۴ به دست آمد.

جدول ۳. مراحل تحلیل مضمون داده‌های کیفی

مرحله	فعالیت‌ها	خروجی
۱	خواندن مکرر متن مصاحبه	آشنایی با داده‌ها
۲	استخراج کدهای اولیه	۳۲۷ کد اولیه
۳	دسته بندی کدها	۱۸ زیر مضمون
۴	شناسایی مضامین اصلی	۶ مضمون نهایی
۵	بازبینی و نام‌گذاری	مضامین فرصت‌ها و چالش‌ها
۶	گزارش نهایی	چارچوب تحلیلی پژوهش

یافته‌های پژوهش، ۱۴۰۴.

۴. یافته‌های پژوهش

۴.۱. یافته‌های کمی تحقیق

بر اساس داده‌های گردآوری شده از ۱۲۵ پرسشنامه معتبر، نتایج نشان داد که سطح کلی استفاده از ابزارها و نرم‌افزارهای هوش مصنوعی در میان دانشجویان تحصیلات تکمیلی رشته جغرافیا در حد متوسط به بالاتر از متوسط قرار دارد. میانگین کلی استفاده (در مقیاس پنج‌درجه‌ای لیکرت) برابر با ۳/۱۷ با انحراف معیار ۰/۹۴ به دست آمد که حاکی از آن است که دانشجویان در مجموع گرایش مثبتی به بهره‌گیری از این فناوری دارند، هرچند هنوز استفاده گسترده و نظام‌مند شکل نگرفته است.

۴.۱.۱. توزیع استفاده بر حسب حوزه‌های کاربرد

در سطح حوزه‌های کاربرد، بیشترین میانگین مربوط به نگارش و ویرایش متون علمی (میانگین=۳/۸۵) بود که نشان می‌دهد بخش عمده‌ای از دانشجویان از ابزارهایی مانند ChatGPT، Grammarly و DeepL برای تولید یا اصلاح متون خود استفاده می‌کنند. پس از آن، آموزش و یادگیری شخصی (میانگین=۳/۴۲) و تحلیل داده‌های مکانی (GIS) (میانگین=۳/۲۲) در رتبه‌های بعدی قرار گرفتند. در مقابل، مدل‌سازی محیطی کمترین میانگین را داشت (۲/۴۱) که نشان‌دهنده ضعف در بهره‌گیری از قابلیت‌های پیشرفته‌تر هوش مصنوعی است. این یافته‌ها نشان می‌دهد که استفاده از هوش مصنوعی در میان دانشجویان بیشتر در فعالیت‌های عمومی‌تر (نوشتاری و یادگیری شخصی) متمرکز است و در حوزه‌های تخصصی‌تر همچون مدل‌سازی و سنجش از دور کمتر مورد توجه قرار گرفته است.

جدول ۴. توزیع استفاده از هوش مصنوعی بر حسب حوزه‌های کاربرد

حوزه کاربرد	میانگین	انحراف معیار	درصد دانشجویان استفاده‌کننده	رتبه
نگارش و ویرایش متون علمی	۳.۸۵	۰.۹۱	۷۴	۱
آموزش و یادگیری شخصی	۳.۴۲	۰.۹۳	۶۲	۲
تحلیل داده‌های مکانی	۳.۲۲	۱.۰۵	۵۹	۳

سنجش از دور (RS)	۲.۹۷	۰.۸۸	۵۱	۴
مدل‌سازی محیطی	۲.۴۱	۰.۷۶	۲۸	۵

یافته‌های پژوهش، ۱۴۰۴.

۴.۱.۲. تحلیل تفاوت‌ها بر اساس مقطع تحصیلی

برای بررسی تفاوت میان دانشجویان کارشناسی ارشد و دکتری، آزمون t مستقل به کار رفت. نتایج نشان داد که میانگین استفاده دانشجویان دکتری (۳/۴۵) به‌طور معناداری بالاتر از دانشجویان کارشناسی ارشد (۲/۹۸) است ($t=3.12, p<0.01$). این یافته بیانگر آن است که دانشجویان دکتری به دلیل ماهیت پژوهش محورتر تحصیل خود، نیاز بیشتری به بهره‌گیری از ابزارهای نوین دارند.

جدول ۵. مقایسه میانگین استفاده از هوش مصنوعی بر اساس مقطع تحصیلی

مقطع	میانگین	انحراف معیار	تعداد	T	P
کارشناسی ارشد	۲.۹۸	۰.۸۷	۸۳	۳.۱۲	۰.۰۰۲
دکتری	۳.۴۵	۰.۹۵	۴۲	---	---

یافته‌های پژوهش، ۱۴۰۴.

۴.۱.۳. تحلیل کمی فرصت‌ها و چالش‌ها بهره‌گیری دانشجویان رشته جغرافیا از هوش مصنوعی

دانشجویان همچنین میزان موافقت خود را با گزاره‌های مرتبط با فرصت‌ها و چالش‌های استفاده از هوش مصنوعی بیان کردند. میانگین‌ها نشان داد که تسریع پژوهش (میانگین=۴/۱۱) و دسترسی به منابع علمی گسترده (۴/۰۵) بیشترین توافق را به‌عنوان فرصت دارند، در حالی که خطر سرقت علمی (۳/۹۷) و دقت پایین داده‌های تولیدی (۳/۷۸) به‌عنوان چالش‌های اصلی مطرح شدند.

جدول ۶. میانگین موافقت با فرصت‌ها و چالش‌ها بهره‌گیری دانشجویان رشته جغرافیا از هوش مصنوعی

رتبه	میانگین	گزاره
۱	۴.۱۱	استفاده از هوش مصنوعی پژوهش را تسریع می‌کند
۲	۴.۰۵	دسترسی آسان‌تر به منابع علمی
۳	۳.۸۶	افزایش خلاقیت پژوهشی
۱ (چالش)	۳.۹۷	خطر سرقت علمی و مسائل اخلاقی
۲ (چالش)	۳.۷۸	دقت پایین داده‌های تولیدی
۳ (چالش)	۳.۶۵	محدودیت دسترسی به نرم‌افزارها

یافته‌های پژوهش، ۱۴۰۴.

۴.۲. یافته‌های کیفی پژوهش

برای تحلیل داده‌های کیفی، ۲۰ مصاحبه نیمه‌ساختاریافته با دانشجویان تحصیلات تکمیلی (کارشناسی ارشد و دکتری) و استادان راهنما انجام شد. داده‌ها با روش تحلیل مضمون شش مرحله‌ای براون و کلارک (۲۰۰۶) کدگذاری شدند. حاصل کار استخراج ۳۲۷ کد اولیه بود که پس از ادغام و دسته‌بندی به ۱۸ زیرمضمون و در نهایت به ۶ مضمون اصلی منجر شد. این مضامین تصویری چندبعدی از فرصت‌ها، چالش‌ها و چشم‌اندازهای استفاده از هوش مصنوعی در آموزش و پژوهش جغرافیا را نشان می‌دهند.

❖ مضمون (۱)، فرصت‌های پژوهشی:

این مضمون نشان‌دهنده نقش هوش مصنوعی در ارتقای کیفیت و سرعت فعالیت‌های پژوهشی دانشجویان است. بیشتر مشارکت‌کنندگان بر این باور بودند که استفاده از ابزارهای هوش مصنوعی می‌تواند زمان تحلیل داده‌ها را کاهش داده و دقت کار را بالا ببرد.

- **زیرمضامین:** تسریع تحلیل داده‌ها، افزایش دقت، دسترسی به منابع علمی گسترده، تولید ایده‌های پژوهشی.
- **نقل قول نمونه:** «وقتی از الگوریتم‌های یادگیری ماشین برای طبقه‌بندی تصاویر ماهواره‌ای استفاده کردم، در یک روز به نتیجه‌ای رسیدم که قبلاً یک هفته طول می‌کشید.» (دانشجوی دکتری، سنجش از دور).

❖ مضمون (۲)، ارتقا فرآیند آموزش:

دانشجویان و استادان اشاره داشتند که ابزارهای هوش مصنوعی در یادگیری شخصی و تقویت مهارت‌های آموزشی نقش مهمی دارند.

- **زیرمضامین:** یادگیری شخصی، دستیار آموزشی، تولید محتوای درسی، تمرین تعاملی.
- **نقل قول نمونه:** «برای مرور مباحث آمار فضایی از ChatGPT استفاده کردم. توضیحاتش ساده‌تر و سریع‌تر بود و باعث شد موضوع رو راحت‌تر یاد بگیرم (دانشجوی ارشد GIS).

❖ مضمون (۳) چالش‌های فنی:

موانع فنی و دسترسی یکی از مضامین پررنگ بود. دانشجویان به مشکلاتی مانند نیاز به مهارت‌های بالا، محدودیت دسترسی به نرم‌افزارهای بین‌المللی و زبان تخصصی اشاره داشتند.

- **زیر مضامین:** کمبود مهارت، محدودیت زیرساخت‌ها، دسترسی به ابزارهای پیشرفته، پیچیدگی زبان فنی.
- **نقل قول نمونه:** «خیلی از ابزارهای خوب در ایران در دسترس نیست یا باید هزینه زیادی بدیم. همین باعث می‌شه خیلی از دانشجوها سراغش نرن.» (دانشجوی دکتری، برنامه‌ریزی شهری).

❖ مضمون (۴) چالش‌های اخلاقی:

تقریباً همه مشارکت‌کنندگان دغدغه‌های اخلاقی در مورد استفاده از هوش مصنوعی داشتند. مهمترین نگرانی‌ها شامل سرقت علمی، وابستگی بیش از حد به ابزارها و کم دقتی داده‌های تولیدی بود.

- **زیر مضامین:** سرقت علمی، افت اصالت پژوهش، صحت‌سنجی داده‌ها، اتکای بیش از حد.
- **نقل قول نمونه:** «یکی از هم کلاسی‌های من از ChatGPT برای نوشتن بخش ادبیات استفاده کرده بود. ولی خیلی از مطالبش منبع نداشت و حتی بعضی‌هاش اشتباه بود.» (دانشجوی ارشد، جغرافیای طبیعی).

❖ مضمون (۵) نگرش استادان و دانشگاه‌ها:

واکنش استادان و سیاست‌های دانشگاهی یکی از عوامل کلیدی بود. برخی استادان به‌طور جدی استفاده از هوش مصنوعی را منع می‌کردند، در حالی که برخی دیگر آن را تشویق می‌کردند.

- **زیر مضامین:** مقاومت استادان، نبود آیین‌نامه روشن، حمایت محدود.
- **نقل قول نمونه:** «استاد من می‌گفت از ابزارها استفاده کن، ولی فقط به شرط اینکه همه منابع رو خودت هم چک کنی. این نگاه خیلی کمک کرد (دانشجوی دکتری، GIS).

مضمون (۶) آینده‌نگری و بومی‌سازی:

مشارکت‌کنندگان بر این باور بودند که آینده استفاده از هوش مصنوعی به سیاست‌های ملی و بومی‌سازی ابزارها وابسته است. بسیاری تأکید داشتند که اگر آموزش رسمی و بومی‌سازی جدی گرفته شود، آینده روشن خواهد بود.

- **زیر مضامین:** ضرورت آموزش سازمان‌یافته، توسعه نرم‌افزارهای بومی، چشم‌انداز مثبت.
- **نقل قول نمونه:** «اگر ایران بتونه ابزارهای مشابه ArcGIS یا ChatGPT بسازه، دیگه نگران تحریم یا هزینه‌ها نخواهیم بود.» (استاد، جغرافیای انسانی).

نتیجه‌گیری

یافته‌های پژوهش حاضر نشان می‌دهد که استفاده از هوش مصنوعی در میان دانشجویان تحصیلات تکمیلی رشته جغرافیا در ایران وارد مرحله‌ای «میان‌گذر» شده است؛ مرحله‌ای که در آن نه می‌توان از فراگیری گسترده سخن گفت و نه از بی‌توجهی کامل. میانگین استفاده ۳.۱۷ بیانگر آن است که این فناوری در آستانه تبدیل شدن به ابزاری ضروری در فعالیت‌های پژوهشی قرار دارد، اما هنوز شکاف‌هایی جدی میان ظرفیت بالقوه و بهره‌برداری بالفعل وجود دارد. از منظر حوزه‌های کاربردی، بیشترین استفاده در نگارش و ویرایش متون علمی دیده می‌شود. این موضوع با نتایج پژوهش‌های خارجی هماهنگ است که نشان می‌دهد دستیارهای زبانی در سال‌های اخیر سهم عمده‌ای در تولید متن علمی یافته‌اند. با این حال، ضعف در استفاده از هوش مصنوعی در مدل‌سازی مکانی و تحلیل‌های پیشرفته GIS نشان می‌دهد که هنوز مهارت‌های تخصصی لازم در میان دانشجویان نهادینه نشده است. این مسئله احتمالاً ریشه در دو

عامل دارد: نخست، پیچیدگی ابزارهای تخصصی هوش مصنوعی در سنجش از دور و مدل‌سازی محیطی؛ دوم، کمبود فرصت‌های آموزشی و زیرساخت‌های لازم.

تفاوت معنادار میان استفاده دانشجویان کارشناسی ارشد و دکتری نیز نکته مهمی است. دانشجویان دکتری با ماهیت پژوهش محور تحصیلات خود، نیاز بیشتری برای دسترسی به ابزارهای هوشمند دارند و این امر موجب شده مصرف این فناوری در میان آن‌ها به‌طور معناداری بیشتر باشد. این یافته اهمیت «مرحله تحصیلی» را در مدل‌های پذیرش فناوری برجسته می‌کند و با نظریه TAM سازگاری دارد؛ زیرا ادراک از سودمندی در میان دانشجویان دکتری بیشتر است. در تحلیل کیفی، فرصت‌های مهمی نظیر تسریع پژوهش، افزایش دقت تحلیل، تسهیل یادگیری شخصی، دسترسی گسترده به منابع علمی و ارتقای خلاقیت پژوهشی شناسایی شد. این مضامین نشان می‌دهد که هوش مصنوعی می‌تواند نقش مهمی در تقویت توانمندی‌های پژوهشی دانشجویان جغرافیا داشته باشد، به‌ویژه در حوزه‌هایی مانند داده‌کاوی مکانی، تحلیل کلان‌داده‌های زیست‌محیطی و تفسیر تصاویر سنجش از دور. اما چالش‌ها نیز در سطح بالایی قرار دارند. دانشجویان با موانع فنی، کمبود مهارت، محدودیت دسترسی به نرم‌افزارهای پیشرفته، نگرانی‌های اخلاقی، ضعف در صحت‌سنجی داده‌ها و نبود چارچوب‌های دانشگاهی مواجه‌اند. این عوامل مانع از آن شده‌اند که استفاده از هوش مصنوعی به سطحی پایدار و سازمان‌یافته برسد. چالش‌های اخلاقی، از جمله سرقت علمی و اتکای بیش از حد، مهم‌ترین دغدغه مشارکت‌کنندگان بودند. این یافته با ادبیات بین‌المللی هماهنگ است، اما شدت نگرانی در ایران بیشتر دیده می‌شود؛ زیرا دستورالعمل‌های دانشگاهی روشن و سازوکارهای نظارتی بومی هنوز شکل نگرفته است. تحلیل سناریویی پژوهش نشان داد که آینده استفاده از هوش مصنوعی در آموزش جغرافیا به شدت به سیاست‌گذاری ملی، بومی‌سازی نرم‌افزارها و آموزش رسمی وابسته است. سناریوهای «پذیرش گسترده و آموزش سازمان‌یافته» و «بومی‌سازی ابزارهای هوش مصنوعی» مطلوب‌ترین مسیرهایی هستند که می‌توانند فرصت‌های موجود را به حداکثر برسانند. در جمع‌بندی می‌توان گفت که:

۱. استفاده از هوش مصنوعی در میان دانشجویان جغرافیا رو به افزایش است اما هنوز در مرحله نیمه سازمان‌یافته قرار دارد.
۲. فرصت‌ها فراوان و قابل‌اتکا هستند اما چالش‌ها (به‌ویژه اخلاقی و فنی) مانع نهادینه‌شدن این فناوری شده‌اند.
۳. مهم‌ترین نیاز، آموزش رسمی، چارچوب اخلاقی و سرمایه‌گذاری در ابزارهای بومی است.
۴. در صورت سامان‌دهی مناسب، هوش مصنوعی می‌تواند پژوهش جغرافیایی در ایران را وارد مرحله‌ای جدید و رقابتی کند.

پیشنهادهای پژوهش

۱. طراحی کارگاه‌های علمی هوش مصنوعی در سیستم اطلاعات جغرافیایی، سنجش از دور و مدل‌سازی محیطی (Deep Learning, Google Earth Engine, Python-AI و...).
۲. ترکیب داده‌های مکانی با مدل‌های هوش مصنوعی در پایان‌نامه‌ها و رساله‌های تحصیلات تکمیلی جغرافیا.
۳. استفاده از هوش مصنوعی در تحلیل کیفی (کد گذاری، مضامین و...).

۴. ایجاد مرکز پشتیبانی و مشاوره هوش مصنوعی دانشگاهی.

۵. توسعه دسترسی دانشگاه‌ها به نرم‌افزارهای بین‌المللی از طریق نسخه‌های سازمانی.

بیانیه تضاد منافع

نویسندگان اظهار می‌دارند که هیچ‌گونه تضاد منافع علمی، مالی، شخصی یا سازمانی در ارتباط با انجام این پژوهش، تحلیل داده‌ها، نگارش مقاله و انتشار نتایج آن وجود ندارد.

حمایت مالی

این پژوهش بدون دریافت هرگونه حمایت مالی، گرنت پژوهشی، بودجه سازمانی یا فاند از نهادهای دولتی، دانشگاهی یا خصوصی انجام شده است. کلیه هزینه‌های مرتبط با گردآوری داده‌ها، تحلیل و نگارش مقاله توسط نویسندگان تأمین شده و پژوهش کاملاً مستقل بوده است.

منابع

- امینی، م.، رضایی، الف.، و احمدی، س. (۱۴۰۰). چالش‌های ساختاری به‌کارگیری فناوری‌های نوین در آموزش عالی ایران. فصلنامه پژوهش و برنامه‌ریزی در آموزش عالی، ۲۷ (۳)، ۴۵-۶۸.
- حسینی، م.، و قاسمی، ر. (۱۳۹۹). چالش‌های اخلاقی استفاده از هوش مصنوعی در آموزش عالی ایران: یک مطالعه کیفی. فصلنامه مطالعات آموزش عالی، ۱۲ (۱)، ۷۷-۹۸.
- شورای عالی انقلاب فرهنگی. (۱۴۰۱). سند ملی توسعه هوش مصنوعی جمهوری اسلامی ایران. دبیرخانه شورای عالی انقلاب فرهنگی.
- موسوی، س.، کریمی، ش.، و شمس، م. (۱۴۰۱). میزان آشنایی و استفاده دانشجویان علوم انسانی از نرم‌افزارهای هوش مصنوعی. مجله پژوهش‌های میان‌رشته‌ای در علوم انسانی، ۹ (۲)، ۱۰۱-۱۱۸.
- نادری، م.، و کریمی، ع. (۱۴۰۲). کاربرد شبکه‌های عصبی در پیش‌بینی تغییرات کاربری زمین: مطالعه موردی استان اصفهان. مجله جغرافیا و توسعه، ۲۱ (۱)، ۵۵-۷۴.
- Brynjolfsson, E., & McAfee, A. (2017). Machine, platform, crowd: Harnessing our digital future. W. W. Norton & Company.
- Davis, F. D. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. MIS Quarterly, 13(3), 319-340.
- Goodchild, M. F., & Li, W. (2021). Replication across space and time must be weak in the social and environmental sciences. Proceedings of the National Academy of Sciences, 118(35), 1-3.
- Holmes, W., Tuomi, I., & Barber, M. (2021). Artificial intelligence in education: Promise and implications for teaching and learning. UNESCO.
- Heydari, A., Janparvar, M., Hosseinzadeh, R., Safaralizadeh, E. and Bakhtar, S. (2025). From Academia to Policy-Making: Challenges and Opportunities for the Engagement of Geography Graduates in National Developmental Decision-Making in Iran. Human Ecology, 4(11), 1056-1069. doi: 10.22034/he.2025.548895.1143.
- Heydari, A., & Bakhtar, S. (2018). Analyzing the regional development of Kurdish border cities of Iran using sustainable urban development indices (study area: Kurdistan province). GeoJournal of Tourism and Geosites, 23 (3), 797-807.
- Kasneci, E., Sessler, K., Küchemann, S., Bannert, M., Dementieva, D., Lang, M., ... & Kasneci, G. (2023). ChatGPT for good? On opportunities and challenges of large language models for education. Learning and Individual Differences, 103, 102274.
- Latour, B. (2005). Reassembling society: An introduction to actor-network-theory. Oxford University Press.
- Li, X., Chen, G., & Zhang, H. (2019). Deep learning for remote sensing image classification: A review. ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing, 152, 166-177.

- Reichstein, M., Camps-Valls, G., Stevens, B., Jung, M., Denzler, J., Carvalhais, N., & Prabhat. (2019). Deep learning and process understanding for data-driven Earth system science. *Nature*, 566(7743), 195–204.
- Rogers, E. M. (2003). *Diffusion of innovations* (5th ed.). Free Press.
- Russell, S., & Norvig, P. (2020). *Artificial intelligence: A modern approach* (4th ed.). Pearson.
- Stokel-Walker, C. (2023). ChatGPT: What can it do and what's coming next. *Nature*, 614(7947), 214–215.
- Venkatesh, V., & Davis, F. D. (2000). A theoretical extension of the technology acceptance model: Four longitudinal studies. *Management Science*, 46(2), 186–204.
- Zhang, L., Zhang, L., & Du, B. (2020). Deep learning for remote sensing data: A technical tutorial on the state of the art. *IEEE Geoscience and Remote Sensing Magazine*, 8(4), 22–44.
- UNESCO. (2021). *AI and education: Guidance for policymakers*. UNESCO Publishing.