

Τεχνητή Νοημοσύνη και Γεωγραφία: Προκλήσεις και Νέες Ευκαιρίες στη Διδασκαλία και Μάθηση

Αικατερίνη Κλωνάρη

Ομότιμη Καθηγήτρια, Τμήμα Γεωγραφίας, Πανεπιστήμιο Αιγαίου
aklonari@aegean.gr

Περίληψη

Αυτή η εργασία διερευνά τις δυνατότητες και τις προκλήσεις της ενσωμάτωσης της Τεχνητής Νοημοσύνης (Artificial Intelligence-AI) στη γεωγραφική εκπαίδευση, αναδεικνύοντας τα οφέλη της, όπως η διαδραστική οπτικοποίηση και η εξατομικευμένη μάθηση. Εξετάζει το ρόλο της AI στην αντιμετώπιση παγκόσμιων προκλήσεων όπως η κλιματική αλλαγή, επισημαίνοντας τη σημασία της δίκαιης πρόσβασης στην τεχνολογία και της εκπαίδευσης των εκπαιδευτικών. Η μεθοδολογία περιλαμβάνει αφηγηματική βιβλιογραφική ανασκόπηση, αναλύοντας δεδομένα σχετικά με την εφαρμογή της Τεχνητής Νοημοσύνης στη διδασκαλία και μάθηση της γεωγραφίας. Επιπλέον, η εργασία υπογραμμίζει τις ευκαιρίες που προσφέρει η AI στην εκπαίδευση και τις προκλήσεις που πρέπει να αντιμετωπιστούν.

Λέξεις κλειδιά: γεωγραφική εκπαίδευση, διδασκαλία και μάθηση, τεχνητή νοημοσύνη

Artificial Intelligence and Geography: Challenges and New Opportunities in Teaching and Learning

Aikaterini Klonari

Emeritus Professor, Geography Department, University of the Aegean
aklonari@aegean.gr

Abstract

This paper explores the potential and challenges of integrating Artificial Intelligence (AI) in geography education, highlighting its benefits, such as interactive visualisation and personalised learning. It examines AI's role in addressing global challenges like climate change and emphasises the importance of equitable access to technology and teacher training. The research methodology includes a descriptive literature review, analyzing data on the application of Artificial Intelligence in the teaching and learning of geography. In addition, the paper highlights the opportunities that AI offers in geography education and the challenges that need to be addressed.

Keywords: artificial intelligence, geography education, teaching and learning

Εισαγωγή

Η εκπαίδευση είναι κρίσιμη για την προετοιμασία της νέας γενιάς να αντιμετωπίσει τις σύγχρονες προκλήσεις, με τη διδασκαλία της γεωγραφίας να παίζει κεντρικό ρόλο στην κατανόηση της σχέσης ανθρώπου και περιβάλλοντος. Η ενσωμάτωση της Τεχνητής Νοημοσύνης (Artificial Intelligence-AI) στη γεωγραφική εκπαίδευση προσφέρει νέες δυνατότητες, όπως η εξατομικευση της μάθησης και η προσαρμογή του εκπαιδευτικού υλικού (Chang & Kidman, 2023). Ωστόσο, προκύπτουν προκλήσεις όπως η περιορισμένη πρόσβαση

στην τεχνολογία, η ανισότητα και τα ζητήματα ιδιωτικότητας (Huang et al., 2021· Κνοχ, 2020). Παρά τις δυσκολίες, η ΑΙ μπορεί να βελτιώσει την ποιότητα της εκπαίδευσης, εφόσον αντιμετωπιστούν αυτά τα ζητήματα με προσοχή.

Μεθοδολογία

Σε αυτή την εργασία χρησιμοποιείται η αφηγηματική βιβλιογραφική ανασκόπηση, προκειμένου να εξετάσει τους λόγους και τις προϋποθέσεις ενσωμάτωσης της τεχνητής νοημοσύνης (ΑΙ) στη γεωγραφική εκπαίδευση, όπως επίσης τις προκλήσεις και ευκαιρίες που προκύπτουν από την εφαρμογή της, στην διδασκαλία και μάθηση της Γεωγραφίας.

Αποτελέσματα και Συζήτηση

Βασικές αρχές Τεχνητής Νοημοσύνης και Γεωγραφίας

Η Τεχνητή Νοημοσύνη (ΑΙ) είναι κλάδος της επιστήμης των υπολογιστών που αναπτύσσει συστήματα ικανά να εκτελούν καθήκοντα που απαιτούν ανθρώπινη νοημοσύνη, όπως η εκμάθηση από δεδομένα και η λήψη αποφάσεων (Huang et al., 2021). Η ΑΙ χρησιμοποιεί αλγορίθμους για να επιτρέψει στους υπολογιστές να αναγνωρίζουν μοτίβα σε δεδομένα (Zawacki-Richter et al., 2019).

Η γεωγραφία αναλύει την αλληλεπίδραση ανθρώπων και φυσικού περιβάλλοντος (Chorley, 2019). Στην εποχή της παγκοσμιοποίησης, μελετά πώς αυτές οι αλληλεπιδράσεις επηρεάζουν διάφορα φαινόμενα όπως η κλιματική αλλαγή, οι φυσικοί κίνδυνοι, η μετανάστευση κ.α. Περιλαμβάνει τη δημιουργία χαρτών και την ανάλυση περιβαλλοντικών αλλαγών, συνδυάζοντας τη γεωγραφία με τις τεχνολογίες, όπως τα GIS, που διευκολύνουν την οπτικοποίηση δεδομένων και μας βοηθά να λαμβάνουμε τεκμηριωμένες αποφάσεις (Kamrowska-Zaluska, 2021· Tripathi & Saxena, 2024).

Οφέλη από την ένταξη της τεχνητής νοημοσύνης στη διδασκαλία και μάθηση της γεωγραφίας

Η ΑΙ προσφέρει διαδραστικές απεικονίσεις και ρεαλιστικές προσομοιώσεις, επιτρέποντας στους/στις μαθητές/ήτριες να εξερευνούν γεωγραφικούς τόπους με ρεαλιστική εμπειρία (Lavallin & Downs, 2021). Η χρήση Ελαυξημένης (AR) και Εικονικής Πραγματικότητας (VR) ενισχύει τη συμμετοχή των μαθητών/τριών και την κατανόηση γεωγραφικών εννοιών (Albahbah et al., 2021· Papanastasiou et al., 2019).

Βασικό πλεονέκτημα της ενσωμάτωσης της τεχνητής νοημοσύνης στην μάθηση της γεωγραφίας είναι η δυνατότητα εξατομίκευσης της μάθησης. Η τεχνητή νοημοσύνη μπορεί να αναλύσει τη συμπεριφορά των μαθητών/τριών και τα πρότυπα μάθησης μέσω δεδομένων, τα οποία επιτρέπουν την προσαρμογή της μάθησης σύμφωνα με τις ατομικές ανάγκες και προτιμήσεις τους (Zawacki-Richter et al., 2019). Το μαθησιακό υλικό, οι μέθοδοι διδασκαλίας και τα επίπεδα δυσκολίας εργασιών μπορούν να προσαρμοστούν στα χαρακτηριστικά κάθε μαθητή/ήτριας. Αυτή η προσέγγιση ενισχύει την αποδοτικότητα και παρακινεί τους/τις μαθητές/ήτριες να συμμετέχουν ενεργά στη διαδικασία (Cope et al., 2021).

Προκλήσεις στην Ενσωμάτωση της Τεχνητής Νοημοσύνης στη Μάθηση της Γεωγραφίας

Μία από τις κύριες προκλήσεις στην ενσωμάτωση της Τεχνητής Νοημοσύνης (ΑΙ) στην διδασκαλία και μάθηση της γεωγραφίας είναι η διαθεσιμότητα υποδομής και η δίκαιη πρόσβαση στην τεχνολογία (Huang et al., 2021). Πολλά σχολεία δεν έχουν τα απαραίτητα μέσα, έτσι δεν έχουν πρόσβαση στα πλήρη μαθησιακά οφέλη της τεχνητής νοημοσύνης, γεγονός που θα μπορούσε να βαθύνει το εκπαιδευτικό χάσμα (Chen et al., 2023).

Επίσης, η ενσωμάτωση της τεχνητής νοημοσύνης στη γεωγραφία απαιτεί βαθιά τεχνική και παιδαγωγική κατανόηση της από τους εκπαιδευτικούς. Προκύπτουν λοιπόν προκλήσεις όσον αφορά την παροχή στους εκπαιδευτικούς της απαραίτητης επιμόρφωσης, έτσι ώστε να μπορούν να χρησιμοποιήσουν αυτές τις τεχνολογίες αποτελεσματικά στη διδασκαλία τους (Li & Hsu, 2022). Η ενσωμάτωση της ΑΙ απαιτεί από τους εκπαιδευτικούς να αποκτήσουν όχι

μόνο γνώση στις νέες τεχνολογίες αλλά και να νιώσουν εμπιστοσύνη σε αυτές (Li & Hsu, 2022). Οι εκπαιδευτικοί συχνά ανησυχούν ότι η ΑΙ θα μπορούσε να υποκαταστήσει τον ρόλο τους (Janowicz et al., 2020). Επομένως, απαιτείται εκπαίδευση και υποστήριξη για την ασφαλή και αποτελεσματική χρήση αυτών των τεχνολογιών (Chang & Kidman, 2023).

Μελλοντικές ευκαιρίες και επιπτώσεις στην ενσωμάτωση της τεχνητής νοημοσύνης στη μάθηση της γεωγραφίας

Η ενσωμάτωση της Τεχνητής Νοημοσύνης στη μάθηση της γεωγραφίας προσφέρει σπουδαίες ευκαιρίες για σε βάθος ανάλυση γεωγραφικών δεδομένων και ανάλυση μεγάλου όγκου γεωγραφικών πληροφοριών, εντοπίζοντας μοτίβα και παρέχοντας πολύτιμες γνώσεις σχετικά με περιβαλλοντικές αλλαγές, μετακινήσεις πληθυσμών, και άλλα γεωγραφικά φαινόμενα (Huang et al., 2021). Αυτό μπορεί να συνεισφέρει στην κατανόηση του αντίκτυπου της κλιματικής αλλαγής, στην πρόβλεψη φυσικών καταστροφών και στην ανάλυση των μεταναστευτικών προτύπων. Επιπλέον, η ανάλυση γεωγραφικών δεδομένων με τη χρήση προηγμένης τεχνητής νοημοσύνης διευκολύνει την καλύτερη λήψη αποφάσεων σε διάφορους τομείς, συμπεριλαμβανομένων του περιβάλλοντος και της δημόσιας υγείας (Guan et al., 2020).

Ωστόσο, η επιτυχία αυτών των εφαρμογών απαιτεί συλλογική προσπάθεια από διάφορους τομείς, όπως της εκπαίδευσης, της βιομηχανίας της τεχνολογίας και των κυβερνήσεων, προκειμένου να διασφαλιστεί ότι τα οφέλη αυτά θα υλοποιηθούν με προσεκτικό και υπεύθυνο τρόπο.

Προς ένα μέλλον μάθησης της γεωγραφίας με τεχνητή νοημοσύνη

Το μελλοντικό όραμα της μάθησης γεωγραφίας με την τεχνητή νοημοσύνη είναι η δημιουργία μιας ολιστικής, εξατομικευμένης και διαδραστικής μαθησιακής εμπειρίας. Οι μαθητές/ήτριες θα είναι σε θέση να εξερευνήσουν γεωγραφικά περιβάλλοντα μέσω ρεαλιστικών προσομοιώσεων, να σχεδιάσουν έρευνα βασισμένη στην ανάλυση γεωγραφικών δεδομένων και να λύσουν πραγματικά προβλήματα με την ΑΙ. Οι εκπαιδευτικοί θα χρησιμεύσουν ως διαμεσολαβητές της μάθησης, βοηθώντας τους/τις μαθητές/ήτριες να διατυπώσουν ερωτήσεις, να εξηγήσουν έννοιες και να κατευθύνουν την εξερεύνηση τους στον όλο και πιο περίπλοκο κόσμο της γεωγραφίας.

Το μέλλον της διδασκαλίας και μάθησης της γεωγραφίας με τεχνητή νοημοσύνη αντιπροσωπεύει μια σημαντική αλλαγή στις μαθησιακές προσεγγίσεις. Με αποτελεσματικές στρατηγικές ένταξης η μάθηση θα είναι πιο δυναμική και διαδραστική. Ωστόσο, η ανάπτυξη και η εφαρμογή αυτού του οράματος απαιτεί διατομεακή συνεργασία καθώς και δέσμευση για χρήση των δυνατοτήτων της τεχνολογίας ΑΙ με σύνεση και υπευθυνότητα (Guan et al., 2020).

Ωστόσο, μαζί με αυτές τις ευκαιρίες προκύπτουν και προκλήσεις και η επιτυχής εφαρμογή εξαρτάται από τη βαθιά κατανόηση και των δύο τομέων. Οι προκλήσεις πρόσβασης σε υποδομές και τεχνολογία αποτελούν σημαντικά εμπόδια για την υλοποίηση των δυνατοτήτων αυτής της ολοκλήρωσης (Zawacki-Richter et al., 2019). Η άνιση πρόσβαση στην προηγμένη τεχνολογία μπορεί να βαθύνει το χάσμα στην εκπαίδευση. Η εκπαίδευση των εκπαιδευτικών και η οικοδόμηση εμπιστοσύνης στην τεχνητή νοημοσύνη είναι επίσης καθοριστικοί παράγοντες.

Συμπεράσματα

Η ενσωμάτωση της Τεχνητής Νοημοσύνης (ΑΙ) στη διδασκαλία και μάθηση της γεωγραφίας συνδυάζει τεχνολογία με γνώση του φυσικού και ανθρωπογενούς περιβάλλοντος. Προσφέρει ευκαιρίες όπως διαδραστική οπτικοποίηση και εξατομίκευση της μάθησης, αλλά και προκλήσεις, όπως η δίκαιη πρόσβαση στην τεχνολογία και η εκπαίδευση των εκπαιδευτικών. Η επιτυχία απαιτεί στρατηγικές και συνεργασία πολλών φορέων. Ξεπερνώντας τις προκλήσεις και αξιοποιώντας τις ευκαιρίες, η ενσωμάτωση της τεχνητής νοημοσύνης στη

διδασκαλία και μάθηση της γεωγραφίας μπορεί να επιφέρει μια πιο δυναμική εκπαίδευση, προετοιμάζοντας μια γενιά έτοιμη να αντιμετωπίσει παγκόσμιες προκλήσεις με βαθιά κατανόηση και καινοτόμες λύσεις.

Βιβλιογραφία

- Albahbah, M., Kivrak, S., & Arslan, G. (2021). Application areas of augmented reality and virtual reality in construction project management: A scoping review. *Journal of Construction Engineering, Management & Innovation*, 4(3). <https://doi.org/10.31462/jcemi.2021.03151172>
- Chang, C.-H., & Kidman, G. (2023). The rise of generative artificial intelligence (AI) language models - challenges and opportunities for geographical and environmental education. *International Research in Geographical and Environmental Education*, 32(2), 85–89. <https://doi.org/10.1080/10382046.2023.2194036>
- Chen, M., Claramunt, C., Çöltekin, A., Liu, X., Peng, P., Robinson, A. C., Wang, D., Strobl, J., Wilson, J. P., Batty, M., Kwan, M.-P., Lotfian, M., Golay, F., Joost, S., Ingensand, J., Senousi, A. M., Cheng, T., Bandrova, T., Konecny, M., Torrens, P.M., Klippel, A., Li, S., Zhang, F., He, L., Wang, J., Ratti, C., Kolditz, O., Lin, H., Lü, G. (2023). Artificial intelligence and visual analytics in geographical space and cyberspace: Research opportunities and challenges. *Earth-Science Reviews*, 241, 104438. <https://doi.org/10.1016/j.earscirev.2023.104438>
- Chorley, R. J. (Ed.). (2019). *Directions in Geography*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780429273292>
- Cope, B., Kalantzis, M., & Sears-Smith, D. (2021). Artificial intelligence for education: Knowledge and its assessment in AI-enabled learning ecologies. *Educational Philosophy and Theory*, 53(12), 1229–1245. <https://doi.org/10.1080/00131857.2020.1728732>
- Guan, C., Mou, J., & Jiang, Z. (2020). Artificial intelligence innovation in education: A twenty-year data-driven historical analysis. *International Journal of Innovation Studies*, 4(4), 134–147. <https://doi.org/10.1016/j.ijis.2020.09.001>
- Huang, J., Saleh, S., & Liu, Y. (2021). A Review on Artificial Intelligence in Education. *Academic Journal of Interdisciplinary Studies*, 10(3), 206. <https://doi.org/10.36941/ajis-2021-0077>
- Janowicz, K., Gao, S., McKenzie, G., Hu, Y., & Bhaduri, B. (2019). GeoAI: spatially explicit artificial intelligence techniques for geographic knowledge discovery and beyond. *International Journal of Geographical Information Science*, 34(4), 625–636. <https://doi.org/10.1080/13658816.2019.1684500>
- Kamrowska-Zaluska, D. (2021). Impact of AI-Based Tools and Urban Big Data Analytics on the Design and Planning of Cities. *Land*, 10, 1209. <https://doi.org/10.3390/land1011209>
- Knox, J. (2020). Artificial intelligence and education in China. *Learning, Media and Technology*, 45(3), 298–311. <https://doi.org/10.1080/17439884.2020.175423>
- Lavallin, A., & Downs, J. A. (2021). Machine learning in geography—Past, present, and future. *Geography Compass*, 15(5). <https://doi.org/10.1111/gec3.12563>
- Li, W., & Hsu, C.-Y. (2022). GeoAI for Large-Scale Image Analysis and Machine Vision: Recent Progress of Artificial Intelligence in Geography. *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 11(7), 385. <https://doi.org/10.3390/ijgi11070385>
- Papanastasiou, G., Drigas, A., Skianis, C., Lytras, M., & Papanastasiou, E. (2019). Virtual and augmented reality effects on K-12, higher and tertiary education students' twenty-first century skills. *Virtual Reality*, 23(4), 425–436. <https://doi.org/10.1007/s10055-018-0363-2>
- Tripathi, P., Saxena, P. (2024). An Assessment of the Role of Artificial Intelligence on Sustainable Development Goals. In: Sannikova, L.V. (eds) *Digital Technologies and Distributed Registries for Sustainable Development. Law, Governance and Technology Series*, 64 (pp.3-23). Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-51067-0_1
- Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M., & Gouverneur, F. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education – where are the educators? *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 16(1), 39. <https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0>