

Χρήση του ChatGPT στον Διδακτικό Σχεδιασμό: Μια Μελέτη υπό το Πρίσμα της Παιδαγωγικής Γνώσης Περιεχομένου

Γιώργος Πέικος¹ και Δημήτρης Σταύρου²

¹Μεταδιδακτορικός ερευνητής, ²Καθηγητής,

Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης, Πανεπιστήμιο Κρήτης

¹gpeikos@edc.uoc.gr

Περίληψη

Η παρούσα εργασία διερευνά τη χρήση του ChatGPT στον διδακτικό σχεδιασμό στις Φυσικές Επιστήμες, αξιοποιώντας την Παιδαγωγική Γνώση Περιεχομένου (ΠΓΠ) ως θεωρητικό πλαίσιο. Η ΠΓΠ χρησιμοποιήθηκε τόσο για τη διαμόρφωση προτροπών προς το ChatGPT όσο και για την ανάλυση των παραγόμενων σχεδίων μαθήματος. Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι οι προτροπές που περιλάμβαναν σαφή στοιχεία της ΠΓΠ, καθώς και η παροχή επιστημονικών άρθρων στο ChatGPT, συνέβαλαν στη δημιουργία απαντήσεων που εναρμονίζονταν καλύτερα με τις επικρατούσες διδακτικές προσεγγίσεις. Συνεπώς, η ΠΓΠ μπορεί να αποτελέσει ένα χρήσιμο εργαλείο για την κριτική προσέγγιση των απαντήσεων του ChatGPT από τους εκπαιδευτικούς.

Λέξεις κλειδιά: διδακτικός σχεδιασμός, παιδαγωγική γνώση περιεχομένου, παραγωγική τεχνητή νοημοσύνη, ChatGPT

Use of ChatGPT in Instructional Design: A Study through the Lens of Pedagogical Content Knowledge

Giorgos Peikos¹ and Dimitris Stavrou²

¹Postdoctoral researcher, ²Professor,

Department of Primary Education, University of Crete

¹gpeikos@edc.uoc.gr

Abstract

This study explores the use of ChatGPT in lesson planning for science education, employing Pedagogical Content Knowledge (PCK) as its theoretical framework. PCK was utilized both in crafting prompts for ChatGPT and in analyzing the lesson plans it produced. The findings reveal that prompts integrating specific PCK elements, alongside the provision of relevant scientific articles, resulted in responses that were more closely aligned with established instructional practices. Consequently, PCK emerges as a valuable tool for educators to critically assess ChatGPT's outputs.

Keywords: ChatGPT, generative artificial intelligence, lesson planning, pedagogical content knowledge

Εισαγωγή

Η εκπαίδευση σήμερα διαμορφώνεται μέσα σε ένα δυναμικά μεταβαλλόμενο τοπίο, το οποίο χαρακτηρίζεται από την ταχεία τεχνολογική πρόοδο. Στο πλαίσιο αυτό, εργαλεία Παραγωγικής Τεχνητής Νοημοσύνης, όπως το ChatGPT, έχουν ήδη ενταχθεί στην εκπαιδευτική πραγματικότητα, παρέχοντας δυνατότητες παραγωγής κειμένων και εικόνων βάσει προτροπών. Αυτά τα εργαλεία υπόσχονται να ενισχύσουν τη διδασκαλία και να μειώσουν τον φόρτο εργασίας των εκπαιδευτικών, υποστηρίζοντας τη δημιουργία διδακτικού

υλικού, τον σχεδιασμό μαθημάτων και την ανάπτυξη εξατομικευμένων δραστηριοτήτων (Chan & Colloton, 2024). Παρά τις υποσχέσεις, η έρευνα για την αξιοποίηση της Παραγωγικής Τεχνητής Νοημοσύνης στην εκπαίδευση, ειδικά στη διδακτική των Φυσικών Επιστημών, είναι περιορισμένη και συχνά στερείται επαρκούς θεωρητικού πλαισίου (Αντρααμίδου, 2024). Αν και μελέτες υποστηρίζουν ότι το ChatGPT μπορεί να παράγει σχέδια μαθημάτων υψηλής ποιότητας, προσαρμοσμένα στα αναλυτικά προγράμματα και συγκεκριμένες μαθησιακές ανάγκες (Cooper, 2023; Hashem et al., 2024), προκύπτουν ζητήματα αξιοπιστίας, καθώς το εργαλείο ενδέχεται να παρέχει λανθασμένες πληροφορίες (Mishra et al., 2023; UNESCO, 2023). Στο πλαίσιο του παραπάνω προβληματισμού οι Feldman-Maggor et al. (2025) θεωρούν ότι οι εκπαιδευτικοί χρειάζεται να χρησιμοποιούν την Παιδαγωγική Γνώση Περιεχομένου (ΠΓΠ) τους για να αξιολογούν κριτικά τις απαντήσεις που λαμβάνουν από το ChatGPT. Επιπλέον, η Τεχνολογική Γνώση Περιεχομένου (ΤΠΓΠ) των εκπαιδευτικών είναι απαραίτητο να εμπλουτιστεί συμπεριλαμβάνοντας τη μηχανική προτροπών για την παραγωγή επιθυμητών απαντήσεων από εργαλεία Παραγωγικής Τεχνητής Νοημοσύνης (Feldman-Maggor et al., 2025). Ωστόσο, έρευνες που να αξιολογούν την ποιότητα σχεδίων μαθήματος που παράγονται από το ChatGPT υπό το πρίσμα της ΠΓΠ δεν εντοπίζονται στη βιβλιογραφία. Ως εκ τούτου, ερευνητικό ερώτημα της εργασίας αποτελεί: Ποια χαρακτηριστικά της ΠΓΠ εντοπίζονται στα σχέδια μαθήματος που παράγονται από ChatGPT;

Μεθοδολογία

Αναπτύχθηκαν τρεις συζητήσεις, με το ChatGPT, οι οποίες θα αναφέρονται ως αλληλεπιδράσεις, με στόχο την δημιουργία σχεδίων μαθήματος για το περιεχόμενο της πλεύσης-βύθισης. Η διαδικασία καθοδηγήθηκε από την υπάρχουσα βιβλιογραφία για τη μηχανική προτροπών (UNESCO, 2023) και την Παιδαγωγική Γνώση Περιεχομένου (Otto & Everett, 2013). Η πρώτη αλληλεπίδραση περιλάμβανε μια προτροπή που ζητούσε από το ChatGPT να δημιουργήσει σχέδιο μαθήματος με βάση το μοντέλο 5E (Engage, Explore, Explain, Elaborate, Evaluate) για τη πλεύση-βύθιση για μαθητές δημοτικού σχολείου, χωρίς συγκεκριμένους μαθησιακούς στόχους. Η δεύτερη αλληλεπίδραση περιλάμβανε μια αρχική προτροπή η οποία ενσωμάτωνε συγκεκριμένους μαθησιακούς στόχους που σχετίζονται με τη δηλωτική και διαδικαστική γνώση για την πλεύση-βύθιση. Ακολούθησαν προτροπές που ζητούσαν σταδιακά από το ChatGPT, στο πλαίσιο συζήτησης (layer prompts), να πραγματοποιεί τροποποιήσεις στο σχέδιο μαθήματος που παράγει π.χ. να προτείνει δραστηριότητες για την ανάδειξη εναλλακτικών ιδεών, για την άσκηση των μαθητών στην στρατηγική ελέγχου μεταβλητών κ.ά. Στη τρίτη αλληλεπίδραση δόθηκε στο ChatGPT ένα επιστημονικό άρθρο σχετικό με την διδασκαλία της πλεύσης-βύθισης στο δημοτικό σχολείο (Zouridis et al., 2021) και έπειτα δόθηκαν οι ίδιες προτροπές με την δεύτερη αλληλεπίδραση.

Στην παρούσα εργασία αναλύονται τα τελικά σχέδια μαθήματος που προέκυψαν από τις τρεις αλληλεπιδράσεις με το ChatGPT. Αναγνωρίστηκαν μονάδες νοήματος σχετικές με την Παιδαγωγική Γνώση Περιεχομένου (ΠΓΠ), οι οποίες κωδικοποιήθηκαν με βάση την πρόταση των Otto & Everett (2013) και των Chaitidou et al. (2018) η οποία περιλαμβάνει επτά συστατικά της ΠΓΠ: τρία διακριτά συστατικά (Παιδαγωγική, Περιεχόμενο και Πλαίσιο) και τέσσερις τομές μεταξύ τους (Παιδαγωγική/Περιεχόμενο, Παιδαγωγική/Πλαίσιο, Περιεχόμενο/Πλαίσιο και τομή των τριών συστατικών). Επιπλέον, δημιουργήθηκαν υποκατηγορίες για τα συστατικά της ΠΓΠ, που αναδεικνύουν ποιοτικά χαρακτηριστικά τους.

Αποτελέσματα

Η εργασία βρίσκεται στην φάση της ανάλυσης δεδομένων. Από τα πρώτα αποτελέσματα φαίνεται ότι αναδείχθηκαν ομοιότητες και διαφορές μεταξύ των τριών σχεδίων μαθήματος σε συγκεκριμένα συστατικά της ΠΓΠ. Όσον αφορά το συστατικό Παιδαγωγική, και στις τρεις αλληλεπιδράσεις αξιοποιήθηκε το μοντέλο 5E, ενώ στο Πλαίσιο περιλαμβάνονταν περιγραφές

των υλικών που είναι απαραίτητα για την υλοποίηση των σχεδίων μαθήματος. Σχετικά με το Περιεχόμενο, και στις τρεις περιπτώσεις εντοπίστηκαν διδακτικοί στόχοι που σχετίζονταν με τη δηλωτική γνώση π.χ. για την πυκνότητα, ενώ για τη διαδικαστική γνώση εντοπίστηκαν στόχοι που αφορούσαν την διεξαγωγή πειραματικών δραστηριοτήτων. Στη δεύτερη και τρίτη αλληλεπίδραση εντοπίστηκε η στρατηγική ελέγχου μεταβλητών για τη διερεύνηση της πλεύσης-βύθισης. Στην τομή Παιδαγωγική/Πλαίσιο, αναγνωρίστηκε η χρήση συγκεκριμένων υλικών για την υλοποίηση των συγκεκριμένων δραστηριοτήτων. Οι δύο τελευταίες αλληλεπιδράσεις έδωσαν έμφαση σε ομαδοσυνεργατικές δραστηριότητες και στη διαφοροποίηση της διδασκαλίας. Στην τρίτη αλληλεπίδραση ενσωματώθηκε ένα σενάριο από τον πραγματικό κόσμο, πλαισιώνοντας τη διδασκαλία του φαινομένου της πλεύσης-βύθισης. Στην τομή Παιδαγωγική/Περιεχόμενο στις δυο πρώτες αλληλεπιδράσεις κοινό χαρακτηριστικό αποτέλεσαν οι δραστηριότητες που επικεντρώνονταν στην ποσοτική προσέγγιση της πυκνότητας, μέσω του τύπου $d=m/v$, και στην εξήγηση της πλεύσης-βύθισης με βάση την άνωση. Ωστόσο, η τρίτη αλληλεπίδραση περιλάμβανε μια ποιοτική προσέγγιση της πυκνότητας και εξήγηση της πλεύσης-βύθισης με βάση τη σύγκριση πυκνοτήτων και την χρήση αναπαραστάσεων.

Συμπεράσματα

Από τα πρώτα αποτελέσματα εντοπίστηκαν συγκεκριμένα χαρακτηριστικά της ΠΓΠ στα σχέδια μαθήματος που διαμορφώθηκαν από το ChatGPT. Μια βασική διαφοροποίηση εντοπίζεται στην τομή Παιδαγωγική/Περιεχόμενο. Στην τρίτη αλληλεπίδραση, κατά την οποία δόθηκε στο ChatGPT ένα επιστημονικό άρθρο για τη διδασκαλία της πλεύσης-βύθισης, οι προτεινόμενες δραστηριότητες μετατοπίστηκαν από την ποσοτική προσέγγιση, που κυριαρχούσε στα δύο πρώτα σχέδια, σε μια ποιοτική προσέγγιση, η οποία θεωρείται πιο κατάλληλη για το δημοτικό σχολείο (Zoupidis et al., 2021). Επίσης, παρατηρήθηκε ότι στα δύο πρώτα σχέδια μαθήματος η εξήγηση της πλεύσης-βύθισης βασιζόταν τόσο την πυκνότητα όσο και στην άνωση, ενώ στην τρίτη αλληλεπίδραση μόνο στην πυκνότητα. Αυτή η διαπίστωση είναι κρίσιμη, γιατί κατά τον σχεδιασμό διδακτικού υλικού απαιτείται η απόφαση σχετικά με την επιλογή της προσέγγισης, καθώς κάθε μία περιλαμβάνει διαφορετικά βήματα και διδακτικές πρακτικές. Στο δημοτικό σχολείο, η κυρίαρχη προσέγγιση βασίζεται στην πυκνότητα, ενώ στο λύκειο προτιμάται η άνωση ή ένας συνδυασμός των δύο (Zoupidis et al., 2021). Από τα παραπάνω προκύπτει ότι η ΠΓΠ μπορεί να αποτελέσει τη βάση για μια κριτική προσέγγιση των παραγόμενων σχεδίων μαθήματος. Μέσω αυτής, οι εκπαιδευτικοί μπορούν να αποφασίσουν ποια στοιχεία είναι κατάλληλα για την τάξη τους και ποια απαιτούν τροποποιήσεις (Feldman-Maggor et al., 2025). Ως εκ τούτου, η ανάπτυξη της ΠΓΠ φοιτητών και εκπαιδευτικών αποκτά ιδιαίτερη σημασία στην εποχή της Παραγωγικής Τεχνητής Νοημοσύνης, όπου η χρήση εργαλείων που δημιουργούν εκπαιδευτικά υλικά σε ελάχιστο χρόνο είναι δελεαστική αλλά απαιτεί κριτική αξιολόγηση.

Βιβλιογραφία

- Avraamidou, L. (2024). Can we disrupt the momentum of the AI colonization of science education? *Journal of Research in Science Teaching*, 61(10), 2570–2574. <https://doi.org/10.1002/tea.21961>
- Chaitidou, M., Spyrtou, A., Kariotoglou, P., & Dimitriadou, C. (2018). Professional Development in Inquiry-Oriented Pedagogical Content Knowledge among Primary School Teachers. *The International Journal of Science, Mathematics and Technology Learning*, 25(2), 17–36. <https://doi.org/10.18848/2327-7971/CGP/v25i02/17-36>
- Chan, C. K. Y., & Colloton, T. (2024). *Generative AI in Higher Education*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781003459026>
- Cooper, G. (2023). Examining Science Education in ChatGPT: An Exploratory Study of Generative Artificial Intelligence. *Journal of Science Education and Technology*, 32(3), 444–452. <https://doi.org/10.1007/s10956-023-10039-y>

- Feldman-Maggor, Y., Blonder, R., & Alexandron, G. (2025). Perspectives of Generative AI in Chemistry Education Within the TPACK Framework. *Journal of Science Education and Technology*, 34, 1-12. <https://doi.org/10.1007/s10956-024-10147-3>
- Hashem, R., Ali, N., El Zein, F., Fidalgo, P., & Abu Khurma, O. (2024). AI to the rescue: Exploring the potential of ChatGPT as a teacher ally for workload relief and burnout prevention. *Research and Practice in Technology Enhanced Learning*, 19, 023. <https://doi.org/10.58459/rptel.2024.19023>
- Mishra, P., Warr, M., & Islam, R. (2023). TPACK in the age of ChatGPT and Generative AI. *Journal of Digital Learning in Teacher Education*, 39(4), 235–251. <https://doi.org/10.1080/21532974.2023.2247480>
- Otto, C. A., & Everett, S. A. (2013). An Instructional Strategy to Introduce Pedagogical Content Knowledge Using Venn Diagrams. *Journal of Science Teacher Education*, 24(2), 391–403. <https://doi.org/10.1007/s10972-012-9272-5>
- UNESCO. (2023). *Guidance for generative AI in education and research*. <https://doi.org/10.54675/EWZM9535>
- Zoupidis, A., Spyrtou, A., Pnevmatikos, D., & Kariotoglou, P. (2021). Teaching and Learning Floating and Sinking: Didactic Transformation in a Density-Based Approach. *Fluids*, 6(4), 158. <https://doi.org/10.3390/fluids6040158>