

Πανελλήνιο Συνέδριο της Διδακτικής των Φυσικών Επιστημών και Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση

Τόμ. 14, Αρ. 1 (2025)

14ο Συνέδριο Διδακτικής Φυσικών Επιστημών και Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση - Συνόψεις

14°

**ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟ ΣΥΝΕΔΡΙΟ
ΔΙΔΑΚΤΙΚΗΣ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
και ΝΕΩΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ στην ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ**

12-14 Απριλίου 2025

Διδασκαλία και Μάθηση στις Φυσικές Επιστήμες
στην Εποχή της Τεχνητής Νοημοσύνης: Έρευνες, Καινοτομίες και Πρακτικές



**ΤΟΜΟΣ
ΣΥΝΟΨΕΩΝ**

ΥΠΟ ΤΗΝ ΑΙΓΙΔΑ
ΤΟΥ ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΦΥΣΙΚΗΣ, ΑΠΘ
ΤΗΣ ΣΧΟΛΗΣ ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ, ΑΠΘ

Εργαστήριο Διδακτικής της Φυσικής & Εκπαιδευτικής Τεχνολογίας,
Τμήμα Φυσικής, Σχολή Θετικών Επιστημών,
Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

synedrio2025.enepnet.gr

Εισαγωγή Τεχνολογιών Τεχνητής Νοημοσύνης σε Πειραματική Διαδικασία στις Φυσικές Επιστήμες σε Μελλοντικούς Εκπαιδευτικούς Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης

Νικόλαος Παπακωνσταντίνου, Δημήτρης Ι. Σωτηρόπουλος, Μιχαήλ Καλογιαννάκης

doi: [10.12681/codiste.7742](https://doi.org/10.12681/codiste.7742)

Εισαγωγή Τεχνολογιών Τεχνητής Νοημοσύνης σε Πειραματική Διαδικασία στις Φυσικές Επιστήμες σε Μελλοντικούς Εκπαιδευτικούς Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης

Νικόλαος Παπακωνσταντίνου¹, Δημήτριος Ι. Σωτηρόπουλος²,
Μιχαήλ Καλογιαννάκης³

¹Εκπαιδευτικός Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης

²Εργαστηριακό Διδακτικό Προσωπικό, ³Αναπληρωτής Καθηγητής,

Παιδαγωγικό Τμήμα Ειδικής Αγωγής, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

¹nikos.213@hotmail.com, ²dsotiropoulos@uth.gr, ³mkalogian@uth.gr

Περίληψη

Η παρούσα μελέτη σχεδιάζει να διερευνήσει τις πιθανές επιδράσεις της χρήσης του ChatGPT στη διδασκαλία των φυσικών επιστημών σε μελλοντικούς εκπαιδευτικούς. Μέσω πειραματικού σχεδιασμού, θα συγκριθεί η διδασκαλία χωρίς τη χρήση τεχνητής νοημοσύνης, με τη διδασκαλία που θα ενσωματώνει το ChatGPT για την κατανόηση του ηλεκτρισμού. Η έρευνα θα εξετάσει τις αρχικές και τελικές στάσεις των μελλοντικών εκπαιδευτικών απέναντι στη χρήση αυτής της εφαρμογής παραγωγικής τεχνητής νοημοσύνης, καθώς και την επίδρασή της στην κατανόηση εννοιών από το χώρο των φυσικών επιστημών. Τα προσδοκώμενα αποτελέσματα θα προσδιορίσουν την επίδοση των μελλοντικών εκπαιδευτικών στην κατανόηση εννοιών από τον ηλεκτρισμό, και ενδεχομένως μία θετική στάση και ένα ενισχυμένο ενδιαφέρον για τις φυσικές επιστήμες γενικότερα μέσω της αξιοποίησης της παραγωγικής τεχνητής νοημοσύνης.

Λέξεις κλειδιά: διδακτική φυσικών επιστημών, ηλεκτρισμός, μελλοντικοί εκπαιδευτικοί, παραγωγική τεχνητή νοημοσύνη, ChatGPT

Introduction of Artificial Intelligence Technologies into the Experimental Process in Natural Sciences for Future Primary Education Teachers

Nikolaos Papakonstantinou¹, Dimitrios I. Sotiropoulos²,
Michail Kalogiannakis³

¹ Primary Education Teacher

² Laboratory Teaching Staff, ³ Associate Professor,

Department of Special Education, University of Thessaly

¹nikos.213@hotmail.com, ²dsotiropoulos@uth.gr, ³mkalogian@uth.gr

Abstract

This study aims to investigate the potential effects of using ChatGPT in teaching natural sciences to future educators. Through an experimental design, teaching without artificial intelligence will be compared to teaching that integrates ChatGPT to understand electricity. The research will examine the initial and final attitudes of future educators toward the use of this generative artificial intelligence application, as well as its impact on their understanding of concepts in the field of natural sciences. The expected outcomes will determine the future educators' performance in understanding concepts of electricity and potentially foster a positive attitude and an increased interest in natural sciences in general through the utilization of generative artificial intelligence.

Keywords: ChatGPT, electricity, future educators, generative artificial intelligence, science education

Εισαγωγή

Στις μέρες μας, η ενσωμάτωση της ψηφιακής τεχνολογίας, και πιο συγκεκριμένα της τεχνητής νοημοσύνης (ΑΙ), στους τομείς της εκπαίδευσης έχει αποτελέσει αντικείμενο έρευνας από τους/ις ερευνητές/τριες (Luckin & Cukurova, 2019). Η ενσωμάτωση της ΑΙ στην εκπαίδευση αναμένεται να προσφέρει πολυάριθμα οφέλη, όπως η προσαρμοστική μάθηση, η βελτίωση της διδασκαλίας μέσω εξατομικευμένων αξιολογήσεων και η δημιουργία εικονικών τάξεων, τα οποία εμπλουτίζουν το μαθησιακό περιβάλλον και ενισχύουν την εμπλοκή των μαθητών/τριών, την πρωτοβουλία και τη δημιουργικότητα (Huang et al., 2021). Τα τελευταία χρόνια από τις εφαρμογές της ΑΙ που έχουν προκαλέσει έντονο ενδιαφέρον και αρκετές συζητήσεις στην εκπαιδευτική κοινότητα είναι το ChatGPT.

Θεωρητικό υπόβαθρο

Το ChatGPT ως μια διαδικτυακή εφαρμογή παραγωγικής τεχνητής νοημοσύνης (GenAI) τύπου Bot με δυνατότητες συνομιλίας και παροχής εξατομικευμένων απαντήσεων και μάλιστα κατά τη διαδικασία μάθησης αναμένεται να προσφέρει σημαντική υποστήριξη στους/στις μαθητές/τριες (Huang et al., 2021). Μέσα από διαδραστικές προσομοιώσεις και δομημένα σενάρια επίλυσης προβλημάτων, οι μαθητές/τριες μπορούν να συμμετέχουν ενεργά σε πειράματα, να παρατηρούν αποτελέσματα και να ανακαλύπτουν τη νέα γνώση, βελτιώνοντας την κατανόησή τους για βασικές επιστημονικές έννοιες (Uğraş et al., 2024).

Στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών (ΦΕ), η GenAI ενδέχεται να αποτελέσει τη γέφυρα μεταξύ της θεωρητικής γνώσης και των εφαρμογών της στην πραγματική ζωή, αφού μπορεί να ενθαρρύνει στην κατανόηση αφηρημένων εννοιών μέσω δραστηριοτήτων που επιτρέπουν στους/ις μαθητές/τριες να συνδέσουν το περιεχόμενο με πρακτικά παραδείγματα, ενισχύοντας τη βιωματική τους εμπειρία (Rasul et al., 2023). Επιπλέον, φαίνεται να ενισχύει το ενδιαφέρον τους για τις ΦΕ, προωθώντας μια πιο ενεργητική προσέγγιση στη μάθηση καθώς η αλληλεπίδραση με την τεχνητή νοημοσύνη μπορεί να δημιουργήσει ένα πιο ελκυστικό και διερευνητικό μαθησιακό περιβάλλον (Κώτσης, 2025).

Παράλληλα, οι απεριόριστες δυνατότητες του ChatGPT στη δημιουργία εξατομικευμένου μαθησιακού περιεχομένου συμβάλλουν στην αντιμετώπιση των διαφορετικών ρυθμών μάθησης και αναγκών των μαθητών/τριών, προωθώντας τη μαθητοκεντρική εκπαίδευση (Uğraş et al., 2024) καθώς και επιμέρους συμπεριληπτικές διαδικασίες. Υποστηρίζεται μάλιστα ότι η αποτελεσματική ενσωμάτωσή του ChatGPT μπορεί να συμβάλει στη μετασχηματιστική αλλαγή των παραδοσιακών διδακτικών προσεγγίσεων μέσω της τεχνητής νοημοσύνης στην εκπαιδευτική διαδικασία (Κώτσης, 2025), εστιάζοντας στην υποστήριξη των μαθητών/τριών και στη διεύρυνση των δυνατοτήτων τους (Chinonso et al., 2023).

Θα πρέπει όμως να σημειώσουμε ότι το ChatGPT έχει και αρκετούς περιορισμούς όπως η μη πλήρης κατανόηση των ερωτήσεων, η ακρίβεια και η εγκυρότητα των απαντήσεων, καθώς και η πιθανή ενσωμάτωση προκαταλήψεων στις απαντήσεις του. Τα στοιχεία αυτά φαίνεται να δίνουν στο ChatGPT τον ρόλο του υποστηρικτικού εργαλείου και όχι αντικαταστάτη του/της εκπαιδευτικού (Ausat et al., 2023).

Μεθοδολογία

Με βάση το παραπάνω αρχικό θεωρητικό υπόβαθρο η παρούσα μελέτη θα εστιάσει στη συλλογή και ανάλυση δεδομένων διερευνώντας τις επιδράσεις της χρήσης του ChatGPT σε μελλοντικούς εκπαιδευτικούς πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης στο μάθημα των ΦΕ, τόσο στην επίδοση όσο και στη στάση τους απέναντι στις ΦΕ. Για την εξαγωγή συμπερασμάτων, επιλέγουμε ένα οίονει πειραματικό σχεδιασμό με προ-έλεγχο και μετα-έλεγχο (pre-test/post-test). Οι συμμετέχοντες/ουσες θα χωριστούν τυχαία σε δύο ομάδες: την Ομάδα Ελέγχου (ΟΕ), η οποία θα παρακολουθήσει μία διδασκαλία χωρίς τη χρήση τεχνητής νοημοσύνης, και την

Πειραματική Ομάδα (ΠΟ), η οποία θα χρησιμοποιήσει το ChatGPT ως μέρος της διδακτικής παρέμβασης. Το δείγμα της έρευνας θα αποτελείται από φοιτητές/τριες του Παιδαγωγικού Τμήματος Ειδικής Αγωγής (ΠΤΕΑ) του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας που συμμετέχουν στο σχετικό εργαστήριο ΦΕ. Για την κατανομή των φοιτητών/τριών στις δύο ομάδες θα εφαρμοστεί μεθοδολογικά τυχαία δειγματοληψία, διασφαλίζοντας έτσι την αμεροληψία στα δεδομένα. Τα δεδομένα θα συλλεχθούν μέσω ερωτηματολογίων και τεστ κατανόησης. Θα χρησιμοποιηθεί το εργαλείο S-STEM (Student attitudes towards STEM) για τη μέτρηση των στάσεων προς τις ΦΕ (Unfried et al., 2015) με προσθήκη ερωτήσεων σχετικά με τη χρήση του ChatGPT. Για την αξιολόγηση της κατανόησης των εννοιών, θα χρησιμοποιηθεί μεταφρασμένο στα ελληνικά από την ερευνητική ομάδα μας, το τεστ DIRECT (Determining and Interpreting Resistive Electric Circuit Concepts Test), το οποίο καλύπτει το σύνολο των εννοιών που θα εξετάζει η σχεδιαζόμενη Διδακτική Μαθησιακή Ακολουθία (ΔΜΑ) για τις ανάγκες της έρευνας (Engelhardt & Beichner, 2004). Η ερευνητική διαδικασία θα περιλαμβάνει τρεις φάσεις: Η πρώτη φάση θα ενσωματώσει την αρχική αξιολόγηση με τη συμπλήρωση του προ-τεστ και του αρχικού ερωτηματολογίου, στη δεύτερη φάση θα εφαρμοστεί η εκπαιδευτική παρέμβαση με τη ΔΜΑ χωρίς τη χρήση ChatGPT για την ΟΕ και με τη χρήση του ChatGPT στην ΠΟ, και τέλος η τρίτη φάση θα περιλαμβάνει την τελική αξιολόγηση και συμπλήρωση του μετά-τεστ και του τελικού ερωτηματολογίου.

Η Διδακτική Μαθησιακή Ακολουθία (ΔΜΑ)

Στην παρούσα περίοδο έχουμε προσανατολιστεί στην επιλογή του ηλεκτρισμού για την ανάπτυξη της διδακτικής μαθησιακής ακολουθίας κυρίως λόγω της πληθώρας των πρακτικών εφαρμογών του. Η σχεδίαση της ΔΜΑ θα βασιστεί στις αρχές του κονστрукτιβισμού, και της διερευνητικής προσέγγισης προκειμένου να διαμορφωθεί ένα εκπαιδευτικό πλαίσιο που θα ενθαρρύνει τους/τις φοιτητές/τριες να κατασκευάζουν τη γνώση τους, προάγοντας τη συνεργατική και αυτορυθμιζόμενη μάθηση. Θα δοθεί έμφαση στη διαδραστικότητα, την κοινωνική διάσταση της μάθησης και τη σύνδεση νέων με τις προϋπάρχουσες γνώσεις, ενώ θα γίνει συστηματική προσπάθεια να αντιμετωπιστούν οι όποιες παρανοήσεις που σχετίζονται με βασικές έννοιες του ηλεκτρισμού (Psillos & Kariotoglou, 2015).

Η ΔΜΑ θα ενσωματώσει το ChatGPT ως εργαλείο υποστήριξης, κατά τη διάρκεια εκτέλεσης των πειραμάτων, ακολουθώντας μια πειροειδή ανάπτυξη (Catindig & Scheiter, 2018). Οι φοιτητές/τριες θα οργανωθούν σε ομάδες, διεξάγοντας ένα συγκεκριμένο πείραμα ηλεκτρισμού, το οποίο θα εμπλουτίζεται συνεχώς με καινούργια στοιχεία, ώστε να ανταποκρίνεται στην προοδευτική ανάπτυξη της ΔΜΑ. Η χρήση πειραμάτων στη διδασκαλία των ΦΕ έχει αποδειχθεί ότι συμβάλλει στην ανάπτυξη της κριτικής σκέψης και στην καλλιέργεια του επιστημονικού εγγραμματισμού των μαθητών/τριών (Στύλος & Κώτσης, 2025). Καθώς εξελίσσεται η ΔΜΑ, θα προστίθενται νέες έννοιες και εξαρτήματα, όπως αντιστάσεις, διακόπτες, λαμπτήρες και άλλα στοιχεία ηλεκτρικού κυκλώματος, επιτρέποντας στους φοιτητές να εξερευνούν σταδιακά πιο σύνθετα κυκλώματα και να εμβαθύνουν στην κατανόηση των ηλεκτρικών φαινομένων.

Σύμφωνα με τον Κώτση (2025), η ενσωμάτωση του ChatGPT στη διδασκαλία των ΦΕ συμβάλλει στη βιωματική και διερευνητική μάθηση, παρέχοντας άμεση ανατροφοδότηση και καθοδήγηση προσαρμοσμένη στις ανάγκες των μαθητών. Σε αυτό το πλαίσιο, η αλληλεπίδραση με το ChatGPT μπορεί να λειτουργήσει ως μηχανισμός υποστήριξης κατά την πειραματική διαδικασία, βοηθώντας τους/ις φοιτητές/τριες να διατυπώνουν υποθέσεις, να αναστοχάζονται πάνω στα αποτελέσματά τους και να αποσαφηνίζουν εννοιολογικές δυσκολίες μέσω διαλόγου (Κώτσης, 2025).

Η καθοδήγηση κατά τη διάρκεια της πειραματικής διαδικασίας θα διαφοροποιείται - ανάλογα με την ομάδα, όμως θα γίνει συστηματική προσπάθεια να είναι στο ίδιο επίπεδο και για τις δύο ομάδες της μελέτης μας. Αναλυτικότερα, η ΟΕ θα λαμβάνει οδηγίες και βοήθεια από τον εκπαιδευτικό, ενώ η (ΠΟ) θα αλληλεπιδρά με το ChatGPT, το οποίο θα λειτουργεί ως εργαλείο υποστήριξης για την επίλυση αποριών, την παροχή θεωρητικών εξηγήσεων και την καθοδήγηση στην εκτέλεση των πειραμάτων. Ο γενικότερος ρόλος του/ης εκπαιδευτικού και

για τις δύο ομάδες θα περιορίζεται στην επίβλεψη, επιτρέποντας στους/ις φοιτητές/τριες να αναπτύξουν αυτονομία, συνεργατικότητα και κριτική σκέψη (Kariotoglou & Psillos, 2019).

Προσδοκώμενα αποτελέσματα

Η έρευνα βρίσκεται σε πρώιμο στάδιο και θα υλοποιηθεί αρχικά μία πιλοτική μελέτη το επόμενο χρονικό διάστημα. Αναμένουμε οι μελλοντικοί εκπαιδευτικοί της πειραματικής ομάδας να επιτύχουν καλύτερες βαθμολογίες στο τεστ κατανόησης βασικών θεωρητικών εννοιών του ηλεκτρισμού σε σχέση με αυτούς της ομάδας ελέγχου. Επιπλέον, περιμένουμε η χρήση της GenAI να λειτουργήσει ως αποτελεσματικό υποστηρικτικό εργαλείο στους/ις μελλοντικούς εκπαιδευτικούς και να κάνει το μάθημά τους πιο ελκυστικό επηρεάζοντας έτσι θετικά και την ίδια τη στάση τους απέναντι στις ΦΕ.

Βιβλιογραφία

- Κώτσης, Κ. Θ. (2025). Χρήση του ChatGPT για τη Διδασκαλία της Φυσικής με Πειράματα στο Δημοτικό Σχολείο. Στο Κώτσης, Κ. Θ., & Στύλος, Γ. (Επιμ.), *Πείραμα και Διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών Επετειακός Τόμος για τα 40 χρόνια του ΠΤΔΕ Ιωαννίνων*, σ. 177-191. Εργαστήριο Εκπαίδευσης και Διδασκαλίας της Φυσικής, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων. <https://doi.org/10.12681/lpet.240>
- Στύλος, Γ., & Κώτσης, Κ. Θ. (2025). Το πείραμα στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση στην Ελλάδα. Στο Κώτσης, Κ. Θ., & Στύλος, Γ. (Επιμ.), *Πείραμα και Διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών: Επετειακός Τόμος για τα 40 χρόνια του ΠΤΔΕ Ιωαννίνων*, σ. 259-278. Εργαστήριο Εκπαίδευσης και Διδασκαλίας της Φυσικής, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων. <https://doi.org/10.12681/lpet.240>
- Ausat, A. M. A., Massang, B., Efrndi, M., Nofirman, N., & Riady, Y. (2023). Can chatGPT replace the role of a teacher in classroom: A fundamental analysis. *Journal of Education*, 05(04), 16100–16106. Ανακτήθηκε από <https://jonedu.org/index.php/joe>
- Catindig, J., & Scheiter, B. J. (2018). Effectiveness of spiral approach in physics education. *Advanced Science Letters*, 24(4), 8161-8164. <https://doi.org/10.1166/asl.2018.12047>
- Chinonso, O. E., Theresa, A. M.-E., & Aduke, T. C. (2023). ChatGPT for Teaching, Learning and Research: Prospects and Challenges. *Global Academic Journal of Humanities and Social Sciences*, 5(02), 33–40. <https://doi.org/10.36348/gajhss.2023.v05i02.001>
- Engelhardt, P. V., & Beichner, R. J. (2004). Students' understanding of direct current resistive electrical circuits. *American Journal of Physics*, 72(1), 98-115. <https://doi.org/10.1119/1.1614813>
- Huang, J., Saleh, S., & Liu, Y. (2021). A review on artificial intelligence in education. *Academic Journal of Interdisciplinary Studies*, 10(3), 206–217. <https://doi.org/10.36941/AJIS-2021-0077>
- Kariotoglou, P., & Psillos, D. (2019). Teaching and learning pressure and fluids. *Fluids* 4(4), 194. <https://doi.org/10.3390/fluids4040194>
- Luckin, R., & Cukurova, M. (2019). Designing educational technologies in the age of AI: A learning sciences-driven approach. *British Journal of Educational Technology*, 50(6), 2824-2838. <https://doi.org/10.1111/bjet.12861>
- Psillos, D., & Kariotoglou, P. (2015). Theoretical issues related to designing and developing teaching-learning sequences. Στο D. Psillos, P. Kariotoglou (Επιμ.) *Iterative Design of Teaching-Learning Sequences: Introducing the Science of Materials in European Schools*, σ. 11–34. Springer Netherlands. https://doi.org/10.1007/978-94-007-7808-5_2
- Rasul, T., Nair, S., Kalendra, D., Robin, M., Santini, F. de O., Ladeira, W. J., Sun, M., Day, I., Rather, R. A., & Heathcote, L. (2023). The role of ChatGPT in higher education: Benefits, challenges, and future research directions. *Journal of Applied Learning and Teaching*, 6(1), 41–56. <https://doi.org/10.37074/jalt.2023.6.1.29>
- Uğraş, H., Uğraş, M., Papadakis, S., & Kalogiannakis, M. (2024). ChatGPT-Supported Education in Primary Schools: The Potential of ChatGPT for Sustainable Practices. *Sustainability*, 16(22), 9855. <https://doi.org/10.3390/su16229855>
- Unfried, A., Faber, M., Stanhope, D. S., & Wiebe, E. (2015). The development and validation of a measure of student attitudes toward science, technology, engineering, and math (S-STEM). *Journal of Psychoeducational Assessment*, 33(7), 622-639. <https://doi.org/10.1177/0734282915571160>