ePublishing
ΕΘΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗΣ
NATIONAL DOCUMENTATION CENTRE

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

Η Χρήση Τεχνητής Νοημοσύνης & Επαυξημένης Πραγματικότητας στις Φυσικές Επιστήμες στην Προσχολική και Πρωτοσχολική ηλικία

Παρθενία Τζαμαρία, Αναστάσιος Ζουπίδης

doi: 10.12681/codiste.7762

https://epublishing.ekt.gr | **e-Εκδότης:** ΕΚΤ | **Πρόσβαση:** 07/03/2026 17:03:06

Η Χρήση Τεχνητής Νοημοσύνης & Επαυξημένης Πραγματικότητας στις Φυσικές Επιστήμες στην Προσχολική και Δημοτική Εκπαίδευση

Παρθενία Τζαμαρία[1] και Αναστάσιος Ζουπίδης[2]
[1]Νηπιαγωγός, [2] Επίκουρος Καθηγητής,
Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης, Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης
[1]penytza@gmail.com

Περίληψη
Η παρούσα μελέτη παρέχει μια περιγραφική βιβλιομετρική ανάλυση δημοσιεύσεων σχετικά με την χρήση της Τεχνητής Νοημοσύνης (ΤΝ) ή/και της Επαυξημένης Πραγματικότητας (ΕΠ) στη διδασκαλία και μάθηση των Φυσικών Επιστημών, τόσο στην Προσχολική Εκπαίδευση όσο και στη Δημοτική Εκπαίδυση. Η έρευνα αναλύει τις διάφορες εφαρμογές αυτών των τεχνολογιών, τα μαθησιακά οφέλη που προκύπτουν και τις προκλήσεις που αντιμετωπίζουν οι εκπαιδευτικοί. Μέσα από την ανασκόπηση 20 επιστημονικών άρθρων, διαπιστώνεται ότι οι τεχνολογίες αυτές ενισχύουν την ενεργή συμμετοχή των μαθητών και τη διδακτική διαδικασία, ενώ οι δάσκαλοι αντιμετωπίζουν δυσκολίες στη χρήση τους λόγω των περιορισμένων πόρων και γνώσεων.

Λέξεις κλειδιά: Τεχνητή Νοημοσύνη, Επαυξημένη Πραγματικότητα, Προσχολική και Δημοτική Εκπαίδευση, φυσικές επιστήμες

The Use of Artificial Intelligence & Augmented Reality in Natural Sciences in Preschool and Primary Education

Parthenia Tzamaria[1] and Anastasios Zoupidis[2]
[1]Kindergarten Teacher, [2]Assistant Professor,
Department of Primary Level Education, Democritus University of Thrace
[1]penytza@gmail.com

Abstract
The present study provides a descriptive bibliometric analysis of publications related to the use of Artificial Intelligence (AI) or/and Augmented Reality (AR) in science education, both in Early Childhood Education and Primary School. The research analyzes the various applications of these technologies, the learning benefits they provide, and the challenges teachers face. Through the review of 20 scientific articles, it is found that these technologies enhance students' active engagement and the teaching process, while teachers encounter difficulties in their use due to limited resources and knowledge.

Keywords: Artificial Intelligence, Augmented Reality, preschool and primary education, science education

Εισαγωγή

Σε μια εποχή που η τεχνολογία αποτελεί αναπόσπαστο κομμάτι της καθημερινότητας, που εξελίσσεται με εξαιρετικά γρήγορους ρυθμούς και που επηρεάζει κάθε πτυχή της ζωής, δεν θα μπορούσε η εκπαίδευση να μείνει αμέτοχη. Καινοτόμες τεχνολογίες όπως είναι η Επαυξημένη Πραγματικότητα (AR) και η Τεχνητή Νοημοσύνη (AI) έχουν αρχίσει να αξιοποιούνται δειλά - δειλά από τους εκπαιδευτικούς και να γίνονται μέρος της εκπαιδευτικής πραγματικότητας.

Αναγνωριστικό ψηφιακής εργασίας: https://doi.org/10.12681/codiste.7762

Τόσο η Τεχνητή Νοημοσύνη όσο και η Επαυξημένη Πραγματικότητα συμβάλλουν άμεσα στην ανάπτυξη των παιδιών, ενώ τα συνολικά μαθησιακά αποτελέσματα μπορούν, είτε να ενισχύσουν, είτε να περιορίσουν την αποτελεσματικότητά τους. (Wang, 2024).

Δεξιότητες του 21ου αιώνα όπως η κριτική σκέψη, η επικοινωνία, η συνεργασία και η δημιουργικότητα, ενισχύονται μέσω της AR, η οποία προσφέρει στους μαθητές μια πολυαισθητηριακή εμπειρία μάθησης (Rapti, Sapounidis, & Tselegkaridis, 2023). Συνολικά, η ενσωμάτωση της AR στην εκπαίδευση, και ιδιαίτερα στην εκπαίδευση των Φυσικών Επιστημών, προσφέρει στους μαθητές την ευκαιρία να έρθουν σε επαφή με το περιεχόμενο της γνώσης, με πιο αυθεντικό τρόπο μέσω της τεχνολογικά υποστηριζόμενης μάθησης (Norazilawati, Vijaya Letchumy, Zainun, Siti, & Syaza, 2022). Σύμφωνα με έρευνες, που έχουν διεξαχθεί, η χρήση AR κατά τη διδασκαλία, κινητοποιεί τους μαθητές ώστε να συμμετέχουν ενεργά στη διαδικασία μάθησης, ανακαλύπτοντας νέες έννοιες και εξερευνώντας φαινόμενα και περιβάλλοντα που ξεπερνούν τα όρια μιας παραδοσιακής τάξης (Rapti, Sapounidis, & Tselegkaridis, 2023). Η βιβλιογραφία δείχνει ότι η χρήση της AR για σκοπούς ηλεκτρονικής μάθησης, στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση, έχει αποτελέσει αντικείμενο εκτεταμένης έρευνας τα τελευταία χρόνια. Ωστόσο, εξακολουθούν να υπάρχουν κενά, που οι ερευνητές προτείνουν να καλυφθούν στο μέλλον. Ο φιλικός προς τον χρήστη σχεδιασμός, οι διαλειτουργικές εφαρμογές για εύκολη πρόσβαση και η αλληλεπίδραση με τρισδιάστατα (3D) αντικείμενα είναι μερικά από αυτά τα ζητήματα (Naz, Azam, & Ghani Khan, 2023).

Η AI από την άλλη, μπορεί να βοηθήσει τους εκπαιδευτικούς ποικιλοτρόπως στο πολυδιάστατο έργο τους. Η εκτέλεση χρονοβόρων εργασιών, όπως η αυτόματη αξιολόγηση των μαθητών και η συμβολή της στην εξατομίκευση της διδασκαλίας, είναι μερικά από τα πλεονεκτήματα της AI στην εκπαίδευση (Samara & Kotsis, 2024). Η AI μπορεί να εντοπίσει το αναπτυξιακό στάδιο του μαθητή και να ενισχύσει την εκπαιδευτική διαδικασία, προσαρμόζοντας το εκπαιδευτικό υλικό ανάλογα με τον τρόπο και τον ρυθμό μάθησης του παιδιού. Αυτή η προσέγγιση στη μάθηση είναι ιδιαίτερα επωφελής για τα παιδιά Προσχολικής ηλικίας, καθώς οι μαθησιακές τους ικανότητες διαφέρουν από παιδί σε παιδί. Επιπλέον η AI, μέσω της εξατομίκευσης της μάθησης, ενισχύει τις δεξιότητες επίλυσης προβλημάτων των μαθητών, αφού τους παρέχει προκλήσεις αντίστοιχες των ικανοτήτων τους. (Wang, 2024).

Αν και η συμβολή της στην εκπαίδευση θα μπορούσε να είναι πολύ σημαντική, οι έρευνες στην Προσχολική και γενικότερα στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση είναι λιγοστές, γεγονός που αναδεικνύει την ανάγκη υλοποίησης αντίστοιχων ερευνών (Samara & Kotsis, 2024).

Ο σκοπός της παρούσας εργασίας είναι να διερευνήσει τη συμβολή της Τεχνητής Νοημοσύνης (AI) ή/και της Επαυξημένης Πραγματικότητας (AR) στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών, στην Προσχολική και Δημοτική Εκπαίδευση. Πιο συγκεκριμένα, η μελέτη αποσκοπεί στον εντοπισμό των εφαρμογών που αξιοποιούνται σε αυτό το εκπαιδευτικό πλαίσιο, στην αποτίμηση των μαθησιακών οφελών, που προκύπτουν από την ενσωμάτωση αυτών των τεχνολογιών, καθώς και των προκλήσεων που αντιμετωπίζουν οι εκπαιδευτικοί.

Μεθοδολογία

Για τις ανάγκες της παρούσας εργασίας, μελετήθηκαν 20 άρθρα προκειμένου να απαντήσουν στα παρακάτω Ερευνητικά Ερωτήματα : «Ποιοι τύποι εφαρμογών AI ή/και AR αξιοποιούνται από τους εκπαιδευτικούς Προσχολικής και πρώτης σχολικής ηλικίας για τη διδασκαλία των φυσικών επιστημών;», «Ποια είναι τα οφέλη που αναφέρονται στη βιβλιογραφία για τη χρήση αυτών των τεχνολογιών;», «Ποιες είναι οι προκλήσεις που αντιμετωπίζουν οι εκπαιδευτικοί κατά τη χρήση αυτών των τεχνολογιών;».

Αρχικά, έγινε αναζήτηση των επιστημονικών άρθρων στις ηλεκτρονικές βάσεις δεδομένων Eric και Google Scholar. Για την αναζήτηση, επιλέχθηκαν λέξεις - κλειδιά όπως “Artificial Intelligence”, “Augmented Reality”, “Kindergarten”, “Preschool”, “Physics”, “Primary Education”, “Science Education”. Τα κριτήρια επιλογής των προς ανάλυση άρθρων,

περιλαμβάνουν επιστημονικές μελέτες στην αγγλική γλώσσα, που αφορούν στην αξιοποίηση εφαρμογών AI ή/και AR, στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών, στην Προσχολική ή/και στη Δημοτική Εκπαίδευση. Από τη διαδικασία εξαιρέθηκαν οι έρευνες, που περιλάμβαναν διπλωματικές εργασίες, θεωρητικές προσεγγίσεις, ανασκοπήσεις, και περιλήψεις, που δεν προσέφεραν πλήρη άρθρα. Επίσης, εξαιρέθηκαν οι μελέτες που αφορούσαν στις στάσεις και στις αντιλήψεις των φοιτητών, που σπούδαζαν σε παιδαγωγικά τμήματα.

Συνολικά εντοπίστηκαν 130 άρθρα, τα οποία αξιολογήθηκαν με βάση τα παραπάνω κριτήρια. Αφού αφαιρέθηκαν, 8 διπλότυπα, 22 ανασκοπήσεις και 80 που αφορούσαν σε μεγαλύτερες σχολικές βαθμίδες, σε φοιτητές ή δεν σχετίζονταν με τη διδασκαλία των Φ.Ε., απομονώθηκαν οι μελέτες που πληρούσαν τα κριτήρια εισαγωγής στην ανάλυση και έτσι ο τελικός αριθμός διαμορφώθηκε σε 20 άρθρα.

Αφού ολοκληρώθηκε η διαδικασία επιλογής των κατάλληλων άρθρων, δημιουργήθηκαν κατηγορίες πληροφοριών για τη συλλογή και την ανάλυση δεδομένων. Οι κατηγορίες ορίστηκαν με βάση το Έτος δημοσίευσης, το Είδος δημοσίευσης (περιοδικό/ Συνέδριο), τη Χώρα δημοσίευσης, τη Μέθοδο Έρευνας, την Εκπαιδευτική Βαθμίδα, την Ομάδα Στόχου (Μαθητές/ Εκπαιδευτικοί), το Μέγεθος δείγματος, τη Διάρκεια Παρέμβασης, την Εφαρμογή AI ή AR, το App, το Αντικείμενο Μελέτης, τον Σκοπό της έρευνας, τα Αποτελέσματα και τους Περιορισμούς.

Αποτελέσματα

Από τη συλλογή και ανάλυση των δεδομένων, προέκυψε ότι η AR φαίνεται να είναι πιο διαδεδομένη μεταξύ των πηγών, στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών στην Προσχολική και στη Δημοτική Εκπαίδευση, τη δεδομένη χρονική στιγμή. Αφού όπως προκύπτει, στο σύνολο **20** ερευνών, την επέλεξαν για να την μελετήσουν οι 1**5** ερευνητικές ομάδες. Αντίθετα, μόνο **4** ερευνητικές μελέτες εστιάζουν στην AI, ενώ σε μια μόνο εργασία συνδυάζεται η χρήση και των δυο αυτών τεχνολογιών. Οι εφαρμογές AI/AR που επιλέγουν οι εκπαιδευτικοί στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών ποικίλλουν. Για τις ανάγκες των μελετώμενων ερευνών αξιοποιήθηκαν εφαρμογές AR όπως “AR Solar System”, “Exploring Space”, “Quiver”, “Light of Growth”, “AR Qaida”, “Plant Lifecycle AR App” και “Octaland 4D”. Στο σημείο αυτό αξίζει να σημειωθεί ότι κάποιοι ερευνητές δημιούργησαν και αξιοποίησαν δικές τους εφαρμογές AR. Ενώ οι έρευνες που επέλεξαν την AI αξιοποίησαν εφαρμογές όπως “Chat GPT”, “Ideogram”, “Claude”, “Gemini” και “Llama” .

Από την καταγραφή και την ανάλυση των ερευνητικών σκοπών και στόχων, φαίνεται να ανακύπτουν κατηγορίες, οι οποίες αφορούν: α) στην επίδραση της AR στη μάθηση, β) στην αποτελεσματικότητα της χρήσης παιχνιδιών με AI στην Προσχολική Εκπαίδευση, γ) στην ανάπτυξη και αξιολόγηση συγκεκριμένων εφαρμογών AR για τη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών, δ) στη διερεύνηση διαλογικών αλληλεπιδράσεων, με χαρακτήρες που υποστηρίζονται από AI, ε) στη μελέτη της χρήσης επιστημονικών παιχνιδιών με AI στην Προσχολική Εκπαίδευση, στ) στην αποτελεσματικότητα της χρήσης AR στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών και ζ) στην ανάπτυξη ενός πλαισίου επαυξημένης πραγματικότητας για τα μαθηματικά.

Η σύγκριση των αποτελεσμάτων από τα άρθρα δείχνει ότι με τη χρήση της AR, φαίνεται να αυξάνεται το ενδιαφέρον των παιδιών, να τους δημιουργεί μια αίσθηση πραγματικότητας, κάνοντας το περιεχόμενο πιο συγκεκριμένο, ενώ υποστηρίζει θετικά τις σχέσεις μεταξύ των συνομηλίκων και τα βοηθά να συμμετέχουν πρόθυμα και να επικεντρώνονται στην δραστηριότητα. Ταυτόχρονα ενισχύεται η μάθηση, αφού οι τεχνολογίες αυτές μπορούν να βελτιώσουν την κατανόηση εννοιών και να αυξήσουν τη μαθησιακή απόδοση. Η υιοθέτηση ενός διαδραστικού μοντέλου έξυπνων επιστημονικών παιχνιδιών, που αξιοποιούν AI τεχνολογία, ικανοποιεί την εξερεύνηση της επιστήμης από τα παιδιά και ενισχύει το ενδιαφέρον των μαθητών.

Από την ανάλυση των δεδομένων, προκύπτει επιπλέον ότι η τεχνολογία AR μερικές φορές μπορεί να αποσπάσει την προσοχή των μαθητών. Από την άλλη, ο σχεδιασμός δραστηριοτήτων με τη χρήση AI, απαιτεί μεγάλη προσοχή, αφού όπως τονίζεται σε μια από τις έρευνες, η φύση των ερωτήσεων θα μπορούσε να επηρεάσει σημαντικά τις απαντήσεις των παιδιών.

Τέλος, παρά τα ενθουσιώδη αποτελέσματα που παρουσιάζονται στη βιβλιογραφία, για την εφαρμογή της AR ή/και της AI στην εκπαίδευση, πολλές από τις έρευνες βασίζονται σε μικρά δείγματα, γεγονός που περιορίζει την γενίκευση των αποτελεσμάτων. Επιπλέον, κάποιες από τις έρευνες εφαρμόζουν σύντομες παρεμβάσεις, γεγονός που δεν επιτρέπει την αξιολόγηση μακροπρόθεσμων επιπτώσεων στη μάθηση. Επιπλέον, η έλλειψη κατάλληλης κατάρτισης των εκπαιδευτικών στη χρήση AI/AR, μπορεί να επηρεάσει αρνητικά την εφαρμογή τους στην τάξη, καθώς και η δύσκολη πρόσβαση των εκπαιδευτικών ιδρυμάτων σε AR τεχνολογία.

Συζήτηση

Από την ανάλυση των πηγών που βρέθηκαν στη διεθνή βιβλιογραφία των σχετικών με τη χρήση τεχνολογιών AI ή/και AR στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών, στην Προσχολική και στη Δημοτική Εκπαίδευση, η AR φαίνεται να έχει συνολικά θετική επίδραση στην εκπαιδευτική διαδικασία, αφού προσελκύει το ενδιαφέρον των παιδιών και συμβάλλει στην βελτίωση των γνώσεών τους. Μέσω της AI και της χρήσης διαδραστικών χαρακτήρων, μπορεί να ενισχυθεί η τάση των παιδιών να ανταποκρίνονται, ενώ μέσα από την ενσωμάτωσή της σε επιστημονικά παιχνίδια, φαίνεται να αυξάνεται το ενδιαφέρον τους για την επιστήμη. Ωστόσο, οι αντιλήψεις των εκπαιδευτικών για τη χρήση αυτών των τεχνολογιών, παίζουν σημαντικό ρόλο στην αποτελεσματική ενσωμάτωσή τους στην εκπαιδευτική διαδικασία.

Συνολικά, οι πηγές που παρέχονται, παρουσιάζουν ενθαρρυντικά αποτελέσματα σχετικά με την επίδραση των τεχνολογιών AR/AI στην εκπαίδευση. Οι τεχνολογίες AR και AI έχουν τη δυνατότητα να βελτιώσουν τη μάθηση, να αυξήσουν την εμπλοκή των μαθητών και να δημιουργήσουν θετικές στάσεις απέναντι στη μάθηση. Εντούτοις, η επιτυχής ενσωμάτωσή τους, στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών απαιτεί, προσεκτικό σχεδιασμό, επάρκεια πόρων και συνεχή επιμόρφωση των εκπαιδευτικών.

Βιβλιογραφία

Naz, Z., Azam, A., & Ghani Khan, M. (2023). AR Qaida: AR assisted multi-level interactive framework for smart learning of early to primary school children. *17th International Conference on Open Source Systems and Technologies (ICOSST)*. https://doi.org/10.1109/ICOSST60641.2023.10414245

Norazilawati, A., Vijaya Letchumy, B., Zainun, M., Siti, R., & Syaza, H. (2022). Augmented reality: The effect in students' achievement, satisfaction and interest in science education. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research, 21*(5), 326-350. https://doi.org/10.26803/ijlter.21.5.17

Rapti, S., Sapounidis, T., & Tselegkaridis, S. (2023). Enriching a traditional learning activity in preschool through augmented reality: Children's and teachers' views. *Information, 14*(10), 530. https://doi.org/10.3390/info14100530

Samara, V., & Kotsis, K. (2024). Use of artificial intelligence in teaching the concept of magnetism in preschool education. *Journal of Digital Educational Technology*. https://doi.org/10.30935/jdet/14864

Wang, D. (2024, September 20). Artificial intelligence (AI) and augmented reality (AR) in preschool education: Innovative applications. *Journal of Advances in Humanities Research, 3*(3). https://doi.org/10.56868/jadhur.v3i3.245