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

Ενσωμάτωση Προσομοιώσεων στην Διδασκαλία και Μάθηση των Φυσικών Επιστημών: Στάσεις Εκπαιδευτικών ΠΕ04

Χρυσάνθη Γίδαρη - Γουναρίδου, Ιωάννης Λεύκος

doi: 10.12681/codiste.7811

https://epublishing.ekt.gr | **e-Εκδότης:** EKT | **Πρόσβαση:** 26/01/2026 18:59:30

Ενσωμάτωση Προσομοιώσεων στην Διδασκαλία και Μάθηση των Φυσικών Επιστημών: Στάσεις εκπαιδευτικών ΠΕ04

Χρυσάνθη Γίδαρη - Γουναρίδου[1] και Ιωάννης Λεύκος[2]
[1]Μεταπτυχιακή Φοιτήτρια, [2]Εργαστηριακό Διδακτικό Προσωπικό,
[1,2]Τμήμα Εκπαιδευτικής & Κοινωνικής Πολιτικής, Πανεπιστήμιο Μακεδονίας
[2]*lefkos@uom.edu.gr*

Περίληψη

Η ενσωμάτωση των προσομοιώσεων στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών προκαλεί συζήτηση, τόσο στην Ελλάδα όσο και διεθνώς. Η ποιοτική αυτή έρευνα εξετάζει τις στάσεις των εκπαιδευτικών προς τη χρήση των προσομοιώσεων στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών στη Β/θμια εκπαίδευση, μέσω συνεντεύξεων. Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι η διδασκαλία στο επίπεδο του Γυμνασίου και η επιμόρφωση Β΄ επιπέδου στις ΤΠΕ επηρεάζουν θετικά τις στάσεις. Αντίθετα η αρνητική επίδραση στις στάσεις φαίνεται να σχετίζεται με περιορισμένο χρόνο, έλλειψη εξοικείωσης με την τεχνολογία και ανεπαρκή υλικοτεχνική υποδομή. Επιπλέον, υπογράμμισαν τη σημασία της συνεχούς επιμόρφωσης των εκπαιδευτικών για την καλύτερη αξιοποίηση των νέων τεχνολογιών.

Λέξεις κλειδιά: φυσικές επιστήμες, προσομοιώσεις, στάσεις εκπαιδευτικών

Integration of Simulations in the Teaching and Learning of Natural Sciences: Attitudes of Secondary Education Teachers

Chrysanthi Gidari - Gounaridou[1] and Ioannis Lefkos[2]
[1]Msc Student, [2]Laboratory Teaching Staff,
[1,2]Department of Educational and Social Policy, University of Macedonia
[2]*lefkos@uom.edu.gr*

Abstract

The integration of simulations in the teaching of science is a matter of debate, both in Greece and internationally. This qualitative research examines teachers' attitudes towards the use of simulations in the teaching of science in lower secondary education through interviews. The results show that teaching at the high school level and B-level ICT training positively influence attitudes. In contrast, the negative effect on attitudes seems to be related to limited time, lack of familiarity with technology and and insufficient material and technological infrastructure. Moreover, teachers stressed the importance of continuous professional development to better use new technologies.

Keywords: natural sciences, simulations, teachers' attitudes

Εισαγωγή

Στη διδασκαλία και μάθηση των Φυσικών Επιστημών, οι προσομοιώσεις αποτελούν μια από τις βασικότερες κατηγορίες ψηφιακών εργαλείων καθώς ερευνητικά έχει αποδειχθεί ότι ενισχύουν τη μάθηση, καθιστώντας την πιο ελκυστική και αποτελεσματική (Stinken-Rösner, 2020).

Αναγνωριστικό ψηφιακής εργασίας: https://doi.org/10.12681/codiste.7811

Η ενσωμάτωση προσομοιώσεων στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών (Φ.Ε.) μπορεί να βελτιώσει την εννοιολογική κατανόηση διαφόρων επιστημονικών θεμάτων από τους μαθητές, καθώς τους βοηθά να οπτικοποιήσουν αφηρημένες επιστημονικές έννοιες (Ψύλλος, 2021). Η συνδυασμένη χρήση προσομοιώσεων με διαδραστική μάθηση διευκολύνει την κατανόηση των φαινομένων και ενισχύει την αφομοίωση της γνώσης. Επιπλέον, προσφέρουν τη δυνατότητα στους μαθητές να διερευνούν επιστημονικά φαινόμενα που είναι δύσκολο να παρατηρηθούν στην πραγματικότητα, προσφέροντας μια αξιόλογη εναλλακτική για την πειραματική διαδικασία (Ulukök & Sari, 2016), ενώ έχει φανεί ότι παράγουν ισοδύναμα αποτελέσματα τόσο στην εννοιολογική κατανόηση των μαθητών, όσο και στις στάσεις τους απέναντι στη διδασκαλία (Papalazarou et al., 2024)

Οι θεωρίες μάθησης που υποστηρίζουν την εφαρμογή των προσομοιώσεων περιλαμβάνουν τον εποικοδομισμό και τις κοινωνικοπολιτισμικές θεωρίες, οι οποίες προωθούν τη διερευνητική προσέγγιση στη διδασκαλία των φυσικών επιστημών (Minner et al., 2010). Οι προσομοιώσεις βοηθούν τους μαθητές να λάβουν εποικοδομητικά σχόλια (Ronen & Eliahu, 2000), να ενισχύσουν τη γνώση τους (Perkins et al, 2015), να βελτιώσουν την κατανόηση πειραμάτων (Jaakkola & Nurmi, 2008), να διαχειριστούν μεταβλητές, να παρατηρήσουν φαινόμενα που δεν είναι άμεσα ορατά (Ulukök & Sari, 2016), αλλά και να αναπτύξουν δεξιότητες πειραματισμού (Lefkos et al., 2011)

Τα τελευταία χρόνια, η εκπαιδευτική πολιτική στην Ελλάδα επικεντρώνεται στην επιμόρφωση των εκπαιδευτικών στις Τεχνολογίες Πληροφορίας και Επικοινωνιών (ΤΠΕ), με στόχο την ενσωμάτωσή τους στη διδασκαλία. Για τους λόγους που αναφέρθηκαν πιο πάνω, τα επιμορφωτικά προγράμματα που αναφέρονται στην αξιοποίηση των ψηφιακών τεχνολογιών στη διδακτική πράξη, όπως η «Επιμόρφωση Β Επιπέδου», στοχεύουν ιδιαίτερα στην ενίσχυση των εκπαιδευτικών των Φυσικών Επιστημών στην παιδαγωγική αξιοποίηση των προσομοιώσεων. Παρ' όλα αυτά, η εφαρμογή προσομοιώσεων στις τάξεις των φυσικών επιστημών συναντά δυσκολίες, όπως ο ελλιπής εξοπλισμός, η ανεπαρκής επιμόρφωση των εκπαιδευτικών, και ο περιορισμένος χρόνος για την οργάνωση μαθημάτων (Bo et al., 2018).

Στην εργασία αυτή διερευνώνται οι απόψεις εκπαιδευτικών ΠΕ04 αναφορικά με την ενσωμάτωση των προσομοιώσεων στη διδασκαλία και μάθηση των Φυσικών Επιστημών, με στόχο να διερευνηθούν οι παράγοντες που μπορεί να επηρεάζουν τις απόψεις αυτές.

Μεθοδολογία

Η έρευνα έχει ποιοτικό χαρακτήρα με δεδομένα που συλλέχθηκαν μέσω συνεντεύξεων, ενώ αποτελεί μέρος μιας ευρύτερης έρευνας που έγινε στο πλαίσιο μεταπτυχιακής εργασίας.

Συμμετέχοντες/ουσες

Το δείγμα αποτέλεσαν δέκα εκπαιδευτικοί ειδικότητας ΠΕ04, έξι άνδρες και τέσσερις γυναίκες. Η επιλογή των παραπάνω εκπαιδευτικών έγινε μέσα από μια δεξαμενή περισσότερων συμμετεχόντων σε προηγούμενη φάση της ευρύτερης έρευνας (Γίδαρη-Γουναρίδου & Λεύκος, 2024), με μόνη την προϋπόθεση να έχουν δηλώσει ότι γνωρίζουν και χρησιμοποιούν προσομοιώσεις στα μαθήματά τους.

Εργαλείο της Έρευνας

Η συλλογή των ποιοτικών δεδομένων έγινε με τη μέθοδο της ημιδομημένης συνέντευξης. Από τα ευρήματα της ποσοτικής έρευνας που είχε προηγηθεί, δημιουργήθηκαν οι κύριοι άξονες των ερωτήσεων της συνέντευξης. Για τη δημιουργία των κύριων αξόνων των ερωτήσεων της συνέντευξης, λήφθηκαν υπόψη τα ευρήματα της ποσοτικής έρευνας και προέκυψαν οι εξής άξονες: 1. Στάσεις και αντιλήψεις για τη χρήση προσομοιώσεων 2. Επίδραση δημογραφικών και προσωπικών χαρακτηριστικών 3. Επίδραση επίπεδου επιμόρφωσης και υλικοτεχνικής υποδομής και 4. Εκπαιδευτικά εμπόδια και κίνητρα για την αξιοποίηση προσομοιώσεων

Αποτελέσματα

Από την επεξεργασία των συνεντεύξεων προέκυψε ότι και οι δέκα χρησιμοποιούν τις προσομοιώσεις στη διδασκαλία τους, σε διαφορετικό βαθμό ο καθένας, και αναγνωρίζουν τη θετική συμβολή της ενσωμάτωσης των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διαδικασία. Επιπλέον, όλοι συμφωνούν ότι η χρήση των προσομοιώσεων προϋποθέτει μια εξοικείωση με την τεχνολογία, αφιέρωση προσωπικού χρόνου και διάθεση για να την ενσωματώσουν στη διδασκαλία. Επιπλέον, όπως επισημαίνουν οι εκπαιδευτικοί, η συμβολή της επιμόρφωσης Β' επιπέδου για τη χρήση των ΤΠΕ και των εργαλείων προσομοίωσης ειδικότερα είναι πολύ σημαντική, ιδιαίτερα για εκείνους που δεν είναι πολύ εξοικειωμένοι με την τεχνολογία. Επιπροσθέτως για την ύπαρξη κατάλληλου υλικοτεχνικού εξοπλισμού και την αξιοποίηση του διαδραστικού πίνακα, οι εκπαιδευτικοί φάνηκαν θετικοί αλλά διστακτικοί, κυρίως λόγω έλλειψης επαρκούς εκπαίδευσης και εξοικείωσης καθώς η τοποθέτησή τους στις αίθουσες ήταν πρόσφατη, αλλά και λόγω του φόβου για την πρόκληση βλαβών στον εξοπλισμό από τους ίδιους ή και από τους μαθητές, καθώς δεν υπάρχει η κατάλληλη υποστήριξη και καθοδήγηση για τη σωστή χρήση τους.

Ένα ακόμα σημείο που φάνηκε να διαφοροποιεί τις απόψεις τους ήταν το επίπεδο εκπαίδευσης (Γυμνάσιο-Λύκειο), καθώς όπως ανέφεραν ότι το εκπαιδευτικό περιβάλλον στο Γυμνάσιο προσφέρει ευνοϊκότερες συνθήκες για την ενσωμάτωση των προσομοιώσεων στη διδασκαλία των Φ.Ε σε αντίθεση με το Λύκειο. Επίσης όσον αφορά το περιεχόμενο των προσομοιώσεων υποστήριξαν ότι παρατηρείται μικρότερη διαθεσιμότητα σε προσομοιώσεις ιδιαίτερα στα μαθήματα της βιολογίας και της γεωγραφίας σε σχέση με το μάθημα της φυσικής, και ότι πολλές εμφανίζουν ανεπαρκή τεχνικά χαρακτηριστικά. Τέλος, τόνισαν τη σημασία του ρόλου του εκπαιδευτικού και της ενδο-υπηρεσιακής επιμόρφωσης τόσο στα νέα εργαλεία που προκύπτουν αλλά και στους τρόπους παιδαγωγικής αξιοποίησης αυτών, για βέλτιστα μαθησιακά αποτελέσματα.

Συμπεράσματα και συζήτηση

Όπως διαφαίνεται, το επίπεδο εκπαίδευσης (Γυμνάσιο ή Λύκειο) φαίνεται να επηρεάζει τις στάσεις των εκπαιδευτικών, με το Γυμνάσιο να εμφανίζει θετική συσχέτιση με τις στάσεις υπέρ των προσομοιώσεων. Αυτό να οφείλεται στο γεγονός ότι οι εκπαιδευτικοί στο Γυμνάσιο συχνά έχουν περισσότερες δυνατότητες και χρόνο να πειραματιστούν με νέες διδακτικές μεθόδους και να ενσωματώσουν ψηφιακά εργαλεία στην εκπαίδευση, σε σύγκριση με το Λύκειο όπου υπάρχει πίεση χρόνου και ύλης. Ακόμα, ο τεχνολογικός εξοπλισμός και η διαθεσιμότητα διαδραστικών πινάκων ενισχύουν τη διάθεση των εκπαιδευτικών να χρησιμοποιούν προσομοιώσεις. Ειδικότερα, η παρουσία διαδραστικών πινάκων σε περισσότερες αίθουσες και η σταθερή σύνδεση με το διαδίκτυο ενίσχυαν τη θετική στάση των εκπαιδευτικών απέναντι στη γενικότερη χρήση ψηφιακών εργαλείων διδασκαλίας. Όπως υποστηρίζεται και από την έρευνα του Ben Ouahi et al. (2022), η οποία τονίζει ότι η διάθεση κατάλληλου τεχνολογικού εξοπλισμού σε σχολεία ενισχύει τη χρήση ψηφιακών μέσων στη διδασκαλία

Επιπλέον επισημαίνεται η σημασία της επιμόρφωσης για την ενίσχυση θετικών στάσεων, αναφορά που επιβεβαιώνεται και από άλλες μελέτες, οι οποίες υπογραμμίζουν την ανάγκη για διαρκή και εξειδικευμένη επιμόρφωση στις ΤΠΕ για να ξεπεραστούν οι αντιστάσεις που έχουν οι εκπαιδευτικοί στη χρήση ψηφιακών εργαλείων και προσομοιώσεων (Bo et al., 2018). Τέλος η περιορισμένη διαθεσιμότητα προσομοιώσεων σε κάποια μαθήματα, καθώς και τα ανεπαρκή τεχνικά χαρακτηριστικά των προσομοιώσεων, επιβεβαιώνονται και από άλλες έρευνες, οι οποίες αναφέρουν ότι οι προσομοιώσεις συχνά δεν είναι αρκετά αναπτυγμένες για όλα τα γνωστικά πεδία, κάτι που περιορίζει την αποτελεσματικότητά τους σε κάποιες περιπτώσεις (Stinken-Rösner, 2020).

Τα ευρήματα της παρούσας έρευνας αναδεικνύουν κάποιους παράγοντες που επηρεάζουν την ενσωμάτωση των προσομοιώσεων στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών, προσδιορίζοντας τομείς στους οποίους απαιτείται παρέμβαση.

Από τα παραπάνω γίνεται φανερό πως είναι σημαντικό να συνεχίσουν τα προγράμματα επιμόρφωσης, όπως το «Επιμόρφωση Β Επιπέδου», που εστιάζουν όχι μόνο στη βασική εξοικείωση με τα εργαλεία αλλά και σε παιδαγωγικές στρατηγικές που αξιοποιούν πλήρως τις δυνατότητες των προσομοιώσεων. Παράλληλα προβάλλεται η σημασία της επένδυσης στην τεχνολογική υποδομή των σχολείων, ώστε να διασφαλίζεται ότι όλοι οι εκπαιδευτικοί έχουν εύκολη πρόσβαση σε ψηφιακά μέσα. Ένα ακόμη σημαντικό στοιχείο είναι ο εμπλουτισμός με νέες και αξιόλογες προσομοιώσεις σε περισσότερα γνωστικά πεδία. Τέλος, θα ήταν σημαντική η συμβολή των προτάσεων ενσωμάτωσης των προσομοιώσεων μέσα στα αναλυτικά προγράμματα ή και τα σχολικά εγχειρίδια, προσφέροντας επιπλέον κίνητρα για την ένταξη τους στη διδακτική πράξη.

Βιβλιογραφία

Γίδαρη-Γουναρίδου, Χ., & Λεύκος, Ι. (2024, υπο δημοσίευση). Οι Στάσεις των Εκπαιδευτικών ΠΕ04 για τη Χρήση Προσομοιώσεων στην Διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών, *Πρακτικά 5ου Πανελλήνιου Συνεδρίου Νέων Ερευνητών/τριών Διδακτικής Φυσικών Επιστημών και Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση*.

Ψύλλος, Δ. (2021). Διδακτική Φυσικών Επιστημών και Ψηφιακές Τεχνολογίες: Όψεις και Μετασχηματισμοί. *Έρευνα για την Εκπαίδευση στις Φυσικές Επιστήμες και την Τεχνολογία, 1*(1), 191-212. https://doi.org/10.12681/riste.27276

Bo, W.V., Fulmer, G.W., Lee, C.KE., & Chen V.DT. (2018) How Do Secondary Science Teachers Perceive the Use of Interactive Simulations? The Affordance in Singapore Context. *J Sci Educ Technol,* 27, 550–565. https://doi.org/10.1007/s10956-018-9744-2

Ben Ouahi, Mhamed & Lamri, Driss & Hassouni, Taoufik & Alibrahmi, El. (2022). Science Teachers' Views on the Use and Effectiveness of Interactive Simulations in Science Teaching and Learning. *International Journal of Instruction, 15* (1), 277-292. https://doi.org/10.2933/iji.2022.15116a

Jaakkola, T., & Nurmi, S. (2008). Fostering elementary school students' understanding of simple electricity by combining simulation and laboratory activities. *Journal of Computer Assisted Learning*, *24*(4), 271-283. https://doi.org/10.1111/j.1365-2729.2007.00259.x

Lefkos, I., Psillos, D., & Hatzikraniotis, E. (2011). Designing experiments on thermal interactions by secondary-school students in a simulated laboratory environment. *Research in Science & Technological Education, 29*(2), 189–204. https://doi.org/10.1080/02635143.2010.533266

Minner, D. D., Levy, A. J., & Century, J. (2010). Inquiry-based science instruction-what is it and does it matter? Results from a research synthesis years 1984 to 2002. *Journal of Research in Science Teaching*, *47*(4), 474–496. https://doi.org/10.1002/tea.20347

Papalazarou, N., Lefkos, I. & Fachantidis, N. (2024). The Effect of Physical and Virtual Inquiry-Based Experiments on Students' Attitudes and Learning. *Journal of Science Education and Technology,* 33, 349–364. https://doi.org/10.1007/s10956-023-10088-3

Perkins, K.K., Moore, E., & Chasteen, S. V. (2015). Examining the Use of PhET Interactive Simulations in US College and High School Classrooms. Στο: *2014 Physics Education Research Conference Proceedings*. American Association of Physics Teachers, 207–210. https://doi.org/10.1119/perc.2014.pr.048

Ronen, M., & Eliahu, M. (2000). Simulation—A bridge between theory and reality: The case of electric circuits. *Journal of computer assisted learning*, *16*(1), 14-26. https://doi.org/10.1046/j.1365-2729.2000.00112.x

Stinken-Rösner, Lisa. (2020). Simulations in Science Education – Status Quo. *Progress in Science Education, 3*(1), 26-34. https://doi.org/10.25321/prise.2020.996

Ulukök, S., & Sari, U. (2016). The Effect of Simulation-Assisted Laboratory Applications on Pre-Service Teachers' Attitudes towards Science Teaching. *Universal Journal of Educational Research*, *4*(3), 465-474. https://doi.org/10.13189/ujer.2016.040301