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

Ανάπτυξη Εκπαιδευτικού Υλικού στο Δημοτικό Σχολείο για το Φαινόμενο του Λωτού με Στοιχεία Επαυξημένης Πραγματικότητας

Μυρτώ Μπερίκου, Γεώργιος Πέικος, Άγγελος Σοφιανίδης, Άννα Σπύρτου

doi: 10.12681/codiste.7731

https://epublishing.ekt.gr | **e-Εκδότης:** EKT | **Πρόσβαση:** 22/01/2026 15:28:48

Ανάπτυξη Εκπαιδευτικού Υλικού στο Δημοτικό Σχολείο για το Φαινόμενο του Λωτού με Στοιχεία Επαυξημένης Πραγματικότητας

Μυρτώ Μπερίκου[1], Γεώργιος Πέικος[2], Άγγελος Σοφιανίδης[3], Άννα Σπύρτου[†4]

[1]Μεταπτυχιακή φοιτήτρια, Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας

[2]Διδάκτορας, [3]Εργαστηριακό Διδακτικό Προσωπικό, [4]Καθηγήτρια,

[2,4]Παιδαγωγικό Τμήμα Νηπιαγωγών, Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας

[3]Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης, Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας

[1]myrtoberikou@gmail.com

Περίληψη

Στόχος της εργασίας αποτελεί η ανάπτυξη και αξιολόγηση εκπαιδευτικού υλικού για το φαινόμενο του λωτού στην Α/θμια εκπαίδευση. Το εκπαιδευτικό υλικό συνίσταται σε δωμάτια απόδρασης εμπλουτισμένα με στοιχεία επαυξημένης πραγματικότητας, τα οποία αφορούν το φαινόμενο του λωτού. Για την αξιολόγηση του εκπαιδευτικού υλικού ζητήθηκε από τέσσερις εκπαιδευτικούς να απαντήσουν σε γραπτό ερωτηματολόγιο με ερωτήσεις ανοιχτού τύπου που εστίαζαν στην εκτίμησή τους για την εφαρμοσιμότητά του. Τα δεδομένα αναλύθηκαν ποιοτικά, σύμφωνα με τη θεματική ανάλυση. Αναδείχθηκαν θετικά στοιχεία του εκπαιδευτικού υλικού, ενδεχόμενες δυσκολίες εφαρμογής και συγκεκριμένες προτάσεις για βελτίωση.

Λέξεις κλειδιά: δωμάτιο απόδρασης, επαυξημένη πραγματικότητα, φαινόμενο του λωτού

Development of Educational Materials about Lotus Effect in Primary School: An Augmented Reality-enhanced approach

Myrto Berikou[1], Giorgos Peikos[2], Angelos Sofianidis[3], Anna Spyrtou[†4]

[1]Postgraduate student, University of Western Macedonia

[2]PhD, [3]Laboratory Teaching Staff, [4]Professor

[2,4]Department of Primary Education, University of Western Macedonia

[3]Department of Early Childhood Education, University of Western Macedonia

[1]myrtoberikou@gmail.com

Abstract

The aim of this study is to develop and evaluate educational material on the lotus effect for primary education. The material consists of escape rooms enriched with elements of augmented reality, focusing on the lotus effect. For the evaluation, teachers were asked to complete a written questionnaire with open-ended questions regarding the material's applicability. The data were analyzed qualitatively using thematic analysis. The findings highlighted positive aspects of the educational material, potential challenges for implementation, and specific suggestions for improvement.

Keywords: escape room, augmented reality, lotus effect

Εισαγωγή

Στην βιβλιογραφία καταγράφεται ότι η εισαγωγή σύγχρονου περιεχόμενου Φυσικών Επιστημών (ΦΕ) και ειδικότερα της Νανοεπιστήμης-Νανοτεχνολογίας (Ν-ΕΤ) είναι απαραίτητη για την ανάπτυξη του επιστημονικού και τεχνολογικού γραμματισμού των

Αναγνωριστικό ψηφιακής εργασίας: https://doi.org/10.12681/codiste.7731

σύγχρονων πολιτών, συμβάλλοντας στην απόκτηση γνώσεων και δεξιοτήτων που τους επιτρέπουν να χειρίζονται θέματα της καθημερινότητας σχετικά με τη Ν-ΕΤ (Spyrtou et al. 2021). Για την προσέγγιση εννοιών της Ν-ΕΤ στο δημοτικό σχολείο προτείνονται διερευνητικές δραστηριότητες που περιλάμβαν π.χ. πειράματα, χρήση και κατασκευή μοντέλων, αξιοποίηση ψηφιακών τεχνολογιών και ειδικότερα εφαρμογών επαυξημένης πραγματικότητας (ΕΠ) (Peikos et al. 2022). Η παρούσα εργασία επικεντρώνεται στην αξιοποίηση της ΕΠ για την προσέγγιση του φαινομένου του λωτού στο δημοτικό σχολείο, στο πλαίσιο ενός δωματίου απόδρασης.

Το φαινόμενο του λωτού αφορά την υπερυδροφοβικότητα και την ιδιότητα του αυτοκαθαρισμού, που παρουσιάζουν ορισμένα φυτά. Κατά την επαφή σταγόνων νερού με το φύλλο του φυτού αυτού, παρατηρήθηκε πως αυτές γίνονται σφαιρικές (υπερυδροφοβικότητα) ενώ κατά την κύλισή τους συμπαρασέρνουν τα σωματίδια βρωμιάς που υπάρχουν στην επιφάνεια του φύλλου (αυτοκαθαρισμός) (Kim et al., 2018). Η επιφάνεια του φύλλου μπορεί να μοιάζει λεία με γυμνό μάτι, ωστόσο παρατηρώντας με ηλεκτρονικό μικροσκόπιο αποκαλύπτεται μια διπλή ιεραρχική δομή. Σε πρώτο επίπεδο, η επιφάνεια του φύλλου καλύπτεται από προεξοχές που βρίσκονται σε διαστάσεις της μικροκλίμακας ενώ σε δεύτερο επίπεδο κάθε προεξοχή περιβάλλεται από εξογκώματα κηρωδών σωληνοειδών δομών διαστάσεων νανοκλίμακας. Ανάμεσα στις δομές της επιφάνειας του φύλλου και τη σταγόνα νερού, παγιδεύεται αέρας, ο οποίος συνεισφέρει στη μείωση της επαφής μεταξύ σταγόνας και επιφάνειας. Οι σταγόνες νερού που θα βρεθούν στην επιφάνεια του φύλλου του λωτού, στέκονται στις κορυφές των νανοεξογκωμάτων με αποτέλεσμα η επαφή τους με το φύλλο να είναι ελάχιστη (Kim et al., 2018).

Όσον αφορά την ΕΠ, συμβάλλει στον εμπλουτισμό του πραγματικού κόσμου με ψηφιακά στοιχεία όπως τρισδιάστατα μοντέλα, βίντεο κ.ά., αξιοποιώντας φορητές συσκευές (Pedaste, εξηγήσεις πιο απτές στο μαθητικό πληθυσμό, δίνοντας π.χ. δυνατότητα παρατήρησης μη ορατών αντικειμένων. Ερευνητές υποστηρίζουν ότι στο πλαίσιο της διερευνητικής διδασκαλία η ΕΠ μπορεί να διευκολύνει την επίτευξη γνωστικών στόχων και την ενίσχυση των κινήτρων των μαθητών (Arici et al., 2019 ˙ Peikos & Sofianidis, 2024).

Σχετικά με τα δωμάτια απόδρασης, αποτελούν παιχνίδια «ζωντανής δράσης», «βασισμένα σε ομάδες» και δύνανται να ενταχθούν σε μαθησιακές διαδικασίες. Περιλαμβάνουν διαδικασίες αναζήτησης στοιχείων και λύσης γρίφων, έχοντας συγκεκριμένους στόχους, σε ορισμένα χρονικά πλαίσια (Veldkamp et al., 2021). Στόχος του μετασχηματισμού των δωματίων σε περιβάλλοντα διδασκαλίας αποτελεί η αύξηση των κινήτρων των μαθητών, η ενεργή και αυτορρυθμιζόμενη μάθηση καθώς επίσης η ανάπτυξη δεξιοτήτων συνεργασίας και επικοινωνίας (Zhang et al., 2018).

Με βάση τα παραπάνω θεωρούμε ότι τα δωμάτια απόδρασης μπορούν να εμπλουτιστούν με στοιχεία ΕΠ, συνεισφέροντας αφενός στο να γίνει η μαθησιακή διαδικασία πιο ενδιαφέρουσα και αφετέρου στην προσέγγιση αφηρημένων εννοιών της Ν-ΕΤ, μέσα από την αλληλεπίδραση με τρισδιάστατα μοντέλα. Ως εκ τούτου ερευνητικό ερώτημα της εργασίας αποτελεί: «Ποιες είναι οι απόψεις των εκπαιδευτικών για την προσέγγιση του φαινομένου του λωτού, στο πλαίσιο ενός δωματίου απόδρασης εμπλουτισμένου με στοιχεία επαυξημένης πραγματικότητας»;

Μεθοδολογία

Το προτεινόμενο δωμάτιο απόδρασης οργανώθηκε στα πλαίσια της διαδοχικής δομής των πρότυπων δωματίων, με σκοπό την εκπαιδευτική αξιοποίηση του, ως εργαλείο μάθησης (Κόκκινος, 2023). Οι έννοιες της Ν-ΕΤ που περιλαμβάνονται στο δωμάτιο απόδρασης αφορούν το μέγεθος των αντικειμένων, τα απαραίτητα όργανα παρατήρησης αυτών, καθώς και τις ιδιότητες εξαρτώμενες από το μέγεθος και συγκεκριμένα την υπερυδροφοβικότητα. Το δωμάτιο αποτελείται από τρεις σταθμούς και περιλαμβάνει γρίφους, επαυξήσεις

(τρισδιάστατα μοντέλα για την ανάδειξη του ρόλου το αέρα και των νανοεξογκωμάτων στο φαινόμενο του λωτού), πειραματικές δραστηριότητες κ.ά.

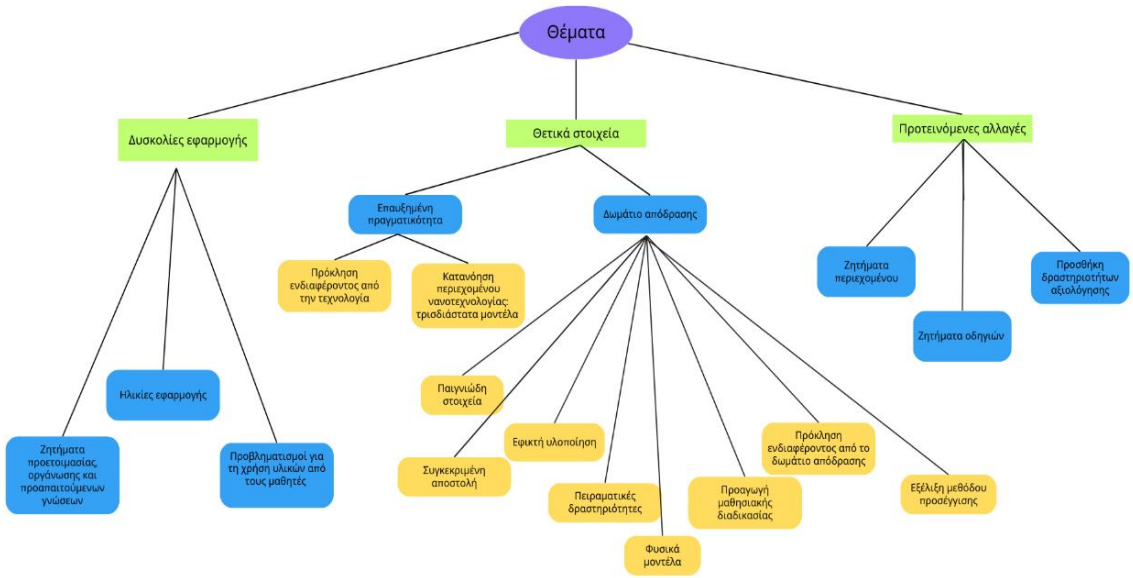
Συμμετέχοντες/ουσες, Συλλογή και Κωδικοποίηση Δεδομένων

Με σκοπό να αξιολογηθεί το δωμάτιο απόδρασης πριν εφαρμοστεί σε μαθητές, ζητήθηκε από τέσσερις έμπειρους εκπαιδευτικούς στην διδασκαλία εννοιών της Ν-ΕΤ να αξιολογήσουν το εκπαιδευτικό υλικό. Για τον σκοπό αυτό δημιουργήθηκε ένα βίντεο, το οποίο παρουσίαζε τη ροή του δωματίου, καθώς και τα στοιχεία ΕΠ που αναπτύχθηκαν, τους γρίφους και τις πειραματικές δραστηριότητες. Με βάση αυτά, οι εκπαιδευτικοί συμπλήρωσαν ένα γραπτό ερωτηματολόγιο με ερωτήσεις ανοιχτού τύπου, οι οποίες ζητούσαν να καταγράψουν τις απόψεις τους για την εφαρμοσιμότητα του εκπαιδευτικού υλικού. Παραδείγματα των ερωτήσεων αποτελούν: «Θεωρείτε κατάλληλο το δωμάτιο απόδρασης για την παιγνιώδη εμπλοκή του μαθητικού πληθυσμού με το φαινόμενο του λωτού; Να εξηγήσετε τη σκέψη σας», «Θεωρείτε ότι οι μαθητές μπορούν να προσεγγίσουν το φαινόμενο του λωτού με τη χρήση της επαυξημένης πραγματικότητας; Να εξηγήσετε την σκέψη σας», «Το εκπαιδευτικό υλικό που προτείνεται θεωρείται ότι είναι ελκυστικό για τον μαθητικό πληθυσμό; Να εξηγήσετε τη σκέψη σας», «Τι θα αλλάζατε στο εκπαιδευτικό υλικό;». Για την κωδικοποίηση των δεδομένων εφαρμόστηκε η θεματική ανάλυση.

Αποτελέσματα

Στο Σχήμα 1 παρουσιάζονται τα θέματα. Αναδείχθηκαν τρία θέματα, οκτώ κατηγορίες και δέκα υποκατηγορίες οι οποίες συνοψίζουν τις απόψεις των εκπαιδευτικών.

Σχήμα 1. Αποτελέσματα θεματικής ανάλυσης δεδομένων



Συμπεράσματα

Τα αποτελέσματα της έρευνας υποδεικνύουν μια θετική εφαρμοσιμότητα του δωματίου απόδρασης με στοιχεία επαυξημένης πραγματικότητας για την προσέγγιση εννοιών της Ν-ΕΤ. Ειδικότερα, οι εκπαιδευτικοί ανέδειξαν την ενδεχόμενη θετική συμβολή της ΕΠ στην κατανόηση περιεχομένου της Ν-ΕΤ μέσα από την αλληλεπίδραση με τρισδιάστα μοντέλα αντικειμένων των μη ορατών κόσμων, όπως ήδη καταγράφεται στη βιβλιογραφία (Arici et al.

2019). Επιπλέον, οι εκπαιδευτικοί εντόπισαν πιθανές δυσκολίες στην εφαρμογή του εκπαιδευτικού υλικού και πρότειναν τροποποιήσεις. Για παράδειγμα, εξέφρασαν προβληματισμούς σχετικά με την προετοιμασία και την οργάνωση του δωματίου απόδρασης στην πράξη, ενώ πρότειναν αλλαγές στο εκπαιδευτικό υλικό, όπως η βελτίωση των οδηγιών για τους μαθητές.

Σε μελλοντική έρευνα προτείνεται η βελτίωση του εκπαιδευτικού υλικού με βάση τα αποτελέσματα και η εκ νέου μελέτη της εφαρμοσιμότητάς του, έπειτα από την εφαρμογή του σε μαθητές και μαθήτριες δημοτικού σχολείου.

Βιβλιογραφία

Κόκκινος, Α. Δ. (2023). Τα δωμάτια απόδρασης στη διδασκαλία των φυσικών επιστημών στην εκπαίδευση STEM [Αδημοσίευτη Μεταπτυχιακή Εργασία], Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης). Ανακτήθηκε 10 Νοεμβρίου, 2024 από: https://ikee.lib.auth.gr/record/348335/files/GRI-2023-39467.pdf?version=1

Arici, F., Yildirim, P., Caliklar, Ş., & Yilmaz, R. M. (2019). Research trends in the use of augmented reality in science education: Content and bibliometric mapping analysis. *Computers & Education, 142,* 103647. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103647

Kim, W., Kim, D., Park, S., Lee, D., Hyun, H., & Kim, J. (2018). Engineering lotus leaf-inspired micro- and nanostructures for the manipulation of functional engineering platforms. *Journal of Industrial and Engineering Chemistry, 61,* 39–52. https://doi.org/10.1016/j.jiec.2017.11.045

Pedaste, M., Mitt, G., & Jürivete, T. (2020). What is the effect of using mobile augmented reality in K12 inquiry-based learning?. *Education Sciences, 10*(4), 94. https://doi.org/10.3390/educsci10040094

Peikos, G., & Sofianidis, A. (2024). What is the future of augmented reality in science teaching and learning? an exploratory study on primary and pre-school teacher students' views. *Education Sciences*, *14*(5), 480. https://doi.org/10.3390/educsci14050480

Peikos, G., Spyrtou, A., Pnevmatikos, D., & Papadopoulou, P. (2022). A Teaching Learning Sequence on Nanoscience and Nanotechnology Content at Primary School Level: Evaluation of Students' Learning. *International Journal of Science Education 44*(12), 1932-1957. https://doi.org/10.1080/09500693.2022.2105976

Spyrtou, A., Manou, L., & Peikos, G. (2021). Educational significance of nanoscience–nanotechnology: Primary school teachers' and students' voices after a training program. *Education Sciences, 11*(11), 724. https://doi.org/10.3390/educsci11110724

Veldkamp, A., Knippels, M. C. P. J., & van Joolingen, W. R. (2021). Beyond the early adopters: Escape rooms in science education. *Frontiers in Education, 6*, 622860. https://doi.org/10.3389/feduc.2021.622860

Zhang, X. C., Lee, H., Rodriguez, C., Rudner, J., Chan, T. M., & Papanagnou, D. (2018). Trapped as a group, escape as a team: Applying gamification to incorporate team-building skills through an 'escape room' experience. *Cureus, 10*(3), e2256. https://doi.org/10.7759/cureus.2256