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

Διερεύνηση και Τροποποίηση Ιδεών Μαθητών-τριών Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης για την Αντιμετώπιση των Κυμάτων Καύσωνα στο Αστικό Περιβάλλον

Μαρία Χριστοφοράκη, Αποστολία Γαλάνη, Ευαγγελία Μαυρικάκη , Κωνσταντίνα Στεφανίδου

doi: 10.12681/codiste.7578

https://epublishing.ekt.gr | **e-Εκδότης:** EKT | **Πρόσβαση:** 05/12/2025 22:27:45

Διερεύνηση και Τροποποίηση Ιδεών Μαθητών/-τριών Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης για την Αντιμετώπιση των Κυμάτων Καύσωνα στο Αστικό Περιβάλλον

Μαρία Χριστοφοράκη[1], Κωνσταντίνα Στεφανίδου[2], Ευαγγελία Μαυρικάκη[3], Αποστολία Γαλάνη[4]

[1]Ερευνήτρια, [2]Εργαστηριακό Διδακτικό Προσωπικό, [3]Καθηγήτρια, [4]Καθηγήτρια
Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης,
Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών
[1]*mchrst@primedu.uoa.gr*

Περίληψη

Η παρούσα εργασία εξετάζει τις αντιλήψεις μαθητών/-τριών πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης για τα κύματα καύσωνα στο αστικό περιβάλλον, καθώς και το πώς αυτές τροποποιούνται/βελτιώνονται έπειτα από διδακτική παρέμβαση μέσω του ψηφιακού παιχνιδιού σοβαρού σκοπού (serious game) "HEATWAVE CITY". Για τη μελέτη αυτή αξιοποιήθηκε η ανάλυση περιεχομένου των ιχνογραφημάτων που δημιούργησαν οι μαθητές/-τριες κατά την υλοποίηση της έρευνας. Η ερευνητική διαδικασία στην οποία συμμετείχαν 51 μαθητές/-τριες χωρίζεται σε τρεις φάσεις: (α) προ-έρευνα (pre-research), (β) παρέμβαση (implementation), (γ) έρευνα μετά την παρέμβαση (post-research). Τα αποτελέσματα της έρευνας δείχνουν ότι οι ιδέες των μαθητών/-τριών τροποποιούνται/βελτιώνονται έπειτα από την ενασχόληση με το ψηφιακό παιχνίδι σοβαρού σκοπού "HEATWAVE CITY".

Λέξεις κλειδιά: Αστικό Περιβάλλον, Ιδέες μαθητών/τριών, Ιχνογραφήματα, Κύματα Καύσωνα

Identifying and Improving Primary School Students' Ideas about Mitigating Urban Heatwaves

Maria Christoforaki[1], Constantina Stefanidou[2], Evangelia Mavrikaki[3], Apostolia Galani[4]

[1]MSc Researcher, [2]Laboratory Teaching Staff, [3]Professor, [4]Professor
School of Primary Education, National and Kapodistrian University of Athens
[1]*mchrst@primedu.uoa.gr*

Abstract

The study examines primary school students' ideas about coping with heatwaves in urban design, as well as how these ideas can be modified or improved through the online "HEATWAVE CITY" serious game. Content analysis was conducted on students' drawings created during the study. The research process was structured into three stages: (a) pre-research, (b) implementation, (c) post-research. Findings suggest that students' ideas could be modified/ improved after the practical implementation of the "HEATWAVE CITY" online serious game.

Keywords: Drawings, Heatwaves, Students' ideas, Urban Environment

Αναγνωριστικό ψηφιακής εργασίας: https://doi.org/10.12681/codiste.7578

Εισαγωγή

Η κλιματική κρίση εντείνει τα φαινόμενα φυσικών καταστροφών, με τα κύματα καύσωνα να αποτελούν σοβαρή απειλή για τις πόλεις (Cheng et al., 2018). Η προβλεπόμενη αύξηση των καυσώνων στις πόλεις επιβάλλει την εξέταση των παραγόντων που ενισχύουν τα αστικά κύματα καύσωνα και των κατάλληλων μέτρων για την αντιμετώπισή τους. Σύμφωνα με τους (Skoufoglou et al., 2023), αυτοί οι παράγοντες περιλαμβάνουν την αστική δομή, το ποσοστό αστικοποίησης, τα δομικά υλικά και τις επιφάνειες των πόλεων, τη βλάστηση, τις βιοκλιματολογικές και γεωγραφικές, καθώς και τις κοινωνικοοικονομικές συνθήκες (Florentzio et al., 2022˙ Jamei & Rajagopalan, 2018˙ Macintyre et al., 2018). Η κατανόηση της αστικής ανθεκτικότητας από τους/τις μαθητές/-τριες συμβάλλει στη διαμόρφωση υπεύθυνων πολιτών ώστε να αντιμετωπίσουν τις προκλήσεις της κλιματικής κρίσης. Η έρευνα αυτή εξετάζει κατά πόσο οι αντιλήψεις των μαθητών/-τριών για τον σχεδιασμό ανθεκτικών σε κύματα καύσωνα πόλεων μπορούν να τροποποιηθούν/βελτιωθούν μέσα από τη διδακτική παρέμβαση του ψηφιακού παιχνιδιού "HEATWAVE CITY" (https://platform.heatwaves-project.eu/mycourses/module/5).

Μεθοδολογία

Το δείγμα της παρούσας έρευνας είναι βολικό και το αποτελούν 51 μαθητές/-τριες της Ε΄ και ΣΤ΄ τάξης του Δημοτικού Σχολείου. Για τη διεξαγωγή της ακολουθήθηκαν οι κανόνες δεοντολογίας (άδειες). Το ερευνητικό εργαλείο που χρησιμοποιήθηκε ήταν το Παιδικό Ιχνογράφημα. Η ανάλυση πραγματοποιήθηκε σε επίπεδο περιεχομένου, δεδομένου της ηλικίας του δείγματος (>8 ετών) που βρίσκεται εξελικτικά στο στάδιο του οπτικού ρεαλισμού (Κουνενού, 2009). Η συλλογή στοιχείων έγινε σε δύο στάδια πριν και μετά την παρέμβαση του ψηφιακού παιχνιδιού. Κατά τη προ-έρευνα, οι μαθητές/-τριες κλήθηκαν να σχεδιάσουν πώς θα έπρεπε να διαμορφωθεί η πόλη τους για να αντιμετωπίσει τα κύματα καύσωνα (45 λεπτά). Ένα μήνα μετά την παρέμβαση (2 διδ. ώρες), οι μαθητές/τριες σχεδίασαν εκ νέου τη διαμόρφωση της πόλης (45 λεπτά). Η ανάλυση των ιχνογραφημάτων βασίστηκε στο μοντέλο των Allen και Tanner (2006) για τη δημιουργία ρουμπρικών αξιολόγησης ιχνογραφημάτων. Εκτός από τη βασική ρουμπρίκα για την αποτύπωση των τρόπων αντιμετώπισης των αστικών κυμάτων καύσωνα, δημιουργήθηκαν τρεις επιπλέον ρουμπρίκες για τους άξονες: (α) βλάστηση και υδάτινα στοιχεία, (β) κατανάλωση ενέργειας και (γ) παθητική ψύξη (Πίνακας 1). Κάθε ρουμπρίκα είχε διαβαθμισμένη κλίμακα από το Επίπεδο 0 (έλλειψη κατανόησης) έως το Επίπεδο 4 (βαθιά κατανόηση και σύνθεση).

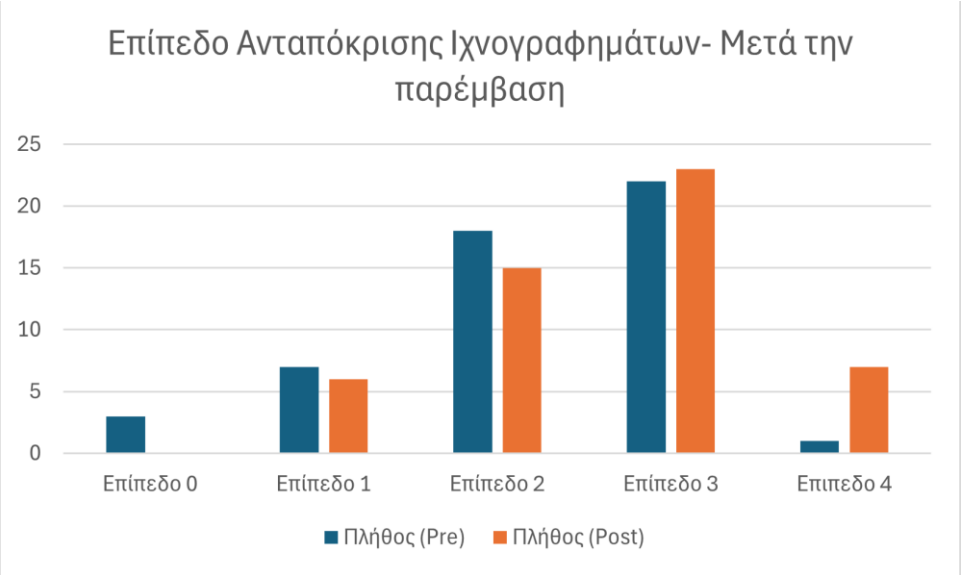
Πίνακας 1. Κριτήρια Ανάλυσης Ιχνογραφημάτων

Επίπεδα Ανάλυσης	Κεντρικά Κριτήρια	Βλάστηση & Πηγές Νερού	Κατανάλωση Ενέργειας	Παθητική Ψύξη
Επίπεδο 0	Χωρίς αναφορές στο ζήτημα των κυμάτων καύσωνα	Δεν υπάρχει κανένα στοιχείο	Δεν υπάρχει κανένα στοιχείο	Δεν υπάρχει κανένα στοιχείο
Επίπεδο 1	Αναφορές χωρίς εμφανή σύνδεση με τα κύματα καύσωνα	Υπάρχουν δέντρα ή λίμνες	Στοιχεία αποφυγής σπατάλης πόρων	Κτίρια με ανοιχτά χρώματα
Επίπεδο 2	Στοιχειώδης σύνδεση με το θέμα	Δέντρα, λουλούδια, λίμνες κοντά σε κτίρια	Αναπαραστάσεις αποφυγής σπατάλης πόρων	Κτίρια με ανοιχτά χρώματα και ποικιλία υλικών
Επίπεδο 3	Ξεκάθαρη σύνδεση με τα κύματα καύσωνα	Δέντρα, λουλούδια, λίμνες, σιντριβάνια ανάμεσα σε κτίρια	Αναπαραστάσεις με στόχο χαμηλότερη κατανάλωση ενέργειας	Κτίρια με ποικιλία χρωμάτων, υλικών, ανοιχτά παράθυρα και ποικιλία σκεπών
Επίπεδο 4	Βαθιά κατανόηση του θέματος	Βλάστηση και πηγές νερού ανάμεσα σε κτίρια, συνοδευόμενα από κείμενα με αιτιολόγηση θέσεων	Αναπαραστάσεις με αιτιολόγηση μειωμένης κατανάλωσης ενέργειας	Πέραν των χρωμάτων και υλικών, σχεδιάζονται κτίρια διαφορετικού ύψους και αναφέρονται αποστάσεις μεταξύ τους

Αποτελέσματα

Κατά την προ-έρευνα, τα ιχνογραφήματα των μαθητών/-τριών φάνηκε πως αντιστοιχούν σε όλα τα επίπεδα ανάλυσης, με την πλειονότητα (22 μαθ.) να συγκεντρώνεται στο Επίπεδο 3 (Γράφημα 1), αποτυπώνοντας βασικές αναπαραστάσεις για την αντιμετώπιση των κυμάτων καύσωνα στο αστικό περιβάλλον. Αν και η βλάστηση αναγνωρίστηκε ως σημαντικό στοιχείο για τη μείωση θερμοκρασίας (45 ιχνογρ.), τα υδάτινα στοιχεία ήταν λιγότερο συχνά (15 ιχνογρ.), υποδεικνύοντας περιορισμένη αντίληψη της σημασίας τους. Οι μαθητές/τριες παρουσίασαν επίσης ηλιακά πάνελ και κάδους ανακύκλωσης (20 ιχνογρ.), δείχνοντας επίγνωση της αξιοποίησης των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Το λευκό χρώμα κτιρίων (40 ιχνογρ.) υποδεικνύει αντίληψη του ρόλου του χρώματος στην παθητική ψύξη, αν και η έλλειψη διαφοροποίησης στην απόσταση των κτιρίων (25 ιχνογρ.) φανέρωσε περιορισμένη κατανόηση του αστικού σχεδιασμού. Μετά την παρέμβαση, οι περισσότεροι μαθητές/-τριες δημιούργησαν ιχνογραφήματα με αναπαραστάσεις που υποδεικνύουν βασική κατανόηση του ζητήματος (23 από τους 51), ενώ δεν παρατηρήθηκαν ιχνογραφήματα που φανερώνουν έλλειψη κατανόησης (Επίπεδο 0). Οι μαθητές/-τριες των οποίων τα ιχνογραφήματα παρουσίασαν μερική κατανόηση του ζητήματος (Επίπεδο 2) εξελίχθηκαν στο Επίπεδο 3, ενώ ορισμένοι κατάφεραν να προχωρήσουν στο επίπεδο 4 δείχνοντας βαθιά κατανόηση του ζητήματος. Η παρέμβαση ενίσχυσε τις αναπαραστάσεις για πιο ανθεκτικές πόλεις στα κύματα καύσωνα. Παρατηρήθηκε αυξημένη παρουσία βλάστησης και υδάτινων στοιχείων, όπως γρασίδι και σιντριβάνια (από 10 σε 16 ιχνογρ.) και υιοθέτηση ηλιακών πάνελ (από 22 σε 37 ιχνογρ.). Η απεικόνιση διαφορετικών υλικών (16 ιχνογρ.) και αυξημένη απόσταση μεταξύ κτιρίων (20 ιχνογρ.) κατέδειξε συνειδητοποίηση της σχέσης δομικών υλικών και θερμικής συμπεριφοράς και της σημασίας του αερισμού ως μέτρα παθητικής ψύξης.

Γράφημα 1. Αντιπαραβολή ανταπόκρισης των μαθητών/-τριών ως προς τη διαμόρφωση του αστικού περιβάλλοντος για την αντιμετώπιση των κυμάτων καύσωνα (προ-έρευνα και έρευνα μετά την παρέμβαση)



Συμπεράσματα

Η εκπαιδευτική παρέμβαση με το ψηφιακό παιχνίδι "HEATWAVE CITY" συνέβαλε σημαντικά στη βελτίωση της κατανόησης των στρατηγικών για την αντιμετώπιση των κυμάτων καύσωνα και τη βιώσιμη αστική ανάπτυξη. Οι αλλαγές στα ιχνογραφήματα των μαθητών/τριών έδειξαν ότι τα διαδραστικά εργαλεία ενισχύουν τη γνώση και την ευαισθητοποίηση για την κλιματική κρίση. Η έρευνα έδειξε ότι ενώ οι μαθητές/-τριες κατανοούν βασικές αρχές της θερμικής

διαχείρισης, δεν έχουν πλήρη επίγνωση της επίδρασης του αστικού σχεδιασμού στη δημιουργία ανθεκτικών πόλεων. Είναι σημαντικό να αναφερθεί πως το περιορισμένο χρονικό διάστημα εκπόνησης της έρευνας συνδυαστικά με το βολικό δείγμα, επηρεάζουν και περιορίζουν την αντιπροσωπευτικότητα και τη γενίκευση των αποτελεσμάτων. Ωστόσο, τα ευρήματα τονίζουν την ανάγκη για συνεχή εκπαίδευση, ώστε οι μαθητές/-τριες να μπορούν να εφαρμόζουν πιο σύνθετες στρατηγικές για τις περιβαλλοντικές προκλήσεις. Με την αυξανόμενη ένταση και συχνότητα των κυμάτων καύσωνα παγκοσμίως, η ενσωμάτωση του ζητήματος αυτού στα αναλυτικά προγράμματα σπουδών ή η ένταξη του στην εκπαίδευση κρίνεται απαραίτητη, για να αποκτήσουν οι μαθητές/-τριες πρόσβαση σε σχετική επιστημονική γνώση και να αναπτύξουν δεξιότητες λήψης αποφάσεων και ανάληψης δράσης.

Βιβλιογραφία

Κουνενού, Κ. (2009). *Παιδικό ιχνογράφημα* (αξιολόγηση του τρόπου που ζωγραφίζουν τα παιδιά). Διαθέσιμο στο https://www.noesi.gr/book/intervention/ixnografima

Allen, D., & Tanner, K. (2006). Rubrics: Tools for making learning goals and evaluation criteria explicit for both teachers and learners. CBE—Life *Sciences Education, 5*(3), 197-203. https://doi.org/10.1187/cbe.06-06-0168

Cheng, J., Xu, Z., Bambrick, H., Su, H., Tong, S., & Hu, W. (2018). Heatwave and elderly mortality: An evaluation of death burden and health costs considering short-term mortality displacement. *Environment International, 115*, 334–342. https://doi.org/10.1016/j.envint.2018.03.041

Florenzio, N., Guastella, G., Magni, F., Pareglio, S., & Musco, F. (2022). The role of urban planning in climate adaptation: an empirical analysis of UHI in European cities. *Journal of Environmental Planning and Management*, *66*(10), 2071–2089. https://doi.org/10.1080/09640568.2022.2061334

Jamei, E., & Rajagopalan, P. (2018). Effect of street design on pedestrian thermal comfort. *Architectural Science Review*, *62*(2), 92–111. https://doi.org/10.1080/00038628.2018.1537236

Macintyre, H. L., Heaviside, C., Taylor, J., Picetti, R., Symonds, P., Cai, X.-M., & Vardoulakis, S. (2018). Assessing urban population vulnerability and environmental risks across an urban area during heatwaves– Implications for health protection. *Science of The Total Environment*, *610 - 611,* 678–690. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2017.08.062

Skoufoglou, M., Galani, A., Mavrikaki, E., Chatzara, E., Koutra-Heliopoulou, M., & Christoforaki, M. (2023). *Technical Research on Heatwaves and Urban Design: An Inventory of literature to identify a) characteristics of the urban environment that are more susceptible to the effects of heatwaves b) solutions for fighting against heatwaves as found in urban design. Athens*; National Kapodistrian University of Athens. https://heatwaves-project.eu/results/Technical%20report/3.%20D2.2a_EN_Heatwaves%20Technical%20report.pdf