

# 13th Panhellenic Conference on Didactics in Science and new Technology in Education

(2023)

13th Panhellenic Conference on Didactics in Science and new Technology in Education



## Direct and indirect water footprint understanding and feelings about water use

*Evmorfia Garifallogianni, Georgios Malandrakis, Penelope Papadopoulou*

doi: [10.12681/codiste.5513](https://doi.org/10.12681/codiste.5513)

## ΚΑΤΑΝΟΗΣΗ ΑΜΕΣΟΥ ΚΑΙ ΕΜΜΕΣΟΥ ΥΔΑΤΙΚΟΥ ΑΠΟΤΥΠΩΜΑΤΟΣ ΚΑΙ ΣΥΝΑΙΣΘΗΜΑΤΑ ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΝΕΡΟΥ

Ευμορφία Γαρυφαλλογιάννη<sup>1</sup>, Γεώργιος Μαλανδράκης<sup>2</sup>, Πηνελόπη Παπαδοπούλου<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Εκπαιδευτικός Α/θμιας Εκπ/σης, <sup>2</sup>Αν. Καθηγητής ΠΤΔΕ ΑΠΘ, <sup>3</sup>Καθηγήτρια ΠΤΝ ΠΔΜ

[evigary@yahoo.gr](mailto:evigary@yahoo.gr)

### ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στην παρούσα εργασία παρουσιάζεται η επίδραση μιας Διδακτικής Μαθησιακής Ακολουθίας (ΔΜΑ) σχετικά με το Υδατικό Αποτύπωμα (ΥΑ), στα συναισθήματα φοιτητών/τριών για τη χρήση νερού, καθώς και στην αναγνώριση της άμεσης και έμμεσης χρήσης νερού σε προϊόντα και υπηρεσίες. Η ΔΜΑ εφαρμόστηκε σε 27 φοιτητές/-τριες Παιδαγωγικού Τμήματος και ολοκληρώθηκε σε 12 διδακτικές ώρες. Η αξιολόγηση της ΔΜΑ πραγματοποιήθηκε με δύο ερωτηματολόγια τα οποία επιδόθηκαν πριν και μετά την εφαρμογή. Από την ανάλυση των δεδομένων διαπιστώθηκε ότι οι φοιτητές/-τριες αναπτύσσουν κυρίως θετικά συναισθήματα αναφορικά με τη χρήση νερού, ωστόσο, φαίνεται ότι μετά τη ΔΜΑ δεν αναγνωρίζουν σε ικανοποιητικό βαθμό την άμεση και έμμεση χρήση νερού.

Λέξεις κλειδιά: Υδατικό Αποτύπωμα, PANAS, άμεση και έμμεση χρήση νερού

## DIRECT AND INDIRECT WATER FOOTPRINT UNDERSTANDING AND FEELINGS ABOUT WATER USE

Evmorfia, Garifallogianni<sup>1</sup>, George, Malandrakis<sup>2</sup>, Penelope, Papadopoulou<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Primary School Teacher, <sup>2</sup>Associate Professor, Aristotle University of Thessaloniki, School of Primary Education, <sup>3</sup>Professor, School of Pre-School Education, University of Western Macedonia

[evigary@yahoo.gr](mailto:evigary@yahoo.gr)

### ABSTRACT

*This paper presents the effect of a Water Footprint (WF) Teaching Learning Sequence (TLS) on students' feelings about water use, as well as on the recognition of direct and indirect water use in products and services. The TLS was applied to 27 students from a Department of Education and was completed in 12 teaching hours. The evaluation of the TLS was carried out with two questionnaires which were submitted before and after teaching. Results indicate that the students develop mainly positive feelings regarding the use of water; however, it seems that after the TLS they do not recognize the direct and indirect use of water to a satisfactory degree.*

*Keywords: Water footprint, PANAS, direct and indirect water use*

## **ΕΙΣΑΓΩΓΗ**

Η περιβαλλοντικά υπεύθυνη συμπεριφορά αναφέρεται ως ένα μέτρο, για το πόσο ένα άτομο είναι προετοιμασμένο να συμμετέχει ενεργά στην προστασία του περιβάλλοντος και περιλαμβάνει προσωπικές συνήθειες, αλλά και συλλογική δράση. Εξετάζει, δηλαδή, την πρόθεση που έχει ένα άτομο και δρα μέσα στο περιβάλλον, ώστε να ελαχιστοποιήσει τον αρνητικό αντίκτυπο των πράξεων του (Linke, 1980). Για να εξετάσουμε την υπεύθυνη συμπεριφορά ως προς το περιβάλλον, επιλέχθηκε η έννοια του Υδατικού Αποτυπώματος (ΥΑ) των ατόμων. Το μέγεθος του ΥΑ ορίζεται ως ο συνολικός όγκος γλυκού νερού ( $m^3$ ), που χρησιμοποιείται για την παραγωγή αγαθών και υπηρεσιών που καταναλώνονται από το άτομο ή την κοινότητα (Hoekstra & Chapagain, 2008). Το ΥΑ επιλέχθηκε λόγω της μεγάλης σημασίας του νερού ως φυσικού πόρου και ως παράγοντα διατήρησης της ζωής, η διαχείριση του οποίου συνιστά μια από της μεγάλες προκλήσεις των καιρών μας.

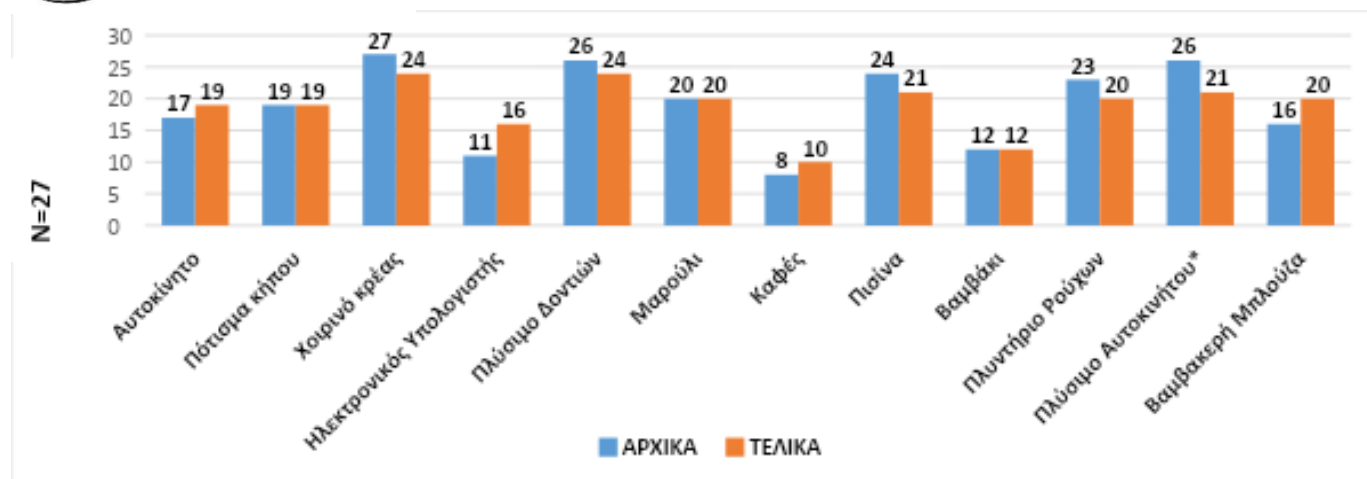
## **ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ**

Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι η ανάπτυξη, εφαρμογή και αξιολόγηση μιας Διδακτικής Μαθησιακής Ακολουθίας (ΔΜΑ) για φοιτητές/-τριες Παιδαγωγικών Τμημάτων σχετικά με τη διδασκαλία άμεσου και έμμεσου ΥΑ και τα συναισθήματα σχετικά με τη χρήση νερού. Εφαρμόστηκε σε 27 προπτυχιακούς φοιτητές/-τριες (21 κορίτσια, 6 αγόρια) Παιδαγωγικού Τμήματος. Η ΔΜΑ είχε διάρκεια 12 διδακτικές ώρες και πραγματοποιήθηκε εξ αποστάσεως, λόγω των περιοριστικών μέτρων της πανδημίας COVID. Για να διευκολυνθεί ο σχεδιασμός, η ανάπτυξη και η εφαρμογή των δραστηριοτήτων η ΔΜΑ χωρίστηκε σε επτά (7) θεματικές ενότητες, όπου διαρθρώνονται ως εξής:

- 1<sup>η</sup> και 7<sup>η</sup> ενότητα: Εισαγωγή στους εννοιολογικούς χάρτες, καθώς και η σχεδιάσή τους μέσω του λογισμικού Cmap - Tool
- 2<sup>η</sup> ενότητα: Υπολογισμός ατομικού Υδατικού Αποτυπώματος μέσω της ιστοσελίδας [www.waterfootprint.gr](http://www.waterfootprint.gr)
- 3<sup>η</sup> ενότητα: Διδασκαλία της μεθόδου VaKe, μέσω ηθικού διλήματος σχετικά με το φαινόμενο της λειψυδρίας και την δημιουργία ηλεκτρονικής αφίσας μέσω της εφαρμογής [www.postermywall.com](http://www.postermywall.com)
- 4<sup>η</sup> ενότητα: Δημιουργία ενός πλήρους και ισορροπημένου γεύματος με χαμηλό Υδατικό αποτύπωμα
- 5<sup>η</sup> ενότητα: Τρόπους μείωσης και επαναχρησιμοποίησης του νερού, καθώς και πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα αυτών σε σχέση με τους τρεις πυλώνες της Αειφορίας/Βιωσιμότητας και τέλος,
- 6<sup>η</sup> ενότητα: Παιχνίδι ρόλων και Δραματοποίηση σχετικά με την μόλυνση των Υδάτων (Γκρίζο Υδατικό Αποτύπωμα).

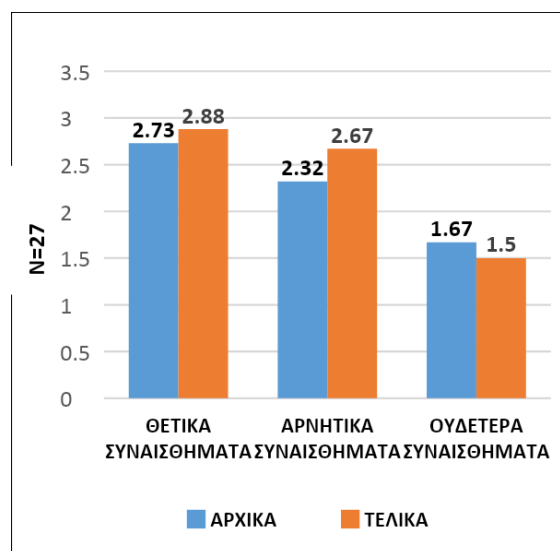
Για κάθε διδακτική ενότητα σχεδιάστηκαν και δόθηκαν φύλλα εργασίας, καθώς και διδακτικό υλικό διαμορφωμένο σε κάθε διδακτική ενότητα. Μέρος της αξιολόγησης της ΔΜΑ ήταν και η καταγραφή των συναισθημάτων και η αναγνώριση χρήσεων του νερού. Για την αξιολόγηση των συναισθημάτων χρησιμοποιήθηκε η κλίμακα PANAS (Positive And Negative Attitudes Scale, Watson, Clark, & Tellegen, 1988). Τα δεδομένα για τη χρήση του νερού συλλέχθηκαν με ερωτηματολόγιο 14 ερωτήσεων ανοιχτού και κλειστού τύπου, οργανωμένα σε 6 θεματικούς άξονες, το οποίο συμπληρώθηκε ΠΙΝ και ΜΕΤΑ τη διδασκαλία. Για την ανάλυση των δεδομένων χρησιμοποιήθηκαν ποιοτικές (Ανάλυση Περιεχομένου, Θεμελιωμένη Θεωρία) και ποσοτικές μέθοδοι. Τα εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν για την ανάλυση των δεδομένων ήταν το Excel και το SPSS.

## **ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

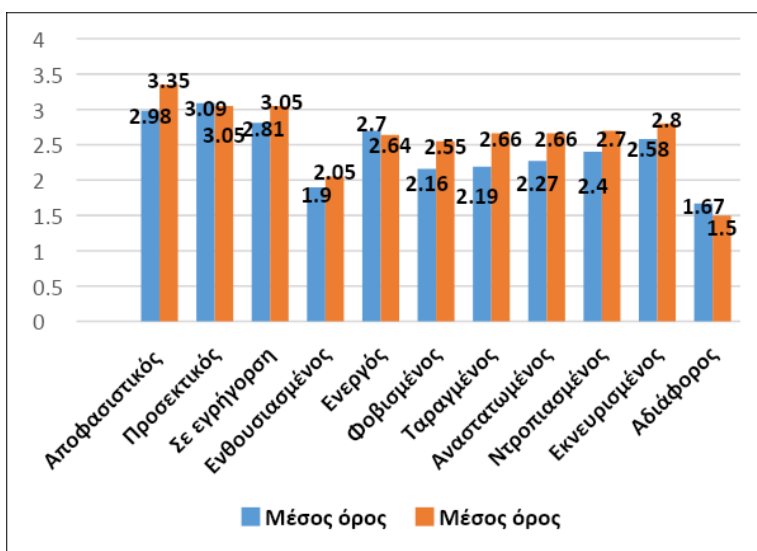


Γράφημα 1. Αριθμός φοιτητών/-τριών που απάντησαν σωστά στη ερώτηση σχετικά με την άμεση και έμμεση χρήση νερού σε προϊόντα και υπηρεσίες

Στο *Γράφημα 1*, παρουσιάζεται ο αριθμός φοιτητών/-τριών που απάντησαν σωστά στο ερώτημα σχετικά με την άμεση και έμμεση χρήση νερού σε προϊόντα και υπηρεσίες. Οι φοιτητές/-τριες έπρεπε να αναγνωρίσουν, αν έντεκα προϊόντα και καθημερινές συνήθειες περιλαμβάνουν: α) άμεση χρήση νερού, β) έμμεση χρήση νερού, γ) δεν σχετίζονται με τη χρήση του νερού, ή αν δ) δεν γνωρίζουν για το θέμα αυτό. Από τις απαντήσεις τους διαπιστώνουμε ότι μόνο σε τέσσερα από αυτά έχει αυξηθεί ο αριθμός των σωστών απαντήσεων, χωρίς ωστόσο να είναι στατιστικά σημαντική η αύξηση αυτή. Επίσης, σε τρία έχει μείνει σταθερός και στα υπόλοιπα πέντε μειώθηκε και μάλιστα στην τελευταία από αυτές (πλύσιμο αυτοκινήτου), η μείωση είναι στατιστικά σημαντική (26, 21,  $p=0,025$ ).



Γράφημα 2. Μέσος όρος θετικών, αρνητικών και ουδέτερων συναισθημάτων (Min=1 Max=5)



Γράφημα 3. Μέσος όρος απαντήσεων θετικών και αρνητικών συναισθημάτων αναφορικά με τη χρήση του νερού σε καθημερινές πρακτικές (Min=1 Max=5)

Στο *Γράφημα 2* παρουσιάζεται ο Μ.Ο., των θετικών, αρνητικών και ουδέτερων συναισθημάτων συγκριτικά με τις Αρχικές και Τελικές απαντήσεις των φοιτητών/-τριών στην κλίμακα PANAS (Watson et al., 1988). Από την ανάλυση των δεδομένων προέκυψε ότι ο Μ.Ο. των θετικών συναισθημάτων (2,73/5 & 2,88/5) είναι υψηλότερος από αυτό των αρνητικών (2,32, 2,67) και των ουδέτερων (1,67, 1,5). Σημαντικό είναι,

επίσης, το γεγονός ότι μετά τη διδασκαλία, ο Μ.Ο. των θετικών όσο και αρνητικών συναισθημάτων είναι μεγαλύτερος σε σχέση αυτούς πριν. Ωστόσο, από την σύγκριση των αρχικών και τελικών απαντήσεων στις μεταβλητές αυτές, δεν προέκυψε καμιά στατιστικά σημαντική διαφορά. Στο *Γράφημα 3* εμφανίζεται ο Μ.Ο. των θετικών, αρνητικών και ουδέτερων συναισθημάτων αναφορικά με τη χρήση του νερού σε καθημερινές πρακτικές. Η κατηγορία με τον μεγαλύτερο μέσο όρο είναι η κατηγορία Αποφασιστικός (Μ.Ο.=2,98, 3,35), ενώ εκείνη με τον μικρότερο Μ.Ο. είναι η κατηγορία Αδιάφορος (Μ.Ο.=1,67, 1,51). Και στην περίπτωση αυτή, από τη σύγκριση των δεδομένων πριν και μετά, δεν υπήρξε στατιστικά σημαντική διαφορά σε καμία από τις κατηγορίες.

## **ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ**

Για την αποτελεσματικότητα της ΔΜΑ διαπιστώνουμε ότι οι φοιτητές/-τριες παρόλο που φαίνεται ότι έχουν κυρίως θετικά συναισθήματα για το νερό και δεν είναι αδιάφοροι/ες, ωστόσο έχουν δυσκολίες στην αναγνώριση της άμεσης και έμμεσης χρήσης νερού, έννοιες οι οποίες αποτελούν βασικές συστατικά στοιχεία του Υδατικού Αποτυπώματος και εν γένει την επίδρασης του ανθρώπου στους υδάτινους πόρους.

## **ΒΕΛΤΙΩΤΙΚΕΣ ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΤΗΣ ΔΜΑ**

Με σκοπό τον επανασχεδιασμό της ΔΜΑ για μια εκ νέου, μελλοντική εφαρμογή παρουσιάζονται προτάσεις για βελτιωτικές αλλαγές στην ΔΜΑ, όπως αυτές προέκυψαν μετά την αξιολόγησή της. Σε πολλές δραστηριότητες έγινε λόγος για *εικονική ή έμμεση χρήση νερού*. Για να κατανοηθεί περισσότερο η έννοια αυτή θα πρέπει να γίνουν μια ή δύο επιπλέον δραστηριότητες με κατάλληλο διδακτικό υλικό, όπως μια δραστηριότητα που θα εστίαζε στη χρήση νερού στα διάφορα στάδια διαφόρων προϊόντων (Κύκλος Ζωής Προϊόντων) από το αρχικό στάδιο παραγωγής μέχρι το στάδιο κατανάλωσης. Επιπλέον, θα μπορούσε να με τη χρήση των ΤΠΕ να δημιουργηθεί μια διαδικτυακή εφαρμογή, η οποία θα εστίαζε στην εικονική ή έμμεση χρήση νερού των προϊόντων.

## **ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

- Hoekstra, A. Y., & Chapagain, A. K. (2008). The global component of freshwater demand and supply: an assessment of virtual water flows between nations as a result of trade in agricultural and industrial products, *Water International*, 33(1), 19-32.
- Linke, R.D. (1980). *Environmental Education in Australia*, Sydney: George Allen and Unwin Australia.
- Watson, D., Clark, L. A., & Tellegen, A. (1988). Development and validation of brief measures of positive and negative affect: The PANAS scales. *Journal of Personality and Social Psychology*, 54(6), 1063–1070. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.54.6.1063>