

Πανελλήνιο Συνέδριο της Διδακτικής των Φυσικών Επιστημών και Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση

Τόμ. 13 (2024)

13ο Πανελλήνιο Συνέδριο Διδακτικής των Φυσικών Επιστημών και Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση: ΠΡΑΚΤΙΚΑ

13^ο ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟ ΣΥΝΕΔΡΙΟ ΔΙΔΑΚΤΙΚΗΣ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΚΑΙ ΝΕΩΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΣΤΗΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ

Νέες Τάσεις και Έρευνα στη Μάθηση, τη Διδασκαλία
και τις Τεχνολογίες στις Φυσικές Επιστήμες

10 - 12 Νοεμβρίου 2023



ΠΡΑΚΤΙΚΑ

Επιμέλεια έκδοσης:

Κωνσταντίνος Θ. Κώτσης, Γεώργιος Στύλος,

Γεωργία Βακάρου, Λεωνίδα Γαβριλάς, Δημήτρης Πανάγου

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ
ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΑΓΩΓΗΣ
ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΤΜΗΜΑ
ΔΗΜΟΤΙΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ
ΚΑΙ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ ΤΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ



Ιωάννινα
10 έως 12 Νοεμβρίου 2023



Κατανόηση άμεσου και έμμεσου υδατικού αποτυπώματος και συναισθήματα σχετικά με τη χρήση νερού

Ευμορφία Γαρυφαλλογιάννη, Γεώργιος
Μαλανδράκης, Πηνελόπη Παπαδοπούλου

doi: [10.12681/codiste.6973](https://doi.org/10.12681/codiste.6973)

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

Ευμορφία Γαρυφαλλογιάννη¹, Γεώργιος Μαλανδράκης², Πηνελόπη Παπαδοπούλου³

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

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 Garifallogianni¹, George Malandrakis², Penelope Papadopoulou³

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

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 Primary Education and was completed in 12 teaching hours. The evaluation of the TLS was carried out with two questionnaires which were filled before and after teaching. Results indicate that 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 να δρα μέσα στο περιβάλλον, ώστε να ελαχιστοποιήσει τον αρνητικό αντίκτυπο των πράξεων του (Linke, 1980). Μια όψη της υπεύθυνης συμπεριφοράς ως προς το περιβάλλον αφορά το Υδατικό Αποτύπωμα (ΥΑ) των ατόμων. Στην παρούσα εργασία 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 τις μεγάλες προκλήσεις των καιρών μας.

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 & Charagain, 2008). Το συνολικό Υδατικό Αποτύπωμα ενός ατόμου ή μιας κοινότητας αποτελείται από τρεις συνιστώσες: τη μπλε, την πράσινη και τη γκρι. Η μπλε συνιστώσα του ΥΑ είναι ο όγκος του γλυκού νερού που χρησιμοποιείται από τα επιφανειακά και υπόγεια ύδατα για να παραχθούν τα αγαθά και οι υπηρεσίες που καταναλώνει το άτομο ή μια κοινότητα. Δεν περιλαμβάνει το μέρος της επιφανειακής απορροής το οποίο επιστρέφει στους υδατικούς αποδέκτες αμέσως μετά τη χρήση ή μέσω διαρροής προτού χρησιμοποιηθεί. Η πράσινη συνιστώσα αφορά στο βρόχινο νερό, το οποίο δεν απορρέει επιφανειακά, αλλά κατακρατείται από το έδαφος ως υγρασία και καταναλώνεται από τις καλλιέργειες μέσω της εξατμισοδιαπνοής. Η γκρι συνιστώσα του ΥΑ είναι ο όγκος του ρυπασμένου νερού που συνδέεται με την παραγωγή όλων των αγαθών και υπηρεσιών για το άτομο ή την κοινότητα (Hoekstra, 2009).

Συχνά, ο όρος Υδατικό Αποτύπωμα συγγέεται από τον όρο «Εικονικό Νερό», η ιδέα του οποίου εισήχθη από τον Allan (1993) κατά την έρευνά του σχετικά με το νερό και το πρόβλημα της λειψυδρίας. Οι δυο αυτές έννοιες είναι συγγενικές, παρόλα αυτά υπάρχουν κάποιες σημαντικές διαφορές μεταξύ τους. Για παράδειγμα, το ΥΑ δεν αναφέρεται μόνο στον όγκο του νερού που καταναλώνεται και ρυπαίνεται κατά τη διαδικασία παραγωγής ενός προϊόντος, αλλά προσδιορίζει και το είδος του νερού (Γκρι, Μπλε, Πράσινο ΥΑ) καθώς και το που και πότε αυτό χρησιμοποιήθηκε. Αντίθετα, ο όρος «Εικονικό νερό» ορίζει μόνο την ποσότητα που απαιτείται για την παραγωγή ενός προϊόντος ή μίας υπηρεσίας. Ο χαρακτηρισμός «εικονικό» προσδίδεται στο νερό, επειδή η ποσότητα αυτού που περιέχεται στο τελικό προϊόν είναι αμελητέα σε σχέση με αυτή που χρησιμοποιήθηκε κατά το στάδιο της παραγωγής του..

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 του άμεσου και έμμεσου ΥΑ και τα συναισθήματα σχετικά με τη χρήση νερού.

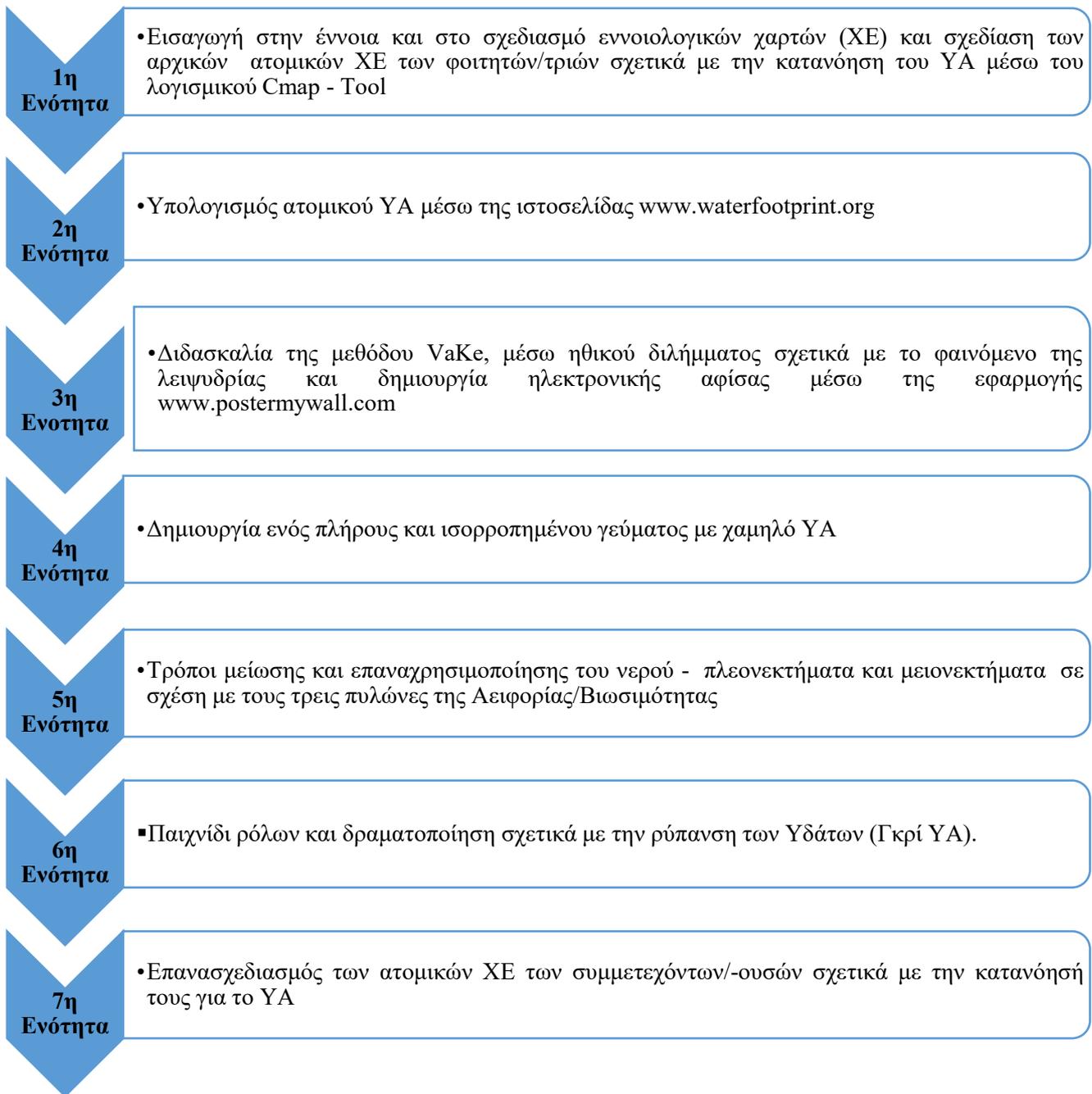
Τα ερευνητικά ερωτήματα που τέθηκαν ήταν τα ακόλουθα:

1. Πώς αντιλαμβάνονται οι φοιτητές/-τριες την έννοια της άμεσης και έμμεσης χρήσης νερού σε προϊόντα και υπηρεσίες;
2. Ποια είναι τα συναισθήματα των φοιτητών/-τριών σχετικά με το Υδατικό Αποτύπωμα προϊόντων και υπηρεσιών και πώς αυτά αλλάζουν μετά τη διδακτική παρέμβαση.

Η έρευνα εφαρμόστηκε σε 27 προπτυχιακούς φοιτητές/-τριες (21 κορίτσια, 6 αγόρια) Παιδαγωγικού Τμήματος της Βόρειας Ελλάδας. Η ΔΜΑ είχε διάρκεια 12 διδακτικές ώρες και πραγματοποιήθηκε εξ' αποστάσεως, λόγω των περιοριστικών μέτρων της πανδημίας COVID-19. Για να διευκολυνθεί ο σχεδιασμός,

η ανάπτυξη και η εφαρμογή των δραστηριοτήτων, η ΔΜΑ χωρίστηκε σε επτά (7) θεματικές ενότητες, οι οποίες διαρθρώνονται ως εξής (Σχήμα 1):

Σχήμα 1. Θεματικές ενότητες ΔΜΑ



Σε κάθε διδακτική ενότητα σχεδιάστηκαν και δόθηκαν στους συμμετέχοντες/ουσες φύλλα εργασίας, καθώς και διδακτικό υλικό, ειδικά διαμορφωμένο για τη θεματική που αυτή διαπραγματεύεται. Μέρος της αξιολόγησης της ΔΜΑ ήταν και η καταγραφή των συναισθημάτων και η αναγνώριση χρήσεων του νερού σε προϊόντα και υπηρεσίες.

Τα δεδομένα για τη χρήση του νερού από τους συμμετέχοντες/ουσες φοιτητές/τριες συλλέχθηκαν με ερωτηματολόγιο 14 ερωτήσεων, ανοιχτού και κλειστού τύπου, οργανωμένες σε 6 θεματικούς άξονες, το οποίο συμπληρώθηκε ΠΡΙΝ και ΜΕΤΑ τη διδασκαλία. Οι θεματικοί άξονες οι οποίοι περιλαμβάνονταν στο ερωτηματολόγιο ήταν οι εξής:

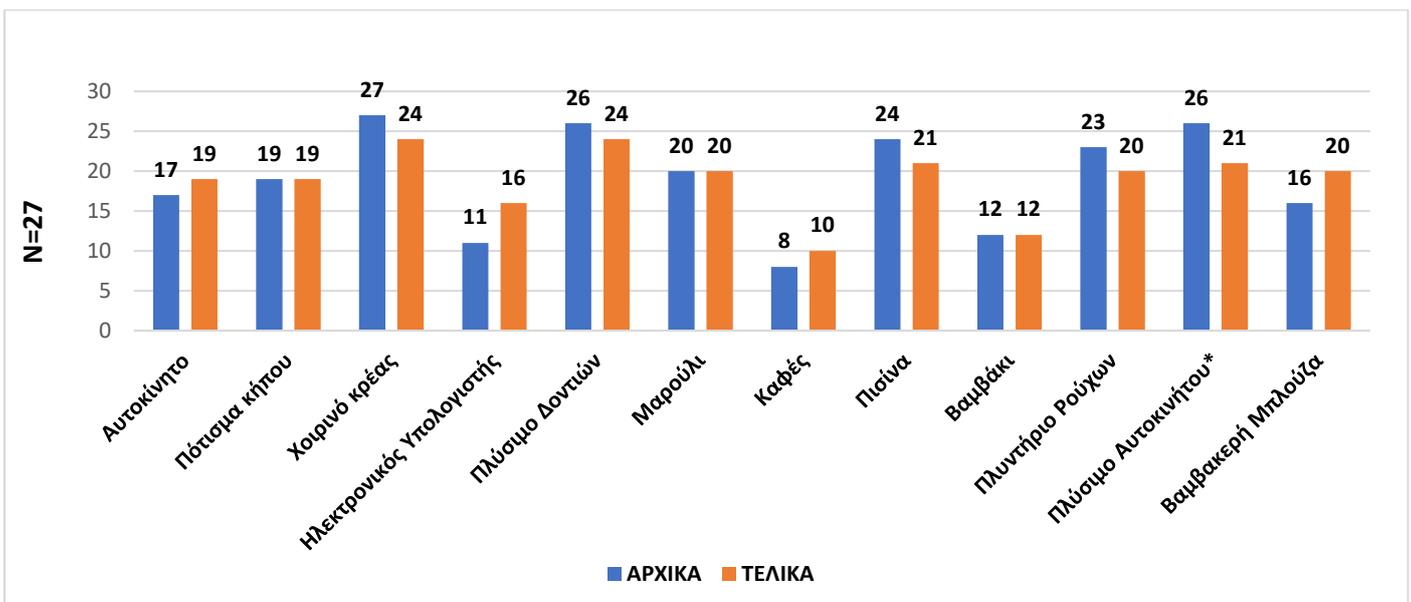
- I. Κύκλος ζωής προϊόντων (3 ερωτήσεις ανοιχτού τύπου)
- II. Επιπτώσεις στο περιβάλλον από τη χρήση προϊόντων (3 ερωτήσεις ανοιχτού τύπου)
- III. Τρόποι Μείωσης του νερού (1 ερώτηση ανοιχτού τύπου)
- IV. Στάσεις απέναντι στη χρήση του νερού (Κλίμακα PANAS, Positive And Negative Attitudes Scale, Watson, Clark, & Tellegen, 1988) (4 ερωτήσεις Likert)
- V. Ηθικές αξίες για το Υδατικό Αποτύπωμα (2 ερωτήσεις ανοιχτού τύπου)
- VI. Βασικές γνώσεις για το Υδατικό Αποτύπωμα (Άμεση/Έμμεση χρήση νερού) (1 ερώτηση κλειστού τύπου)

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

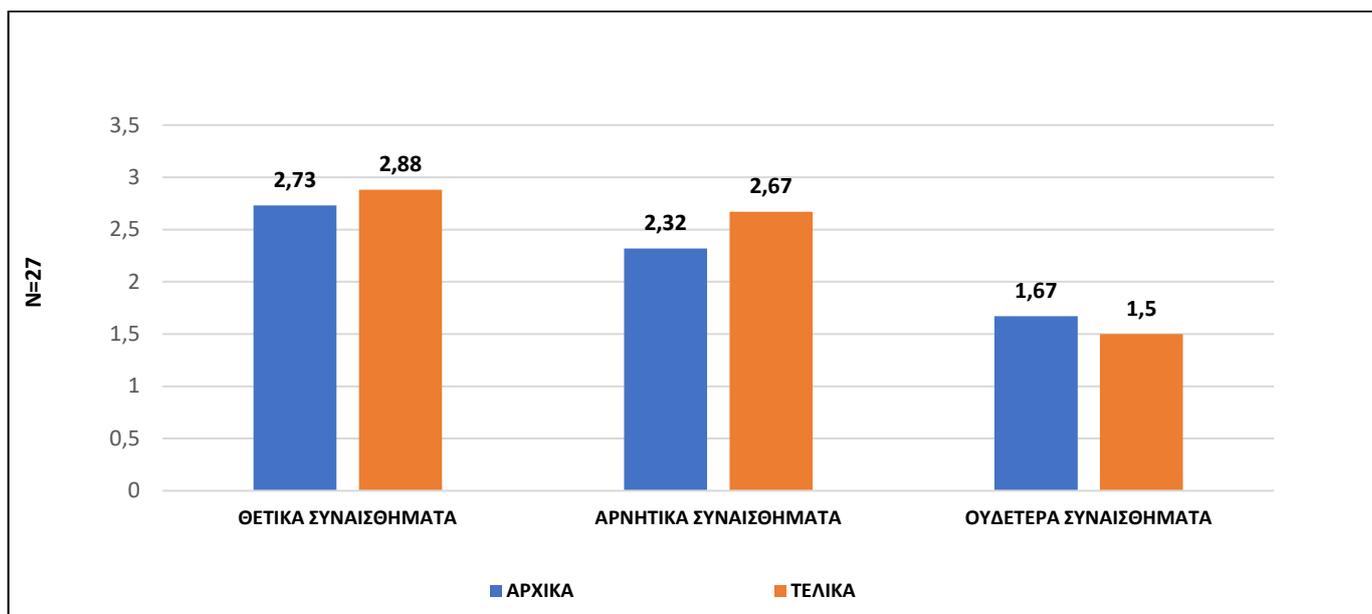
Στο Γράφημα 1, παρουσιάζεται ο αριθμός φοιτητών/-τριών που απάντησαν σωστά στο ερώτημα σχετικά με την άμεση και έμμεση χρήση νερού σε προϊόντα και υπηρεσίες. Οι φοιτητές/-τριες έπρεπε να αναγνωρίσουν, αν έντεκα προϊόντα και καθημερινές συνήθειες περιλαμβάνουν: α) άμεση χρήση νερού, β) έμμεση χρήση νερού, 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 τα προϊόντα/υπηρεσίες έχει αυξηθεί, μετά τη διδασκαλία, ο αριθμός των σωστών απαντήσεων, χωρίς ωστόσο να είναι στατιστικά σημαντική η αύξηση αυτή (αυτοκίνητα, Η/Υ, καφές, μπλούζα). Επίσης, σε τρία έχει μείνει σταθερός (πότισμα κήπου, μαρούλι, βαμβάκι) και στα υπόλοιπα πέντε μειώθηκε (χοιρινό κρέας, πλύσιμο δοντιών, πισίνα, πλυντήριο ρούχων, πλύσιμο αυτοκινήτου) και μάλιστα στην τελευταία από αυτές (πλύσιμο αυτοκινήτου), η μείωση είναι στατιστικά σημαντική (26 πριν, 21 μετά, $p=0,025$).

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



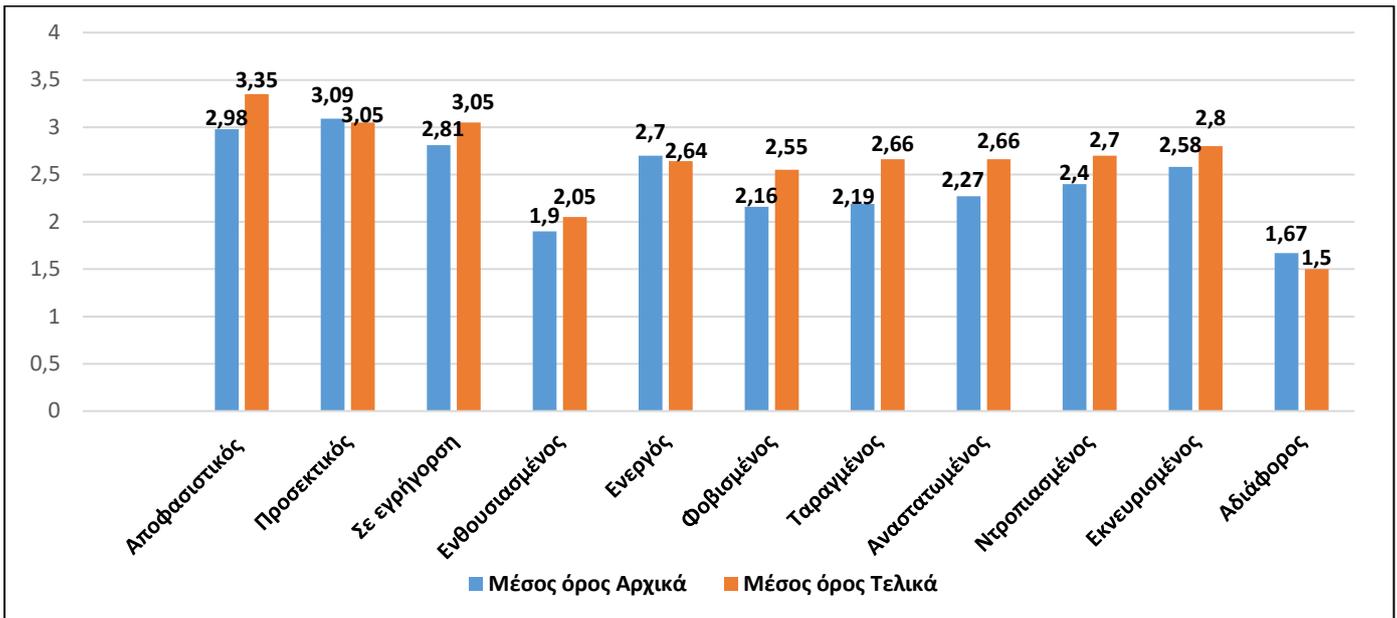
Στο *Γράφημα 2* παρουσιάζεται ο Μ.Ο. από τα θετικά, αρνητικά και ουδέτερα συναισθήματα των συμμετεχόντων/ουσών φοιτητών/-τριών στην κλίμακα PANAS (Watson et al., 1988). Από την ανάλυση των δεδομένων προέκυψε ότι ο Μ.Ο. των θετικών συναισθημάτων (2,73/5 πριν & 2,88/5 μετά) είναι υψηλότερος από αυτό των αρνητικών (2,32, 2,67) και των ουδέτερων (1,67, 1,5), τόσο πριν όσο και μετά τη διδασκαλία. Σημαντικό είναι, επίσης, το γεγονός ότι μετά τη διδασκαλία, ο Μ.Ο. των θετικών όσο και των αρνητικών συναισθημάτων είναι μεγαλύτερος σε σχέση με αυτούς πριν. Ωστόσο, από την σύγκριση των αρχικών και τελικών απαντήσεων στις μεταβλητές αυτές, δεν προέκυψε καμία στατιστικά σημαντική διαφορά.

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



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 πριν, 3,35 μετά), 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 όλες τις υπό μελέτη κατηγορίες.

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



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 (Γραφήματα 2 και 3), ωστόσο έχουν δυσκολίες στην αναγνώριση της άμεσης και έμμεσης χρήσης νερού (Γράφημα 1), έννοιες οι οποίες αποτελούν βασικά συστατικά στοιχεία του Υδατικού Αποτυπώματος και εν γένει την επίδρασης του ανθρώπου στους υδάτινους πόρους. Επιπλέον, η διδασκαλία δεν φέρεται να επίδρασε σημαντικά στα υπό μελέτη θέματα διότι, παρόλο που υπήρξε αύξηση στα ποσοστά σωστών απαντήσεων μετά τη διδασκαλία, οι διαφορές αυτές δεν είναι στατιστικά σημαντικές.

ΒΕΛΤΙΩΤΙΚΕΣ ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΤΗΣ ΔΜΑ

Με σκοπό τον επανασχεδιασμό της ΔΜΑ για μια εκ νέου, μελλοντική εφαρμογή, παρουσιάζονται προτάσεις για βελτιωτικές αλλαγές στη 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 του κύκλου ζωής διαφόρων προϊόντων, από το αρχικό στάδιο παραγωγής μέχρι το στάδιο της κατανάλωσης και απόσυρσης, προκειμένου να γίνει ακόμα πιο εμφανής η χρήση του νερού και να βοηθηθούν οι συμμετέχοντες/ουσες στην κατανόηση της σημαντικής αυτής παραμέτρου.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Allan, J.A. (1993) Fortunately there are substitutes for water otherwise our hydro-political futures would be impossible. In: *Priorities for water resources allocation and management*, ODA, London, 13–26.
- 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.

- Hoekstra, A. Y. (2009). Human appropriation of natural capital: A comparison of ecological footprint and water footprint analysis, *Ecological Economics*, 68(7), 1963-1974.
- 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>