ePublishing

Περιβαλλοντική Εκπαίδευση για την Αειφορία

Vol 6, No 1 (2024)

Περιβαλλοντική Εκπαίδευση για την Αειφορία

https://epublishing.ekt.gr | **e-Publisher:** EKT | **Downloaded at:** 24/01/2026 12:29:06

ΕΛ.Ε.ΕΤ.Π.Ε.Α
Ελληνική Επιστημονική Εταιρεία
Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης
για την Αειφορία

2024

Τόμος 6 - Τεύχος 1

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΠΕΡΙΟΔΙΚΗ ΕΚΔΟΣΗ

Περιβαλλοντική Εκπαίδευση για την Αειφορία

ISSN: 2585-3813

https://eleetpea.aegean.gr

https://ejournals.epublishing.ekt.gr/index.php/enveducation

Περιβαλλοντική Εκπαίδευση για την Αειφορία

Ελληνική Επιστημονική Εταιρεία Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης για την Αειφορία (ΕΛ.Ε.ΕΤ.Π.Ε.Α.)

Εκδότης

Ευγενία Φλογαΐτη, Ομότιμη Καθηγήτρια ΤΕΑΠΗ, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών

Συντακτική Ομάδα

- Αθανάσιος Μόγιας, Αναπληρωτής Καθηγητής ΠΤΔΕ, Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης
- Βασίλειος Παπαβασιλείου, Καθηγητής ΤΕΠΑΕΣ, Πανεπιστήμιο Αιγαίου

Επιμέλεια, οργανωτική και τεχνική υποστήριξη έκδοσης

Νικόλαος Γαλάνης, Δρ. ΠΤΔΕ, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

Πίνακας Περιεχομένων

Άρθρα

Σχεδιασμός, εφαρμογή και αξιολόγηση μιας Διδακτικής Μαθησιακής Ακολουθίας (ΔΜΑ) για φοιτητές/τριες αναφορικά με τις γνώσεις και τις αξίες που σχετίζονται με το Υδατικό Αποτύπωμα

Ευμορφία Γαρυφαλλογιάννη, Γεώργιος Μαλανδράκης, Πηνελόπη Παπαδοπούλου 1-21

The Ecological Self: Integrating Environmental Psychology, Ecopsychology, and Ecotheology in the Anthropocene

Georgios Fountoulakis, Khader I. Alkhouri 22-35

Όταν τα παιχνίδια «ανακυκλώνουν» τα παιδιά σχολιάζουν. Έννοια και σημασία της ανακύκλωσης για μαθητές/τριες πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης μέσα από και με βάση την εμπλοκή τους με θεματικά προσανατολισμένα ψηφιακά παιχνίδια

Ζαχαρένια Δασκαλάκη, Μαρία Δασκολιά 36-59

ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΕΙΦΟΡΙΑ
2024, ΤΟΜΟΣ 6, ΤΕΥΧΟΣ 1, 1-21
DOI: https://doi.org/10.12681/ees.37206

Σχεδιασμός, εφαρμογή και αξιολόγηση μιας Διδακτικής Μαθησιακής Ακολουθίας (ΔΜΑ) για φοιτητές/τριες αναφορικά με τις γνώσεις και τις αξίες που σχετίζονται με το Υδατικό Αποτύπωμα

Ευμορφία Γαρυφαλλογιάννη[1], Γεώργιος Μαλανδράκης[2], Πηνελόπη Παπαδοπούλου[3]

[1] Εκπαιδευτικός Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης, MSc, ΔΠΜΣ "Επιστήμες της Αγωγής: Εκπαίδευση στις Φυσικές Επιστήμες, το Περιβάλλον και την Τεχνολογία", Παιδαγωγικό Τμήμα Νηπιαγωγών, Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας [2] Αναπληρωτής Καθηγητής, Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης [3] Καθηγήτρια, Παιδαγωγικό Τμήμα Νηπιαγωγών, Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας

ΠΕΡΙΛΗΨΗ
Στην παρούσα εργασία παρουσιάζεται η ανάπτυξη, η εφαρμογή και η αξιολόγηση μιας Διδακτικής Μαθησιακής Ακολουθίας (ΔΜΑ) για τη διδασκαλία του Υδατικού Αποτυπώματος (Υ.Α.), όπως αυτή εφαρμόστηκε σε 27 φοιτητές/τριες Παιδαγωγικού Τμήματος, στα πλαίσια εξαμηνιαίου μαθήματος. Παράλληλα με το Υ.Α. διδάχθηκαν η έννοια του Εικονικού νερού, τρόποι εξοικονόμησης νερού, καθώς και αξίες σχετικά με τη χρήση του νερού. Η ΔΜΑ ολοκληρώθηκε σε 12 διδακτικές ώρες. Σκοπός της ΔΜΑ ήταν να γνωρίσουν οι φοιτητές/τριες τις έννοιες-όρους που συνδέονται άμεσα με τη χρήση νερού σε όλο τον κύκλο ζωής των προϊόντων, τους τρόπους εξοικονόμησης νερού, καθώς και την άμεση και έμμεση χρήση νερού στα προϊόντα. Στόχος της ΔΜΑ ήταν η κατανόηση των προβλημάτων που αφορούν το νερό και η ευαισθητοποίηση των φοιτητών/τριών για άμεση ανάγκη μαζικής δραστηριοποίησης για την προστασία των υδάτινων πόρων, την αποφυγή της λειψυδρίας, καθώς και η απόκτηση θετικών στάσεων ως προς την ανάγκη εξοικονόμησης νερού. Για την αξιολόγηση της ΔΜΑ επιδόθηκε, πριν και μετά την εφαρμογή της, ένα ερωτηματολόγιο δεκατεσσάρων (14) ερωτήσεων, οργανωμένων σε έξι (6) θεματικούς άξονες, εκ των οποίων οι εννέα (9) ερωτήσεις ήταν ανοιχτού τύπου, η μία (1) κλειστού τύπου και οι υπόλοιπες τέσσερις (4) τύπου Likert. Το ερωτηματολόγιο στόχευε στην ανίχνευση των γνώσεων και των αξιών των συμμετεχόντων/ουσών σχετικά με Υ.Α.. Η ανάλυση των δεδομένων από τη σύγκριση των Αρχικών και Τελικών ερωτηματολογίων κατέδειξε ότι οι φοιτητές/τριες, μετά τη διδακτική παρέμβαση, μπορούν να κατανοήσουν τα περιβαλλοντικά προβλήματα που σχετίζονται με το άμεσο Υ.Α., όχι όμως με το έμμεσο. Πιο συγκεκριμένα, διαπιστώνεται ότι μπορούν να κατανοήσουν την άμεση και έμμεση χρήση νερού στα διάφορα στάδια ζωής των προϊόντων, καθώς και τις επιπτώσεις στο περιβάλλον από τη χρήση των προϊόντων αυτών. Ωστόσο, δεν διαφαίνεται σημαντική διαφορά, μετά τη διδασκαλία, σχετικά με τους τρόπους μείωσης του Υ.Α. στα υπό μελέτη προϊόντα, όπως και στις διάφορες αξίες που διακυβεύονται αναφορικά με το Υ.Α..

ΛΕΞΕΙΣ-ΚΛΕΙΔΙΑ:
Υδατικό Αποτύπωμα, Εικονικό νερό, Περιβαλλοντικές Αξίες, ΔΜΑ

Εισαγωγή

Τα τελευταία χρόνια πολλοί θεωρητικοί ασχολούνται με την περιβαλλοντική ηθική (environmental ethics) και κατέληξαν ότι η λύση στο πρόβλημα της οικολογικής κρίσης είναι η αναδιευθέτηση των αξιών. Σύμφωνα με τον Γεωργόπουλο (2002), ο κύριος συλλογισμός που οδηγεί

στο συμπέρασμα αυτό είναι ότι οι άνθρωποι φαίνεται να έχουν ηθικές υποχρεώσεις μόνο προς τους άλλους ανθρώπους και όχι προς το περιβάλλον συνολικά. Επίσης, πολλοί άνθρωποι νομίζουν ότι τα διάφορα περιβαλλοντικά ζητήματα που υπάρχουν, πρόκειται να λυθούν εύκολα, αρκεί μόνο να εφαρμοσθούν τα κατάλληλα τεχνολογικά μέσα και να δοθεί ο κατάλληλος χρόνος (Γεωργόπουλος, 2002). Επίσης, υπάρχουν και εκείνοι που υποστηρίζουν ότι τα προβλήματα δεν είναι περιβαλλοντικά, αλλά κοινωνικά και πολιτικά. Αυτά τα προβλήματα προκύπτουν από τις ηθικές αξίες πάνω στις οποίες δομείται η κοινωνία (Γεωργόπουλος, 2002 · Miles, 1977).

Στη σύγχρονη βιβλιογραφία υπάρχουν πολλοί ορισμοί για το τι είναι «αξία». Ο Γεωργόπουλος (2002) ορίζει ως αξία «την πεποίθηση η οποία συνιστά έναν μονιμότερο, θεμελιώδη πνευματικό προσανατολισμό ατόμων ή ομάδων και βάση της οποίας οι άνθρωποι επιλέγουν κάποιους τρόπους συμπεριφοράς ή σκοπούς ζωής» (σελ. 440). Τα παιδιά μαθαίνουν αξίες από πολύ νωρίς στη ζωή τους, αρχικά μέσα από την οικογένεια, καθώς και από τα μέσα κοινωνικής δικτύωσης, την κοινωνία, τους συνομηλίκους και άλλους φορείς (Halstead & Taylor, 2000).

Το Υδατικό Αποτύπωμα (Υ.Α., Water Footprint) αποτελεί έναν πολυδιάστατο δείκτη της ογκομετρικής χρήσης και ρύπανσης του νερού, ο οποίος εισήχθη από τους Hoekstra και Hung (2002). Το Υ.Α. ενός ατόμου ή μιας κοινότητας ορίζεται ως ο συνολικός όγκος γλυκού νερού (m3), που χρησιμοποιείται για την παραγωγή αγαθών και υπηρεσιών, σε όλο τον κύκλο ζωής τους, και τα οποία καταναλώνονται από το άτομο ή την κοινότητα (Hoekstra & Chapagain, 2008). Το Υ.Α. ενός έθνους αποτελείται από ένα εσωτερικό και ένα εξωτερικό μέρος. Το εσωτερικό μέρος αναφέρεται στην κατανάλωση των υδάτινων πόρων της ίδιας χώρας, ενώ το εξωτερικό μέρος αναφέρεται στη χρήση υδάτινων πόρων σε άλλες χώρες. Το συνολικό Υ.Α. ενός ατόμου ή μιας κοινότητας χωρίζεται σε τρία μέρη: το μπλε, το πράσινο και το γκρι (WF). Το μπλε είναι ο όγκος του γλυκού νερού που χρησιμοποιείται από τους παγκόσμιους πόρους (επιφανειακά και υπόγεια ύδατα) για να παραχθούν τα αγαθά και οι υπηρεσίες που καταναλώνει το άτομο ή η κοινότητα. Δεν περιλαμβάνει το μέρος της επιφανειακής απορροής το οποίο επιστρέφει στους υδατικούς αποδέκτες αμέσως μετά τη χρήση ή μέσω διαρροής προτού χρησιμοποιηθεί. Το πράσινο μέρος αφορά στο βρόχινο νερό, το οποίο δεν απορρέει επιφανειακά, αλλά κατακρατείται από το έδαφος ως υγρασία και καταναλώνεται από τις καλλιέργειες μέσω της εξατμισοδιαπνοής. Το γκρι μέρος είναι ο όγκος του ρυπασμένου νερού που συνδέεται με την παραγωγή όλων των αγαθών και υπηρεσιών για το άτομο ή την κοινότητα (Hoekstra, 2009). Παρόλο που εξετάζεται ευρύ φάσμα μετρήσεων και ρύπων για την αξιολόγηση της ρύπανσης των υδάτων, υπάρχει έλλειψη ομοιογενών δεικτών που να χρησιμοποιούνται για τη σύγκριση των επιπτώσεων ρύπανσης σε διάφορες γεωγραφικές περιοχές. Επομένως, το πλεονέκτημα του γκρι Υ.Α. είναι ότι μπορεί να μετρήσει τον βαθμό ρύπανσης των υδάτων που προκαλείται από κοινωνικο-οικονομικούς τομείς μέσα από μια ομοιόμορφη μονάδα: την κατανάλωση γλυκού νερού (Li et al., 2016). Έτσι, το Υ.Α. αποτελεί τόσο ένα δείκτη χρήσης του γλυκού νερού ως φυσικού πόρου (μέσω του πράσινου και του μπλε Υ.Α.), όσο και ως παράγοντα αφομοίωσης των αποβλήτων (μέσω του γκρίζου Υ.Α.). Με τον τρόπο αυτό, συνδυάζει την ποσότητα και την ποιότητα του νερού σε έναν δείκτη. Το Υ.Α. μπορεί να υπολογιστεί για ένα προϊόν, μια καθορισμένη ομάδα καταναλωτών (π.χ., οικογένεια, κοινότητα, χώρα) ή χρηστών (π.χ., αγρότες).

Εκτός από το Υ.Α., για τον υπολογισμό των επιπτώσεων του ανθρώπου στο νερό, τα τελευταία χρόνια έχει εισαχθεί και ο όρος «Εικονικό νερό» (virtual water), ο οποίος ορίζεται ως η συνολική ποσότητα νερού που απαιτείται για την παραγωγή ενός προϊόντος ή μίας υπηρεσίας, σε όλα τα στάδια της ζωής του. Ο χαρακτηρισμός «εικονικό» προσδίδεται στο νερό επειδή η ποσότητα αυτού που περιέχεται στο τελικό προϊόν είναι αμελητέα σε σχέση με αυτή που χρησιμοποιήθηκε κατά τα στάδια της παραγωγής του. Η ιδέα του εικονικού νερού εισήχθη από τον Allan (1993) κατά την έρευνά του σχετικά με την καταλληλότητα του νερού ως λύσης στο πρόβλημα της λειψυδρίας στη Μέση Ανατολή, ενώ, στη συνέχεια, έγινε πεδίο έρευνας και μελέτης από διάφορους υδατολόγους. Σε πολλές περιπτώσεις, το εικονικό νερό, ως έννοια, χρησιμοποιείται αντί του Υ.Α.. Οι δύο αυτές έννοιες παρόλο που είναι συγγενικές μεταξύ τους, έχουν ορισμένες διαφορές. Για παράδειγμα, το Υ.Α. δεν αναφέρει μόνο τον όγκο του νερού, αλλά και την προέλευση του νερού, τον τρόπο που χρησιμοποιείται και τον τρόπο υπολογισμού, σε αντίθεση με το εικονικό νερό που πρόκειται για

έναν δείκτη που ορίζει μόνο τον όγκο που χρησιμοποιείται για την παραγωγή προϊόντων και υπηρεσιών (Πατσιαλής, 2014).

Το νερό είναι ένας βιώσιμος πόρος στον πλανήτη μας, καθώς είναι ζωτικής σημασίας για τη διατήρηση της ζωής και δεν μπορεί να έχει αντικατασταθεί από οποιαδήποτε άλλη ουσία. Ωστόσο, τα γλυκά ύδατα είναι σπάνια σε ορισμένες περιοχές, χώρες, ακόμα και ηπείρους. Ως εκ τούτου, η χρήση γλυκών υδάτων στη γεωργία και τη βιομηχανία μπορεί να οδηγήσει σε σοβαρά προβλήματα τόσο για τον άνθρωπο όσο και για τα οικοσυστήματα. Όμως, κατά την αξιολόγηση των περιβαλλοντικών επιδόσεων των προϊόντων, η προσοχή συνήθως στρέφεται στην ενέργεια που καταναλώνεται κατά τη διάρκεια ζωής ενός προϊόντος ή στην εκπομπή αερίων του θερμοκηπίου (π.χ., ενεργειακό αποτύπωμα). Αντίθετα, η κατανάλωση νερού συχνά παραμελείται, παρόλο που ο αντίκτυπός της στο περιβάλλον μπορεί να είναι σημαντικός, ειδικά σε σχέση με τα γεωργικά προϊόντα που καλλιεργούνται σε περιοχές με λίγα ύδατα. (Γεωργόπουλος, 2002).

Κύκλος ζωής των προϊόντων

Η αξιολόγηση του κύκλου ζωής (Life cycle assessment) είναι ένα κοινώς αποδεκτό και ευρέως χρησιμοποιούμενο εργαλείο για την αποτίμηση των διάφορων περιβαλλοντικών συνεπειών που προκαλούνται από την παραγωγή και χρήση ενός προϊόντος ή υπηρεσίας (Schnoor, 2009). Ο όρος «κύκλος ζωής» υποδεικνύει ότι λαμβάνονται υπόψη όλα τα στάδια ζωής ενός προϊόντος, από την εξόρυξη πόρων μέχρι την τελική διάθεση του προϊόντος από τον καταναλωτή. Παρ' όλα αυτά, αξίζει να σημειωθεί ότι, κατά την ανάλυση κύκλου ζωής, η φάση του σχεδιασμού συνήθως παραλείπεται, διότι θεωρείται ότι δεν επιβαρύνει σημαντικά το περιβάλλον. Ωστόσο, οι αποφάσεις που παίρνονται κατά τον σχεδιασμό και την αναπτυξιακή φάση, επηρεάζουν σε μεγάλο βαθμό τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις σε άλλα στάδια του κύκλου ζωής. Επομένως, αν ο σκοπός της ανάλυσης κύκλου ζωής είναι η βελτιστοποίηση των αγαθών και υπηρεσιών, θα πρέπει να λαμβάνεται σοβαρά υπόψη το στάδιο του σχεδιασμού για την επιλογή των κατάλληλων υλικών, τεχνολογιών, διαδικασιών κ.ά.

Χρήση της Μεθόδου VaKE στην Εκπαίδευση

Η χρήση διλημμάτων είναι μία από τις πιο συνηθισμένες μεθόδους ανάπτυξης αξιών στην εκπαίδευση και η μέθοδος VaKE (Values and Knowledge Education) χρησιμοποιεί κατάλληλα διλήμματα, προκειμένου να βελτιώσει τόσο τις αξίες όσο και τις γνώσεις των συμμετεχόντων. Πιο συγκεκριμένα, μέθοδος VaKE εισήχθη για πρώτη φορά από τον Jean-Luc Patry και τους συναδέλφους του στο Πανεπιστήμιο του Σάλτσμπουργκ. Το VaKE ορίζεται ως μια εκπαιδευτική προσέγγιση που έχει ως στόχο την οικοδόμηση γνώσεων και την ανάπτυξη αξιών. Βασίζεται στο μοντέλο της εποικοδόμησης, μέσω της εισαγωγής ηθικών διλημμάτων, με σκοπό να ενεργοποιήσει τη συζήτηση μεταξύ των συμμετεχόντων (Blatt & Kohleberg, 1975). Οι συμμετέχοντες που λαμβάνουν μέρος στο δίλημμα, καθορίζουν και αναζητούν τις πληροφορίες που λείπουν για να απαντήσουν όσο το δυνατόν πιο ολοκληρωμένα στο πρόβλημα που τους δίνεται και μέχρι το τέλος της διαδικασίας παρέχεται μια λύση. Κατά τη διάρκεια της συζήτησης, οι ηθικές κρίσεις των συμμετεχόντων αμφισβητούνται σε μεγάλο βαθμό, τόσο από τον εκπαιδευτικό όσο και από άλλους συμμετέχοντες, προκειμένου να βελτιωθεί το επίπεδο της ηθικής τους ανάπτυξης. Ως αποτέλεσμα, η λύση που παρέχεται μέχρι το τέλος της διαδικασίας αναμένεται να λάβει υπόψη όχι μόνο τις γνώσεις που αποκτήθηκαν, αλλά και ποιες αξίες εμπλέκονται στο δίλημμα (Christodoulou, 2015).

Πίνακας 1. Στάδια Υλοποίησης του VaKE

	Στάδια	Ενέργειες	Τάξη
1.	Εισαγωγή διλήμματος	Κατανόηση του διλήμματος και των αξιών/ Είναι επαρκείς οι πληροφορίες;	Τάξη
2.	Πρώτη απόφαση	Ποιος είναι υπέρ, ποιος κατά;	Τάξη/ομάδα
3.	Πρώτη επιχειρηματολογία (διλημματική συζήτηση)	Γιατί είσαι υπέρ, γιατί κατά;	Ομάδα
4.	Ανταλλαγή πληροφοριών που λείπουν	Τι πρέπει να ξέρουμε για να συνεχίσουμε;	Τάξη
5.	Εύρεση στοιχείων	Αναζήτηση πληροφοριών με χρήση κάθε δυνατής πηγής	Ομάδα
6.	Ανταλλαγή Πληροφοριών	Ανταλλαγή πληροφοριών μεταξύ των ομάδων	Τάξη
7.	Δεύτερη επιχειρηματολογία (διλημματική συζήτηση)	Γιατί είσαι υπέρ, γιατί κατά;	Ομάδα
8.	Σύνθεση των αποτελεσμάτων	Παρουσίαση συμπερασμάτων	Τάξη
9.	Επανάληψη βημάτων 4 έως 8 εάν είναι απαραίτητο	-	Τάξη/Ομάδα
10.	Γενική σύνθεση	Ανακεφαλαίωση της διαδικασίας	Τάξη
11.	Γενίκευση	Συζήτηση για άλλα σχετικά θέματα	Τάξη/Ομάδα

- **Στάδιο 1:** Στο πρώτο στάδιο παρουσιάζεται το δίλημμα στην τάξη και ο δάσκαλος διαπιστώνει ότι οι αξίες που διακυβεύονται στο πρόβλημα προσδιορίζονται.
- **Στάδιο 2:** Στο δεύτερο στάδιο, οι συμμετέχοντες πρέπει να πάρουν την πρώτη απόφαση για το τι πρέπει να κάνει ο κύριος χαρακτήρας της ιστορίας του διλήμματος. Σε αυτό το σημείο οι συμμετέχοντες/ουσες αποφασίζουν με βάση τις ελάχιστες γνώσεις που έχουν σχετικά με το θέμα.
- **Στάδιο 3:** Στο τρίτο στάδιο γίνεται μια πρώτη συζήτηση για το δίλημμα. Κατά τη διάρκεια της πρώτης συζήτησης οι συμμετέχοντες/ουσες υποστηρίζουν τα υπέρ και τα κατά των διαφορετικών λύσεων του διλήμματος, όπως παρουσιάστηκαν από τους Blatt και Kohlberg (1975).
- **Στάδιο 4:** Σε αυτό το στάδιο οι συμμετέχοντες/ουσες καταγράφουν τις ελλιπείς πληροφορίες. Οι ομάδες ανταλλάσσουν εμπειρίες σχετικά με το ζήτημα που τους δίνετε, επιχειρηματολογώντας. Ωστόσο, ενδέχεται να μην πάρουν τελική απόφαση.
- **Στάδιο 5:** Σε αυτό το σημείο, οι συμμετέχοντες/ουσες συνειδητοποιούν ότι οι γνώσεις τους είναι ανεπαρκείς για την επίλυση του προβλήματος. Επομένως, υπάρχει η ανταλλαγή των απαραίτητων γνώσεων. Οι συμμετέχοντες/ουσες μπορούν να καθορίσουν τους δικούς τους μαθησιακούς στόχους επιλέγοντας το θέμα που τους ενδιαφέρει περισσότερο. Σε αυτό το συγκεκριμένο στάδιο, οι ομάδες συμμετέχουν στην έρευνα, καθώς πρέπει να αποκτήσουν τις πληροφορίες που τους λείπουν. Ο δάσκαλος μπορεί να διευκολύνει τη διαδικασία και να συμβουλεύει τους συμμετέχοντες όταν το χρειάζονται.
- **Στάδιο 6:** Δεδομένου ότι οι συμμετέχοντες/ουσες εργάζονται σε ομάδες και σε διαφορετικές πτυχές του θέματος, πρέπει να ανταλλάξουν τις πληροφορίες και να ενημερώσουν τους συνομηλίκους τους. Με αυτόν τον τρόπο όλοι οι συμμετέχοντες/ουσες θα έχουν το ίδιο επίπεδο γνώσης.
- **Στάδιο 7:** Στο συγκεκριμένο στάδιο, οι συμμετέχοντες/ουσες θα ξανασυναντηθούν σε μια συζήτηση σχετικά με το δίλημμα. Ωστόσο, σε αντίθεση με το στάδιο 3, οι συμμετέχοντες/ουσες έχουν τώρα τις απαραίτητες πληροφορίες ακόμη και για να απαντήσουν στο πρόβλημα που αναφέρεται στο δίλημμα. Για άλλη μια φορά οι συμμετέχοντες/ουσες επιλέγουν πλευρές και υποστηρίζουν υπέρ ή κατά των διαφορετικών λύσεων.

- **Στάδιο 8:** Στη συνέχεια λαμβάνει χώρα μια γενική συζήτηση που παρουσιάζει την τρέχουσα κατάσταση των διαπραγματεύσεων. Αυτή η διαδικασία μπορεί να γίνει με την προσδοκία του σταδίου 10 και τη γενική σύνθεση της συζήτησης.
- **Στάδιο 9:** Εάν η γνώση εξακολουθεί να μην επαρκεί για την επίλυση του προβλήματος, τότε τα στάδια 4 έως 8 μπορούν να επαναληφθούν. Αυτό το στάδιο μπορεί επίσης να επαναληφθεί όσες φορές χρειάζεται.
- **Στάδιο 10:** Η τελική σύνθεση παρουσιάζει τη λύση που προτείνεται για το πρόβλημα ή αν το δίλημμα δεν μπορεί να λυθεί τότε παρουσιάζεται η τρέχουσα κατάσταση. Η παρουσίαση μπορεί να γίνει με διάφορους τρόπους, όπως ένα παιχνίδι ρόλων, γράφοντας μια εφημερίδα κ.λπ.
- **Στάδιο 11:** Η γενίκευση συνίσταται στην αντιμετώπιση παρόμοιων ζητημάτων για τη διεύρυνση της προοπτικής. Πολύ συχνά αυτό το στάδιο συμβαίνει αυθόρμητα όταν, για παράδειγμα, οι συμμετέχοντες/ουσες γράφουν επιστολές για να ζητήσουν χρήματα σχετικά με μια συγκεκριμένη αιτία και ούτω καθεξής.

Διδασκαλία του Υδατικού Αποτυπώματος

Η βιβλιογραφική αναζήτηση σχετικά με το Υ.Α. ανέδειξε ότι υπάρχουν πάρα πολλές έρευνες σχετικά με το Υ.Α., τόσο ελληνικές, όσο και ξένες, οι οποίες, όμως, επικεντρώνονται στον υπολογισμό του για διάφορες περιοχές ή φορείς και όχι στη μάθηση σχετικά με αυτό. Για παράδειγμα, ενώ η αναζήτηση στη βιβλιογραφική βάση δεδομένων Scopus, με τις λέξεις κλειδιά «water footprint», δίνει πάνω από 4.149 κείμενα (Μάρτιος 2024), εκ των οποίων 498 σχετίζονται γενικά με εκπαίδευση, 2 ανήκουν στις ανθρωπιστικές επιστήμες (Humanities), 13 χρησιμοποιούν υπολογιστή Υ.Α. ("water footprint calculator"), κανένα όμως δεν σχετίζεται με την κατανόηση της έννοιας. Επίσης, από τη βιβλιογραφική επισκόπηση διαπιστώθηκε ότι δεν υπάρχουν έρευνες σχετικά με διδασκαλία και μάθηση για την ίδια την έννοια του Υ.Α. σε καμία εκ των τριών βαθμίδων εκπαίδευσης. Υπάρχουν μόνο οκτώ (8) έρευνες οι οποίες εξετάζουν τις γνώσεις, στάσεις και συμπεριφορές φοιτητών/τριών για το νερό και το Υ.Α. (Camur et al., 2020), ή συνδέουν το Υ.Α. με την περιβαλλοντική ευαισθητοποίηση, γενικά, φοιτητών/τριών από Τμήματα Χημικών Μηχανικών (Minan-Olivos et al., 2023), αλλά και σχετικά με την υπεύθυνη κατανάλωση τροφής (Feijoo & Moreira, 2020˙ Godfrey & Feng, 2017) και τον ρόλο που έχουν μαθητές/τριες Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης (11η τάξη) στην κατανάλωση νερού (Dal-Farra et al., 2015), καθώς και τη χρήση της έννοιας του Υ.Α. ως εκπαιδευτικής προσέγγισης για την υπεύθυνη κατανάλωση νερού σε φοιτητές/τριες (Arboleda-Tabares et al., 2022) και μαθητές/τριες (Venckute et al., 2017). Επίσης, το Υ.Α. έχει χρησιμοποιηθεί και σε πρόγραμμα STEM, σε συνδυασμό με Arduino, για τη μείωση του Υ.Α. του σχολείου και την εμπλοκή του STEM με τους Στόχους Βιώσιμης Ανάπτυξης (Santana et al., 2021).

Πιο συγκεκριμένα, σε έρευνα με 32 φοιτητές/τριες Πανεπιστημίου σχετικά με την αλλαγή των στάσεων τους απέναντι στο Υ.Α. των τροφίμων, διαπιστώθηκε ότι μετά το τέλος της παρέμβασης τα πρότυπα κατανάλωσής τους δεν άλλαξαν σημαντικά, όμως οι στάσεις των συμμετεχόντων/ουσών απέναντι στο υπό μελέτη θέμα έγιναν λιγότερο θετικές από ότι πριν (Godfrey & Feng, 2017). Σε μια άλλη έρευνα με 62 φοιτητές/τριες από Τμήματα Μηχανικών στο Περού, μελετήθηκε η σχέση μεταξύ περιβαλλοντικής ευαισθητοποίησης και Υ.Α. και βρέθηκε ότι παρόλο που μόνο ένα πολύ μικρό ποσοστό των συμμετεχόντων/ουσών (6.5%) είχε υψηλή περιβαλλοντική ευαισθησία, το Υ.Α. των περισσοτέρων ήταν μικρό ή μέτριο, και ότι το Υ.Α. τους ήταν ανεξάρτητο από τον βαθμό περιβαλλοντικής ευαισθησίας τους (Minan-Olivos et al., 2023). Ακόμη, σε έρευνα με 983 φοιτητές/τριες Επιστημών Υγείας, βρέθηκε ότι αυτοί/ές έχουν έλλειψη γνώσεων σχετικά με το Υ.Α. και την κατανάλωση νερού, και ότι όσοι/ες γνώριζαν ήδη για την έννοια του Υ.Α. από πριν, είχαν θετικές στάσεις και συμπεριφορές σχετικά με την κατανάλωση νερού (Camur et al., 2020). Επίσης, οι Feijoo και Moreira (2020) έδειξαν ότι η βελτίωση των γνώσεων φοιτητών/τριών ενός Τμήματος Χημικών Μηχανικών στην Ισπανία, μέσα από μια σειρά δραστηριοτήτων σχετικά με τον κύκλο ζωής διαφόρων τροφίμων, μπορούσε να οδηγήσει σε μια

πιο ορθολογική κατανάλωση κρέατος και γαλακτοκομικών προϊόντων και να μειώσει το Υ.Α. μέχρι και κατά 70%. Ακόμη, σε έρευνα με 681 φοιτητές/τριες (προπτυχιακούς και μεταπτυχιακούς), καθώς και με εκπαιδευτικούς και εργαζομένους σε Πανεπιστήμιο της Χιλής, διαπιστώθηκε ότι οι γυναίκες έχουν μεγαλύτερο Υ.Α. σε σύγκριση με τους άντρες. Το γεγονός αυτό δεν αποτελεί στατιστικά σημαντική διαφορά, καθώς παρόλο που οι γυναίκες έχουν λιγότερες γνώσεις σχετικά με περιβαλλοντικά θέματα, ωστόσο, φαίνεται να έχουν ευνοϊκότερη στάση ως προς τη διατήρηση των φυσικών πόρων. Επιπλέον, διαπιστώθηκε ότι τα άτομα ηλικίας από 21 έως 40 ετών έχουν υψηλότερο Υ.Α., το οποίο σχετίζεται με τη διατροφή (Arboleda Tabares et al., 2022).

Σχετικά τώρα με τη χρήση του Υ.Α. σε μαθητές/τριες Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης, σε έρευνα που διεξήχθη στη Βραζιλία με συμμετέχοντες 25 μαθητές/τριες, χρησιμοποιήθηκε ο υπολογισμός του Υ.Α., προκειμένου να ευαισθητοποιηθούν οι συμμετέχοντες/ουσες σχετικά με τον ρόλο τους στη χρήση νερού. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η έμμεση κατανάλωση νερού σε τρόφιμα, αντικείμενα ή υπηρεσίες δεν λαμβάνονταν υπόψιν κατά την κατανάλωση νερού, παρά μόνο η προσωπική υγιεινή και η οικιακή καθαριότητα. Επιπλέον, η έρευνα υπέδειξε ότι οι διατροφικές συνήθειες είναι μία από τις κύριες μεταβλητές στην υπερβολική κατανάλωση νερού (Dal-Farra et al., 2015).

Σε άλλη έρευνα με 82 μαθητές/τριες Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης από την Πορτογαλία διαπιστώθηκε ότι αυτοί καταναλώνουν 10 φορές περισσότερο έμμεσο νερό σε σχέση με το άμεσο και ότι οι κατηγορίες με τη μεγαλύτερη έμμεση χρήση νερού φαίνεται ότι είναι το κρέας και έπειτα τα ρούχα (Venckute et al., 2017). Τέλος, σε μια άλλη εφαρμογή του Υ.Α., χρησιμοποιήθηκαν συσκευές Arduino για τη μέτρηση του κατά κεφαλή Υ.Α. σε 43 δημόσια σχολεία Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης της Βραζιλίας με σκοπό την εμπλοκή των STEM στην εκπαίδευση για τους Στόχους Βιώσιμης Ανάπτυξης. Από τα αποτελέσματα φάνηκε ότι το Υ.Α. μειώθηκε στα σχολεία που συμμετείχαν στο πρόγραμμα σε σχέση με αυτά που δεν συμμετείχαν και ότι οι εκπαιδευτικές δράσεις θα πρέπει να προωθούν την ενεργό εμπλοκή των συμμετεχόντων στην πράξη (Santana et al., 2021).

Εκτός, όμως, από το Υ.Α., υπάρχουν αρκετές έρευνες σχετικά με τη διδασκαλία για το νερό (χρήση νερού, κύκλος του νερού, λειψυδρία, κ.λπ.), καθώς και για τη ρύπανση του νερού. Ενδεικτικά, οι λέξεις κλειδιά «νερό» και «εκπαίδευση» συνδυαστικά δίνουν πάνω από 30.000 αποτελέσματα (Μάρτιος 2024), με τα 800 να προέρχονται από τις ανθρωπιστικές επιστήμες και τις τέχνες.

Πιο συγκεκριμένα, σε διεθνές επίπεδο, έχουμε έρευνες για το νερό με μαθητές/τριες Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης και φοιτητές/τριες (Arboleda Tabares et al., 2022˙ Camur et al., 2020˙ Dal-Farra et al., 2015˙ Feijoo & Moreira, 2020˙ Godfrey & Feng, 2017˙ Karakas, 2024˙ Scott et al., 2017˙ Venckute et al., 2017) οι οποίες μελέτησαν την ανάπτυξη γνώσεων, στάσεων, συμπεριφορών σχετικά με το νερό. Ωστόσο, δεν βρέθηκε καμιά διεθνής έρευνα η οποία να περιλαμβάνει εκπαιδευτικούς ή μαθητές/τριες Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης και η οποία να αναφέρεται σε ηθικές αξίες για το νερό.

Και στην Ελλάδα έχουν διεξαχθεί αρκετές έρευνες σε μαθητές/τριες τόσο της Πρωτοβάθμιας όσο και της Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης. Πιο συγκεκριμένα, σε έρευνες που αφορούν παιδιά προσχολικής ηλικίας, έχουμε τη μελέτη της Κουφού (2018), όπου συμμετείχαν 21 νήπια και προνήπια από την Ελλάδα. Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι οι μαθητές/τριες, μετά την παρέμβαση, έτειναν να αναγνωρίζουν τη σημαντικότητα του νερού, καθώς και τους τρόπους εξοικονόμησης και χρήσης του. Επίσης, φαίνεται να υπάρχει και μια μεταστροφή προς πιο θετικές στάσεις απέναντι στο νερό και την ορθολογική διαχείρισή του, αφού αρχικά δεν γνώριζαν τους τρόπους που καθορίζουν τη συμπεριφορά τους απέναντι στη χρήση του (Κουφού, 2018). Επίσης, σε άλλη έρευνα με 16 νήπια διαπιστώθηκε ότι αυτά μπορούν να κατανοήσουν τα προβλήματα σχετικά με τη χρήση νερού (ρύπανση υδάτων, λειψυδρία, αύξηση Υ.Α.) και ότι μετά την παρέμβαση φαίνεται ότι αυξήθηκε ο βαθμός ευαισθητοποίησής τους απέναντι στα ζητήματα αυτά (Χριστοδούλου, 2019). Μια επιπλέον έρευνα σχεδιάστηκε και υλοποιήθηκε σε 88 νήπια και προνήπια, όπου μέσα από μια

εκπαιδευτική δράση με τη χρήση STEAM, τα παιδιά ευαισθητοποιήθηκαν για το περιβάλλον που ζουν και διαμόρφωσαν στάσεις σχετικά με τη μείωση του νερού, αναλαμβάνοντας ενεργό δράση και συμμετοχή για τη βελτίωση και την προστασία του (Τσαπάρα κ.ά., 2021).

Έρευνες σχετικά με τις γνώσεις, ικανότητες και δεξιότητες διαχείρισης του νερού, καθώς και για τον κύκλο του νερού στη φύση έχουμε και στο Δημοτικό Σχολείο. Πιο συγκεκριμένα, η Καρυδά – Θουλιώτη (2006) διερεύνησε τις γνώσεις, ικανότητες και δεξιότητες 34 μαθητών/τριών Δ΄ τάξης σε σχέση με το νερό και τους τρόπους διαχείρισής του. Τα ευρήματα της έρευνας έδειξαν ότι μετά από διδακτική παρέμβαση, οι γνώσεις των συμμετεχόντων/ουσών σχετικά με τη ρύπανση των υδάτων, τη χρήση νερού και τη λειψυδρία βελτιώθηκαν, όπως, επίσης, βελτιώθηκαν και οι στάσεις τους απέναντι στο νερό. Σε άλλη έρευνα που διεξήχθη σε 20 μαθητές/τριες της Ε΄ τάξης του Δημοτικού σχετικά με τον κύκλο του νερού, διαπιστώθηκε ότι υπήρξαν ποιοτικές βελτιώσεις στις απαντήσεις των μαθητών/τριών αναφορικά με τη σημαντικότητα του νερού, αφού μετά τη διδασκαλία σχεδόν όλοι/ες οι μαθητές/τριες γνώριζαν τον κύκλο του νερού, κάτι το οποίο δεν συνέβαινε αρχικά. Αντίθετα, η βελτίωση σχετικά με την ανακύκλωση του νερού στη φύση μέσω του κύκλου του νερού ήταν μικρή (Χατζηαναγνώστου, 2017). Σε αντίστοιχη έρευνα με 15 μαθητές/τριες Β' τάξης του Δημοτικού, η οποία περιελάμβανε τη διδασκαλία του κύκλου του νερού μέσω εφαρμογών επαυξημένης πραγματικότητας, τα αποτελέσματα έδειξαν ότι οι μαθητές/τριες κατανόησαν πλήρως τα στάδια του κύκλου, συνειδητοποίησαν ότι το νερό δεν εξαφανίζεται, αλλά ανακυκλώνεται και περιέγραφαν με ακρίβεια τα στάδια αυτά (Μπαρδανίκα, 2017).

Τέλος, όσον αφορά τους/τις εκπαιδευτικούς και τις αξίες σχετικά με το Υ.Α., έχουμε την έρευνα του Karakas (2024), όπου συμμετείχαν 380 εκπαιδευτικοί από 15 σχολεία της Τουρκίας. Από την έρευνα αυτή διαπιστώθηκε ότι οι παράγοντες που επηρεάζουν τις συμπεριφορές ως προς την κατανάλωση νερού είναι οι αξίες του αλτρουισμού, που αντιπροσωπεύει την κοινωνική διάσταση της βιωσιμότητας, του εγωισμού, που αντιπροσωπεύει την οικονομική διάσταση και της βιόσφαιρας, που αντιπροσωπεύει την οικολογική διάσταση. Επιπλέον, άλλοι δυο παράγοντες που επιδρούν στη βιώσιμη συμπεριφορά ως προς το Υ.Α., ήταν η απόδοση της ευθύνης, για την κατανάλωση νερού, σε προσωπικές νόρμες/κανόνες (π.χ., προσωπική αίσθηση για ηθική υποχρέωση μείωσης της χρήσης νερού, ενοχές για τη σπατάλη νερού), καθώς και οι έμμεσες επιδράσεις των εγωιστικών αξιών (π.χ., εξουσία, κοινωνική δύναμη, πλούτος) (Karakas, 2024).

Διδακτική Μαθησιακή Ακολουθία (ΔΜΑ)

Όταν αναφέρουμε τον όρο «Διδακτική Μαθησιακή Ακολουθία» αναφερόμαστε σε μια σειρά από λεπτομερώς σχεδιασμένες διδασκαλίες, που αξιοποιούν αφενός τα ευρήματα εμπειρικών ερευνών πάνω σε αντιλήψεις σπουδαστών στον τομέα των Φυσικών επιστημών και αφετέρου, τις θεωρητικές προσεγγίσεις της διδασκαλίας και της μάθησης με έναν εποικοδομητικό χαρακτήρα. Οι ΔΜΑ αποτελούν διδακτικές παρεμβάσεις μεσαίας κλίμακας, δηλαδή παρεμβάσεις που υλοποιούνται σε λίγες μόνο διδακτικές ώρες, συνήθως 5 έως 15 (Meheut & Psillos, 2004). Μια ΔΜΑ αποτελείται από διδακτικά σενάρια, τα οποία περιλαμβάνουν δραστηριότητες τόσο από εκπαιδευτικούς όσο και από τους ίδιους τους μαθητές/τριες.

Σκοπός της Έρευνας

Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι η ανάπτυξη, εφαρμογή και αξιολόγηση μιας Διδακτικής Μαθησιακής Ακολουθίας (ΔΜΑ) για φοιτητές/τριες του Παιδαγωγικού Τμήματος Νηπιαγωγών Δυτικής Μακεδονίας σχετικά με τη διδασκαλία των ηθικών αξιών που σχετίζονται με το Υ.Α.

Περιγραφή της Διδακτικής Μαθησιακής Ακολουθίας (ΔΜΑ)

Η ΔΜΑ που σχεδιάστηκε είχε διάρκεια 9 διδακτικές ώρες (9 Χ 45'), συν περίπου μία ώρα ακόμα για τον σχεδιασμό των ατομικών χαρτών εννοιών από τους/τις συμμετέχοντες/ουσες, στην αρχή και το τέλος αυτής. Οι δραστηριότητες της ΔΜΑ οργανώθηκαν στις παρακάτω επτά (7) ενότητες:

1) Η 1η και 7η ενότητα αφορούσαν την εισαγωγή στους εννοιολογικούς χάρτες και τη σχεδίαση ατομικού χάρτη εννοιών σχετικά με το νερό.
2) Η 2η ενότητα αφορούσε τον υπολογισμό του ατομικού Υ.Α. μέσω διαδικτυακής εφαρμογής.
3) Η 3η ενότητα τη διδασκαλία της μεθόδου VaKE, μέσω ηθικού διλήμματος, σχετικά με το φαινόμενο της λειψυδρίας. Σε αυτή την ενότητα οι φοιτητές/τριες έπρεπε να αναγνωρίσουν τις ηθικές αξίες που ενυπάρχουν στο δίλημμα που τους δίνεται και στη συνέχεια να πάρουν μια απόφαση μέσω των δικών τους ηθικών αξιών, ακολουθώντας τα έντεκα στάδια υλοποίησης του VaKE. Στο τέλος της ενότητας αυτής (10ο στάδιο του ηθικού διλήμματος), οι συμμετέχοντες/ουσες κλήθηκαν να παρουσιάσουν τη λύση του προβλήματος, δημιουργώντας ατομικά ηλεκτρονική μια αφίσα με σκοπό την αφύπνιση των πολιτών σχετικά με την έλλειψη νερού.
4) Η 4η ενότητα τη δημιουργία ενός πλήρους και ισορροπημένου γεύματος με χαμηλό Υ.Α..
5) Η 5η ενότητα τους τρόπους μείωσης κατανάλωσης και επαναχρησιμοποίησης του νερού, καθώς και πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα αυτών, σε σχέση με τους τρεις πυλώνες της Αειφορίας/Βιωσιμότητας.
6) Η 6η ενότητα αφορούσε Παιχνίδι Ρόλων και Δραματοποίηση σχετικά με τη ρύπανση του νερού (γκρίζο Υ.Α.) και την επαναχρησιμοποίησή του

Για κάθε διδακτική ενότητα σχεδιάστηκαν και δόθηκαν φύλλα εργασίας, καθώς και διδακτικό υλικό ειδικά ανεπτυγμένο για τον σκοπό κάθε μίας από αυτές. Επίσης, οι φοιτητές/τριες μετά την ολοκλήρωση των εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων (6η ενότητα), διδάχθηκαν ρητά τα έντεκα στάδια της μεθόδου VaKE με σκοπό να την εφαρμόσουν σε μελλοντική τους διδασκαλία.

Στον Πίνακα 2 παρουσιάζονται τα κύρια χαρακτηριστικά της ΔΜΑ, όπως ο εκτιμώμενος χρόνος που αφιερώθηκε σε κάθε θεματική, οι επιμέρους διδακτικοί στόχοι, οι κύριες δραστηριότητες, και τα υλικά και μέσα που χρησιμοποιήθηκαν. Η διδακτική παρέμβαση πραγματοποιήθηκε εξ αποστάσεως, μέσω της εφαρμογής Zoom, την άνοιξη του 2021, εξαιτίας των περιοριστικών μέτρων για την αντιμετώπιση της πανδημίας COVID-19.

Μέθοδος

Αναγκαιότητα της έρευνας

Το Υ.Α. είναι μια σχετικά νέα επιστημονική έννοια, η οποία αποσκοπεί στο να βοηθήσει τους ανθρώπους να αντιληφθούν πιο εύκολα και συνολικά τις ανθρώπινες επιδράσεις στους υδάτινους πόρους. Αν και η έννοια του Υ.Α. δεν περιλαμβάνεται στα νέα Προγράμματα Σπουδών του Νηπιαγωγείου, Δημοτικού και Γυμνασίου (τ. Β’, αρ. Φ.2820/6.6.2022), σημαντική θέση κατέχουν οι ενότητες για τις αειφορικές πρακτικές χρήσης και διαχείρισης υδάτινων πόρων. Εξαιτίας, όμως, του φαινομένου της λειψυδρίας, καθώς και της υποβάθμισης του γλυκού νερού, είναι αναγκαίο οι μελλοντικοί εκπαιδευτικοί να εκπαιδευτούν σχετικά με τη χρήση του νερού, συνδέοντάς το με τις αντίστοιχες αξίες και προσδοκώντας, μακροπρόθεσμα, σε αλλαγή στάσεων και συμπεριφορών των πολιτών.

Πίνακας 2. Κύρια χαρακτηριστικά της ΔΜΑ

ΘΕΜΑΤΙΚΕΣ	**ΠΜΑ (Προσδοκώμενα Μαθησιακά Αποτελέσματα)** Οι φοιτητές/τριες, μετά το πέρας της διδασκαλίας θα πρέπει να είναι ικανοί να:	**ΚΥΡΙΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ**	**ΥΛΙΚΑ-ΜΕΣΑ**
1. Χάρτης Εννοιών (ΧΕ) *(Ατομικά)*	▪ Προβλέπουν τις διάφορες κατηγορίες του Υ.Α.	▪ Κατασκευή ατομικού ΧΕ για το «Νερό», με το Cmap tools, και τη χρήση δοσμένων λέξεων - εννοιών σχετιζόμενων με το Υ.Α. *(Ημι-δομημένος χάρτης εννοιών)*.	▪ ΦΕ 1 ▪ Η/Υ ▪ Cmap-tools
2. Υπολογισμός ατομικού Υ.Α. **(2 Χ 45′)**	▪ Υπολογίζουν το ατομικό τους Υ.Α. ▪ Διαπιστώνουν πόσα λίτρα νερού καταναλώνουν σε κάθε κατηγορία Υ.Α.	▪ Συμπλήρωση του ΦΕ2 που αφορά ΠΡΟΒΛΕΨΗ ποσοτήτων νερού που χρησιμοποιούνται ατομικά, ανά κατηγορία Υ.Α. *(εσωτερική χρήση, εξωτερική χρήση, εικονική χρήση)* ▪ Υπολογισμός του ατομικού Υ.Α. μέσω της ιστοσελίδας www.waterfootprint.gr ▪ Συμπλήρωση των υπολοίπων στοιχείων του ΦΕ2, τα οποία αφορούν τα ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ από τον υπολογισμό του Υ.Α.. *(ΠΡΟΣΟΧΗ στη μετατροπή γαλονιών σε λίτρα)*. ▪ ΣΥΓΚΡΙΣΗ προβλέψεων με αποτελέσματα-Συζήτηση-Συμπεράσματα	▪ ΗΥ/ tablet ▪ ΦΕ2 ▪ Μολύβια/ στυλό
3. Ηθικό Δίλημμα *(Λειψυδρία)* **(2 Χ 45′)**	▪ Αντιλαμβάνονται ποιες αξίες διακυβεύονται σε διάφορες διλημματικές καταστάσεις ▪ Λαμβάνουν αποφάσεις ▪ Σχεδιάζουν αφίσες	▪ Συμπλήρωση του ΦΕ3 με το ηθικό δίλημμα αναφορικά με τη λειψυδρία και την παραγωγή αγαθών *(έμμεση χρήση νερού)* ακολουθώντας τα 11 στάδια της μεθόδου Vake ▪ Δημιουργία ομαδικής ηλεκτρονικής αφίσας σχετικά με τη λειψυδρία (www.postermywall.com)	▪ Η/Υ ▪ ΦΕ3
4. ΥΑ και Διατροφή **(2 Χ 45′)**	▪ Επιλέγουν τρόφιμα που περιέχουν μικρή ποσότητα εικονικού νερού ▪ Αντιλαμβάνονται ότι τα προϊόντα ζωικής παραγωγής έχουν μεγαλύτερο Υ.Α. από το προϊόντα φυτικής παραγωγής ▪ Αντιλαμβάνονται ότι οι διατροφικές τους συνήθειες συμβάλλουν στη μείωση ή αύξηση του Υ.Α.	▪ Συμπλήρωση ΦΕ4 που σχετίζεται με το Υ.Α. της διατροφής ▪ Εκτίμηση των λίτρων νερού (εικονικού νερού) σε κάθε τρόφιμο που καταναλώνεται ▪ Δημιουργία ενός πλήρους και ισορροπημένου γεύματος σε βάση με το Υ.Α. ▪ Επανεξέταση των αρχικών εκτιμήσεων με τα πραγματικά λίτρα κάθε προϊόντος με βάση το Υ.Α.	▪ Η/Υ ▪ ΦΕ4 ▪ Χαρτόνι ▪ Εικόνες ▪ Μολύβια/ Στυλό

5. Τρόποι μείωσης και εξοικονόμησης του νερού με βάση τις αρχές της ΑΑ **(1 Χ 45′)**	▪ Αντιλαμβάνονται τρόπους μείωσης/εξοικονόμησης του νερού με βάση τους εξωτερικούς/εσωτερικούς χώρους και τη διατροφή *(τρόφιμα)* ▪ Αντιλαμβάνονται τον όρο της ΑΑ και τους 3 πυλώνες της	▪ Συμπλήρωση του ΦΕ5 που αφορά τους τρόπους μείωσης/ επαναχρησιμοποίησης του νερού σε χώρους εντός και εκτός κατοικίας καθώς και στη διατροφή. ▪ Καταγραφή των πλεονεκτημάτων /μειονεκτημάτων εξοικονόμησης του νερού με βάση τους τρεις (3) πυλώνες της ΑΑ.	▪ Η/Υ ▪ ΦΕ5 ▪ Μολύβι/ Στυλό
6. Παιχνίδι ρόλων *(Ρύπανση νερού και τρόποι επαναχρησιμοποίησης του)* **(2 Χ 45′)**	▪ Προτείνουν τρόπους μείωσης/ επαναχρησιμοποίησης του νερού ▪ Αναπτύσσουν δεξιότητες επίλυσης προβλήματος, καθώς και ενσυναίσθηση	▪ Δίνεται στους φοιτητές/τριες ένα σενάριο για το Παιχνίδι Ρόλων σχετικά με τη ρύπανση του νερού *(Γκρι Υ.Α.)* και τους τρόπους επαναχρησιμοποίησής του ▪ Επιλογή ρόλων σε ομάδες και δημιουργία επιχειρημάτων, ώστε να υποστηρίζουν τις θέσεις του κάθε ρόλου	▪ Κάρτες ρόλων ▪ Σενάριο ▪ Χαρτί Α3 ▪ Μολύβι/ Στυλό
7. Χάρτης Εννοιών	▪ Επανασχεδιάζουν τους αρχικούς τους χάρτες εννοιών	▪ Επανασχεδιασμός ή τροποποίηση του πρώτου χάρτη εννοιών με βάση τις εμπειρίες από τη ΔΜΑ *(στο Cmap- Tools)*	▪ ΦΕ6 ▪ Η/Υ ▪ Cmap-Tools

ΦΕ=Φύλλο Εργασίας

DOI: https://doi.org/10.12681/ees.37206

Ερευνητικά Ερωτήματα

Με βάση τα παραπάνω, τα ερευνητικά ερωτήματα τα οποία καθοδήγησαν την παρούσα έρευνα είναι τα ακόλουθα τέσσερα (4):

- ΕΕ1: Αν και με ποιο τρόπο αντιλαμβάνονται οι φοιτητές/τριες Παιδαγωγικών Τμημάτων Νηπιαγωγών τη χρήση νερού στα διάφορα στάδια του Κύκλου Ζωής Προϊόντων καθημερινής χρήσης;
- ΕΕ2: Αν και με ποιο τρόπο αντιλαμβάνονται οι φοιτητές/τριες Παιδαγωγικών Τμημάτων Νηπιαγωγών τις επιπτώσεις των προϊόντων καθημερινής χρήσης στο περιβάλλον, στα διάφορα στάδια του κύκλου ζωής τους;
- ΕΕ3: Ποιοι τρόποι, θεωρούν οι φοιτητές/τριες Παιδαγωγικών Τμημάτων Νηπιαγωγών, ότι συμβάλλουν στη μείωση της χρήσης νερού (Υ.Α.) σε προϊόντα καθημερινής χρήσης;
- ΕΕ4: Ποιες είναι οι αξίες των φοιτητών/τριών σχετικά με το Υ.Α. της διατροφής, αλλά και με το Υ.Α. γενικότερα;

Συμμετέχοντες/ουσες στην έρευνα

Η ΔΜΑ εφαρμόστηκε σε φοιτητές/τριες Παιδαγωγικού Τμήματος Νηπιαγωγών, στο πλαίσιο του υποχρεωτικού μαθήματος της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης, ενός πανεπιστημίου της Βορείου Ελλάδας. Στο μάθημα συμμετείχαν 110 φοιτητές/τριες, εντούτοις, οι συμμετέχοντες/ουσες στην έρευνα ήταν μόνο όσοι/ες που συμπλήρωσαν όλα τα εργαλεία αξιολόγησης και οι οποίες αριθμούσαν μόλις 27 άτομα (26 κορίτσια και 1 αγόρι). Από αυτούς/ές, οι είκοσι τέσσερις (24) ήταν φοιτητές/τριες 2ου έτους, ενώ οι τρεις (3) ήταν 4ου έτους.

Εργαλείο συλλογής δεδομένων

Πριν και μετά την παρέμβαση δόθηκε στους φοιτητές/τριες ένα ερωτηματολόγιο, με σκοπό να καταγραφούν οι γνώσεις, οι στάσεις και οι αξίες τους σχετικά με το Υ.Α.. Το ερωτηματολόγιο συμπληρώθηκε, σε ηλεκτρονική μορφή, μια εβδομάδα πριν και μια εβδομάδα μετά από τη διδασκαλία.

Το ερωτηματολόγιο κάλυπτε έξι (6) θεματικούς άξονες/ενότητες και αποτελούνταν από δεκατέσσερις (14) ερωτήσεις, εκ των οποίων οι εννέα (9) ήταν ανοιχτού τύπου, η μία (1) κλειστού τύπου και οι τέσσερις (4) τύπου Likert. 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 των προϊόντων αυτών (3 ερωτήσεις ανοιχτού τύπου)
iii. Τρόποι μείωσης του νερού στα προϊόντα αυτά (1 ερώτηση ανοιχτού τύπου)
iv. Ηθικές αξίες για το Υ.Α. (2 ερωτήσεις ανοιχτού τύπου)

Ανάλυση των δεδομένων

Μετά τη συλλογή των δεδομένων, ακολούθησε η ανάλυση αυτών, η οποία πραγματοποιήθηκε σε τέσσερα κύρια στάδια. Κατά το πρώτο στάδιο ανάλυσης μεταγράφηκαν τα δεδομένα από τα ερωτηματολόγια σε υπολογιστικά φύλλα excel. Σε ένα φύλλο excel καταγράφηκαν οι απαντήσεις των φοιτητών/τριών στο πρώτο ερωτηματολόγιο (πριν) και σε ένα άλλο φύλλο οι απαντήσεις τους μετά τη διδασκαλία. Οι γραμμές σε αυτά τα φύλλα excel αντιστοιχούσαν στους φοιτητές/τριες, και όλες οι απαντήσεις καθενός/μιάς από αυτούς/ές, σε όλες τις ερωτήσεις, τόσο πριν όσο και μετά, τοποθετήθηκαν στην ίδια γραμμή. Και στις δύο περιπτώσεις (πριν και μετά), στην πρώτη στήλη καταγράφονταν ένας κωδικός μοναδικός για κάθε συμμετέχοντα/ουσα και σε επόμενες στήλες οι απαντήσεις που έδιναν για κάθε ερώτηση, με κάθε στήλη να αντιστοιχεί σε ξεχωριστή ερώτηση. Έγιναν ξεχωριστά 4 φύλλα excel, ένα για καθέναν από τους άξονες του ερωτηματολογίου: Κύκλος Ζωής προϊόντων, Επιπτώσεις στο περιβάλλον από τη χρήση προϊόντων, Τρόποι Μείωσης του νερού και Ηθικές αξίες για το Υ.Α..

Στο δεύτερο στάδιο αναζητήθηκαν, στις απαντήσεις των φοιτητών/τριών, λέξεις ή φράσεις με

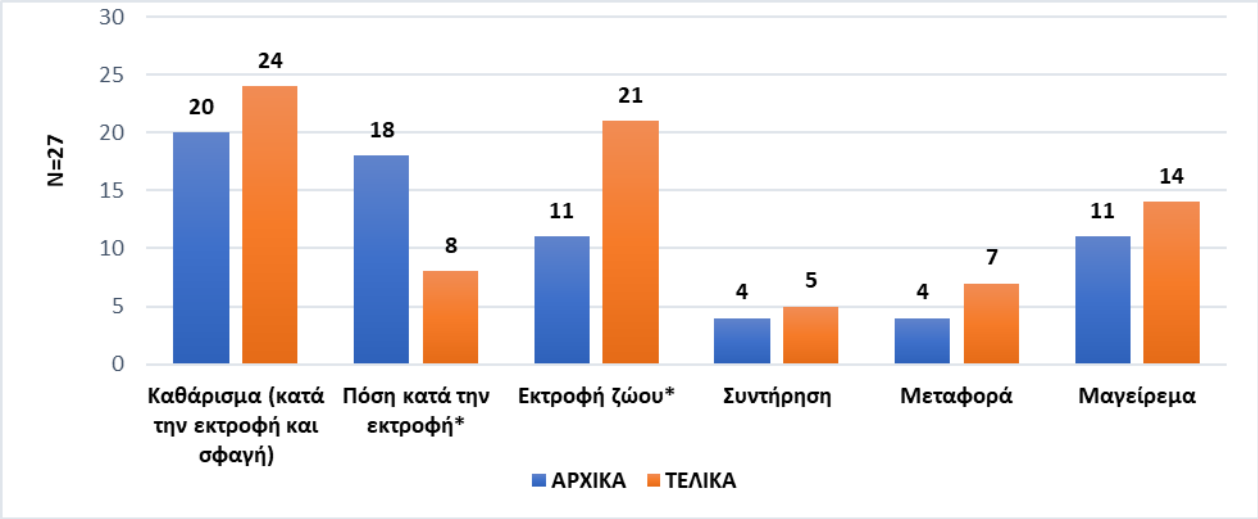
αυτοτελές εννοιολογικό περιεχόμενο, οι οποίες αντιπροσωπεύουν την καταγεγραμμένη πληροφορία και αποδίδουν ένα ολοκληρωμένο νόημα. Οι λέξεις και φράσεις αυτές, στη βιβλιογραφία, αναφέρονται ως Μονάδες Ανάλυσης (ΜΑ) (Cohen et al., 2008· Ιωσηφίδης, 2008). Στη συνέχεια, ακολουθήθηκε η ανοιχτή κωδικοποίηση (open coding) (Sherman & Webb, 2005). Με την ανοιχτή κωδικοποίηση επιδιώχθηκε η σύνδεση φράσεων ή λέξεων που προέρχονται από τα δεδομένα, με «συγκεκριμένες ιδέες και έννοιες που έχουν ερμηνευτικό και θεωρητικό χαρακτήρα»" (Ιωσηφίδης, 2008, σ. 184). Οι έννοιες αυτές δεν προερχόταν από κάποια βιβλιογραφική επισκόπηση, καθώς δεν υπήρχαν στη σχετική βιβλιογραφία, αλλά δημιουργήθηκαν από τους ερευνητές.

Κατά το τρίτο στάδιο κωδικοποίησης των δεδομένων, βασικός στόχος ήταν οι κωδικοί - έννοιες που αποδόθηκαν στις μονάδες ανάλυσης του προηγούμενου σταδίου να γίνουν πιο αφηρημένες, καθώς και να υπάρξει μια σύμπτυξη αυτών (Sherman & Webb, 2005). Για την καλύτερη κατανόηση αυτού του επιπέδου κωδικοποίησης, οι Sherman και Webb (2005, p. 134) αναφέρουν ότι οι αποφάσεις για τον τρόπο κατηγοριοποίησης λαμβάνονται θέτοντας συγκεκριμένα ερωτήματα για τα δεδομένα μας, όπως, για παράδειγμα, στην παρούσα έρευνα, ρωτώντας πότε χρησιμοποιήθηκε νερό στα διάφορα στάδια ζωής μιας μοσχαρίσιας μπριζόλας, η κατηγορία που προέκυψε ήταν το «Καθάρισμα». Οι απαντήσεις που δόθηκαν αφορούσαν το πλύσιμο του στάβλου, του μοσχαριού, κ.λπ. Στο τέταρτο και τελευταίο στάδιο, καταμετρήθηκαν οι απαντήσεις των φοιτητών/τριών από τα υπολογιστικά φύλλα excel, ταξινομήθηκαν στις έννοιες και κατηγορίες που αναπτύχθηκαν και πραγματοποιήθηκε στατιστική ανάλυση. Για τον έλεγχο στατιστικής σημαντικότητας χρησιμοποιήθηκε το μη παραμετρικό κριτήριο Wilcoxon t-test, διότι οι κατανομές των τιμών ήταν μη κανονικές και ο αριθμός των συμμετεχόντων μικρός, οπότε δεν πληρούνταν οι προϋποθέσεις για τη χρήση παραμετρικών κριτηρίων. Σε όλες τις συγκρίσεις ως όριο στατιστικής σημαντικότητας τέθηκε το 5% ($p \leq 0,05$).

Αποτελέσματα

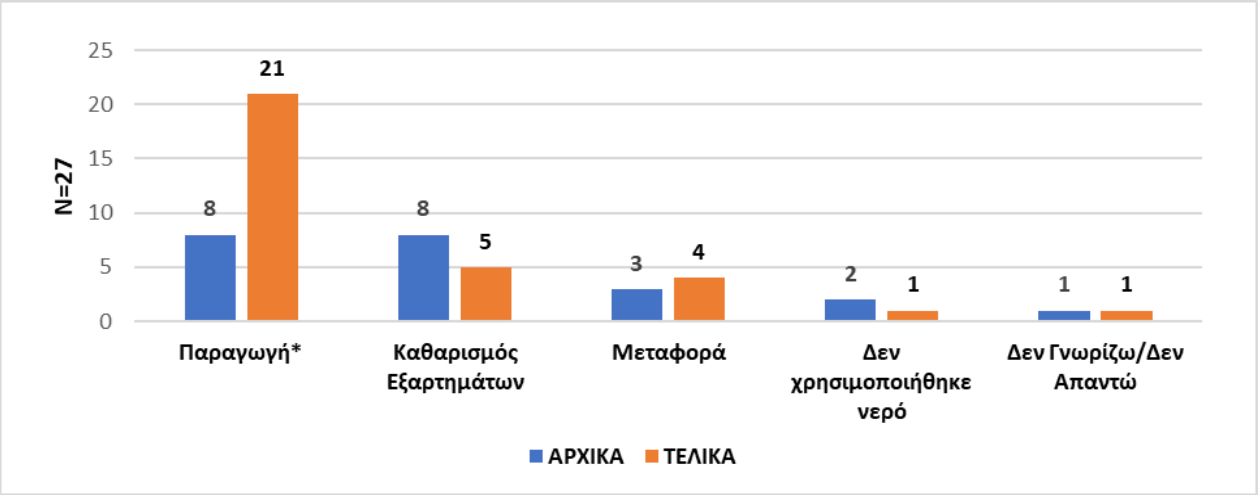
Αν και με ποιο τρόπο αντιλαμβάνονται οι φοιτητές/τριες Παιδαγωγικών Τμημάτων Νηπιαγωγών τη χρήση νερού στα διάφορα στάδια του Κύκλου Ζωής των Προϊόντων (ΕΕ1).

Για τη μελέτη της κατανόησης των φοιτητών/τριών σχετικά με τη χρήση νερού στα διάφορα στάδια του Κύκλου Ζωής, επιλέχθηκαν τρία προϊόντα με πολύ υψηλό Υ.Α.: (α) ένα διατροφικό *(μοσχαρίσια μπριζόλα)*, (β) ένα τεχνολογικό *(κινητό τηλέφωνο)*, και (γ) ένα προϊόν καθημερινής χρήσης *(βαμβακερή μπλούζα)* με τα οποία οι εμπλεκόμενοι είναι πάρα πολύ εξοικειωμένοι και τα χρησιμοποιούν καθημερινά. Πιο συγκεκριμένα, στο *Γράφημα 1* παρουσιάζονται οι κατηγορίες απαντήσεων των φοιτητών/τριών ως προς τη χρήση νερού στα διάφορα στάδια ζωής της *μοσχαρίσιας μπριζόλας.* Από τις απαντήσεις τους διαπιστώθηκε ότι επικεντρώνονται στη χρήση νερού στις φάσεις του Καθαρίσματος, της Πόσης, του Μαγειρέματος, της Μεταφοράς και της Συντήρησης. Οι περισσότεροι/ες φοιτητές/τριες αναφέρουν την κατηγορία Καθάρισμα, τόσο πριν (20) όσο και μετά την παρέμβαση (24), π.χ. *«πλύσιμο ζώου από αίματα μετά τη σφαγή, πλύσιμο μπριζόλας από εμάς», «για τον καθαρισμό των εκτροφείων και των σφαγίων»*, ενώ λιγότεροι αναφέρουν τη Συντήρηση (πριν=4, μετά=5), π.χ. *«χρησιμοποιήθηκε νερό για τη συντήρηση του», «στα ψυγεία όπου αποθηκεύεται».* Ωστόσο, στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ αρχικών και τελικών απαντήσεων των φοιτητών/τριών προκύπτει στις φάσεις της Πόσης (18, 8, $p=0,018$), π.χ. *«νερό για να πιει το ζώο», «το ίδιο το ζώο καταναλώνει νερό»* και της Εκτροφής (11, 21, $p=0,004$), όπου περισσότεροι/ες από αυτούς/ές αναφέρουν τις εν λόγω φάσεις μετά τη διδασκαλία, π.χ. *«Προκειμένου να έχει η γη μεγάλη παραγωγικότητα και κατά επέκταση προκειμένου να μεγαλώσει το χορτάρι για να θρέψουμε τα ζώα μας, απαιτείται ορισμένη ποσότητα νερού», «Άμεσα νερό χρησιμοποιήθηκε στην εκτροφή του μοσχαριού», «Άμεσα νερό χρησιμοποιήθηκε στην εκτροφή του μοσχαριού».*



Γράφημα 1. Φάσεις του κύκλου ζωής της ΜΟΣΧΑΡΙΣΙΑΣ ΜΠΡΙΖΟΛΑΣ στις οποίες χρησιμοποιείται νερό

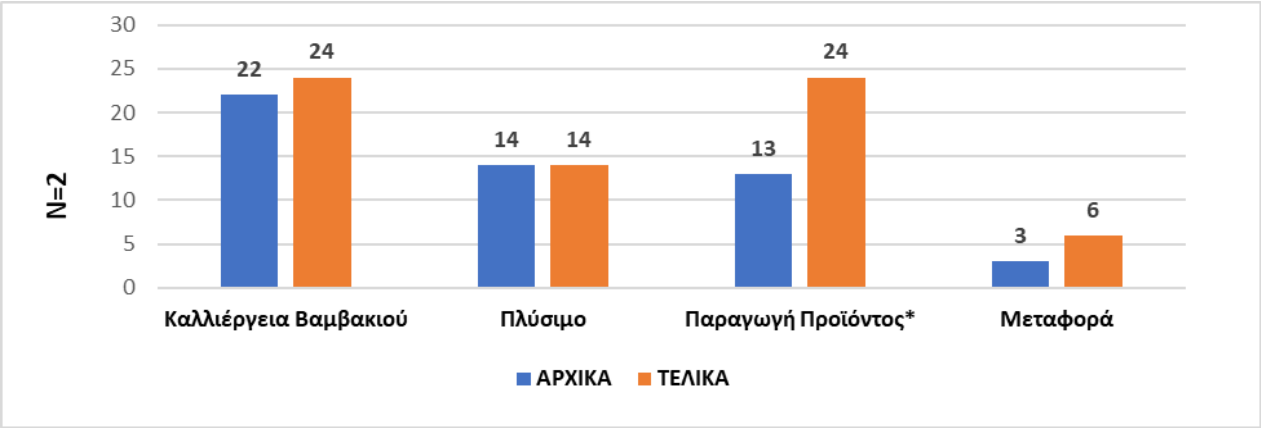
Παρόμοια ήταν τα αποτελέσματα και στις φάσεις του κύκλου ζωής του κινητού τηλεφώνου (Γράφημα 2). Πιο συγκεκριμένα, από τις απαντήσεις τους διαπιστώθηκε ότι επικεντρώνονται στις φάσεις της Παραγωγής του προϊόντος (8, 21), του Καθαρισμού των Εξαρτημάτων (8, 5), της Μεταφοράς από το εργοστάσιο μέχρι και την παραλαβή του προϊόντος στον καταναλωτή (3, 4). Ωστόσο, στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ αρχικών και τελικών απαντήσεων των φοιτητών/τριών προκύπτει μόνο στη φάση της Παραγωγής (8, 21, p=0,01), όπου περισσότεροι φοιτητές/τριες, μετά τη διδασκαλία, φαίνεται τελικά να διαπιστώνουν ότι απαιτείται χρήση νερού και σε αυτό το στάδιο της παραγωγικής διαδικασίας, π.χ. *«Ίσως χρησιμοποιείται νερό κατά τη διάρκεια της παραγωγής τους»*, *«Το νερό χρησιμοποιήθηκε, γενικότερα για την παραγωγή ενέργειας και στην συγκεκριμένη περίπτωση, για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, ώστε να κατασκευαστεί και να χρησιμοποιηθεί»*.



Γράφημα 2. Φάσεις του Κύκλου Ζωής του ΚΙΝΗΤΟΥ ΤΗΛΕΦΩΝΟΥ στις οποίες χρησιμοποιείται νερό

Στο *Γράφημα 3* παρουσιάζονται οι κατηγορίες απαντήσεων των φοιτητών/τριών ως προς τη χρήση νερού στα διάφορα στάδια ζωής της *βαμβακερής μπλούζας*. Οι περισσότερες απαντήσεις εμφανίζονται στην κατηγορία Καλλιέργεια Βαμβακιού (22, 24 πριν και μετά αντίστοιχα) και στην Παραγωγή Προϊόντος (13, 24), ενώ οι λιγότερο συχνές σχετίζονται με τη Μεταφορά (3, 6). Ωστόσο, στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ αρχικών και τελικών απαντήσεων προκύπτει μόνο στη φάση της Παραγωγής του Προϊόντος (13, 24, p=0,033), όπου και εδώ, όπως και στην περίπτωση του κινητού τηλεφώνου (Γράφημα 2), μετά τη διδασκαλία οι φοιτητές/τριες φαίνεται να

αντιλαμβάνονται τη χρήση νερού και στο στάδιο της παραγωγής του προϊόντος, π.χ. «*στην επεξεργασία του για την παραγωγή βαμβακερού νήματος και την βαφή του*», «*επεξεργασία βαμβακιού, επεξεργασία νήματος, βαφή, παραγωγή τελικού προϊόντος, συσκευασία*».

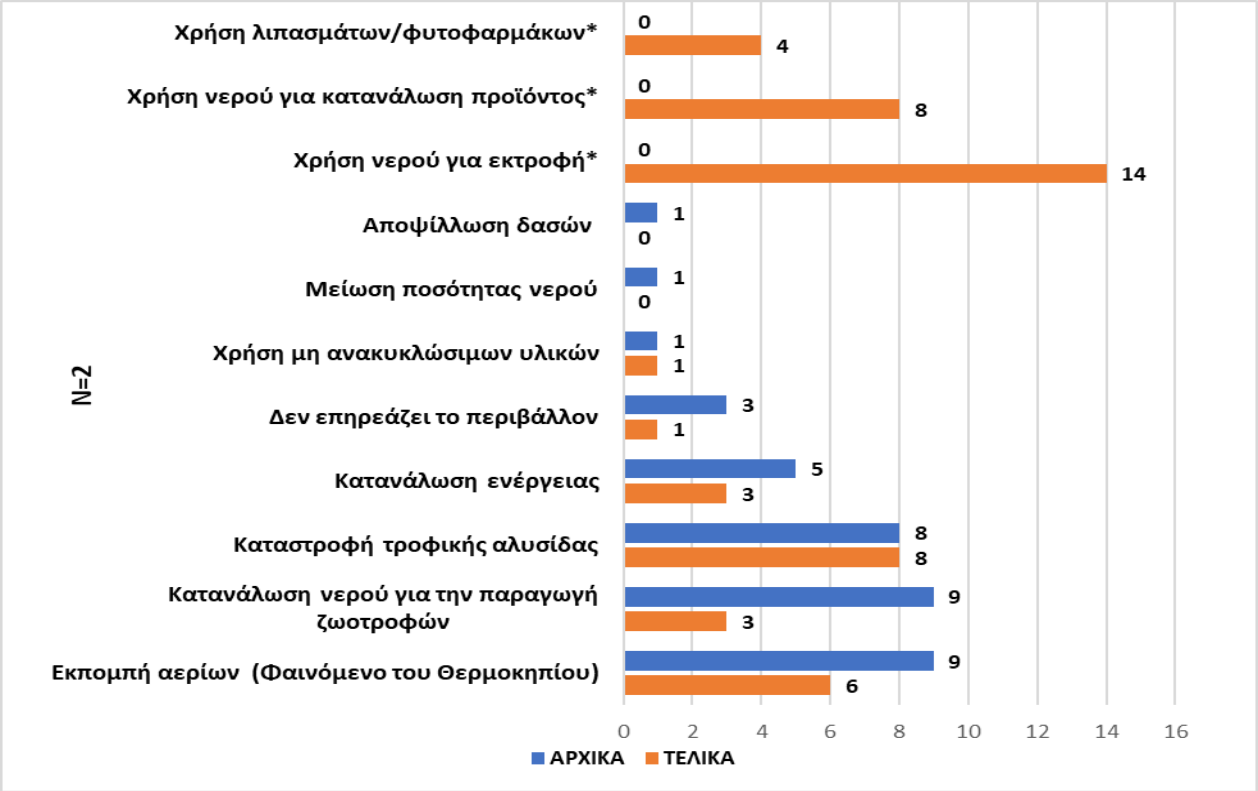


Γράφημα 3. Φάσεις του Κύκλου Ζωής της Βαμβακερής Μπλούζας στις οποίες χρησιμοποιείται νερό

Αν και με ποιο τρόπο αντιλαμβάνονται οι φοιτητές/τριες Παιδαγωγικών Τμημάτων Νηπιαγωγών τις επιπτώσεις στο περιβάλλον στα διάφορα στάδια ζωής συγκεκριμένων προϊόντων (ΕΕ2)

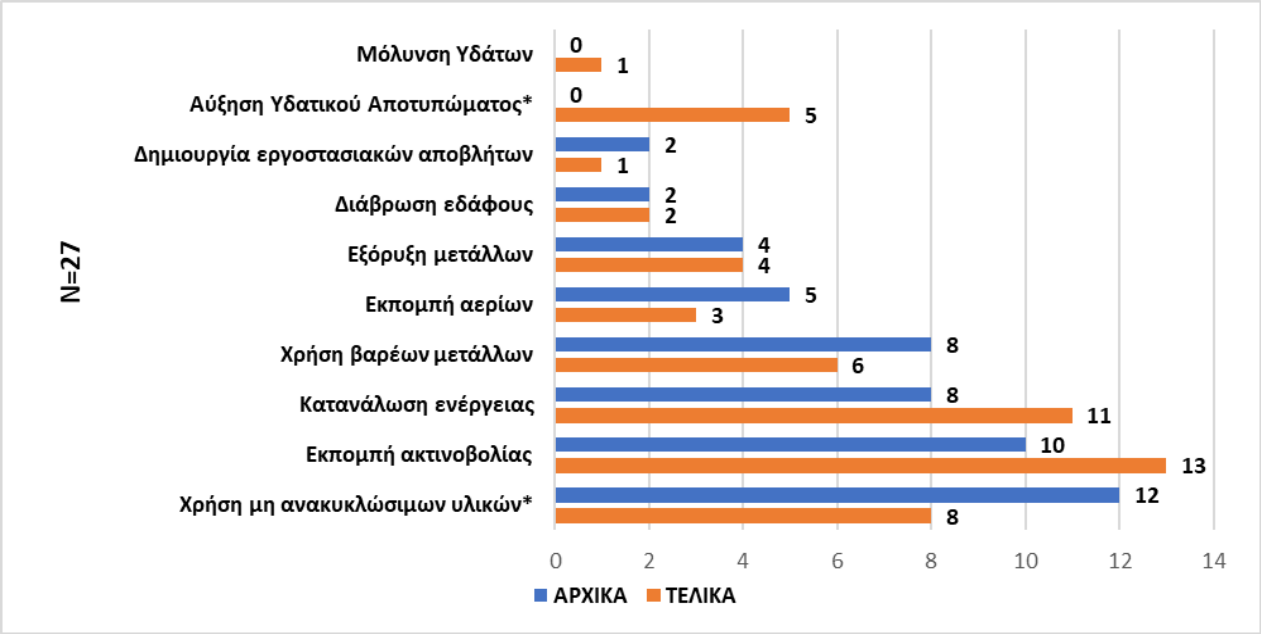
Όπως και στην περίπτωση του ΕΕ1, έτσι και σε αυτό το ερευνητικό ερώτημα, για να μελετήσουμε την κατανόηση των συμμετεχόντων/ουσών σχετικά με τις επιπτώσεις στο περιβάλλον στα διάφορα στάδια του Κύκλου Ζωής, χρησιμοποιήθηκαν τα ίδια προϊόντα, δηλαδή, η μοσχαρίσια μπριζόλα, το κινητό τηλέφωνο και η βαμβακερή μπλούζα. Ειδικότερα, στο *Γράφημα 4*, παρουσιάζονται οι απαντήσεις των φοιτητών/τριών στο δεύτερο άξονα ανάλυσης, δηλαδή, σχετικά με τις επιπτώσεις στο περιβάλλον από την κατανάλωση *μοσχαρίσιας μπριζόλας*.

Από τις απαντήσεις τους παρατηρείται ότι οι επιπτώσεις τους επικεντρώνονται στις εξής κατηγορίες: Καταστροφή τροφικής αλυσίδας (8, 8), Εκπομπή αέριων (Φαινόμενο του Θερμοκηπίου) (9, 6), Κατανάλωση νερού για την παραγωγή ζωοτροφών (9, 3), Κατανάλωση ενέργειας (5, 3), Χρήση μη ανακυκλώσιμων υλικών (1, 1), Μείωση ποσότητας διαθέσιμου νερού (1, 0) και Αποψίλωση δασών (1, 0), ενώ τέλος, υπάρχουν και ορισμένοι, λίγοι στον αριθμό, οι οποίοι θεωρούν ότι Δεν επηρεάζει το περιβάλλον (3, 1). Επίσης, μετά τη διδασκαλία, προέκυψαν και τρεις νέες κατηγορίες οι οποίες δεν υπήρχαν αρχικά, με τη μία από αυτές (χρήση νερού για εκτροφή), να συγκεντρώνει τις περισσότερες από τις προτιμήσεις των φοιτητών/τριών (14). Οι υπόλοιπες δύο νέες κατηγορίες απαντήσεων αφορούσαν τη χρήση νερού στην εκτροφή (8) και τη χρήση λιπασμάτων/φυτοφαρμάκων (4). Ωστόσο, στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ αρχικών και τελικών απαντήσεων των φοιτητών/τριών προκύπτει στις επιπτώσεις του περιβάλλοντος από τη Χρήση λιπασμάτων/φυτοφαρμάκων (0, 4, p=0,046), π.χ. «*Επίσης τα χημικά λιπάσματα για την παραγωγή ζωοτροφών και η κοπριά ευθύνονται για καταστροφές του πλανήτη*», τη Χρήση νερού για κατανάλωση του προϊόντος (0, 8, p=0,014), π.χ. «*Η χρήση της μοσχαρίσιας μπριζόλας επηρεάζει το περιβάλλον διότι απαιτείται μεγάλη ποσότητα νερού καθ' όλη την διαδικασία της επεξεργασίας του ζώου*» και της Χρήσης νερού για την εκτροφή του (0, 14, p=<0,001), π.χ. «*η κατανάλωση μοσχαρίσιου κρέατος επηρεάζει το περιβάλλον, καθώς για την εκτροφή του ζώου χρησιμοποιείται νερό*».



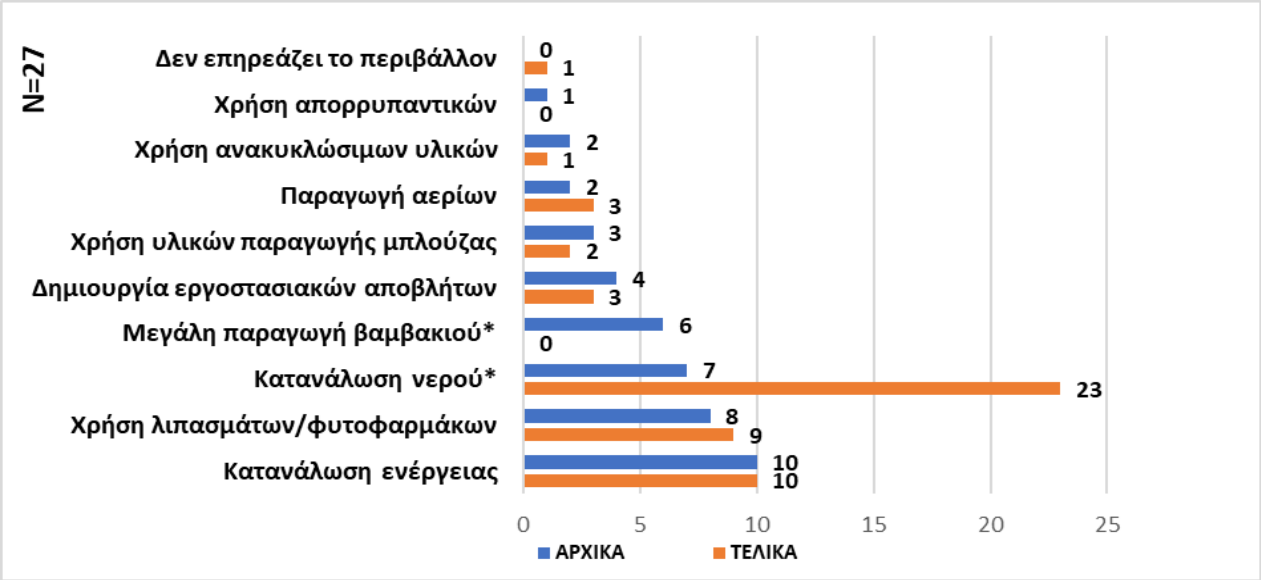
Γράφημα 4. Κατηγορίες απαντήσεων φοιτητών/τριών για τις επιπτώσεις στο περιβάλλον από την κατανάλωση της ΜΟΣΧΑΡΙΣΙΑΣ ΜΠΡΙΖΟΛΑΣ

Στο *Γράφημα 5* παρουσιάζονται οι κατηγορίες απαντήσεων των φοιτητών/τριών αναφορικά με τις επιπτώσεις στο περιβάλλον από τη χρήση του *κινητού τηλεφώνου*. Από τις απαντήσεις τους παρατηρείται ότι επικεντρώνονται στην Χρήση μη ανακυκλώσιμων υλικών (12, 8), στην Εκπομπή ακτινοβολίας (10, 13), στην Κατανάλωση ενέργειας (8, 11) και τη Χρήση βαρέων μετάλλων (8, 6). Σε μικρότερο βαθμό επισημαίνουν την Εκπομπή αέριων (5, 3), την Εξόρυξη μετάλλων (4, 4), τη Διάβρωση του εδάφους (2, 2), και τη Δημιουργία εργοστασιακών αποβλήτων (2, 1). Επίσης, υπάρχουν και δύο κατηγορίες οι οποίες εμφανίζονται μόνο μετά τη διδασκαλία, η πρώτη από αυτές αναφέρεται στην αύξηση του Υ.Α. (0, 5) και η δεύτερη στη Μόλυνση των Υδάτων (0, 1). Ωστόσο, στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ αρχικών και τελικών απαντήσεων των φοιτητών/τριών προκύπτει στις κατηγορίες της Αύξησης του Υ.Α. (0, 5, p=0,025) και της Χρήσης ανακυκλώσιμων υλικών (12, 8, p= 0,046). Για παράδειγμα, μία φοιτήτρια αναφέρει στα τελικά ερωτηματολόγια για την αύξηση του Υ.Α. «*Εφόσον κατά την κατασκευή και κατά επέκταση κατά την παραγωγή των κινητών τηλέφωνο χρησιμοποιείται νερό, σαφώς και επηρεάζεται το περιβάλλον. Συγκεκριμένα από ότι μάθαμε αυξάνεται το υδάτινο αποτύπωμα και αυτομάτως δημιουργείται " πρόβλημα " στο περιβάλλον*». Μία άλλη, αναφέρει για τη Χρήση ανακυκλώσιμων υλικών «*τα κινητά επηρεάζουν το περιβάλλον όταν αποσύρονται καθώς με το πέρασμα τον χρόνων βγάζουν διάφορες καταστροφικές ουσίες για το περιβάλλον*».



Γράφημα 5. Κατηγορίες απαντήσεων φοιτητών/τριών για τις επιπτώσεις στο περιβάλλον από τη χρήση ΚΙΝΗΤΟΥ ΤΗΛΕΦΩΝΟΥ

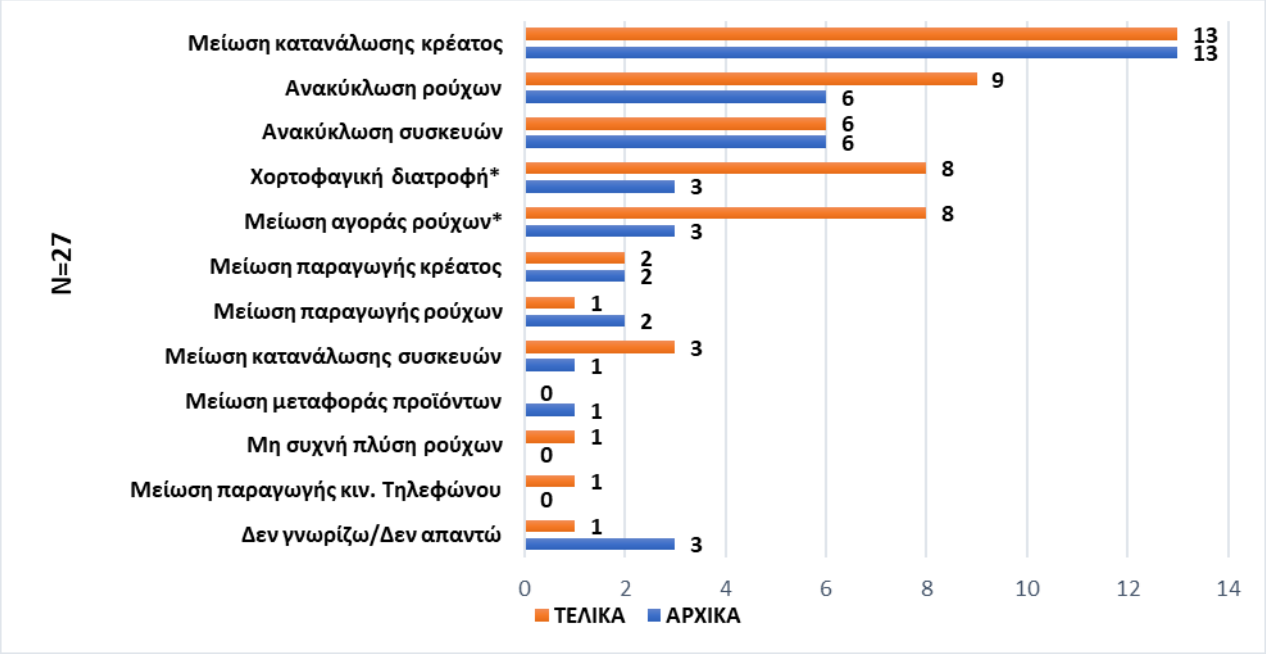
Αναφορικά με τις επιπτώσεις στο περιβάλλον από τη χρήση της *βαμβακερής μπλούζας* (*Γράφημα 6*), οι περισσότερες απαντήσεις εμφανίζονται στην κατηγορία Κατανάλωση νερού (7, 23), ενώ οι λιγότερες σχετίζονται με την κατηγορία Δεν επηρεάζει το περιβάλλον (0, 1). Στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ αρχικών και τελικών απαντήσεων των φοιτητών/τριών, ως προς τις επιπτώσεις στο περιβάλλον, προκύπτει στην κατηγορία της Κατανάλωσης νερού (7, 23, p=<0,001), π.χ. *«για να παραχθεί τόσο πολύ βαμβάκι για τη δημιουργία ρούχων χρησιμοποιούνται αρκετοί τόνοι νερού»*, και της Παραγωγής του Βαμβακιού (6, 0) (p= 0,014), π.χ. *«σίγουρα και η βαμβακερή μπλούζα θα επηρεάζει το περιβάλλον, καθώς παρατηρούμε ότι καταναλώνεται πολύ νερό για την παραγωγή της»*.



Γράφημα 6. Κατηγορίες απαντήσεων φοιτητών/τριών για τις επιπτώσεις στο περιβάλλον από τη χρήση ΒΑΜΒΑΚΕΡΗΣ ΜΠΛΟΥΖΑΣ

Ποιοι τρόποι, θεωρούν οι φοιτητές/τριες Παιδαγωγικών Τμημάτων Νηπιαγωγών, ότι συμβάλλουν στη μείωση της χρήσης νερού (Υδατικού Αποτυπώματος) (ΕΕ3)

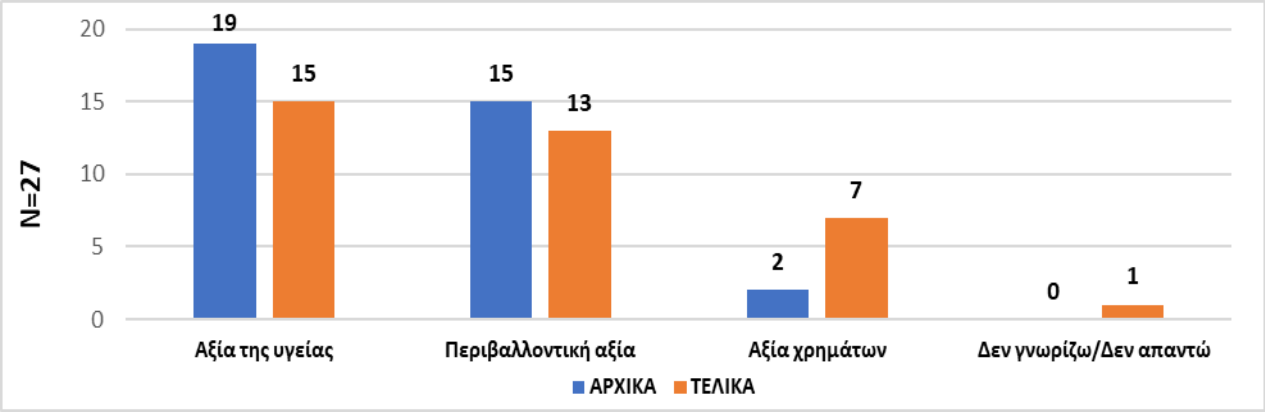
Στο συγκεκριμένο ερευνητικό ερώτημα ζητήθηκαν οι απαντήσεις των φοιτητών/τριών σχετικά με τους *τρόπους μείωσης του Υ.Α.* και στα τρία προαναφερθέντα προϊόντα, δηλαδή και στη μοσχαρίσια μπριζόλα, στο κινητό τηλέφωνο και στη βαμβακερή μπλούζα (*Γράφημα 7)*. Από τα αποτελέσματα διαπιστώθηκε ότι οι συμμετέχοντες/ουσες επικεντρώνονται κυρίως στις εξής κατηγορίες: Μείωση κατανάλωσης κρέατος (13, 13), Ανακύκλωση ρούχων (9, 6) και συσκευών (6, 6), Χορτοφαγική διατροφή (8, 3) και Μείωση αγοράς ρούχων (3, 8). Σε μικρότερο βαθμό αναφέρονται στη Μείωση παραγωγής κρέατος (2, 2) και ρούχων (2, 1), στη Μείωση κατανάλωσης συσκευών κινητής τηλεφωνίας (3, 1), στη Μείωση μεταφοράς προϊόντων (1, 0), στη Μη συχνή πλύση ρούχων (0, 1) και στη Μείωση παραγωγής συσκευών κινητής τηλεφωνίας (0, 1). Από την ανάλυση των δεδομένων προέκυψε μια επιπλέον κατηγορία, στην οποία οι φοιτητές/τριες δεν γνωρίζουν την απάντηση (1, 3) Όμως, από τις παραπάνω διαφορές, στατιστικά σημαντική είναι μόνο αυτή της Χορτοφαγικής διατροφής (3, 8, p= 0,025), π.χ. «*ένταξη στο διαιτολόγιο μας τροφών που έχουν μικρότερο αποτύπωμα νερού π.χ. υποκατάσταση κρέατος με όσπρια, που έχουν μικρότερο αποτύπωμα στον κύκλο χρήσης νερού*» και της Μείωσης αγοράς ρούχων (3, 8, p=0,025), π.χ. «*Ένας τρόπος θα ήταν να μην γινόμαστε σπάταλη, και να αγοράζουμε συνέχεια καινούργια ρούχα αλλά να επαναχρησιμοποιούμε τα παλιά*».



Γράφημα 7. Κατηγορίες απαντήσεων φοιτητών/τριών αναφορικά με τους τρόπους μείωσης του Υ.Α. της Μοσχαρίσιας Μπριζόλας, του Κινητού Τηλεφώνου και της Βαμβακερής Μπλούζας

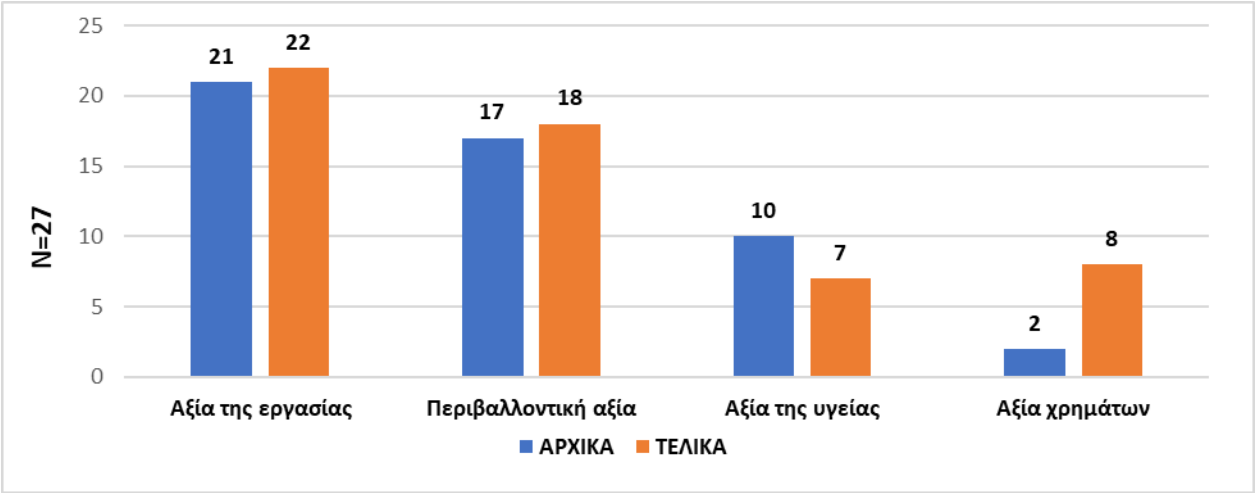
Ποιες είναι οι αξίες των φοιτητών/τριών σχετικά με το Υ.Α. της διατροφής και πώς αυτές αλλάζουν μετά τη διδακτική παρέμβαση (ΕΕ4)

Αναφορικά με τις *αξίες για το Υ.Α. της διατροφής (Γράφημα 8)*, οι περισσότερες απαντήσεις εμφανίζονται στην αξία της Υγείας, τόσο πριν όσο και μετά τη διδασκαλία (19, 15), π.χ. «*Αυτό που θα έκανα θα ήταν να μειώσω την υπερκατανάλωση του κόκκινου κρέατος και θα προσπαθούσα να τρέφομαι περισσότερο με όσπρια, λαχανικά διότι και από αυτά λαμβάνουμε θρεπτικά συστατικά τα οποία είναι σημαντικά για τον ανθρώπινο οργανισμό*» και σε μικρότερο βαθμό στην Περιβαλλοντική αξία (15, 13), π.χ. «*Η διατροφή θα στηριζόταν κυρίως και στα όσπρια και λαχανικά που δεν είναι επιβλαβές για το περιβάλλον*», ενώ η αξία του Χρήματος (2, 7), παρόλο που αυξάνει μετά τη διδασκαλία, παραμένει σε σχετικά χαμηλά επίπεδα, π.χ. «*Θα αποφασίσω να έχω μία πιο ισορροπημένη διατροφή η οποία θα βασίζεται στη μεσογειακή. Αυτό και θα μου εξοικονομήσει χρήματα αλλά και θα τρέφομαι σωστότερα*». Ωστόσο, δεν προκύπτει στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ αρχικών και τελικών απαντήσεων των φοιτητών/τριών σε καμία εκ των κατηγοριών αυτών.



Γράφημα 8. Κατηγορίες ΗΘΙΚΩΝ ΑΠΟΨΕΩΝ των φοιτητών/τριών αναφορικά με το Υ.Α. της διατροφής

Στο *Γράφημα 9* παρουσιάζονται οι κατηγορίες *ηθικών απόψεων* των φοιτητών/τριών αναφορικά με το Υ.Α.. Από τις απαντήσεις τους διαπιστώθηκε ότι περισσότερες απαντήσεις εμφανίζονται στην αξία της Εργασίας, τόσο πριν (21) όσο και μετά την παρέμβαση (22), π.χ. *«Δεν θα πρότεινα το κλείσιμο του εργοστασίου, ώστε να μην χάσουν τη δουλειά τους χιλιάδες εργαζόμενοι»* και με την αξία του Περιβάλλοντος (17, 18), π.χ. *«Θα πρότεινα να κλείσει σιγά σιγά το τοπικό λιγνιτικό εργοστάσιο διότι προκαλεί σοβαρά προβλήματα στα φυσικά συστήματα και στο περιβάλλον»*, ενώ οι λιγότερο συχνές σχετίζονται με την αξία των Χρημάτων (2 & 8 αντίστοιχα), π.χ. *«Για το οικονομικό κόστος θα μπορούσαμε να ενταχθούμε σε κάποιο περιβαλλοντικό πρόγραμμα χρηματοδότησης και να προσπαθήσουμε να ερευνήσουμε πώς να μειώσουμε το κόστος από μη απαραίτητες ενέργειες»*. Ωστόσο, δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ αρχικών και τελικών απαντήσεων των φοιτητών/τριών σε καμία εκ των κατηγοριών που προαναφέρθηκαν.



Γράφημα 9. Κατηγορίες ΗΘΙΚΩΝ ΑΠΟΨΕΩΝ των φοιτητών/τριών αναφορικά με το Υ.Α.

Συμπεράσματα και Συζήτηση

Ως προς τη *χρήση νερού στα διάφορα στάδια του Κύκλου Ζωής* των προϊόντων, παρατηρήθηκε σημαντική αλλαγή στην κατανόηση των συμμετεχόντων/ουσών και ειδικά σε ό,τι αφορά το έμμεσο Υ.Α. Ειδικότερα, για τη μοσχαρίσια μπριζόλα, η κυριότερη βελτίωση αφορά την αναγνώριση, μετά τη διδασκαλία, ότι η χρήση νερού για πόση από τα ζώα δεν είναι τόσο μεγάλη, όσο εκτιμούσαν αρχικά και επίσης ότι μεγαλύτερος αριθμός φοιτητών/τριών συνειδητοποιεί, σε σχέση με πριν, τη μεγάλη χρήση νερού στην παραγωγή των ζωοτροφών. Η βελτίωση στην κατανόηση της χρήσης νερού στα διάφορα στάδια του κύκλου ζωής των προϊόντων είναι ακόμα πιο εμφανής στην περίπτωση του κινητού τηλεφώνου, όπου σχεδόν τριπλασιάστηκε ο αριθμός των φοιτητών/τριών (από 8 σε 21) οι

οποίοι αναγνώρισαν τη χρήση νερού στο στάδιο της παραγωγής του εν λόγω προϊόντος, δηλαδή, φαίνεται να συνειδητοποιούν περισσότερο το έμμεσο Υ.Α.. Η πρόοδος στην αναγνώριση του έμμεσου Υ.Α. φαίνεται, σε μικρότερο βαθμό όμως, και στην περίπτωση της βαμβακερής μπλούζας, όπου σχεδόν διπλασιάστηκε ο αριθμός των φοιτητών/τριών οι οποίοι/ες, μετά τη διδασκαλία, αναγνωρίζουν τη χρήση νερού στην παραγωγή του προϊόντος (από 13 σε 24).

Αυτή η βελτίωση στην αναγνώριση της έμμεσης πτυχής του Υ.Α. από τους φοιτητές/τριες αποτυπώνεται και στις *επιπτώσεις στο περιβάλλον* από τη χρήση των διαφόρων προϊόντων, όπου για τη μπριζόλα, μετά τη διδασκαλία, αναφέρουν την ανάγκη για νερό στην εκτροφή των ζώων και στην κατανάλωση του προϊόντος, όπως επίσης, και τη χρήση λιπασμάτων και φυτοφαρμάκων. Επιπλέον, στις επιπτώσεις από την κατασκευή του κινητού τηλεφώνου, αναφέρουν ρητά την αύξηση του Υ.Α.. Ως προς τους *τρόπους μείωσης στη χρήση του νερού*, οι απαντήσεις των φοιτητών/τριών δεν φαίνεται να διαφοροποιούνται μετά τη διδασκαλία, με μόνη εξαίρεση την πρόταση για αλλαγή των διατροφικών συνηθειών προς πιο χορτοφαγικές προτιμήσεις, οι οποίες όντως συμβάλλουν στη μείωση του Υ.Α.. Επίσης, ως προς τις *αξίες* που συνδέονται με τη μείωση του Υ.Α. της διατροφής, φαίνεται μια μικρή αύξηση του αριθμού των φοιτητών/τριών οι οποίοι/ες αναφέρονται στην αξία της επακόλουθης εξοικονόμησης χρημάτων, χωρίς, όμως, η αύξηση αυτή να μπορεί να προσδιοριστεί ως μόνιμη.

Αποτιμώντας συνολικά τα ευρήματα της παρούσας έρευνας, διαπιστώνουμε ότι αν και αρχικά οι φοιτητές/τριες δεν κατανοούσαν σε μεγάλο βαθμό έννοιες σχετικές με το Υ.Α., όπως, για παράδειγμα, το έμμεσο Υ.Α., ωστόσο, μέσα από κατάλληλα σχεδιασμένες εκπαιδευτικές δραστηριότητες είναι δυνατόν η κατανόησή τους να βελτιωθεί σε ικανοποιητικό βαθμό. Αυτό είναι εμφανές τόσο στην αναγνώριση της χρήσης νερού σε όλα τα στάδια του κύκλου ζωής των προϊόντων, όσο και στις επιπτώσεις στο περιβάλλον από τη χρήση καθημερινών προϊόντων, αλλά και στους τρόπους μείωσης του Υ.Α.. Όσον αφορά τις αξίες με τις οποίες οι φοιτητές/τριες συνδέουν το Υ.Α., αυτές είναι σε μεγαλύτερο βαθμό ανθρωποκεντρικές και σχετίζονται με την Υγεία και την Εργασία και λιγότερο με το Περιβάλλον.

Τα αποτελέσματα αυτά είναι σε συμφωνία με αυτά προηγούμενων ερευνών. Πιο συγκεκριμένα, παρατηρήθηκε αύξηση σε γνωστικό επίπεδο σχετικά με το θέμα της λειψυδρίας, ενώ δεν μπορούν να αντιληφθούν το μέγεθος του προβλήματος σε σχέση με τη ρύπανση των υδάτων (Καρυδά–Θουλιώτη, 2006). Επίσης, παρατηρήθηκε αλλαγή στάσεων και συμπεριφορών μετά τις παρεμβάσεις αναφορικά με τη διατροφή και τις καθημερινές συνήθειες από τη χρήση νερού (Arboleda Tabares et al., 2022˙ Camur et al., 2020˙ Feijoo & Moreira, 2020˙ Καρυδά– Θουλιώτη, 2006˙ Τσαπάρα κ.ά., 2021).

Περιορισμοί της Έρευνας

Αναφορικά με τους περιορισμούς της έρευνας, διαπιστώνεται ότι ο μικρός αριθμός των συμμετεχόντων/ουσών, καθώς και ο μεγάλος αριθμός των γυναικών, συγκριτικά με εκείνο των ανδρών, δεν μπορούν να οδηγήσουν σε γενίκευση των αποτελεσμάτων. Επιπλέον, με βάση το μικρό αριθμό συμμετεχόντων/ουσών, η συγκεκριμένη εκπαιδευτική παρέμβαση δεν διασφαλίζει αλλαγή των στάσεων και των συμπεριφορών μακροπρόθεσμα σχετικά με τη βιώσιμη χρήση του νερού. Επομένως, θεωρείται χρήσιμη η συλλογή περισσότερων δεδομένων, διότι μπορεί να αποτελέσει εφαλτήριο για περαιτέρω διερεύνηση και γενίκευση των αποτελεσμάτων.

Προτάσεις για Μελλοντική Έρευνα

Η παρούσα εργασία φιλοδοξεί να αποτελέσει ένα χρήσιμο εργαλείο και για τους εκπαιδευτικούς της πράξης. Ύστερα από ενδελεχή βιβλιογραφική επισκόπηση παρατηρήθηκε ότι δεν υπάρχουν αρκετές μελέτες σχετικά με τη διδασκαλία του Υ.Α. και τη βιώσιμη διαχείριση νερού στις τρεις βαθμίδες εκπαίδευσης, με αποτέλεσμα να απαιτείται περισσότερη διερεύνηση. Επομένως, με τις απαραίτητες τροποποιήσεις, ώστε να ανταποκρίνεται κάθε φορά στις ιδιαίτερες ανάγκες της κάθε ηλικιακής

βαθμίδας, η συγκεκριμένη πρόταση μπορεί να εφαρμοστεί από οποιοδήποτε εκπαιδευτικό, ο οποίος θέλει να εισάγει την έννοια του Υ.Α. στη διδασκαλία και την έρευνα. Επίσης, μέσα από την εφαρμογή και σε άλλους πληθυσμούς (π.χ., μαθητές/τριες όλων των βαθμίδων εκπαίδευσης) θα μπορέσουν να γίνουν πιο κατανοητοί οι παράγοντες οι οποίοι επηρεάζουν την κατανόησή τους, καθώς και να αναπτυχθούν αποδοτικότερες μέθοδοι διδασκαλίας και μάθησης. Τέλος, σε μια πιθανή μελλοντική έρευνα θα πρέπει να εμπλακεί μεγαλύτερος αριθμός συμμετεχόντων/ουσών, ώστε τα αποτελέσματά της να είναι πιο γενικεύσιμα.

SUMMARY IN ENGLISH
The aim of this study is to present the development, implementation, and evaluation of a Teaching-Learning Sequence (TLS) regarding the Water Footprint (WF) concept. Participants were 27 students (26 females and 1 male) from a Department of Pedagogy that have been enrolled in a full semester university course. In addition to the concept of WF, the concept of virtual water, ways to save water and values related to water use were also taught. The duration of the TLS was twelve teaching hours, and its goal was to increase students' understanding regarding the problems related to water, as well as to raise their awareness for the need to take immediate action aiming avoid water shortages, and to develop positive attitudes towards water saving. For the evaluation of the TLS, a questionnaire of fourteen (14) questions was administered, before and after teaching, organized in six (6) thematic axes, of which nine (9) questions were open-ended, one (1) was closed-ended, and the remaining four (4) was Likert-type. The questionnaire aimed to assess participants' knowledge and values regarding the WF. Data analysis revealed that students, after teaching, can understand the environmental problems related to the direct WF, but not to the indirect. More specifically, it was recorded that they can understand the direct and indirect use of water in the various stages of products' life cycle, as well as the effects on the environment from the use of these products. However, no significant differences were identified regarding the ways reducing WF in specific products, as well as the various values at stake in relation to WF.

Αναφορές

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.

Arboleda-Tabares, D. A., Reyes Taleroa, J. E., Quijano Pérezb, C. A. & Alvear Rodríguezc., C. A. (2022). The Water Footprint as an educational strategy for the responsible consumption of water at the Santiago de Cali University. *Estudios Pedagógicos, 48* (2), 131-158. http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07052022000200131

Blatt, M. M. & Kohlberg, L. (1975). The effects of classroom moral discussion upon children's level of moral judgment. *Journal of Moral Education*, *4* (2), 129-161. https://doi.org/10.1080/0305724750040207

Γεωργόπουλος, Α. (2002). *Περιβαλλοντική Ηθική*, Αθήνα: Gutenberg.

Camur, D., Konyalioglu, F. S., Ketrez, G., Gunes, I. S. & Hasde, M. (2020). Knowledge, attitude and behaviors of students about water consumption in some faculties of the university. *Refik Saydam National Public Health Agency (RSNPHA)*, *77*(4), 165-178. doi: 10.5505/TurkHijyen.2020.97992

Christodoulou, P. (2015). *Fostering conceptual change through values and knowledge education (VaKE): the case of Nanotechnology*, Master Thesis, University of Western Macedonia.

Dal-Farra, R. A., Da Costa, J, O., De Souza Proença, M., Assumpcao, R. & Lopes, L. A. (2015). Reflection: Water footprint calculator, education and systemic thought with high school Brazilian students, 6th International Multi-Conference on Complexity, Informatics and Cybernetics, *IMCIC 2015 and 6th International Conference on Society and Information Technologies*, ICSIT 2015, *2*, 140-143.

Feijoo, G. & Moreira, M. T. (2020). Fostering environmental awareness towards responsible food consumption and reduced food waste in chemical engineering students. *Education for Chemical Engineers*, *33*, 27-35. https://doi.org/10.1016/j.ece.2020.07.003

Godfrey, D.M. & Feng, P. (2017). Communicating sustainability: student perceptions of a behavior change campaign. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, *18* (1), 2-22. https://doi.org/10.1108/IJSHE-01-2015-0009

Halstead, J. M. & Taylor, M. J. (2000). Learning and teaching about values: A review of recent research. *Cambridge Journal of Education*, *30*(2), 169-202. https://doi.org/10.1080/713657146

Hoekstra, A. Y. & Hung, P. Q. (2002). *Virtual water trade: a quantification of virtual water flows between nations in relation to international crop trade*, UNESCO-IHE, Delft, the Netherlands.

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. DOI: 10.1080/02508060801927812

Καρυδά- Θουλιώτη, Ε. (2006). *Παιδαγωγική και διδακτική αξιοποίηση της περιβαλλοντικής εκπαίδευσης και αγωγής μέσα από το μάθημα της μελέτης περιβάλλοντος στο δημοτικό σχολείο: η επίδραση των ποιημάτων Χαϊκού στη διαμόρφωση των γνώσεων, στάσεων, δεξιοτήτων και ικανοτήτων των μαθητών/τριών*. Διδακτορική Διατριβή. ΕΚΠΑ, Αθήνα. Doi. 10.12681/eadd/20883

Κούφου, Ε. (2018). *Περιβαλλοντική Εκπαίδευση και Μέθοδος Project: ένα παράδειγμα εφαρμογής με θέμα το νερό*. Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία, Πανεπιστήμιο Αιγαίου, Ρόδος.

Karakas, G. (2024). Investigation of sustainable water consumption behavior within the framework of value belief norm. *Environment, Development and Sustainability*, *26*, 28465–28483. https://doi.org/10.1007/s10668-023-03819-4

Μπαρδανίκα, Π. (2017). *Διδασκαλία Φυσικών Επιστημών μέσω εφαρμογών Επαυξημένης Πραγματικότητας: Ο Κύκλος του νερού*. Πτυχιακή Εργασία, Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας, Φλώρινα.

Meheut, M. & Psillos, D. (2004) Teaching learning sequences: Aim and tools for science education research. *International Journal of Science Education*, *26*, DOI: 10.1080/09500690310001614762

Miles, J. C. (1977). The Study of the Values in Environmental Education. *Journal of Environmental Education*, *3*, 165-174.

Minan-Olivos, G. S., Angel Chavez-Milla, H., Vidal-Taboada, S. L., Alberto Vasquez-Caballero, L., Cisneros-Hilario, C. B. & Marcelo Olivos-Jimenez, L. (2023). Environmental awareness and water footprint in engineering university students. 2023 *World Engineering Education Forum - Global Engineering Deans Council (WEEF-GEDC)*, 1–7. https://doi.org/10.1109/WEEF-GEDC59520.2023.10343612

Πατσιαλής, Θ. (2014). *Μαθηματική προσομοίωση για τον ολοκληρωμένο σχεδιασμό μικρών υδροηλεκτρικών/αρδευτικών έργων με εφαρμογές στον ελληνικό χώρο*. Διδακτορική διατριβή, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Θεσσαλονίκη.

Santana, O. A., E Silva, C. F. & De Freitas Lima, M. L. (2021). Water Footprint at Schools with Arduino Project: STEM and Sustainable Development Goals. 2021 IEEE *Integrated STEM Education Conference (ISEC)*, 1–5. https://doi.org/10.1109/ISEC52395.2021.9764010

Τζαμπερή, Ν. (2015). *Επίλυση προβλήματος σε θέματα ρύπανσης των υδάτων και της λειψυδρίας: γνώσεις και στάσεις μαθητών στα σχολεία της Ρόδου*. Διδακτορική Διατριβή, Πανεπιστήμιο Αιγαίου, Ρόδος. Doi. 10.12681/eadd/36198

Τσαπάρα, Μ., Αρκουλή, Α., Παπαδόγκωνα, Κ., Ρεντζέπη, Κ. & Αρχοντή, Β. (2021). Το Έξυπνο Σχολείο: Η δημιουργική επίλυση ενός περιβαλλοντικού προβλήματος, μέσα από την αξιοποίηση του κιτ εφευρέσεων Makey Makey. Πρακτικά Εργασιών 12ου Πανελλήνιου και Διεθνούς Συνεδρίου «*Οι ΤΠΕ στην Εκπαίδευση*», 513-522. ΠΔΜ, Φλώρινα.

Venckute, M., Silva, M. M., & Figueiredo, M. (2017). Education as a tool to reduce the water footprint of young people. *Millenium*, *2*(4), 101-111. https://doi.org/10.29352/mill0204.09.00144

Χατζηαναγνώστου, Χ. (2017). *Ανάπτυξη, Εφαρμογή και Αξιολόγηση μιας Διδακτικής Μαθησιακής Ακολουθίας, για τον Κύκλο του Νερού, για την Ε΄τάξη του Δημοτικού Σχολείου*. Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία, Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας, Φλώρινα.

Χριστοδούλου, Κ. (2019). *Σχεδιασμός, Υλοποίηση και Αξιολόγηση περιβαλλοντικού προγράμματος για το Νηπιαγωγείο με θέμα το νερό*. Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία, Πανεπιστήμιο Αιγαίου, Ρόδος.

Η αναφορά στο άρθρο γίνεται ως εξής:
Γαρυφαλλογιάννη, Ε., Μαλανδράκης, Γ. & Παπαδοπούλου, Π. (2024). Σχεδιασμός, εφαρμογή και αξιολόγηση μιας Διδακτικής Μαθησιακής Ακολουθίας (ΔΜΑ) για φοιτητές/τριες αναφορικά με τις γνώσεις και τις αξίες που σχετίζονται με το Υδατικό Αποτύπωμα. *Περιβαλλοντική Εκπαίδευση για την Αειφορία*, *6*(1), 1-21. DOI: https://doi.org/10.12681/ees.37206

https://ejournals.epublishing.ekt.gr/index.php/enveducation/index

ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΕΙΦΟΡΙΑ
2024, ΤΟΜΟΣ 6, ΤΕΥΧΟΣ 1, 22–35
DOI: https://doi.org/10.12681/ees.38255

The Ecological Self: Integrating Environmental Psychology, Ecopsychology, and Ecotheology in the Anthropocene

Georgios Fountoulakis[1], Khader I. Alkhouri[2]

[1] Professor, Department of Social Theology & the Study of Religion, National and Kapodistrian University of Athens [2] Phd, Department of Social Theology & the Study of Religion, National and Kapodistrian University of Athens

ABSTRACT
This article provides an in-depth exploration of the intersection between environmental psychology, ecopsychology, and ecotheology in addressing contemporary environmental challenges. It examines how these interdisciplinary fields can contribute to fostering sustainable human-nature relationships and environmental stewardship in the context of the Anthropocene. The research analyzes psychological, spiritual, and ethical dimensions of human-nature interactions, emphasizing the need for an integrative approach that incorporates scientific, humanistic, and spiritual perspectives. Key themes include the psychological and health impacts of nature exposure, religious and philosophical views of nature, environmental ethics, risk perception, adaptation to environmental changes, and strategies for promoting pro-environmental behaviors. By synthesizing insights from multiple disciplines, this article aims to provide a comprehensive framework for understanding and nurturing the ecological self in the face of global environmental challenges.

KEY WORDS:
Environmental psychology; Ecopsychology Ecotheology; Anthropocene; Human-nature relationships.

Introduction

As the global environmental crisis intensifies in the Anthropocene, there is growing recognition that addressing these challenges requires not only scientific and technological solutions but also transformations in human consciousness, values, and spirituality (Γεωργόπουλος, 2002). The Anthropocene, a term proposed by scientists to describe the current geological epoch, signifies the profound and often detrimental impact of human activities on Earth's ecosystems, climate, and geological processes. This concept underscores the urgent need for a fundamental shift in how humans perceive and interact with the natural world.

This article examines how the fields of environmental psychology, ecopsychology, and ecotheology can provide complementary insights into human-nature connections and inform efforts to promote more sustainable human-environment interactions within the context of the Anthropocene. Environmental psychology investigates how people perceive, experience, and behave in relation to their physical surroundings, both natural and built (Steg et al., 2012), offering empirical insights into the cognitive, emotional, and behavioral aspects of human-environment interactions. Ecopsychology explores the emotional and spiritual dimensions of human-nature relationships, emphasizing nature's healing potential and humans' innate affinity for the natural world (Fisher, 2012), while addressing the psychological impacts of environmental degradation. Ecotheology examines religious and spiritual perspectives on nature, environmental ethics, and humanity's role as stewards of creation (Jenkins, 2008), reinterpreting traditional religious teachings in light of contemporary environmental challenges.

Furthermore, this article explores issues of adaptation, psychological resilience, and environmental crisis management, providing a framework for developing individual and community strategies to cope with the unprecedented challenges of the Anthropocene. By synthesizing insights from these diverse fields, this article aims to develop a more holistic understanding of the ecological self – the expanded sense of identity that encompasses humans' relationship with the natural world – and provide a comprehensive framework for nurturing this ecological self in the face of global environmental challenges.

This paper will explore the intersection of environmental psychology, ecopsychology, and ecotheology through the lens of the 'ecological self'. We will begin by examining psychological and health impacts of nature, then delve into spiritual and religious perspectives. This will be followed by an analysis of environmental ethics and behavior, risk perception and adaptation to environmental change, and finally, integrative approaches to fostering the ecological self.

The Anthropocene

The Anthropocene, a term popularized by Paul Crutzen, represents a proposed new geological epoch defined by human impact on Earth's geology and ecosystems (Crutzen & Stoermer, 2000; Steffen et al., 2011). This concept suggests that human activities have become the dominant influence on the planet's climate and ecosystems, marked by climate change, biodiversity loss, and alterations to geochemical cycles (Waters et al., 2016; Zalasiewicz et al., 2011). The onset of the Anthropocene is debated, with proposals ranging from the Neolithic Revolution to the mid-20th century (Lewis & Maslin, 2015; Ruddiman, 2013; Zalasiewicz et al., 2015).

Key characteristics of the Anthropocene include widespread deforestation, increased greenhouse gas emissions, pervasive pollution, and significant alterations to sedimentary processes (Steffen et al., 2015; Wilkinson et al., 2014). These changes are so profound that they are expected to leave a discernible trace in the geological record, distinguishing the Anthropocene from the previous epoch, the Holocene (Waters et al., 2016; Williams et al., 2016). The concept has expanded beyond geology, influencing discussions in environmental science, sociology, and philosophy (Castree, 2014; Palsson et al., 2013; Schmidt et al., 2016).

The Anthropocene concept has significant implications for environmental psychology, ethics, and policy. It challenges traditional notions of nature as separate from human influence and calls for new frameworks of environmental responsibility (Arias-Maldonado, 2020; Schmidt et al., 2016). However, the concept is not without criticism. Some argue it reinforces human exceptionalism and fails to address inequalities in environmental impact and vulnerability (Crist, 2013; Malm & Hornborg, 2014; Moore, 2016;). Despite these debates, the Anthropocene provides a crucial context for understanding current environmental challenges and the urgent need for sustainable human-nature relationships (Biermann et al., 2016; Pihkala, 2018; Steffen et al., 2018).

Psychological and Health Impacts of Nature

Understanding the psychological and health impacts of nature exposure is crucial for developing a comprehensive view of the ecological self. These impacts form the foundation upon which deeper connections between humans and nature can be built.

Restorative Effects of Nature Exposure

Research in environmental psychology has consistently documented numerous psychological and physiological benefits of nature exposure and contact, with studies showing that time spent in natural environments can reduce stress, improve mood, enhance cognitive functioning, and promote overall well-being (Berman et al., 2008). Even brief nature experiences or viewing nature scenes can have restorative effects on attention and emotional state. Attention Restoration Theory

(ART) posits that natural environments contain elements that allow for effortless attention, providing a restorative break from the directed attention required in many modern urban settings (Kaplan, 1995). This restorative effect can lead to improved cognitive performance, reduced mental fatigue, and enhanced ability to cope with stress. The mechanisms underlying these benefits are multifaceted, involving sensory engagement, activation of the parasympathetic nervous system, and exposure to visually soothing patterns like fractals. Natural environments often combine physical activity, social interaction, and a break from technology, all contributing to improved mental and physical health. The application of these findings extends to biophilic design in urban planning and architecture, aiming to incorporate natural elements into built environments to mitigate the negative psychological effects of urbanization. As global urbanization accelerates, understanding and harnessing nature's restorative power becomes increasingly crucial for maintaining public health and well-being, underscoring the importance of preserving natural environments and ensuring equitable access to green spaces in urban areas.

Biophilia and Evolutionary Perspectives

The concept of biophilia, proposed by E.O. Wilson in 1984, suggests that humans possess an innate affinity for nature and other living organisms, rooted in our evolutionary history of developing in natural environments. This perspective argues that our species' long-standing connection to nature has resulted in an inherent preference for and positive response to natural settings, which continues to influence our well-being even in modern, urbanized societies. The biophilia hypothesis may help explain the consistent findings of nature's positive impacts on human health and functioning across various domains, including physical health, cognitive performance, emotional well-being, and social relationships. It proposes that exposure to nature satisfies a fundamental human need, contributing significantly to psychological and physiological well-being by reducing stress, improving mood, enhancing cognitive function, and potentially accelerating physical healing. This theory has far-reaching implications, influencing fields such as architecture, urban planning, and environmental psychology, and encouraging the integration of natural elements into built environments to foster human-nature connections. While the biophilia hypothesis continues to be the subject of ongoing research and debate, it offers a compelling framework for understanding the profound relationship between humans and the natural world, suggesting that nurturing this connection may be crucial for addressing modern challenges and promoting holistic well-being for individuals and communities alike.

Nature Deficit and Urban Environments

As urbanization increases globally, many people experience reduced access to natural environments, a phenomenon termed "nature deficit" by Richard Louv in 2005, which has been associated with various psychological and physical health issues. Research indicates that the degradation of natural environments and reduced nature access in urban settings may contribute to increased stress, attention deficits, and mood disorders. This widespread disconnection from nature in urban areas has far-reaching consequences, impacting cognitive functions, emotional balance, and overall well-being. The constant stimulation of urban environments, coupled with a lack of restorative natural settings, can impair attention and focus, particularly in children and young adults. Moreover, the absence of nature's calming and rejuvenating effects may contribute to higher rates of anxiety, depression, and other mood-related issues among urban populations. These findings underscore the critical importance of integrating natural elements into urban design and ensuring equitable access to green spaces for all urban residents. Urban planners and policymakers are increasingly recognizing the need to prioritize the creation and preservation of green areas within cities, ranging from large urban parks and community gardens to smaller-scale interventions like green roofs, living walls, and tree-lined streets. Such integration of nature into urban environments not only addresses health concerns but also contributes to improved air quality, mitigation of urban heat island effects, support for biodiversity, and overall urban

sustainability. As global urbanization continues to accelerate, the imperative to reconnect urban populations with nature becomes ever more pressing, emphasizing the need to create more livable, sustainable, and health-promoting cities that balance urban development with access to natural environments.

Ecopsychology and the Ecological Self

Ecopsychology emphasizes the concept of the "ecological self" – an expanded sense of self that includes the natural world (Roszak et al., 1995). This perspective views many contemporary psychological issues as stemming from alienation from nature and advocates for reconnection with nature as part of psychological health and wholeness (Conn, 1998). The ecological self-concept suggests that human well-being is intrinsically linked to the health of the natural environment. This field of study proposes that our psychological state is not isolated from the world around us, but rather intimately connected to and influenced by the ecological systems of which we are a part. Proponents argue that the disconnection from nature has far-reaching consequences for mental health, emotional well-being, and overall psychological functioning. By fostering a sense of connection with nature, individuals may develop greater empathy for the natural world and a stronger motivation to engage in pro-environmental behaviors. This reconnection process can lead to a deeper understanding of our place within the broader ecosystem and a heightened sense of responsibility for its protection and preservation. The concept challenges traditional notions of self that are limited to the individual psyche, proposing instead a more holistic and interconnected view of human identity. As this connection strengthens, individuals may find themselves more attuned to the needs and rhythms of the natural environment, potentially translating into concrete actions such as adopting more sustainable lifestyle practices or participating in ecological restoration projects. Ecopsychology suggests that by recognizing our fundamental connection to nature, we can not only improve our own psychological well-being but also contribute to the health and sustainability of the planet as a whole. This perspective views reconnecting with the natural world not merely as a luxury or a pleasant pastime, but as an essential component of achieving and maintaining psychological health, balance, and a sense of wholeness.

While the previous section explored the psychological and health benefits of nature connection, spiritual and religious perspectives offer complementary insights into the human-nature relationship. These viewpoints can deepen our understanding of the ecological self by adding dimensions of meaning, ethics, and transcendence to our connection with the natural world.

Spiritual and Religious Perspectives on Nature

Overview of Ecotheology

Ecotheology examines how different faith traditions conceptualize nature and environmental ethics (Gottlieb, 2006). This field seeks to reinterpret religious traditions in light of contemporary environmental crises and develop faith-based environmental ethics (Deane-Drummond, 2008). Key themes that emerge across various religious and spiritual traditions include: Nature as sacred or imbued with divine presence; Humans as stewards of creation with responsibility to care for nature; Interconnectedness of all life; Nature as a source of spiritual insight and connection to the divine. These themes foster a holistic understanding of humanity's relationship with the environment, encouraging believers to view the natural world as intrinsically valuable and worthy of protection. Ecotheology also explores how religious rituals, practices, and scriptures can be reinterpreted to promote greater environmental awareness and action. By engaging with these concepts, ecotheology aims to inspire religious communities to take an active role in addressing environmental issues, promoting sustainable practices rooted in faith traditions, and recognizing the spiritual dimensions of ecological stewardship. This interdisciplinary field draws on insights from theology, environmental science, ethics, and cultural studies to develop a comprehensive

approach to environmental concerns that resonates with religious believers. Ecotheologists argue that religious traditions can offer unique perspectives and motivations for environmental protection, tapping into deeply held beliefs and values to inspire ecological consciousness and action. Through this lens, environmental conservation becomes not just a practical necessity but a spiritual imperative, aligning care for the Earth with religious devotion and moral responsibility. Ecotheology also often addresses issues of environmental justice, recognizing the disproportionate impact of ecological degradation on marginalized communities and framing environmental protection as a matter of social and spiritual justice. By bridging the gap between scientific understanding of environmental issues and religious worldviews, ecotheology seeks to create a more holistic and spiritually grounded approach to addressing the global ecological crisis.

Indigenous and Eastern Spiritual Traditions

Indigenous spiritual traditions often emphasize humans' embeddedness in nature and reciprocal relationships with the land (Kimmerer, 2013). These worldviews typically view humans as part of nature rather than separate from or dominant over it. Many indigenous traditions incorporate practices and rituals that reinforce this sense of connection and responsibility to the natural world. These perspectives stand in contrast to some Western viewpoints that have historically framed humans as separate from or dominant over nature. Instead, indigenous traditions often cultivate a profound sense of embeddedness within and responsibility towards the natural environment. This manifests in various cultural practices, ceremonies, and rituals that serve to reinforce and celebrate humans' place within the wider web of life. Many indigenous cultures have developed sophisticated systems of ecological knowledge passed down through generations. These traditional ways of knowing often emphasize sustainable resource use and stewardship of the land. There is frequently a spiritual dimension to this relationship with nature, with many indigenous traditions viewing the natural world as imbued with sacred significance. Eastern religions like Buddhism and Taoism tend to emphasize the interconnectedness of humans and nature (Sponsel, 2012). Buddhist concepts such as dependent origination highlight the interdependence of all phenomena, while Taoist philosophy emphasizes harmony with the natural world. These Eastern traditions have developed various practices and teachings aimed at cultivating a sense of unity with the natural world. In Buddhist thought, concepts such as dependent origination highlight how all phenomena are deeply interlinked and mutually arising. This perspective encourages practitioners to recognize their embeddedness within wider natural and cosmic processes. Similarly, Taoist philosophy places great emphasis on living in harmony with the natural world and its rhythms. The Taoist ideal of wu-wei, or effortless action, encourages alignment with rather than domination over nature.

Abrahamic Faiths and Nature

Abrahamic faiths (Judaism, Christianity, and Islam) generally view humans as stewards of God's creation with a duty of responsible care (Foltz, 2006). While these traditions have sometimes been criticized for anthropocentric views, many contemporary interpretations emphasize environmental stewardship and the sacredness of creation. For example, Orthodox Christian theology emphasizes humans' role as stewards rather than exploiters of creation. It highlights the profound interdependence between humanity and nature, viewing both as part of God's creation (Γιαννουλάτος, 2000). Key Orthodox teachings relevant to environmental ethics include: the inherent goodness and sacredness of creation; humanity's vocation as "priests of creation" called to offer the world back to God; the cosmic dimensions of salvation, encompassing the whole of creation; and ascetic traditions that cultivate simplicity and restrained use of material resources. This perspective underscores the importance of ecological responsibility within the framework of religious belief, suggesting that care for the environment is not just a practical necessity but a spiritual imperative. It challenges believers to reconsider their relationship with the natural world, advocating for a more harmonious and sustainable interaction that reflects divine intentions for

creation. Such interpretations of religious texts and traditions can serve as powerful motivators for environmental action, bridging the gap between faith and ecological consciousness in an era of increasing environmental concerns.

Modern Panentheistic Approaches

In the contemporary philosophical and theological landscape, panentheism has emerged as a compelling attempt to bridge the gap between theistic and panentheistic worldviews. This nuanced perspective posits that the physical world is encompassed within the divine, while simultaneously affirming that God's essence extends beyond the confines of the material universe (Gikas, 1966). By doing so, panentheism endeavors to maintain a delicate equilibrium between the concepts of divine transcendence and immanence in nature. This philosophical framework has gained traction in various spheres, particularly within modern environmental thought. Numerous contemporary environmental philosophies have embraced panentheistic ideas as a means to imbue nature with sacred significance without entirely conflating it with the divine. This approach facilitates a profound spiritual reverence for the natural world while preserving important distinctions between humanity, nature, and the divine realm (Zaleha, 2009). As a result, panentheism has become an increasingly influential concept in modern theological, philosophical, and environmental discourse, offering a sophisticated middle ground that resonates with those seeking to reconcile traditional religious beliefs with a more holistic and ecologically-minded worldview. The implications of panentheistic thought extend beyond purely academic considerations, potentially influencing how individuals and societies conceptualize their relationship with the environment and their place within a broader cosmic order.

Environmental Ethics and Behavior

The development of the ecological self is intimately tied to our ethical frameworks and behaviors towards the environment. This section explores how various ethical perspectives shape our relationship with nature and influence pro-environmental actions.

Factors Influencing Pro-Environmental Behavior

Understanding human environmental attitudes and behaviors is crucial for addressing the complex and pressing environmental challenges facing our planet, including climate change, biodiversity loss, pollution, and resource depletion. Environmental psychology, an interdisciplinary field merging psychology with environmental science, examines the multifaceted factors shaping pro-environmental attitudes and behaviors, including personal values, belief systems, social norms, and various contextual elements influencing how individuals perceive and interact with their environment (Steg & Vlek, 2009). This field investigates why some people engage in environmentally friendly behaviors while others do not, and how to effectively promote sustainable practices across diverse populations. Key psychological barriers impeding pro-environmental behavior include psychological distance, where climate change and environmental issues are perceived as distant problems in time and space, leading to a lack of urgency and reduced motivation to act; cognitive biases such as optimism bias (underestimating personal risk), confirmation bias (seeking information that confirms existing beliefs), and status quo bias (preferring current conditions), which interfere with rational decision-making and can reinforce misconceptions about environmental issues; conflicting goals and values, where environmental concerns compete with other personal or societal priorities such as economic growth, convenience, or cultural traditions; lack of self-efficacy, with individuals feeling powerless in the face of large-scale environmental problems, believing their actions cannot make a significant difference; social norms that do not support sustainable behaviors, making it challenging for individuals to adopt environmentally friendly practices without feeling they're going against societal expectations or risking social disapproval; knowledge deficits, where lack of accurate information about

environmental issues and effective pro-environmental actions hinders informed decision-making and appropriate action; deeply ingrained habits and routines that are difficult to change, even when individuals are aware of their negative environmental impact; and complex emotional responses like fear, anxiety, guilt, and overwhelm that can lead to avoidance, denial, or paralysis rather than constructive action. Additionally, the behaviors and expectations of one's social group strongly influence individual actions, and in many societies, unsustainable practices are deeply ingrained and socially accepted, creating a significant barrier to change. Economic factors also play a role, as perceived or actual financial constraints can limit individuals' ability or willingness to invest in more sustainable technologies or practices. The media and political landscape further complicate matters by sometimes presenting conflicting or misleading information about environmental issues, making it difficult for individuals to form accurate perceptions and make informed decisions. Understanding these psychological barriers is essential for developing effective strategies to promote pro-environmental attitudes and behaviors, enabling environmental psychologists, policymakers, educators, and community leaders to design targeted interventions, educational programs, communication campaigns, and policies that address these barriers and facilitate positive change in individual and collective environmental practices. This may involve techniques such as reframing environmental issues to make them more personally relevant and immediate, leveraging social influence and norm-setting to promote sustainable behaviors, enhancing individuals' sense of efficacy through education and empowerment, and creating supportive environments that make pro-environmental choices easier and more socially rewarding.

Strategies for Promoting Sustainable Behavior

Research in environmental psychology has uncovered a diverse array of strategies to foster pro-environmental behavior, each targeting different aspects of human psychology and decision-making processes. These strategies include comprehensive education and information provision to increase awareness and knowledge; economic incentives and disincentives to align financial motivations with environmental goals; social influence and norm-based interventions that leverage the power of peer pressure and cultural expectations; choice architecture and nudges that subtly guide individuals towards more sustainable options; commitment strategies that encourage people to pledge to specific environmental actions; and feedback mechanisms that provide individuals with tangible information about the impacts of their behaviors. Importantly, the most effective interventions typically do not rely on a single approach but instead skillfully combine multiple strategies to create a synergistic effect. This multi-pronged approach recognizes the complex interplay between individual factors (such as attitudes, values, and habits) and structural elements (like infrastructure, policies, and societal norms) that collectively shape environmental behaviors. By addressing these various levels of influence simultaneously, interventions can more effectively overcome the numerous barriers to sustainable behavior and create lasting change. Furthermore, this holistic strategy acknowledges that different individuals and communities may respond better to certain types of interventions, necessitating a flexible and adaptable approach to behavior change. As our understanding of environmental psychology continues to evolve, researchers and policymakers are increasingly focusing on developing sophisticated, context-specific interventions that can be tailored to diverse populations and environmental challenges, ultimately working towards a more sustainable future for our planet. This comprehensive approach recognizes that changing environmental behaviors requires a multifaceted strategy, leveraging different psychological and social mechanisms to encourage sustainable practices and overcome barriers to adoption, as highlighted in the seminal work of Osbaldiston and Schott (2012).

Environmental Ethics Frameworks

Environmental ethics, a crucial branch of philosophy, delves into the complex relationship between humans and nature, exploring our moral obligations to the environment. This field encompasses a wide array of debates and perspectives, each offering unique insights into how we should approach our interactions with the natural world. At the forefront of these discussions is the tension between anthropocentric and ecocentric ethics. Anthropocentrism places human interests at the center of moral consideration, while ecocentrism argues for the inherent worth of entire ecosystems and the biosphere. This fundamental divide shapes many subsequent ethical considerations. Another key debate revolves around the value of nature itself: whether it should be viewed primarily through the lens of its instrumental value to humans (e.g., as a resource or for aesthetic enjoyment) or if it possesses intrinsic value independent of human needs or perceptions. Additionally, environmental ethicists grapple with the question of scale: should we focus on the rights or welfare of individual organisms, or adopt a more holistic approach that prioritizes the health of entire species, ecosystems, or the planet as a whole? Within this rich philosophical landscape, environmental virtue ethics has emerged as a significant approach. As articulated by Sandler (2007) and other scholars, this perspective shifts the focus from rigid rules or calculated consequences to the cultivation of virtuous character traits. It emphasizes the development of qualities such as humility in the face of nature's complexity, a sense of wonder at its beauty and intricacy, and a deep-seated care for the well-being of the natural world. By fostering these virtues, proponents argue, we can develop a more nuanced and emotionally engaged relationship with nature, potentially leading to more sustainable and harmonious interactions. This approach complements other ethical frameworks by addressing the psychological and character-based aspects of environmental stewardship, recognizing that lasting change often requires not just intellectual understanding but also emotional and moral growth.

Deep Ecology and Radical Approaches

Deep ecology, a transformative philosophical and spiritual movement that emerged in the 1970s, proposes a radical and comprehensive rethinking of human-nature relationships (Naess, 1973). This paradigm shift challenges conventional anthropocentric worldviews and advocates for a more holistic understanding of humanity's place within the broader ecological context. Its key principles include biocentrism/ecocentrism (valuing nature intrinsically, not just for human interests), interconnectedness (recognizing the profound interdependence of all living things within the biosphere), self-realization (expanding human identity beyond individual ego to encompass the natural world), and simple living (significantly reducing consumption and human impacts on ecosystems to achieve ecological balance). Deep ecology has substantially influenced environmental thought, inspiring more radical approaches to environmental ethics and contributing to various ecological movements. It has informed discussions on sustainability, conservation, and the rights of nature, pushing for more comprehensive and systemic approaches to addressing environmental challenges. While the movement has faced criticism for potentially misanthropic views and oversimplifying complex social issues (Watson, 2005), it continues to play a significant role in shaping environmental discourse and policy. The legacy of deep ecology is evident in contemporary environmental movements, from conservation efforts and rewilding projects to initiatives promoting sustainable living and ecological restoration. As global environmental crises intensify, the principles of deep ecology remain relevant, challenging fundamental assumptions about progress, development, and humanity's relationship with nature, while offering alternative visions for a more sustainable and harmonious coexistence with the natural world.

Risk Perception and Adaptation to Environmental Change

How we perceive and adapt to environmental risks is a crucial aspect of our ecological self. This section examines the psychological factors influencing risk perception and adaptation, building on the concepts of nature connection and environmental ethics discussed earlier.

Factors Influencing Environmental Risk Perception

Research shows that personal experience with environmental hazards and disasters significantly impacts risk perception, with direct experiences making abstract environmental risks feel more concrete and immediate, potentially motivating protective or adaptive behaviors (Poussin et al., 2014; Wachinger et al., 2013). This effect operates through psychological mechanisms like the availability heuristic and emotional responses, though successful past coping can sometimes lead to overconfidence. Trust in authorities also plays a crucial role in how people assess environmental risks, with higher trust often correlating to lower risk perception (Bradford et al., 2012; Siegrist & Cvetkovich, 2000). This highlights the importance of transparent and trustworthy communication from scientific and governmental institutions regarding environmental risks. The interplay between personal experience, trust, and risk perception has significant implications for environmental policy and public engagement, necessitating tailored approaches that account for local experiences and varying levels of institutional trust. Media coverage further influences risk perceptions, particularly for risks not directly experienced, emphasizing the need for responsible and accurate reporting. Understanding these complex dynamics is crucial for developing effective strategies to communicate and manage environmental risks, fostering greater resilience and adaptive capacity in the face of evolving global threats. This nuanced approach considers psychological factors, institutional trust, and media influence to create more impactful and comprehensive environmental risk management strategies.

Psychological Distance and Climate Change Perception

The concept of psychological distance is crucial for understanding why global, long-term environmental issues like climate change often feel abstract and distant to many people, despite their significant importance. This phenomenon encompasses temporal, spatial, social, and hypothetical dimensions, explaining the disconnect between the severity of climate change and the lack of urgency in public perception and action. Research shows that phenomena that are temporally, spatially, or hypothetically distant require more abstract mental construal (Howe et al., 2019), leading to less emotional and experiential processing of climate risks compared to immediate environmental changes. This reduced emotional engagement can result in lower levels of concern, perceived risk, and motivation to take action. The global scale and long-term nature of climate change can make it feel like an insurmountable problem or one that will primarily affect future generations or distant locations, leading to feelings of helplessness or a tendency to prioritize more immediate concerns. To address these challenges and make climate change feel more immediate and relevant, several strategies can be employed: emphasizing local and current impacts to bridge spatial and temporal distance; using vivid, concrete imagery and narratives to make abstract concepts more tangible; connecting climate change to personally relevant issues such as health, economy, or recreation; highlighting shorter-term impacts to overcome temporal distance; promoting collective efficacy to combat feelings of helplessness; and using immersive technologies to simulate future scenarios or current impacts in distant locations. By implementing these approaches, communicators, educators, and policymakers can work to reduce the psychological distance of climate change, potentially increasing public engagement, concern, and motivation to take action, while balancing this with a comprehensive understanding of the global and long-term nature of the issue to ensure informed decision-making and support for both immediate and long-term solutions.

Adaptation and Resilience

Studies have found complex relationships between environmental changes, including natural disasters, and subjective well-being. While disasters initially decrease life satisfaction, people often adapt and return to baseline levels of well-being over time (Liman & Wen-qiao, 2022). This demonstrates human resilience but also highlights the need for ongoing support for communities affected by environmental changes. Adaptation to environmental risks involves cognitive and behavioral changes as people learn to live with potential hazards. The "levee effect" demonstrates how protective infrastructure can paradoxically increase risk by encouraging development in hazardous areas (Richert et al., 2019). This underscores the importance of considering both physical and psychological factors in adaptation strategies. The interplay between environmental changes and human well-being is multifaceted, involving not only immediate impacts but also long-term psychological and societal adjustments. As communities face increasing challenges due to climate change and other environmental pressures, understanding these dynamics becomes crucial for developing effective policies and support systems. The capacity for human adaptation is remarkable, yet it's essential to recognize that this adaptation process can be both a strength and a potential vulnerability. While people may regain their sense of well-being after a disaster, this psychological recovery might lead to underestimating future risks or becoming complacent about necessary precautions. Moreover, the concept of the "levee effect" illustrates how attempts to mitigate environmental risks can have unintended consequences, potentially increasing vulnerability in the long run. This phenomenon highlights the need for holistic approaches to environmental planning and disaster preparedness that take into account both the physical infrastructure and the human behavioral responses to perceived safety. As we continue to grapple with global environmental challenges, integrating insights from psychology, sociology, and environmental science will be critical in developing resilient communities that can thrive in the face of change while maintaining a realistic assessment of ongoing risks and the need for sustainable practices.

Community-Based Adaptation

Community-based approaches to environmental adaptation emphasize local knowledge, participatory processes, and social capital, recognizing that effective adaptation strategies must be context-specific and engage local stakeholders. Drawing insights from ecopsychology and community psychology, these approaches focus on fostering community resilience and adaptive capacity through several key elements: building social connections and support networks; enhancing collective efficacy and empowerment; cultivating place attachment and local environmental knowledge; promoting adaptive learning and flexibility. By integrating these components, communities can develop more robust and locally appropriate responses to environmental challenges, leveraging their unique strengths and resources to create sustainable and resilient solutions.

Integrative Approaches to Fostering the Ecological Self

Drawing on the psychological, spiritual, ethical, and adaptive dimensions explored in previous sections, we now turn to integrative approaches for fostering the ecological self. These approaches synthesize insights from environmental psychology, ecopsychology, and ecotheology to provide a holistic framework for understanding and nurturing human-nature relationships.

Bridging Disciplinary Perspectives

Integrating psychological, philosophical, and spiritual perspectives can inform more holistic approaches to fostering sustainable attitudes and behaviors, allowing for a more comprehensive understanding of human-nature relationships and more effective interventions. This

interdisciplinary approach encompasses key areas of integration, including cultivating emotional and spiritual connections to nature, developing ethical frameworks emphasizing care and responsibility, implementing practices that nurture ecological consciousness, addressing psychological barriers to sustainable behavior, and leveraging nature's psychological benefits for well-being and resilience. By combining these diverse perspectives, we can create a more nuanced and impactful strategy for promoting environmental sustainability and fostering a deeper, more meaningful relationship between humans and the natural world.

Ecopsychology in Practice

The emerging field of ecopsychology offers promising avenues for reconnecting humans with nature and fostering environmental stewardship, focusing on key areas such as personal leadership through self-discovery and identifying one's unique talents and contributions, ecological relationships by building respectful, dialogical relationships at all levels, and terrestrial identity by expanding one's sense of self beyond the ego to encompass connection with the Earth. Practical applications of ecopsychology include nature-based therapies and interventions, wilderness experiences and outdoor education programs, eco-art therapy and creative expression, mindfulness practices in nature, and community-based ecological restoration projects. These approaches aim to deepen our understanding of the human-nature relationship and promote sustainable behaviors and attitudes towards the environment.

Ecotheology and Environmental Education

Integrating ecotheological perspectives into environmental education can help address the spiritual and ethical dimensions of human-nature relationships by providing moral and spiritual motivations for environmental care, offering frameworks for understanding human responsibility to nature, fostering a sense of awe, wonder, and reverence for the natural world, and connecting environmental issues to existing religious and cultural values. Additionally, interfaith dialogue and collaboration on environmental issues can help build broader coalitions for environmental action and foster mutual understanding across diverse belief systems, ultimately strengthening the overall impact of environmental education and advocacy efforts.

Policy Implications and Societal Transformation

Nurturing the ecological self has implications beyond individual behavior change, calling for broader societal transformations in how we relate to and value the natural world. Policy implications include incorporating well-being and environmental indicators alongside economic measures of progress, designing urban environments that foster connection with nature, reforming educational systems to emphasize ecological literacy and nature connection, and developing economic models that account for ecological limits and natural capital. These changes would collectively work to reshape our societal relationship with the environment, moving beyond a narrow focus on individual actions to create systemic shifts that support and reinforce an ecological worldview across various domains of public life, from urban planning and education to economic policy and governance.

Conclusion

The concept of the ecological self offers a powerful framework for understanding and addressing the complex challenges of the Anthropocene. By integrating insights from environmental psychology, ecopsychology, and ecotheology, we can develop more comprehensive approaches to fostering sustainable human-nature relationships.

This integrative approach offers several key benefits:

1. It provides a more holistic understanding of human-nature interactions, encompassing cognitive, emotional, behavioral, and spiritual dimensions.

2. It addresses both individual and collective levels of environmental responsibility and action.

3. It offers multiple pathways for cultivating ecological consciousness and promoting pro-environmental behavior.

4. It recognizes the importance of both scientific knowledge and cultural/spiritual wisdom in addressing environmental challenges.

Future research should continue to bridge disciplinary divides to develop more comprehensive models of human-environment interaction. Practical applications could include:

• Developing nature-based therapies that integrate psychological and spiritual elements.

• Creating environmental education programs that foster both ecological knowledge and nature connection.

• Designing environmental campaigns that leverage insights from multiple fields to promote sustainable behavior.

• Informing policy decisions with a more comprehensive understanding of human-nature relationships.

Ultimately, nurturing the ecological self is crucial for both human and planetary well-being in the face of mounting environmental crises. By fostering a deeper sense of connection with nature, cultivating environmental virtues, and addressing the psychological and spiritual dimensions of our relationship with the natural world, we can work towards a more sustainable and flourishing future for all.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ ΣΤΑ ΕΛΛΗΝΙΚΑ

Αυτό το άρθρο παρέχει μια εις βάθος διερεύνηση του σημείου επαφής μεταξύ της περιβαλλοντικής ψυχολογίας, της οικοψυχολογίας και της οικοθεολογίας στην αντιμετώπιση των σύγχρονων περιβαλλοντικών προκλήσεων. Εξετάζει πώς αυτά τα διεπιστημονικά πεδία μπορούν να συμβάλουν στην προώθηση βιώσιμων σχέσεων ανθρώπου- φύσης και περιβαλλοντικής διαχείρισης στο πλαίσιο της Ανθρωπόκαινου. Η έρευνα αναλύει ψυχολογικές, πνευματικές και ηθικές διαστάσεις των αλληλεπιδράσεων ανθρώπου- φύσης, τονίζοντας την ανάγκη για μια ολοκληρωμένη προσέγγιση που ενσωματώνει επιστημονικές, ανθρωπιστικές και πνευματικές προοπτικές. Τα βασικά θέματα περιλαμβάνουν τις ψυχολογικές και υγειονομικές επιπτώσεις της έκθεσης στη φύση, τις θρησκευτικές και φιλοσοφικές απόψεις για τη φύση, την περιβαλλοντική ηθική, την αντίληψη κινδύνου, την προσαρμογή στις περιβαλλοντικές αλλαγές και τις στρατηγικές για την προώθηση φιλοπεριβαλλοντικών συμπεριφορών. Συνθέτοντας ιδέες από πολλούς κλάδους, αυτό το άρθρο στοχεύει να παρέχει ένα ολοκληρωμένο πλαίσιο για την κατανόηση και την καλλιέργεια του οικολογικού εαυτού ενόψει των παγκόσμιων περιβαλλοντικών προκλήσεων.

References

Arias-Maldonado, M. (2020). *Anthropocene: The political ecology of the Anthropocene*. Routledge.

Berman, M. G., Jonides, J., & Kaplan, S. (2008). The cognitive benefits of interacting with nature. *Psychological Science*, *19*(12), 1207-1212. DOI: 10.1111/j.1467-9280.2008.02225.x

Biermann, F., Bai, X., Bondre, N., Broadgate, W., Chen, C. T. A., Dube, O. P., ... & Seto, K. C. (2016). Down to Earth: Contextualizing the Anthropocene. *Global Environmental Change*, *39*, 341-350. https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2015.11.004

Bradford, R. A., O' Sullivan, J. J., van der Craats, I. M., Krywkow, J., Rotko, P., Aaltonen, J., ... & Schelfaut, K. (2012). Risk perception - issues for flood management in Europe. *Natural Hazards and Earth System Sciences*, *12*(7), 2299-2309. DOI: 10.5194/nhess-12-2299-2012

Γεωργόπουλος, Α. (2002). *Περιβαλλοντική ηθική*.Αθήνα: Gutenberg.

Γιαννουλάτος, Α. (2000). *Παγκοσμιότητα και Ορθοδοξία.Μελετήματα Ορθόδοξου προβληματισμού*. Αθήνα: Ακρίτας.

Castree, N. (2014). The Anthropocene and the environmental humanities: Extending the conversation. *Environmental Humanities*, *5*(1), 233-260. DOI: 10.1215/22011919-3615496

Conn, S. A. (1998). Living in the earth: Ecopsychology, health and psychotherapy. *The Humanistic Psychologist*,*26*(1-3), 179-198. https://doi.org/10.1080/08873267.1998.9976972

Crist, E. (2013). On the poverty of our nomenclature. *Environmental Humanities*, *3*(1), 129-147. https://doi.org/10.1215/22011919-3611266

Crutzen, P. J. & Stoermer, E. F. (2000). The Anthropocene. *Global Change Newsletter*, *41*, 17-18.

Deane-Drummond, C. (2008). *Eco-theology*. Anselm Academic.

Fisher, A. (2012). *Radical ecopsychology: Psychology in the service of life*. SUNY Press.

Foltz, R. C. (2006). Islam. In R. S. Gottlieb (Ed.), *The Oxford handbook of religion and ecology* (pp. 207-219). Oxford University Press.

Gikas, S. (1966). Panentheism. In *Theological Dictionary of the Church*, 9. Athens.

Gottlieb, R. S. (Ed.). (2006). *The Oxford handbook of religion and ecology*. Oxford University Press.

Howe, P. D., Marlon, J. R., Mildenberger, M. & Shield, B. S. (2019). How will climate change shape climate opinion?. *Environmental Research Letters*, *14*(11), 113001. DOI: 10.1088/1748-9326/ab466a

Jenkins, W. (2008). *Ecologies of grace: Environmental ethics and Christian theology*. Oxford University Press.

Kaplan, S. (1995). The restorative benefits of nature: Toward an integrative framework. *Journal of Environmental Psychology*, *15*(3), 169-182. https://doi.org/10.1016/0272-4944(95)90001-2

Kimmerer, R. W. (2013). *Braiding sweetgrass: Indigenous wisdom, scientific knowledge and the teachings of plants*. Milkweed Editions.

Lewis, S. L. & Maslin, M. A. (2015). Defining the Anthropocene. *Nature*, *519*(7542), 171-180. DOI: 10.1038/nature14258

Liman, M. W. & Wen-qiao, L. (2022). Chronic vulnerability to natural disasters and subjective well-being.*Current Research in Ecological and Social Psychology*, *3*, 100041. https://doi.org/10.1016/j.cresp.2022.100041

Malm, A. & Hornborg, A. (2014). The geology of mankind? A critique of the Anthropocene narrative. *The Anthropocene Review*, *1*(1), 62-69. DOI: 10.1177/2053019613516291

Moore, J. W. (2016). *Anthropocene or Capitalocene? Nature, history, and the crisis of capitalism*. PM Press.

Naess, A. (1973). The shallow and the deep, long-range ecology movement.A summary. *Inquiry*, *16*(1-4), 95-100. https://doi.org/10.1080/00201747308601682

Osbaldiston, R. & Schott, J. P. (2012). Environmental sustainability and behavioral science: Meta-analysis of proenvironmental behavior experiments. *Environment and Behavior*, *44*(2), 257-299. https://doi.org/10.1177/0013916511402673

Palsson, G., Szerszynski, B., Sörlin, S., Marks, J., Avril, B., Crumley, C., ... & Weehuizen, R. (2013). Reconceptualizing the 'Anthropos' in the Anthropocene: Integrating the social sciences and humanities in global environmental change research. *Environmental Science & Policy*, *28*, 3-13. DOI: 10.1016/j.envsci.2012.11.004

Pihkala, P. (2018). Eco-anxiety, tragedy, and hope: Psychological and spiritual dimensions of climate change. *Zygon*, *53*(2), 545-569. DOI: 10.1111/zygo.12407

Poussin, J. K., Botzen, W. W., & Aerts, J. C. (2014). Factors of influence on flood damage mitigation behaviour by households. *Environmental Science & Policy*, *40*, 69-77. DOI: 10.1016/j.envsci.2014.01.013

Richert, C., Erdlenbruch, K., & Grelot, F. (2019). The impact of flood management policies on individual adaptation actions: Insights from a French case study. *Ecological Economics*, *166*, 1-14. DOI: 10.1016/j.ecolecon.2019.106387

Roszak, T., Gomes, M. E. & Kanner, A. D. (Eds.). (1995). *Ecopsychology: Restoring the earth, healing the mind*. Sierra Club Books.

Ruddiman, W. F. (2013). The Anthropocene. *Annual Review of Earth and Planetary Sciences*, *41*, 45-68. DOI: 10.1146/annurev-earth-050212-123944

Sandler, R. L. (2007). *Character and Environment: A Virtue-Oriented Approach to Environmental Ethics*. Columbia University Press.

Schmidt, J. J., Brown, P. G. & Orr, C. J. (2016). Ethics in the Anthropocene: A research agenda. *The Anthropocene Review*, *3*(3), 188-200. https://doi.org/10.1177/2053019616662052

Siegrist, M. & Cvetkovich, G. (2000). Perception of hazards: The role of social trust and knowledge. *Risk Analysis*, *20*(5), 713-720. DOI: 10.1111/0272-4332.205064

Sponsel, L. E. (2012). *Spiritual ecology: A quiet revolution*. Praeger.

Steffen, W., Broadgate, W., Deutsch, L., Gaffney, O. & Ludwig, C. (2015). The trajectory of the Anthropocene: The Great Acceleration. *The Anthropocene Review*, *2*(1), 81-98. DOI: 10.1177/2053019614564785

Steffen, W., Grinevald, J., Crutzen, P. & McNeill, J. (2011). The Anthropocene: conceptual and historical perspectives. *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, *369*(1938), 842-867. DOI: 10.1098/rsta.2010.0327

Steffen, W., Rockström, J., Richardson, K., Lenton, T. M., Folke, C., Liverman, D., ... & Schellnhuber, H. J. (2018). Trajectories of the Earth System in the Anthropocene. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, *115*(33), 8252-8259. https://doi.org/10.1073/pnas.1810141115

Steg, L., & Vlek, C. (2009). Encouraging pro-environmental behaviour: An integrative review and research agenda. *Journal of Environmental Psychology*, *29*(3), 309-317. DOI: 10.1016/j.jenvp.2008.10.004

Steg, L., van den Berg, A. E., & de Groot, J. I. M. (Eds.). (2012). *Environmental psychology: An introduction*. Wiley-Blackwell.

Wachinger, G., Renn, O., Begg, C. & Kuhlicke, C. (2013). The risk perception paradox-implications for governance and communication of natural hazards. *Risk Analysis*, *33*(6), 1049-1065. DOI: 10.1111/j.1539-6924.2012.01942.x

Waters, C. N., Zalasiewicz, J., Summerhayes, C., Barnosky, A. D., Poirier, C., Gałuszka, A., ... & Wolfe, A. P. (2016). The Anthropocene is functionally and stratigraphically distinct from the Holocene. *Science*, *351*(6269). DOI: 10.1126/science.aad2622

Watson, R. A. (2005). A critique of anti-anthropocentric biocentrism. *Environmental Ethics*, *5*(3), 245-256. Doi: 10.5840/enviroethics19835325

Wilkinson, B. H., McElroy, B. J., Kesler, S. E., Peters, S. E., & Rothman, E. D. (2014). Global geologic maps are tectonic speedometer- Rates of rock cycling from area-age frequencies. *Geological Society of America Bulletin*, *126*(3-4), 374-380. DOI: 10.1130/B26457.1

Williams, M., Zalasiewicz, J., Haff, P. K., Schwägerl, C., Barnosky, A. D. & Ellis, E. C. (2016). The Anthropocene biosphere. *The Anthropocene Review*, *3*(2), 196-219. https://doi.org/10.1177/2053019615591020

Zalasiewicz, J., Waters, C. N., Williams, M., Barnosky, A. D., Cearreta, A., Crutzen, P. ... & Oreskes, N. (2015). When did the Anthropocene begin? A mid-twentieth century boundary level is stratigraphically optimal. *Quaternary International*, *383*, 196-203. https://doi.org/10.1016/j.quaint.2014.11.045

Zalasiewicz, J., Williams, M., Haywood, A. & Ellis, M. (2011). The Anthropocene: a new epoch of geological time? Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, *Physical and Engineering Sciences*, *369*(1938), 835-841. https://doi.org/10.1098/rsta.2010.0339

Zaleha, B. D. (2009). "The Least of These": The Evangelical Environmental Movement's Challenge to Contemporary American Fundamentalism. *Journal for the Study of Religion, Nature and Culture*, *3*(2), 199-225.

Η αναφορά στο άρθρο γίνεται ως εξής:
Fountoulakis, G. & Alkhouri, K. I. (2024). The Ecological Self: Integrating Environmental Psychology, Ecopsychology, and Ecotheology in the Anthropocene. *Περιβαλλοντική Εκπαίδευση για την Αειφορία*, *6*(1), 22-35. https://doi.org/10.12681/ees.38255

https://ejournals.epublishing.ekt.gr/index.php/enveducation/index

ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΕΙΦΟΡΙΑ
2024, ΤΟΜΟΣ 6, ΤΕΥΧΟΣ 1, 36-59
DOI: https://doi.org/10.12681/ees.38538

Όταν τα παιχνίδια «ανακυκλώνουν» τα παιδιά σχολιάζουν. Έννοια και σημασία της ανακύκλωσης για μαθητές/τριες πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης μέσα από και με βάση την εμπλοκή τους με θεματικά προσανατολισμένα ψηφιακά παιχνίδια

Ζαχαρένια Δασκαλάκη[1] και Μαρία Δασκολιά[2]

[1] Υποψήφια Διδάκτωρ, Εργαστήριο Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης, Παιδαγωγικό Τμήμα Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο [2] Καθηγήτρια, Εργαστήριο Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης, Παιδαγωγικό Τμήμα Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών

ΠΕΡΙΛΗΨΗ
Τα τελευταία χρόνια αυξανόμενος είναι ο αριθμός των ερευνών που επικεντρώνεται στην ένταξη και αξιοποίηση των ψηφιακών παιχνιδιών ως εκπαιδευτικών εργαλείων στην Περιβαλλοντική Εκπαίδευση για την Αειφορία (ΠΕΑ). Ο ρόλος των ψηφιακών παιχνιδιών στη διαμόρφωση ενός ελκυστικού και γόνιμου εκπαιδευτικού περιβάλλοντος για την καλύτερη κατανόηση των σύνθετων περιβαλλοντικών εννοιών, φαινομένων και προβλημάτων αναγνωρίζεται διεθνώς, όπως επίσης και η συμβολή τους στην ανάπτυξη των περιβαλλοντικών γνώσεων και στάσεων μαθητών/τριών και στην προώθηση της βιωματικής μάθησης. Η παρούσα έρευνα αποτελεί μία πρόταση για ενσωμάτωση ψηφιακών παιχνιδιών στην εκπαιδευτική πράξη, με σκοπό τη διερεύνηση των αντιλήψεων μαθητών/τριών της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης για την έννοια και το ζήτημα της ανακύκλωσης, όπως και για το περιεχόμενο των ίδιων των παιχνιδιών. Πρόκειται για μελέτη περίπτωσης, στην οποία συμμετείχαν μαθητές και μαθήτριες της πέμπτης τάξης ενός δημοτικού σχολείου παίζοντας ψηφιακά παιχνίδια για την ανακύκλωση και συζητώντας γι' αυτά. Η έρευνα ακολούθησε μια ποιοτική μεθοδολογική προσέγγιση, με τη συλλογή των δεδομένων να βασίζεται σε ημι- δομημένες συνεντεύξεις και την ανάλυση τους σε θεματική ανάλυση. Τα αποτελέσματα δίνουν σημαντικές ενδείξεις για τους τρόπους με τους οποίους οι μαθητές αναγνωρίζουν και κατανοούν την ανακύκλωση και προσεγγίζουν τον σχεδιασμό ψηφιακών παιχνιδιών θεματικά επικεντρωμένων σε αυτή.

ΛΕΞΕΙΣ-ΚΛΕΙΔΙΑ:
Ψηφιακά παιχνίδια, Περιβαλλοντική Εκπαίδευση για την Αειφορία (ΠΕΑ), ανακύκλωση, ποιοτική έρευνα, θεματική ανάλυση

Εισαγωγή

Η παιδαγωγική αξιοποίηση ψηφιακών τεχνολογιών και εργαλείων στον χώρο της εκπαίδευσης γενικά και του σχολείου ειδικότερα γνωρίζει ιδιαίτερη ανάπτυξη τις τελευταίες δεκαετίες ως ανταπόκριση στο αίτημα για αναζήτηση νέων προσεγγίσεων και μεθόδων με στόχο την ενίσχυση της εκπαιδευτικής διαδικασίας και της μάθησης (Hainey et al., 2016˙ Livingstone, 2012). Αποτέλεσμα της τάσης αυτής είναι και η αυξανόμενη ένταξη ψηφιακών παιχνιδιών ως εκπαιδευτικών πόρων, μέσων και εργαλείων μάθησης σε όλες τις βαθμίδες εκπαίδευσης (Prensky, 2009, σ. 175), για την κάλυψη εκπαιδευτικών αναγκών στο πλαίσιο διαφόρων γνωστικών αντικειμένων και πεδίων, όπως, για παράδειγμα, η διδακτική της ιστορίας (McCall, 2016˙ Squire, & Sasha, 2012), των μαθηματικών (Grizioti & Kynigos, 2023˙ Kynigos & Daskolia, 2014˙ Vanbecelaere et al., 2020) ή της φυσικής (Anderson & Barnett, 2013˙ Kynigos, Smyrnaiou & Grizioti,

2019˙ Squireetal., 2012). Βήματα προς αυτήν την κατεύθυνση πραγματοποιούνται τα τελευταία χρόνια και στον χώρο της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης για την Αειφορία (ΠΕΑ), αν και το πεδίο παραμένει ανοικτό σε πολλές περισσότερες δοκιμαστικές εφαρμογές στην εκπαιδευτική πράξη και έρευνα (Daskolia & Kynigos, 2012˙ Daskolia, Kynigos & Yiannoutsou, 2012˙ Dib & Adamo-Villani, 2014˙ Gavrilakis & Tsolakidi, 2012˙ Liarakou, Sakka, Σύψας, Λέκκα & Παγγέ, 2013˙ Yiannoutsou, Kynigos & Daskolia, 2014). Βασικό επιχείρημα που στηρίζει την ανάγκη για μεγαλύτερη επικέντρωση του ενδιαφέροντος προς την κατεύθυνση αυτή είναι ότι η ιδιαιτερότητα και πολυπλοκότητα πολλών περιβαλλοντικών εννοιών και πραγματικών ζητημάτων αειφορίας προσκαλεί στην αναζήτηση νέων και δημιουργικών διδακτικών προσεγγίσεων και μέσων (Daskolia & Kynigos, 2012˙ Daskolia, Flogaitis & Liarakou, 2007˙ Dieleman & Huisingh, 2006˙ Φλογαΐτη, Λιαράκου & Γαβριλάκης, 2021), όπως τα ψηφιακά παιχνίδια, με στόχο τη με νόημα εμπλοκή των μαθητών/τριών με αυτά και την καλύτερη κατανόησή τους (Daskolia, Kynigos & Makri, 2015˙ Daskolia & Kynigos, 2012).

Ειδικότερα, κεντρικός σκοπός της ΠΕΑ είναι η ολόπλευρη ανάπτυξη των μαθητών, μέσα από την καλλιέργεια νέων γνώσεων, δεξιοτήτων, στάσεων και κινήτρων για την καλύτερη αντίληψη και ευαισθητοποίησή τους για το περιβάλλον και τα σύγχρονα περιβαλλοντικά ζητήματα και την καλλιέργεια της ικανότητάς τους για δράση σε προσωπικό και συλλογικό επίπεδο (Δημητρίου, 2009, σσ. 62-64˙ Φλογαΐτη, 2006, σσ. 28-31). Η αυξανόμενη ερευνητική μαρτυρία δείχνει ότι η παιδαγωγική αξιοποίηση ψηφιακών παιχνιδιών θα μπορούσε να συμβάλλει προς την κατεύθυνση του σκοπού και των επιμέρους στόχων της ΠΕΑ. Πιο συγκεκριμένα, η αλληλεπίδραση με ψηφιακά παιχνίδια μπορεί να οδηγήσει σε μια καλύτερη αναπαράσταση και κατανόηση πολύπλοκων φαινομένων του πραγματικού κόσμου μέσω των εικονικών περιβαλλόντων που προσφέρουν (Fauville, Lantz-Andersson & Saljo, 2014˙ Lu & Liu, 2015). Η παιγνιοποίηση μπορεί, επίσης, να εξυπηρετήσει στόχους μιας βιωματικού τύπου μάθησης, προωθώντας την αυτενέργεια και συμβάλλοντας στη λήψη αποφάσεων (Dib & Adamo-Villani, 2014˙ Stokes, Seggerman & Rejeski, 2010). Ακόμα, πολλά ψηφιακά παιχνίδια προσφέρουν σημαντικές ευκαιρίες για διαδραστικότητα και συμμετοχή (Stokes, Seggerman & Rejeski, 2010), δημιουργώντας συνθήκες για μια πιο ενεργή συναισθηματική σύνδεση, συγκριτικά με άλλες, πιο παραδοσιακές προσεγγίσεις (Dib & Adamo-Villani, 2014). Η εκπαιδευτική αξιοποίηση ψηφιακών παιχνιδιών διευκολύνει, επίσης, περισσότερες από μία φάσεις της μαθησιακής διαδικασίας και ταυτόχρονα ευνοεί την καλλιέργεια σημαντικών δεξιοτήτων και γνώσεων, όπως η εξέταση και δοκιμαστική εφαρμογή εναλλακτικών στρατηγικών (Dieleman & Huisingh, 2006), η απομνημόνευση βασικών ή νέων πληροφοριών, αλλά και η διατήρηση της ήδη κατασκευασμένης γνώσης (LaBar & Cabeza, 2006).

Τα τελευταία χρόνια έχει ενταθεί το ερευνητικό ενδιαφέρον για τον ρόλο που μπορεί να έχουν διαφορετικοί τύποι θεματικών ψηφιακών παιχνιδιών για το περιβάλλον και την αειφορία σε παιδαγωγικές διαδικασίες της ΠΕΑ, την προστιθέμενη αξία και τις νέες μαθησιακές ευκαιρίες που προσφέρουν και τη συμβολή τους σε μια αποτελεσματική και με νόημα μάθηση. Κάποιες από τις έρευνες αυτές εστιάζουν στη συμμετοχή μαθητών/τριών στην κατασκευή ή προσαρμογή σχετικών ψηφιακών παιχνιδιών στην τάξη, στο πλαίσιο κονστρουξιονιστικών μαθησιακών δραστηριοτήτων, και στην εξέταση των διαδικασιών νοηματοδότησής τους για την έννοια της αειφορίας (Daskolia & Kynigos, 2012˙ Daskolia, Kynigos & Yiannoutsou, 2012˙ Δασκολιά, 2015α, 2015β˙ Liarakou, Daskolia & Papanikolaou, 2012˙ Yiannoutsou, Kynigos & Daskolia, 2014). Μία δεύτερη κατηγορία ερευνών εξετάζει και αξιολογεί τα μαθησιακά αποτελέσματα από την ενσωμάτωση θεματικών ψηφιακών παιχνιδιών στην ΠΕΑ σε γνωστικό επίπεδο, διαπιστώνοντας βελτίωση των μαθησιακών επιδόσεων, ιδιαίτερα σε ακαδημαϊκά χαμηλόβαθμους μαθητές/τριες (Lu & Liu, 2015). Άλλες έρευνες πάλι έχουν επικεντρωθεί στις αλλαγές σε επίπεδο συμπεριφοράς και στάσεων, παρατηρώντας ενίσχυση της ευαισθητοποίησης και της θετικής στάσης των μαθητών/τριών απέναντι σε συμπεριφορές που συνδέονται με περιβαλλοντικές πρακτικές τους σε καθημερινό επίπεδο (Knol & de Vries, 2011˙ Soekarjo & van Oostendorp, 2015). Σε κάθε περίπτωση, η σχετική έρευνα παραμένει σχετικά περιορισμένη και παράλληλα ανοιχτή σε νέες μελέτες, προκειμένου να φωτιστούν περισσότερες πλευρές των τρόπων εμπλοκής και μάθησης των μαθητών/τριών με ψηφιακά παιχνίδια στο πλαίσιο της ΠΕΑ.

Για παράδειγμα, οι Buchanan, Pressick-Kilborn και Maher (2018) εστίασαν στο πώς οι ψηφιακές τεχνολογίες μπορούν να προωθήσουν και να επηρεάσουν την εκπαίδευση και ευαισθητοποίηση μαθητών/τριών δημοτικού σχολείου σε περιβαλλοντικά ζητήματα. Στη συγκεκριμένη έρευνα περιγράφονται πέντε βινιέτες - περιπτώσεις, κατά τις οποίες οι μαθητές/τριες και οι γονείς τους συμμετείχαν ενεργά με τη χρήση ψηφιακών εργαλείων και πλατφορμών σε διάφορες δραστηριότητες εξερεύνησης, συλλογής και καταγραφής δεδομένων, που αφορούσαν στην χλωρίδα και στην πανίδα της περιοχή τους. Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν ότι μέσα από αυτές τις δραστηριότητες, οι μαθητές/τριες παρουσίασαν αυξημένο ενδιαφέρον και καλύτερη κατανόηση της βιοποικιλότητας και των περιβαλλοντικών θεμάτων, ενώ η ενσωμάτωση της ψηφιακής τεχνολογίας επέτρεψε μια πιο διαδραστική και ελκυστική μαθησιακή εμπειρία.

Η σύζευξη της μάθησης που βασίζεται στα ψηφιακά παιχνίδια με την ΠΕΑ απασχόλησε και τους Cheng, Lou, Kuo και Shih (2013) στην έρευνά τους για το πώς αποδέχονται και αντιλαμβάνονται οι μαθητές/τριες δημοτικού την ευκολία χρήσης και τη χρησιμότητα της τεχνολογίας. Σε μια μελέτη περίπτωσης 32 μαθητές/τριες της τετάρτης τάξης δημοτικού στη νότια Ταϊβάν συμμετείχαν για επτά εβδομάδες σε ένα ψηφιακό περιβάλλον μάθησης μέσω ενός ψηφιακού παιχνιδιού τύπου Μονόπολη που είχε σχεδιαστεί για περιβαλλοντικά ζητήματα. Σύμφωνα με τις απαντήσεις των μαθητών/τριών σε σχετικό ερωτηματολόγιο, βρήκαν το ψηφιακό περιβάλλον μάθησης κατάλληλο, ανεξαρτήτως προηγούμενης εμπειρίας, ενώ το εκπαιδευτικό περιεχόμενο και η ευκολία χρήσης αναδείχθηκαν σημαντικοί παράγοντες που επηρεάζουν την πρόθεσή τους για αξιοποίηση τέτοιων εκπαιδευτικών εργαλείων στο μέλλον. Η έρευνα συμπεραίνει ότι η μάθηση μέσω ψηφιακών παιχνιδιών αποτελεί μια υποσχόμενη προσέγγιση για την ΠΕΑ, που μπορεί να ενισχύσει το ενδιαφέρον και τα κίνητρα των μαθητών/τριών και να οδηγήσει σε υψηλότερα μαθησιακά αποτελέσματα.

Σε μια άλλη έρευνα, με προπτυχιακούς φοιτητές/τριες αυτή τη φορά, εξετάστηκε η χρήση ψηφιακών παιχνιδιών ως πλαίσιο για να συζητήσουν οι εκπαιδευόμενοι για περιβαλλοντικά ζητήματα, όπως οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, η διαχείριση αποβλήτων και η αστική ανάπτυξη, ήταν εκείνη των Janakiraman, Watson, Watson και Newby (2021). Συνδυάζοντας τόσο ποσοτικές όσο και ποιοτικές μεθόδους, η έρευνα συμπεραίνει ότι υπήρξε σημαντική βελτίωση στις στάσεις και συμπεριφορές για το περιβάλλον της πειραματικής ομάδας σε σύγκριση με την ομάδα ελέγχου, ενώ οι συνεντεύξεις και οι συζητήσεις ομάδων εστίασης (focus groups) έδειξαν ότι οι φοιτητές/τριες βρήκαν το παιχνίδι ενδιαφέρον και εκπαιδευτικό, καθώς τους έδινε την ευκαιρία να λάβουν σημαντικές αποφάσεις και να παρατηρήσουν άμεσα τις επιπτώσεις τους στο περιβάλλον.

Παράλληλα, η βιβλιογραφική ανασκόπηση παρουσιάζει έρευνες που συνδέονται με ερευνητικά ερωτήματα που εξετάζουν αντιλήψεις μαθητών/τριών δημοτικού για περιβαλλοντικά ζητήματα γενικά και την ανακύκλωση ειδικότερα. Και αυτό παρά το γεγονός ότι πρόκειται για μία από τις βασικές πρακτικές για τον περιορισμό και τη μείωση των απορριμμάτων με στόχο την αντιμετώπιση της ρύπανσης και την αειφορική διαχείριση του περιβάλλοντος (Dalimunthe et al., 2024˙ Holt, 2018˙ Neo, Teo & Goh, 2017). Με τον όρο «ανακύκλωση» αναφερόμαστε σε μια σειρά από διαδικασίες συλλογής, διαχωρισμού και μετατροπής απορριμμάτων σε νέα υλικά και/ή αντικείμενα οι οποίες προτείνονται ως εναλλακτική λύση σε «συμβατικού» τύπου τρόπους διαχείρισης των απορριμμάτων. Μέσω αυτών μπορούν να εξοικονομηθούν φυσικοί πόροι και να υπάρξει συμβολή στη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου (EPA, 2021). Μπορεί, επίσης, να αποτραπεί η σπατάλη δυνητικά χρήσιμων υλικών και να ελαττωθεί η κατανάλωση πρώτων υλών, μειώνοντας έτσι τη χρήση ενέργειας, την ατμοσφαιρική ρύπανση (από την αποτέφρωση) και τη ρύπανση των υδάτων (από την υγειονομική ταφή) (Miller et al., 2009).

Στη χώρα μας, οι Malandrakis και Chatzakis (2014) μελέτησαν τις στάσεις, τις γνώσεις και τις αντιλήψεις για περιβαλλοντικά θέματα 281 μαθητών/τριών των δύο τελευταίων τάξεων του δημοτικού (10-12 ετών) από 22 σχολεία της δυτικής Κρήτης. Οι ερευνητές εντόπισαν ότι, παρά τις θετικές στάσεις και το ενδιαφέρον των μαθητών/τριών για συμμετοχή σε περιβαλλοντικές δράσεις, υπήρχαν σημαντικές ελλείψεις γνώσεων και λανθασμένες αντιλήψεις κυρίως για θέματα βιοποικιλότητας και ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, αλλά και για την ανακύκλωση. Ανάμεσα σε

αυτές τις παρανοήσεις ήταν ότι η ανακύκλωση αποτελεί τη μόνη λύση για την αντιμετώπιση της περιβαλλοντικής ρύπανσης και ότι τα απορρίμματα μπορούν να αποσυντεθούν πλήρως σε λίγες ημέρες. Τα ευρήματα αυτά τους οδήγησαν να υπογραμμίσουν την ανάγκη για σύγχρονες προσεγγίσεις στην ΠΕ, συμπεριλαμβανομένων και των νέων τεχνολογιών.

Αντίστοιχα, οι αντιλήψεις Ελλήνων μαθητών/τριών πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης σχετικά με την αντιμετώπιση δύο περιβαλλοντικών ζητημάτων, της καταστροφής δασών και της διαχείρισης των αποβλήτων, εξετάστηκαν μέσω μιας ποιοτικής μεθοδολογικής προσέγγισης στην έρευνα της Iliopoulou (2018). Σε αυτή συμμετείχαν 30 μαθητές/τριες (9 ετών) από δύο δημοτικά σχολεία της κεντρικής Ελλάδας. Μέσω ημιδομημένων συνεντεύξεων αναδείχτηκαν δύο κύριες κατηγορίες παρεμβάσεων, ενώ επισημαίνεται η σημασία της περιβαλλοντικής γνώσης, ευαισθητοποίησης και δράσης με την ενσωμάτωση βιωματικών και πρακτικών δραστηριοτήτων στην εκπαιδευτική διαδικασία που να ενθαρρύνουν την ανάπτυξη γνώσεων και δεξιοτήτων των μαθητών για τη λήψη αποφάσεων και την επίλυση περιβαλλοντικών ζητημάτων με αποτελεσματικό τρόπο.

Η διερεύνηση στάσεων και συμπεριφορών των μαθητών/τριών της πέμπτης και έκτης τάξης από 17 δημοτικά σχολεία του νομού Έβρου γύρω από συγκεκριμένα περιβαλλοντικά προβλήματα αποτέλεσε το αντικείμενο της έρευνας των Lefkeli, Manolas, Ioannou και Tsantopoulos (2018). Από αυτήν προέκυψε ότι σχεδόν η πλειοψηφία των μαθητών/τριών (93%) ανακυκλώνει σε συχνή βάση. Αντίστοιχα ήταν τα αποτελέσματα και της έρευνας των Altikolatsi, Karasmanaki, Parissi και Tsantopoulos (2021) με μαθητές/τριες δημοτικών σχολείων από τους πέντε δήμους του νομού Έβρου, που εστιάζει στην ανίχνευση των παραγόντων που επηρεάζουν τη συμμετοχή των μαθητών/τριών σε δράσεις ανακύκλωσης, από την οποία διαπιστώθηκε ότι οι μαθητές/τριες συμμετέχουν τακτικά σε αυτές και διατηρούν θετικές απόψεις και στάσεις προς αυτήν, ενώ ο ρόλος της οικογένειας και του σχολείου, καθώς και η ύπαρξη κατάλληλων υποδομών ανακύκλωσης τόσο στο σχολείο όσο και στην κοινότητα αποτελούν καθοριστικούς παράγοντες που επηρεάζουν την πρόθεση συμμετοχής τους.

Σε διεθνές επίπεδο, η έρευνα των Honig και Mennerich (2013), ακολουθώντας μια ποιοτική μεθοδολογική προσέγγιση, εστίασε στις αντιλήψεις 41 μαθητών/τριών, ηλικίας 4-12 ετών, για την «πράσινη συμπεριφορά», για να καταλήξει ότι την αντιλαμβάνονται κυρίως ως δράσεις που βοηθούν στη μείωση της ρύπανσης και στην προστασία του περιβάλλοντος, με ιδιαίτερη έμφαση στην ανακύκλωση και στην εξοικονόμηση ενέργειας. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα, η πλειοψηφία των μαθητών/τριών προσδιόρισε την ανακύκλωση ως επαναχρησιμοποίηση, ενώ υπήρξαν και μαθητές/τριες, που τη συνέδεσαν με τα ανακυκλώσιμα υλικά. Και η έρευνα των Palmer, Grodzinska-Jurczak και Suggate (2003) με παιδιά προσχολικής και πρωτοσχολικής ηλικίας (4-6 ετών) στην Αγγλία και στην Πολωνία, όπως και η έρευνα των Kara, Aydos, και Aydın (2015) στην πόλη της Κωνσταντινούπολης και η έρευνα των Grodziéska-Jurczak, Stepska, Nieszporek και Bryda (2006) με τη συμμετοχή μαθητών νηπιαγωγείων στην Πολωνία επιβεβαιώνουν ότι, ακόμη σε μικρότερες ηλικίες, τα παιδιά είναι ικανά να εισαχθούν και να κατανοήσουν ένα φάσμα περιβαλλοντικών εννοιών, όπως η διαχείριση αποβλήτων και η ανακύκλωση, πάντα ανάλογα με την ηλικιακή τους ετοιμότητα.

Η παρούσα έρευνα κινείται προς τις κατευθύνσεις που υποδεικνύει η ανασκόπηση της ερευνητικής βιβλιογραφίας, εστιάζοντας στην εξέταση των αντιλήψεων Ελλήνων μαθητών/τριών της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης σχετικά με την ανακύκλωση μέσω της παιδαγωγικής αξιοποίησης συγκεκριμένων θεματικών ψηφιακών παιχνιδιών για το περιβάλλον και την αειφορία. Πρόκειται για μια μελέτη περίπτωσης, η οποία έθεσε τα ακόλουθα δύο ερευνητικά ερωτήματα:

1) Πώς αντιλαμβάνονται και σχολιάζουν οι μαθητές/τριες το ζήτημα της ανακύκλωσης όπως αναπαρίσταται και προβάλλεται από τα συγκεκριμένα ψηφιακά παιχνίδια;

2) Ποιες αλλαγές προτείνουν οι μαθητές/τριες για τα συγκεκριμένα ψηφιακά παιχνίδια, ώστε να γίνουν πιο «φιλικά» προς τους/τις παίκτες/κτριες, δηλαδή αντίστοιχης με αυτούς/ές ηλικίας μαθητές/τριες;

Η έρευνα

Η έρευνα βασίστηκε σε μια ποιοτική μεθοδολογική προσέγγιση (Choy, 2014˙ Ίσαρη & Πουρκός, 2015˙ Willig, 2001), επιδιώκοντας την κατανόηση των αντιλήψεων που αναπτύσσουν μικροί σε ηλικία μαθητές/τριες απέναντι σε συγκεκριμένα θεματικά ψηφιακά παιχνίδια για το περιβάλλον και την αειφορία και σε σχέση με τις περιβαλλοντικές έννοιες και ζητήματα που συνδέονται με αυτά. Η έρευνα, η οποία σχεδιάστηκε και από τις δύο συγγραφείς, ξεκίνησε τον Απρίλιο του 2019 και ολοκληρώθηκε στα τέλη Ιουνίου του ίδιου έτους. Σε αυτή συμμετείχαν μαθητές/τριες της πέμπτης τάξης (10-11 ετών) ενός Δημοτικού σχολείου της Δυτικής Αττικής, σε απόσταση 18 χλμ. από το κέντρο της Αθήνας, στο οποίο η πρώτη συγγραφέας υπηρετούσε ως δασκάλα κατά τη σχολική χρονιά εκείνη. Η έρευνα έλαβε χώρα εκτός του ωρολογίου προγράμματος και του χώρου του σχολείου, και πιο συγκεκριμένα, σε απογευματινές ώρες στο Πνευματικό Κέντρο της περιοχής, ένα γνώριμο και οικείο για τα παιδιά περιβάλλον, που τους παρείχε και τον απαραίτητο υλικοτεχνικό εξοπλισμό (ηλεκτρονικούς υπολογιστές και πρόσβαση στο διαδίκτυο). Για τη διεξαγωγή της έρευνας οργανώθηκαν και πραγματοποιήθηκαν 12 δίωρες εβδομαδιαίες συναντήσεις των παιδιών με τη δασκάλα-ερευνήτρια.

Οι συμμετέχοντες/ουσες στην έρευνα

Η ομάδα των συμμετεχόντων/ουσών σχηματίστηκε ύστερα από ανοικτή πρόσκληση της δασκάλας της τάξης (πρώτης συγγραφέα) προς όλους τους μαθητές/τριες των δύο τμημάτων της πέμπτης τάξης, στα οποία δίδασκε. Η εξέταση των αντιλήψεων της συγκεκριμένης ηλικιακής ομάδας για την ανακύκλωση παρουσιάζει ιδιαίτερο ενδιαφέρον, καθώς αφενός πρόκειται για μαθητές/τριες που βρίσκονται κοντά στο τέλος της φοίτησής τους στην Πρωτοβάθμια εκπαίδευση και έχουν αναπτύξει περισσότερο τον προφορικό τους λόγο και αφετέρου έχει προηγηθεί η συμμετοχή τους μέσω διάφορων γνωστικών αντικειμένων σε δραστηριότητες και προγράμματα για περιβαλλοντικά ζητήματα. Η πρόσκληση έγινε μέσα στην τάξη με την έναρξη της σχολικής χρονιάς, ενώ περισσότερες πληροφορίες για την έρευνα, τις συναντήσεις, τον ρόλο και των υποχρεώσεις των μαθητών/τριών δόθηκαν σε μεταγενέστερο χρόνο. Στην πρόσκληση ανταποκρίθηκαν και δήλωσαν ενδιαφέρον να συμμετέχουν 22 μαθητές/τριες από τα 40 παιδιά και των δύο τμημάτων.

Διεξαγωγή της έρευνας και συλλογή των δεδομένων

Το ερευνητικό μέρος της παρέμβασης που διενεργήθηκε περιλάμβανε τις ακόλουθες δύο φάσεις και συναντήσεις:

1η φάση: Εισαγωγή στον σκοπό, το πλαίσιο και τη διαδικασία διεξαγωγής της έρευνας (2 διδακτικές ώρες)

Η πρώτη συνάντηση πραγματοποιήθηκε ανάμεσα στη δασκάλα-ερευνήτρια με τους/τις μαθητές/τριες και τους γονείς τους και ήταν ενημερωτικού χαρακτήρα. Σε αυτή παρουσιάστηκε ο σκοπός της έρευνας, ο τρόπος εμπλοκής των μαθητών/τριών, ο τόπος και ο χρόνος διεξαγωγής της έρευνας, καθώς και η διασφάλιση της ανωνυμίας των ερευνητικών δεδομένων. Αφού δόθηκαν οι απαραίτητες διευκρινίσεις και έγινε καταγραφή του ενδιαφέροντος των μαθητών/τριών, ζητήθηκε η ενυπόγραφη συναίνεση των γονέων των παιδιών με τη συμπλήρωση σχετικής φόρμας, καθώς επρόκειτο για ανήλικους/ες συμμετέχοντες/ουσες. Κατά τη διάρκεια αυτής της συνάντησης έγινε η καταγραφή των μαθητών/τριών που επρόκειτο να συμμετέχουν στην έρευνα και να αποτελέσουν μέλη της «GreenTeam», ονομασία που εμπνεύστηκαν οι ίδιοι/ες μαθητές/τριες σε αυτήν την πρώτη συνάντηση. Κατόπιν, ακολούθησε ο χωρισμός των μαθητών/τριών σε ζεύγη, διαδικασία που κρίθηκε σημαντική και απαραίτητη για το επόμενο στάδιο συναντήσεων. Συνολικά, συμμετείχαν 22 μαθητές/τριες, διαμορφώνοντας 11 ομάδες-ζεύγη μαθητών/τριών.

Η συνάντηση αυτή, όπως και όλες οι υπόλοιπες που ακολούθησαν, με εξαίρεση την τελευταία που αφορούσε σε επίσκεψη σε πάρκο ανακύκλωσης, πραγματοποιήθηκε σε χώρο του Πνευματικού

Κέντρου της περιοχής και συγκεκριμένα στη Βιβλιοθήκη, έναν χώρο οικείο στους/στις μαθητές/τριες και σε αρκετά κοντινή απόσταση από το σχολείο τους, σε αίθουσα ειδικά διαμορφωμένη για ομαδοσυνεργατικές δράσεις (στρογγυλά τραπέζια) και με την απαιτούμενη υλικοτεχνική στήριξη (παροχή ηλεκτρονικού υπολογιστή, συνδεσιμότητα στο ίντερνετ).

2η φάση: Γνωριμία με τα ψηφιακά παιχνίδια για την ανακύκλωση της εκπαιδευτική σελίδας «Koikiwi»(22 διδακτικές ώρες-2 διδακτικές ώρες για κάθε ομάδα)

Αφού διαμορφώθηκε το πρόγραμμα συναντήσεων, πραγματοποιήθηκε από μία συνάντηση με καθένα από τα 11 ζεύγη μαθητών/τριών σε συγκεκριμένη και διαφορετική ώρα από τις υπόλοιπες ομάδες (βλ. Πίνακα 2). Στη δίωρη αυτή συνάντηση έλαβαν χώρα και οι συνεντεύξεις, με τους/τις μαθητές/τριες κάθε ζεύγους να παίζουν εναλλάξ δύο συγκεκριμένα ψηφιακά παιχνίδια που τους δόθηκαν, τα οποία επικεντρώνονταν θεματικά στην ανακύκλωση, και ταυτόχρονα να απαντούν σε ερωτήσεις ανοιχτού τύπου, σχολιάζοντας τα παιχνίδια και εκφράζοντας τις απόψεις και στάσεις τους για την ανακύκλωση. Πιο συγκεκριμένα, οι μαθητές/τριες έπαιζαν και ταυτόχρονα απαντούσαν σε ερωτήματα που τους ζητούσαν να ανακαλέσουν, να εκφράσουν και να εξηγήσουν τις σκέψεις τους για το πώς αντιλαμβάνονταν την έννοια της ανακύκλωσης με βάση τα συγκεκριμένα ψηφιακά παιχνίδια και ποιες αλλαγές πρότειναν να γίνουν στα συγκεκριμένα παιχνίδια (βλ. Παράρτημα). Αναλυτικότερα στοιχεία για τα ψηφιακά παιχνίδια που χρησιμοποιήθηκαν δίνονται στην επόμενη ενότητα.

Με τις ερωτήσεις επιδιώχθηκε η καταγραφή και διερεύνηση των απόψεων και στάσεων των μαθητών/τριών για την ανακύκλωση με σημεία αναφοράς στη συζήτηση τα ψηφιακά παιχνίδια που τους δόθηκαν και έπαιξαν (Lacey & Luff, 2001). Η συνάντηση με μόνο δύο συνεντευξιαζόμενους/ες μαθητές/τριες κάθε φορά κρίθηκε απαραίτητη για να κινηθεί απρόσκοπτα και συστηματικά η διαδικασίας συλλογής των δεδομένων. Παράλληλα, η αποφυγή των ατομικών συνεντεύξεων(one-to-one interview) (Bullock, 2016˙ Ryan, Coughlan & Cronin, 2009) αποσκοπούσε στην ενίσχυση της αλληλεπίδρασης, της αμφίδρομης επικοινωνίας και της ανταλλαγής απόψεων μεταξύ των μαθητών/τριών, καθώς σε επόμενο στάδιο θα συνεργάζονταν, ως μέλη ευρύτερης ομάδας, να συν-σχεδιάσουν το δικό τους ψηφιακό περιβαλλοντικό παιχνίδι.

Η επιλογή της ημιδομημένης συνέντευξης (semi-structured interview) (Ίσαρη & Πουρκός, 2015˙ Wethington & McDarby, 2015) για τη συλλογή των δεδομένων βασίστηκε στη δυνατότητα και ευελιξία που δίνει στον/στην ερευνητή/ερευνήτρια να προχωρήσει σε τροποποιήσεις των ερωτήσεων ή στην προσθήκη νέων διευκρινιστικών ερωτήσεων κατά τη διάρκειά της και σε αλλαγές ως προς τη σειρά τους ανάλογα με τη ροή της συζήτησης (Howitt, 2010˙ Ίσαρη & Πουρκός, 2015˙ Robson, 2010˙). Πραγματοποιήθηκαν συνολικά 11 συνεντεύξεις με τους/τις 22 μαθητές/τριες ανά ζεύγη (βλ. Πίνακα 1). Στο πλαίσιο της ηθικής και δεοντολογίας του Γενικού Κανονισμού Προστασίας Δεδομένων (ΓΚΠΔ), η παρούσα έρευνα προχώρησε στη διαφύλαξη των προσωπικών δεδομένων και του δικαιώματος των συμμετεχόντων/ουσών- μαθητών/τριών στην προστασία της ιδιωτικότητας, εξασφαλίζοντας την ανωνυμία με την αποφυγή της χρήσης των αυθεντικών ονομάτων τους και την αντικατάστασή τους από ψευδώνυμα.

Πίνακας 1. Η συνάντηση της ερευνήτριας με την κάθε ομάδα μαθητών/τριών και τα ψηφιακά παιχνίδια που σχολιάστηκαν

Ομάδες συνεντεύξεων	Ψευδώνυμα παιδιών	Παιχνίδια που σχολίασαν	Ημερομηνίες συνεντεύξεων
1η ομάδα	Μάνος & Τάσος	Eco Snake, Eco Tower	9/5/19
2η ομάδα	Τερέζα & Χάρης	Eco Tower, 3d Pollutant Maze	16/5/19
3η ομάδα	Τιμολέων & Στέφανος	Electric Vehicle Race, Shoot down plastic bottles!	31/5/19
4η ομάδα	Σταύρος & Πέτρος	Eco Snake, 3d Pollutant Maze	31/5/19
5η ομάδα	Ραφαήλ & Κίμωνας	Ecological puzzles, Environmental Memory Game	3/6/19
6η ομάδα	Τίνα & Λουκία	Shoot down plastic bottles!, Ecological Puzzles	3/6/19
7η ομάδα	Λένα & Λυδία	Environmental Memory Game, Forest rubbish jumper	13/6/19
8η ομάδα	Λεωνίδας & Μιχάλης	Electric Vehicle Race, Forest rubbish jumper	13/6/19
9η ομάδα	Κάτια & Κώστας	Electric Vehicle Race, Environmental Memory Game	25/6/19
10η ομάδα	Λευτέρης & Ρήγας	Electric Vehicle Race, Ecological Puzzles, 3d Pollutant Maze, Eco Tower	25/6/19
11η ομάδα	Παύλος & Νίκος	Shoot down plastic bottles!, Forest rubbish jumper, Eco Snake, Environmental Memory Game	25/6/19

Τα ψηφιακά παιχνίδια που χρησιμοποιήθηκαν στην έρευνα

Στην έρευνα αξιοποιήθηκαν τα 8 από τα 16 διαθέσιμα παιχνίδια που υπάρχουν στην εκπαιδευτική πλατφόρμα *Koikiwi*[1] (https://koikiwi.gamescaptain.com/). Σε αυτά οι διαχειριστές της πλατφόρμας είχαν ήδη προχωρήσει σε ταξινόμησή τους σε πέντε θεματικές ενότητες με βάση το περιβαλλοντικό ζήτημα που πρόβαλλαν: την ανακύκλωση, τη ρύπανση από πλαστικά, την προστασία των δασών, την παγκόσμια υπερθέρμανση και τα απόβλητα. Οι παίκτες/κτριες των παιχνιδιών αυτών καλούνται να διαχειριστούν διάφορα περιβαλλοντικά ζητήματα μέσω του Koikiwi, ενός έξυπνου πτηνού Kiwi (βλ. Εικόνα 1), και να διατηρήσουν το (εικονικό) περιβάλλον καθαρό, συλλέγοντας κατά κύριο λόγο όσα περισσότερα ανακυκλώσιμα υλικά. Αναλυτικότερη περιγραφή για τις απαιτήσεις και τον αναμενόμενο τρόπο εμπλοκής των παικτών/κτριών με τα ψηφιακά παιχνίδια που αξιοποιήθηκαν στην έρευνα δίνεται στον Πίνακα 2.

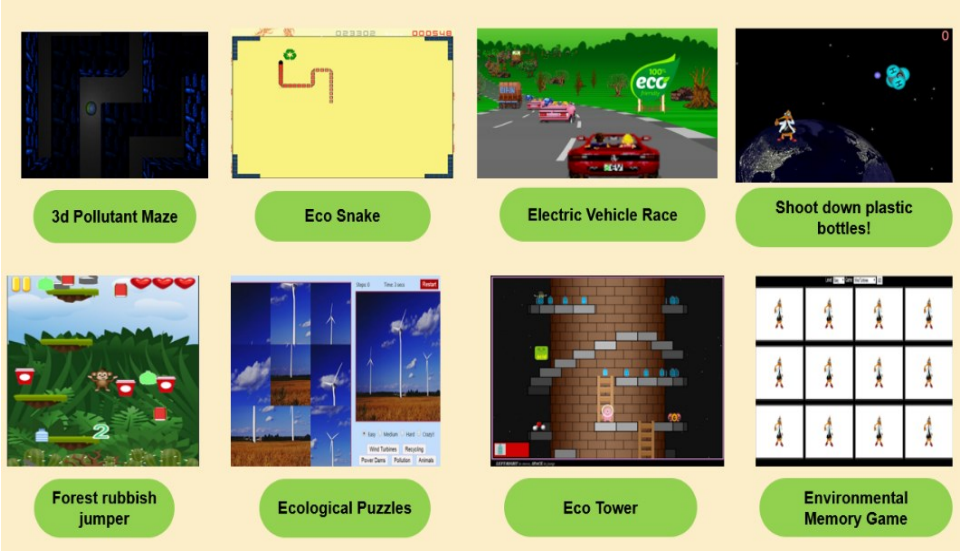
Εικόνα 1. Το πτηνό *Koikiwi* της ομώνυμης εκπαιδευτικής σελίδας ψηφιακών παιχνιδιών για το περιβάλλον (αριστερά) και το απειλούμενο πτηνό *Kiwi* της Νέας Ζηλανδίας (δεξιά)

Πίνακας 2. Τρόπος εμπλοκής των μαθητών/τριών ως παίκτες/κτριες στα 8 παιχνίδια της εκπαιδευτικής σελίδας *Koikiwi*

Όνομα Παιχνιδιού	Τρόπος Εμπλοκής
Eco Tower	Είναι ένα παιχνίδι περιπέτειας-δράσης, στο οποίο ο/η παίκτης/κτρια καλείται να χειριστεί ένα μικροσκοπικό πορφυρό πλάσμα με κράνος μία φούσκα και να μαζέψει πλαστικά μπουκάλια. Συγκεκριμένα, πρέπει να ανέβει τις σκάλες και να περάσει κυκλικά μονοπάτια, συλλέγοντας μπουκάλια και να φτάσει στην κορυφή ενός πύργου. Σε περίπτωση που δεν συγκεντρωθούν όλα τα μπουκάλια, δεν είναι δυνατή η μετάβαση σε επόμενο επίπεδο. Εάν ο/η παίκτης/κτρια έρθει σε επαφή με τα μόρια του CO2, που λειτουργούν ως εμπόδια-απειλή, δεν θα σταματήσει το παιχνίδι αλλά θα ξεκινήσει ξανά από εκείνο το σημείο.
3d Pollutant Maze	Είναι ένα παιχνίδι επιβίωσης-διαφυγής, όπου ο/η παίκτης/κτρια κινεί μια σφαίρα, που αναπαριστά τη Γη, και προσπαθεί να βγει από ένα λαβύρινθο σκουπιδιών. Οι λαβύρινθοι μεταβάλλονται σε κάθε επίπεδο και είναι κατασκευασμένοι από πασσάλους σκουπιδιών. Ο/Η παίκτης/κτρια θα περάσει στο επόμενο επίπεδο, όταν καταφέρει να βγάλει τη Γη έξω από το λαβύρινθο των σκουπιδιών.
Ecological puzzles	Είναι ένα παιχνίδι πάζλ, στο οποίο ο/η παίκτης/κτρια προσπαθεί να τοποθετήσει στη σωστή σειρά όλα τα κομμάτια του πάζλ και όταν τα καταφέρει, συνεχίζει με νέο παζλ. Στο παιχνίδι υπάρχουν πολλά επίπεδα δυσκολίας και οι απεικονίσεις τους περιλαμβάνουν τις εξής θεματικές κατηγορίες: ανεμογεννήτριες, κάδοι ανακύκλωσης, ανακυκλώσιμα υλικά (πλαστικά μπουκάλια, αλουμινένια κουτιά, βιβλία, μπαταρίες), περιοχές με σκουπίδια, εγκαταστάσεις με φράγματα-συλλέκτες υδάτων, εικόνες με αέριους ρύπους εργοστασίων, άγρια ζώα και ζώα υπό εξαφάνιση.
Environmental Memory Game	Είναι ένα παιχνίδι μνήμης, στο οποίο ο/η παίκτης/κτρια, εξασκώντας τη μνήμη του/της, προσπαθεί με γυρισμένες ανάποδα τις κάρτες να βρει τα ζευγάρια των καρτών που είναι ίδια. Υπάρχουν πολλά επίπεδα δυσκολίας και τρεις διαφορετικές θεματικές κατηγορίες: ανεμογεννήτριες, αέρια θερμοκηπίου και ανακύκλωση.
Shoot down plastic bottles!	Είναι ένα παιχνίδι, στο οποίο ο/η παίκτης/κτρια ξεκινάει με 3 ζωές και καλείται να χειριστεί ένα τριγωνικό διαστημόπλοιο σε ένα πεδίο αστεροειδών. Ο παίκτης, χρησιμοποιώντας το διαστημόπλοιο, πρέπει να πυροβολήσει και να καταστρέψει τα πλαστικά μπουκάλια, που παρουσιάζονται ως εμπόδια-απειλή και ακολουθούν διάφορες κατευθύνσεις στην οθόνη. Ταυτόχρονα, πρέπει να αποφύγει τη σύγκρουση μαζί τους. Το διαστημόπλοιο μπορεί να περιστρέφεται αριστερά, δεξιά, μπροστά και πίσω και να πυροβολεί ευθεία προς τα εμπρός. Το διαστημόπλοιο, όπως και τα πλαστικά μπουκάλια, μπορεί να παρασυρθεί από την πάνω άκρη της οθόνης και να επανεμφανιστούν στο κάτω μέρος και το αντίστροφο.
Forest rubbish jumper	Είναι ένα παιχνίδι δράσης-περιπέτειας, στο οποίο ο/η παίκτης/κτρια ξεκινάει με τρεις ζωές και χειρίζεται ένα ζώο του δάσους (μια μαϊμού), που έχει τον ρόλο του δασοφύλακα. Ο παίκτης, ακολουθώντας ανοδική πορεία (προς τα επάνω) και πηδώντας από κλαδί σε κλαδί, πρέπει να συγκεντρώσει

	ανακυκλώσιμα υλικά (πλαστικά μπουκάλια, πλαστικές σακούλες, κονσέρβες, αλουμινένια κουτιά) που υπάρχουν διασκορπισμένα στο δάσος και πινακίδες κινδύνου, που απεικονίζουν ραδιενεργά υλικά και ακτινοβολία. Επίσης, πρέπει να αποφύγει την επαφή με τις μαύρες νεκροκεφαλές που αντιπροσωπεύουν τις τοξικές ουσίες.
Electric Vehicle Race	Είναι ένα παιχνίδι προσομοίωσης, στο οποίο ο/η παίκτης/κτρια χειρίζεται ένα κόκκινο ηλεκτρικό αυτοκίνητο και ανταγωνίζεται άλλα οχήματα. Κατά τη διάρκεια του αγώνα, συναντά στο δρόμο ταμπέλες με σύμβολα ανακύκλωσης και ταμπέλες που απεικονίζουν ηλεκτρικά οχήματα. Ο/Η παίκτης/κτρια πρέπει να έχει τον έλεγχο του αυτοκινήτου, αποφεύγοντας να βγει έξω από τις τρεις αγωνιστικές λωρίδες δρόμου ή να συγκρουστεί με τα άλλα οχήματα, διότι αυτά τα εμπόδια-απειλή θα ανακόψουν την ταχύτητά του.
Eco Snake	Είναι ένα παιχνίδι, στο οποίο ο/η παίκτης/κτρια χειρίζεται ένα κινούμενο φίδι, που μεγαλώνει σε μήκος. Καθώς το κινούμενο φίδι κινείται προς τα εμπρός, προσπαθεί να μαζέψει διάφορα αντικείμενα (σκουπίδια, κάδους, σύμβολα της ανακύκλωσης και ανακυκλώσιμα υλικά, όπως πλαστικά και γυάλινα μπουκάλια), τα οποία δίνουν πόντους. Στις τέσσερις γωνίες βρίσκονται κάποια εμπόδια-απειλή, που πρέπει να αποφύγει το κινούμενο φίδι. Επίσης, το ίδιο το κινούμενο φίδι λειτουργεί και ως ένα εμπόδιο-απειλή, σε περίπτωση που το κεφάλι του φιδιού έρθει σε επαφή με κάποιο σημείο του σώματός του.

Τα 8 παιχνίδια που επιλέχθηκαν ήταν τα *Eco Tower, Eco Snake, Environmental Memory Game, Shoot Down Plastic Bottles!*, *3d Pollutant Maze*, *Ecological Puzzles, Forest Rubbish Jumper* και *Electric Vehicle Race* (βλ. Εικόνα 2). Επιλέχθηκαν καταρχάς επειδή είναι θεματικά επικεντρωμένα στην ανακύκλωση, αν και προβάλλουν ή συνδέονται και με άλλα περιβαλλοντικά ζητήματα, και δεν εμφανίζουν επανάληψη χαρακτηριστικών (ως προς τη λειτουργία τους και το περιεχόμενό τους) με άλλα παιχνίδια της πλατφόρμας (βλ. Εικόνα 3). Στην παρούσα έρευνα, τα παιχνίδια αξιοποιήθηκαν ως εκπαιδευτικά και ερευνητικά εργαλεία με σκοπό τη διερεύνηση και ανάδειξη των προηγούμενων γνώσεων, απόψεων και στάσεων των μαθητών/τριών. Πιο συγκεκριμένα, χρησιμοποιήθηκαν για το «άνοιγμα» συζητήσεων ανάμεσα στους/στις μαθητές/τριες και τη δασκάλα-ερευνήτρια πάνω στη βάση τόσο των ερεθισμάτων που έδιναν μέσω σχετικών συμβόλων που περιλάμβαναν, όσο και πάνω στο βασικό θέμα-πρόβλημα που πρόβαλαν. Είτε αυτόματα είτε ύστερα από παρακίνηση της δασκάλας, οι μαθητές/τριες εντόπιζαν και σχολίαζαν τα σύμβολα αυτά που ήταν ενσωματωμένα στα παιχνίδια και σχολίαζαν περαιτέρω τα περιβαλλοντικά ζητήματα που αναδείκνυαν. Επιπλέον, οι μαθητές/τριες προκλήθηκαν να δώσουν τη δική τους οπτική και ιδέες, αν, σε μια δυνητική κατάσταση διαμόρφωσης και αναβάθμισής τους, τους ζητείτο ως σχεδιαστές/στριες να προτείνουν αλλαγές. Αυτές οι συζητήσεις αποτέλεσαν το βασικό ερευνητικό υλικό που αναλύθηκε στη συνέχεια.



Εικόνα 2. Τα 8 ψηφιακά παιχνίδια για το περιβάλλον και την αειφορία που αξιοποιήθηκαν στην παρούσα έρευνα, κατά την είσοδο ενός/μίας παίκτη/παίκτριας στην εκπαιδευτική σελίδα *Koikiwi*

Θεματική ενότητα	Όνομα παιχνιδιού
Ανακύκλωση	• Eco Tower • Eco Snake • Shoot Down Plastic Bottles! • 3d Pollutant Maze • Environmental Memory Game • Forest Rubbish Jumper • Ecological Puzzles • Electric Vehicle Race
Ρύπανση από Πλαστικά	• Eco Tower • Shoot Down Plastic Bottles! • Forest Rubbish Jumper
Δάση και Οικολογία	• Forest Rubbish Jumper • Ecological Puzzles • Electric Vehicle Race • 3d Pollutant Maze
Παγκόσμια Υπερθέρμανση	• Electric Vehicle Race • Eco Tower • Shoot Down Plastic Bottles! • Environmental Memory Game
Διαχείριση αποβλήτων	• Eco Snake • Shoot Down Plastic Bottles! • 3d Pollutant Maze • Environmental Memory Game • Forest Rubbish Jumper

Εικόνα 3. Οι περιβαλλοντικές έννοιες και ζητήματα που αναδεικνύονται μέσω των 8 παιχνιδιών της εκπαιδευτικής σελίδας *Koikiwi*

Ανάλυση των δεδομένων

Διενεργήθηκε θεματική ανάλυση των ποιοτικών δεδομένων από τις συνεντεύξεις για τον εντοπισμό, την περιγραφή και *θεματοποίηση* των επαναλαμβανόμενων νοηματικών μοτίβων, ιδεών, εννοιών και θεμάτων που επανειλημμένα αναδύονται από τις αφηγήσεις των συμμετεχόντων/ουσών. Σε αυτή περιλαμβανόταν μια αναλυτική και συστηματική καταγραφή των *κωδικοποιήσεων (codings)* και των *θεμάτων (themes)* που προέκυψαν από τις συνεντεύξεις πάνω στη βάση των έξι σταδίων που προτείνονται από τους Braun και Clark (2006).

Πιο συγκεκριμένα, η διαδικασία ξεκίνησε με την *απομαγνητοφώνηση* των συνεντεύξεων, τη μεταγραφή δηλαδή καθεμιάς σε γραπτό κείμενο. Ακολούθησε η *συγκέντρωση* αποσπασμάτων που

συνδέονταν με κάθε ερευνητικό ερώτημα, η *κωδικοποίηση* των δεδομένων, με τον εντοπισμό διαφορών και ομοιοτήτων των αποσπασμάτων κάθε ερευνητικού ερωτήματος και τον εννοιολογικό προσδιορισμό τους, η *συγχώνευση* όμοιων κωδικών σε *θέματα*, με τη μετάβαση από τους κωδικούς σε ευρύτερες έννοιες, η *επανεξέταση* κωδικών και θεμάτων, με σκοπό την αποφυγή αλληλοεπικαλύψεων, και η *έκθεση* των ευρημάτων και η εξαγωγή συμπερασμάτων με την παράθεση αποσπασμάτων(Ίσαρη & Πουρκός, 2015, σσ. 117-120˙ Τσιώλης, 2018). Το τελευταίο στάδιο, η εξαγωγή συμπερασμάτων, προέκυψε μέσα από μια *ανακατασκευαστική διαδικασία*, που στηρίχθηκε στον συνδυασμό της αυτούσιας παράθεσης του λόγου των συμμετεχόντων/ουσών *(πρωτογενείς ερμηνείες)* και της προσέγγισης, επεξεργασίας, ερμηνείας, σύνδεσης και συσχετισμού του με τη σχετική βιβλιογραφία *(δευτερογενείς ερμηνείες)* (Τσιώλης, 2015). Κάθε στάδιο της διαδικασίας της θεματικής ανάλυσης ήταν αναπόσπαστο κομμάτι της και αλληλοσυνδεόταν με τα προηγούμενα και τα επόμενα, γι' αυτό αρκετές φορές χρειάστηκε η αναδρομή σε προηγούμενα στάδια και η εφαρμογή μιας κυκλικής πορείας (βλ. Σχήμα 1).

Όσον αφορά στον ρόλο και τον τρόπο εμπλοκής της θεωρίας στη διαδικασία ανάλυσης των δεδομένων, ακολουθήθηκε το *επαγωγικό υπόδειγμα (inductive)*, καθώς η κωδικοποίηση των δεδομένων ξεκίνησε από τα ίδια τα δεδομένα και δεν προκαθορίστηκε ούτε περιορίστηκε από τη θεωρία. Με άλλα λόγια, δεν είχε προηγηθεί η συστηματική αναζήτηση και βιβλιογραφική ανασκόπηση του εννοιολογικού και θεωρητικού πλαισίου για την πρόβλεψη των θεμάτων και των κωδικών που θα προέκυψαν από την ανάλυση των δεδομένων, διαδικασία που συναντάται στην *παραγωγική προσέγγιση (deductive)* (Τσιώλης, 2015).

Σχήμα 1. Ο τρόπος επεξεργασίας των δεδομένων με βάση τη θεματική ανάλυση και τα 6 στάδια που προτείνουν οι Braun και Clark (2006)

Τα δεδομένα που συλλέχθηκαν για τα δύο ερευνητικά ερωτήματα ταξινομήθηκαν σε θέματα με αντίστοιχα υποθέματα (κωδικούς) (βλ. Πίνακα 3).

Για το πρώτο ερευνητικό ερώτημα, *πώς αντιλαμβάνονται και σχολιάζουν οι μαθητές/τριες το θέμα της ανακύκλωσης που προβάλλεται μέσω συγκεκριμένων ψηφιακών παιχνιδιών*, προέκυψαν δύο θέματα. Το πρώτο αφορούσε στον προσδιορισμό της έννοιας της ανακύκλωσης με την χρήση άλλων συνώνυμων ή σχετικών λέξεων ή φράσεων και την εκτενέστερη περιγραφή της ως διαδικασίας ή/και συνδυαστικά με αναφορά σε ανακυκλώσιμα υλικά. Στο δεύτερο θέμα συγκεντρώθηκαν όλες οι απαντήσεις που συνδέονταν με τον ρόλο και τη σημασία της ανακύκλωσης στην καθημερινή ζωή, θέμα που διαμορφώθηκε από τη σύνδεση των προσωπικών ανησυχιών και προβληματισμών των μαθητών/τριών για την ανακύκλωση με τον πραγματικό κόσμο και τοπικά περιβαλλοντικά ζητήματα.

Το δεύτερο ερευνητικό ερώτημα αναφορικά με *τις αλλαγές που προτείνουν οι μαθητές/τριες για συγκεκριμένα ψηφιακά παιχνίδια, ώστε να γίνουν πιο «φιλικά» προς τους/τις παίκτες/κτριες* ανέδειξε προτάσεις με στόχο τη βελτίωση των παιχνιδιών, ώστε να ανταποκρίνονται καλύτερα στις ανάγκες και τις προσδοκίες των μαθητών/τριών, οι οποίες στη συνέχεια ομαδοποιήθηκαν σε δύο κατηγορίες. Η πρώτη κατηγορία αφορούσε σε αλλαγές στον σχεδιασμό των παιχνιδιών, όπως η προσαρμογή του επιπέδου δυσκολίας για να ταιριάζει με τις ικανότητες των παικτών/τριών, η

ενσωμάτωση χαρακτηριστικών που προάγουν τη συνεργασία και η βελτίωση της γραφικής απεικόνισης και του ήχου για μια πιο ελκυστική εμπειρία παιχνιδιού. Στη δεύτερη κατηγορία εντάχθηκαν αλλαγές που σχετίζονταν με το περιεχόμενο των παιχνιδιών, όπως η αναπαράσταση καταστάσεων και των χαρακτήρων που μπορούν να ταυτιστούν με τον πραγματικό κόσμο, η αφαίρεση συμβόλων που μπορούν να προκαλέσουν σύγχυση ή/και η ενσωμάτωση νέων συμβόλων, προκειμένου οι ιδέες των παιχνιδιών να γίνουν περισσότερο σαφείς και κατανοητές, καθώς επίσης και ο εμπλουτισμός των παιχνιδιών με την παροχή ανατροφοδότησης σχετικά με περιβαλλοντικά ζητήματα, ώστε να ενισχυθεί η εκπαιδευτική τους αξία.

Πίνακας 3. Τα θέματα και οι κωδικοί (υποθέματα) που προέκυψαν από την ανάλυση των δεδομένων για τα δύο ερευνητικά ερωτήματα

Ερευνητικά ερωτήματα	Θέματα	Κωδικοί (υποθέματα)
1ο Ερευνητικό ερώτημα: Πώς αντιλαμβάνονται και σχολιάζουν οι μαθητές/τριες το θέμα της ανακύκλωσης που προβάλλεται μέσω συγκεκριμένων ψηφιακών παιχνιδιών;	**1α.** Προσδιορισμός της έννοιας και της διαδικασίας της ανακύκλωσης	• Κυκλική διαδικασία • Μετασχηματισμός υλικών • Επαναχρησιμοποίηση • Ανακυκλώσιμα υλικά
	1β. Κίνητρα και προκλήσεις στην ανακύκλωση	• Εξοικονόμηση ενέργειας • Περιορισμός ρύπανσης • Αποφυγή σπατάλης πρώτων υλών • Αξιοποίηση δυνητικά χρήσιμων υλικών • Ανταποδοτική ανακύκλωση • Έλλειψη υποδομών για ανακύκλωση • Έλλειψη γνώσεων γύρω από την ανακύκλωση
2ο Ερευνητικό ερώτημα: Ποιες αλλαγές προτείνουν οι μαθητές/τριες για συγκεκριμένα ψηφιακά παιχνίδια, ώστε να γίνουν πιο «φιλικά» προς τους/τις παίκτες/κτριες;	**2α.** Αλλαγές στον σχεδιασμό του παιχνιδιού	• Απλοποίηση στη λειτουργία των πλήκτρων • Αύξηση επιπέδου δυσκολίας • Μετατροπή σε ομαδικό παιχνίδι • Επέκταση «ζωής» του παιχνιδιού με νέες πίστες • Βελτίωση ποιότητας γραφικών • Προσθήκη ήχου
	2β. Αλλαγές στο περιεχόμενο του παιχνιδιού	• Απεικόνιση ρεαλιστικών καταστάσεων • Προσθήκη ή αφαίρεση στοιχείων-συμβόλων για την αποφυγή παρερμηνειών • Προσθήκη ανατροφοδότησης για τα περιβαλλοντικά ζητήματα

Αποτελέσματα

1ο Ερευνητικό ερώτημα: Πώς αντιλαμβάνονται και σχολιάζουν οι μαθητές/τριες το θέμα της ανακύκλωσης που προβάλλεται μέσω των συγκεκριμένων ψηφιακών παιχνιδιών;

Όλα τα παιχνίδια συνδέονταν είτε άμεσα ειτε έμμεσα με το θέμα της ανακύκλωσης. Αυτό συνέβαινε είτε προβάλλοντας την ανακύκλωση ως το κεντρικό θέμα και ζητώντας από τους/τις παίκτες/κτριες να προχωρήσουν σε ανακύκλωση (Eco Tower, Eco Snake, Shoot Down Plastic Bottles!, Forest Rubbish Jumper), είτε με τις ενσωματωμένες εικόνες και τα σύμβολα της ανακύκλωσης (Ecological puzzles, 3d Pollutant Maze, Environmental Memory Game, Electric Vehicle Race). Με το ερώτημα πώς προσδιορίζουν οι ίδιοι/ες μαθητές/τριες την έννοια «ανακύκλωση», αρχικά, όλοι/ες φάνηκε ότι την γνώριζαν, καθώς ήταν σε θέση να την αποδώσουν αναλύοντας την ετυμολογία της λέξης, μέσα από την περιγραφή των επιμέρους σταδίων της διαδικασίας και την αναφορά τους σε ανακυκλώσιμα υλικά, ή ακόμα και μέσω της παράθεσης των κινήτρων και των προκλήσεων που οδηγούν στη συμμετοχή ή μη κάποιου σε ανακύκλωση. Προκειμένου να υπάρχει μια γρήγορη αποτύπωση των περιπτώσεων απαντήσεων που δόθηκαν σε αυτό το ερώτημα, δημιουργήθηκε το παρακάτω σύννεφο λέξεων (word cloud), με λέξεις ή φράσεις που χρησιμοποίησαν οι ίδιοι οι μαθητές/τριες για να περιγράψουν τι είναι για αυτούς/ές η ανακύκλωση, αξιοποιώντας τη διαδικτυακή εφαρμογή WordArt (https://wordart.com/). Με τη βοήθεια των συννεφόλεξων αναδεικνύονται οι λέξεις που παρουσιάζουν τη μεγαλύτερη συχνότητα στα δεδομένα που συλλέχθηκαν, αποτυπώνοντάς τις λέξεις αυτές σε μεγαλύτερο μέγεθος (McNaught & Lam, 2010). Πρόκειται για τις: κύκλος, δράση, εργοστάσιο, πλαστικό, γυαλί, χαρτί, υλικά, μπουκάλια, χρήσιμο.

Σχήμα 2. Το συννεφόλεξο της ανακύκλωσης σύμφωνα με τους/τις μαθητές/τριες

- **Προσδιορισμός της έννοιας και της διαδικασίας της ανακύκλωσης**

Όλοι οι μαθητές/τριες αναγνώρισαν στα ψηφιακά παιχνίδια συγκεκριμένα υλικά που ανακυκλώνονται, όπως πλαστικό, γυαλί, χαρτί και αλουμίνιο και έκαναν αντίστοιχες αναφορές σε αυτά, ως αναπόσπαστο μέρος της ανακύκλωσης. Στις προσπάθειες των μαθητών/τριών να προσδιορίσουν τον όρο «ανακύκλωση», φάνηκε ότι αρκετοί/ές αναφέρθηκαν στην κυκλική φύση της ανακύκλωσης, όπως φαίνεται στο παρακάτω απόσπασμα με την ετυμολογική προσέγγιση της λέξης από μία μαθήτρια:

> «Ανακύκλωση είναι σαν ένας κύκλος… όπως λέει και η λέξη «ανα + κύκλος» (Κάτια)

Αυτή η αντίληψη ευθυγραμμίζεται με την τυπική απεικόνιση της ανακύκλωσης ως κύκλου ή βελών που σχηματίζουν έναν κύκλο, όπως αναφέρθηκε και άλλο μαθητή:

«Το λέει και το σήμα της ανακύκλωσης τι είναι η ανακύκλωση… δηλαδή αυτά τα βελάκια δείχνουν την πορεία που κάνει κάτι...» (Πέτρος)

Όλοι οι μαθητές/τριες αναφέρθηκαν στην ανακύκλωση ως διαδικασία μετατροπής και επαναχρησιμοποίησης υλικών, στην «ανανέωση» των αντικειμένων και την εν συνεχεία παραγωγή νέων προϊόντων, όπως φαίνεται στο παρακάτω απόσπασμα:

«Πιστεύω ότι το σύμβολο της ανακύκλωσης δείχνει δύο πράγματα… δείχνει τον κύκλο που κάνουν τα υλικά γιατί επιστρέφουν πάλι σε εμάς, αλλά δείχνει και το σχήμα της καρδιάς ότι επιστρέφουν στη ζωή» (Σταύρος)

«Η ανακύκλωση είναι η επιστροφή στη ζωή… δηλαδή κάτι που νομίζεις εσύ ότι έχει τελειώσει, ότι είναι άχρηστο και ότι δεν έχει αξία, όπως ένα μπουκάλι από το σπίτι ας πούμε, που το έχεις πιει και αντί να το πετάξεις στα σκουπίδια, το πετάς στην ανακύκλωση και έτσι γίνεται πάλι κάτι χρήσιμο» (Παύλος)

«Ανακύκλωση είναι όταν ένα πράγμα, που δεν το χρειάζεσαι στη μορφή που είναι, το μετατρέπεις σε κάτι άλλο και μετά το ξαναπουλάς και… το ξαναχρησιμοποιούν άλλοι άνθρωποι» (Κάτια)

«Στην ανακύκλωση, κάποια υλικά, όπως τα μπουκαλάκια, τα επισκευάζουν και τα κάνουν καινούργια, τα επαναχρησιμοποιούν. Είναι επαναχρησιμοποιούμενα υλικά» (Τίνα)

Ωστόσο, αρκετοί/ες μαθητές/τριες συμπεριέλαβαν και άλλα χαρακτηριστικά-πτυχές της ανακύκλωσης για να προσδιορίσουν τη λέξη, συνδέοντάς την είτε με τη διαδικασία επεξεργασίας (λιώσιμο) που επιδέχονται τα ανακυκλώσιμα υλικά (Τίνα, Σταύρος), είτε μιλώντας για το εργοστάσιο ανακύκλωσης (Κάτια, Κίμωνας), είτε για τους ειδικούς κάδους ανακύκλωσης (Τερέζα):

«Ανακύκλωση είναι ότι… κάποια υλικά… τα λιώνουν και τα επαναχρησιμοποιούν… Όπως το αλουμίνιο, το γυαλί…» (Τίνα)

«Ανακύκλωση είναι υλικά, όπως το αλουμίνιο, πλαστικό, γυαλί και άλλα που τα πηγαίνουμε… δηλαδή ένα μπουκάλι από αναψυκτικό ή μπύρας, που είναι γυάλινο, το πηγαίνεις, το λιώνεις, το φτιάχνεις για να ξαναχρησιμοποιηθεί» (Σταύρος)

«Το να πετάς κάτι στον κάδο και μετά να το παίρνουν, να το πηγαίνουν στα εργοστάσια, να το μετατρέπουν σε κάτι άλλο. Και μετά να το ξαναπουλάνε. Και… να το ξαναχρησιμοποιούν άλλοι άνθρωποι» (Κάτια)

«Με την ανακύκλωση… κάποια πράγματα, όπως αυτά που είναι φτιαγμένα από χαρτί, μέταλλο και πλαστικό και… και γυαλί τα πετάς σε ειδικούς κάδους με σκοπό αυτά τα πράγματα να επαναχρησιμοποιηθούν. Να πάνε σε ένα εργοστάσιο που τα λιώνουνε και να τα ξανακάνουνε χρήσιμα, όπως μπουκάλια και τέτοια για να βάζεις νερό» (Κίμωνας)

«Ανακυκλώνω σημαίνει πετάω στον μπλε κάδο ένα υλικό, ένα προϊόν, και μετά το επαναχρησιμοποιώ» (Τερέζα)

- **Κίνητρα και προκλήσεις στην ανακύκλωση**

Η εφαρμογή πρακτικών ανακύκλωσης φαίνεται ότι είναι στην αντίληψη των παιδιών μια απόλυτα θετική, απαραίτητη, σημαντική για το περιβάλλον δράση. Εντάσσεται στη σφαίρα της συλλογικής ευθύνης όλων μας και της ελάχιστης δυνατής συμβολής στην περιβαλλοντική προστασία και διαχείριση. Υποστηρίζει περιβαλλοντικές λειτουργίες και συντελεί στη βελτίωση της ποιότητας της ζωής, όπως φαίνεται και στα αποσπάσματα από τρεις μαθητές:

«Για μένα σημαίνει πολλά… γιατί βοηθάμε τη γη να παραμείνει όπως είναι και… και θα την κάνουμε και καλύτερη, αν κάνουμε περισσότερη ανακύκλωση» (Κώστας)

«Ανακύκλωση είναι μία λέξη, όπου πάντα πρέπει να κάνουμε αυτό το πράγμα… Με την ανακύκλωση μπορούμε να σώσουμε το περιβάλλον και όλη την ανθρωπότητα» (Νίκος)

«Η ανακύκλωση είναι μάλλον σαν ένα παράδειγμα καλού τρόπου να φέρεσαι στο μέρος που ζεις. Οπουδήποτε, να μην πετάς παντού σκουπίδια και τέτοια, να τα μαζεύεις» (Μάνος)

«Όπως εδώ πέρα (στο παιχνίδι 3d Pollutant Maze) προσπαθούμε να σώσουμε και να οδηγήσουμε στην έξοδο τη γη από το λαβύρινθο των ανακυκλώσιμων υλικών, που δεν έχουν ανακυκλωθεί, έτσι πρέπει να σώσουμε τη γη από τον «λαβύρινθο της ζωής» κάνοντας ανακύκλωση» (Ρήγας)

«Στο παιχνίδι (3d Pollutant Maze), βλέπουμε ότι η γη προσπαθεί να φύγει από τα σκουπίδια, να δραπετεύσει… είσαι σαν να είναι στη φυλακή. Θέλω να ότι πω ότι ε… η γη δεν θέλει να είναι μέσα στα σκουπίδια, αλλά εμείς τη βρωμίζουμε και… γι' αυτό πρέπει να κάνουμε ανακύκλωση» (Πέτρος)

Ανάμεσα στα οφέλη της ανακύκλωσης, οι μαθητές/τριες θεωρούν αρκετά σημαντική την εξοικονόμηση πόρων (Ρήγας, Πέτρος, Τιμολέων, Τερέζα) και ενέργειας (Λένα), όπως δήλωσαν:

«Με την ανακύκλωση ένα πράγμα ξαναγυρίζει από εκεί που ήρθε και έτσι μπορούμε να το ξαναχρησιμοποιήσουμε, αντί να πάρουμε κάτι καινούργιο» (Ρήγας)

«Για παράδειγμα, με την ανακύκλωση, ένα χαρτί το επεξεργάζονται και γίνεται πάλι χαρτί, χωρίς να χρειαστεί να κόψουν πάλι από την αρχή ένα άλλο δέντρο» (Πέτρος)

«Ανακύκλωση είναι μια επαναστατική δράση που βοηθάει τη γη και γενικότερα το περιβάλλον, για να κάνει τη γη μας καλύτερη, αφού με την ανακύκλωση μπορούμε να αξιοποιήσουμε ακόμη και τα μικρά καπάκια των μπουκαλιών που μπορεί να βρούμε πεταμένα στο πάτωμα και να φτιάξουμε ξανά από την αρχή κάτι άλλο» (Τιμολέων)

«Η ανακύκλωση χρειάζεται, γιατί δεν υπάρχουν και πολλά δέντρα πια και έτσι κρατάμε ένα δέντρο στη ζωή. Ε, όσο κάνουμε υπερκατανάλωση στα χαρτιά και τα πλαστικά, λιγοστεύουνε και τα υλικά και κάποια στιγμή δεν θα έχουμε» (Τερέζα)

«Αυτό το χαρτί έχει μεγάλη επεξεργασία. Για να γίνει πρέπει να κοπούν δέντρα, να χαλάσει πολύ ρεύμα το εργοστάσιο για να το φτιάξει, γι' αυτό δεν το πετάω και προσπαθώ να μη χαλάω τόσο πολύ» (Λένα)

Αρκετοί/ες μαθητές/τριες καταβάλλουν προσπάθειες στην καθημερινή τους ζωή, είτε για να περιορίσουν την κατανάλωση προϊόντων είτε να «κάνουν δημιουργική ανακύκλωση» στο σπίτι τους, αξιοποιώντας με τη φαντασία τους δυνητικά χρήσιμα υλικά και μεταποιώντας τα για διαφορετική χρήση:

«Προσπαθώ να μη χαλάω τόσο πολύ χαρτί, γιατί δεν υπάρχουν και πολλά δέντρα πια και έτσι κρατάμε ένα δέντρο στη ζωή» (Λουκία)

«Μπορείς μόνος σου να κάνεις ανακύκλωση στο σπίτι σου… δηλαδή να έχεις, ξέρω γω, ένα μπουκάλι και να σκεφτείς να το μετατρέψεις σε μία ωραία μολυβοθήκη» (Λυδία)

Από την άλλη, ένας μαθητής (Ρήγας) αιτιολόγησε την αξία της ανακύκλωσης, αναφερόμενος στα οφέλη της ανταμοιβής στην πράξη (ανταποδοτική ανακύκλωση), που μπορούν να αξιοποιηθούν για κοινωνικούς σκοπούς:

«Με τη οικογένειά μου έχουμε μαζέψει αρκετές σακούλες με μπουκάλια, που συνηθίζουμε και τις πάμε στην ανακύκλωση στο τέλος κάθε καλοκαιριού. Η ανακύκλωση δίνει και πολλά στον κόσμο γιατί, άμα μαζέψουμε ανακυκλώσιμα υλικά, εκτός του ότι βοηθάμε να έχουμε καθαρό περιβάλλον, μας δίνουν και κάτι κουπόνια για το σούπερ μάρκετ και μπορούμε να τα δίνουμε σε ορφανοτροφεία, για να παίρνουνε διάφορα φαγητά και πράγματα και για να φροντίζουν τα παιδιά. Έτσι κάνουμε δύο καλές πράξεις» (Ρήγας)

Αντίθετα, σύμφωνα με τους/τις περισσότερους/ες μαθητές/τριες, η μη εφαρμογή πρακτικών ανακύκλωσης φαίνεται ότι συνδέεται ή οδηγεί σε περιβαλλοντικά προβλήματα, όπως σε ατμοσφαιρική ρύπανση (Στέφανος, Χάρης, Λένα, Μάνος) και σε ρύπανση υδάτων (Μιχάλης):

«Για μένα η ανακύκλωση σημαίνει πολλά… επειδή βοηθάμε τη γη να παραμείνει όπως είναι και θα την κάνουμε και καλύτερη, αν κάνουμε περισσότερη ανακύκλωση. Δηλαδή, η γη τώρα είναι πράσινη… δεν θέλουμε να καταλήξει να είναι ένας γκρίζος πλανήτης και να μην μπορείς να αναπνεύσεις… δεν θέλουμε να καταντήσει έτσι…» (Στέφανος)

«Ε… με την έννοια ότι κάνεις ανακύκλωση… καθαρίζεις το περιβάλλον. Βοηθάς να μην βρωμιστεί, να μην γίνεται χάλια και μετά δεν θα έχουμε οξυγόνο, δεν θα μπορούμε να αναπνέουμε» (Χάρης)

«Πρέπει να κάνουμε ανακύκλωση… ειδικά τα πλαστικά, γιατί λένε ότι αν δεχτεί πολύ πλαστικό στη γη και αρχίζουμε να το καίμε, χαλάει η ατμόσφαιρα, που είναι γύρω από τη γη και μας προστατεύει από την ήλιο και ο ήλιος αρχίζει και καίει περισσότερο και θα κάνει περισσότερο καύσωνα κάθε χρόνο και θα λιώσουν οι πάγοι και θα καταστρέφεται η γη» (Λένα)

«Η ανακύκλωση είναι καλό για όλον τον κόσμο, γιατί άμα πετάμε σκουπίδια παντού ολόγυρα, θα μολύνουν τη γη και τα σκουπίδια θα την καταστρέψουν, όπως καταστρέφουν και τα διυλιστήρια με αυτούς τους καπνούς που βγάζουν» (Μάνος)

«Ξέρετε μια ταινία που λέγεται Wall- E; Δείχνει κάτι ρομποτάκια μικρά που… που έπαιρναν τα σκουπίδια και τα ανακύκλωναν, επειδή οι άνθρωποι δεν έκαναν ανακύκλωση και έφυγαν από τη γη και πήγαν σε ένα μεγάλο διαστημόπλοιο. Η γη δεν ήταν καθόλου καθαρή, οπότε μείνανε εκεί για πολλούς αιώνες…μέχρι να την καθαρίσουν τα ρομπότ. Έτσι, πρέπει να κάνουμε κι εμείς ανακύκλωση, για να μη φτάσουμε σε αυτό το σημείο και αναγκαστούμε να φύγουμε!» (Κίμωνας)

«Ανακύκλωση είναι όταν ένα μπουκάλι δεν το πετάς όπου βρεις, αλλά το πετάς στην ανακύκλωση. Γιατί… γιατί… ε… αλλιώς το μπουκάλι θα πάει στη θάλασσα και θα… θα πεθάνουν πολλά ζώα» (Μιχάλης)

Στο πλαίσιο των συζητήσεων για τις προκλήσεις-εμπόδια που αποθαρρύνουν κάποιον από συμμετοχή στην ανακύκλωση καταγράφηκαν από τη μία η έλλειψη γνώσεων για το θέμα (Ραφαήλ) και από την άλλη η αδυναμία διαχείρισης των απορριμμάτων και υποστήριξης από την πολιτεία τέτοιων δράσεων (Τάσος).

«Ε, όταν ήμουν μικρός, δεν κάναμε πολύ ανακύκλωση. Τώρα ξέρουμε πόσο σημαντική είναι η ανακύκλωση και όλα αυτά που έχω μάθει από το σχολείο και έτσι αποφασίσαμε με τους γονείς μου να μαζεύουμε πάρα πολλά πράγματα από το σπίτι, να προσπαθούμε… ό,τι αλουμίνιο, πλαστικό, γυάλινο βλέπουμε …για να τα δώσουμε στο πάρκο ανακύκλωσης» (Ραφαήλ)

«Στη γειτονιά μου έχουμε πολλά σκουπίδια… Το έχω πει πολλές φορές… λέω στη μαμά μου: «Γιατί να μην βάλουν επιτέλους και έναν κάδο ανακύκλωσης δίπλα στο σπίτι μας ή εκεί κοντά, για να μαζευτούν όλα αυτά τα πλαστικά μπουκάλια;»» (Τάσος)

2ο Ερευνητικό Ερώτημα: Ποιες αλλαγές προτείνουν οι μαθητές/τριες για συγκεκριμένα ψηφιακά παιχνίδια, ώστε να γίνουν πιο «φιλικά» προς τους/τις παίκτες/κτριες;

Από όλους/ες τους/τις μαθητές/τριες ζητήθηκε κατά τη διάρκεια των συνεντεύξεων, να αναλάβουν τον ρόλο του σχολιαστή και υποθετικού σχεδιαστή των συγκεκριμένων ψηφιακών παιχνιδιών και να περιγράψουν τις παρεμβάσεις-αλλαγές που θα έκαναν στα παιχνίδια. Αν και είναι αρκετά ενδιαφέρουσες και έχουν καταγραφεί και οι προτάσεις-ιδέες των παιδιών για τις αλλαγές που προτείνουν να γίνουν στα παιχνίδια αυτά ως προς τον σχεδιασμό τους, στο παρόν άρθρο δεν τις επεξεργαζόμαστε περαιτέρω, παρά μόνο ως προς τα θέματα και τους κωδικούς που προέκυψαν από τη θεματική ανάλυση. Το παρόν άρθρο εξετάζει μόνο τις προτάσεις των παιδιών που σχετίζονται με αλλαγές που θα έκαναν στο περιεχόμενο των συγκεκριμένων παιχνιδιών σε σχέση με την ανακύκλωση.

- **Απεικόνιση ρεαλιστικών καταστάσεων**

Αρκετά παιδιά πρότειναν αλλαγές, με σκοπό τα παιχνίδια να απεικονίζουν περισσότερο ρεαλιστικές καταστάσεις, συνδέοντας τον εικονικό κόσμο του παιχνιδιού με τον πραγματικό. Συγκεκριμένα, κάποια παιδιά σκέφτηκαν ότι θα έδιναν ανθρώπινη μορφή και χαρακτηριστικά στους ήρωες-πρωταγωνιστές των παιχνιδιών, που αντιμετωπίζουν και προσπαθούν να επιλύσουν τα περιβαλλοντικά προβλήματα στον εικονικό κόσμο των παιχνιδιών, στο παιχνίδι *Eco Tower* (Χάρης) και στο παιχνίδι *Forest rubbish jumper* (Λένα):

«Κυρία… εγώ θα έλεγα ο παίκτης να ήταν όχι εξωγήινος, αλλά να ήταν ένας άνθρωπος και να είχε μια σακούλα μαύρη και να μάζευε σκουπίδια από τον πύργο που θα ανέβαινε, όπως κάνουμε και εμείς στη ζωή μας»(Χάρης)

«Με το που είδα το παιχνίδι, μου ήρθε στο μυαλό να πω: Γιατί να είναι πίθηκος αυτός που κάνει την ανακύκλωση κι όχι άνθρωπος; Πιο πολύ νοιάζεται ο πίθηκος για το περιβάλλον από τον άνθρωπο; Έπρεπε να ήταν άνθρωπος… γιατί άμα εμείς δεν θέλουμε να βοηθήσουμε το περιβάλλον και δεν μαζεύουμε οι ίδιοι τα σκουπίδια μας… τότε πάει ο πλανήτης» (Λένα)

Άλλα παιδιά, δείχνοντας να κατανοούν την ανάγκη για δράση και παρέμβαση μέσα από τη συστηματική συλλογή και διαχείριση των απορριμμάτων, θεώρησαν ότι για πρακτικούς λόγους στα παιχνίδια *Forest rubbish jumper* και *Shoot down plastic bottles!* χρειαζόταν να υπάρχει ένας κάδος ανακύκλωσης και να προβάλλεται η διαδικασία της συλλογής και ανακύκλωσης των μπουκαλιών, όπως συμβαίνει και στην πραγματική ζωή (Λυδία, Τιμολέων). Ένας άλλος μαθητής (Σταύρος) επισημαίνει επίσης την ανάγκη ύπαρξης ενός απορριμματοφόρου στο παιχνίδι *3d Pollutant Maze* για τη συλλογή των σκουπιδιών. Ενδεικτικά είναι τα παρακάτω λόγια των παιδιών:

«Μπορεί να έβαζα καθώς μαζεύεις αυτά… σε κάποιο σημείο να έβλεπες και ένα κάδο ανακύκλωσης και με τον κάδο ανακύκλωσης τα έβαζες μέσα και έπαιρνες δέκα πόντους. Ναι, μαϊμουδάκι είσαι… Πόσα να χωρέσουν πάνω σου;» (Λυδία)

«Ε, στο παιχνίδι με το διαστημόπλοιο το μόνο που θα άλλαζα, θα ήταν να μην έσπαγες τα μπουκάλια, αλλά να τα έπαιρνες, για να τα κάνεις ανακύκλωση. Τι νόημα έχει να τα πυροβολώ; Το πρόβλημα λύνεται μόνο αν τα μαζεύεις και να τα βάζεις σε έναν κάδο» (Τιμολέων)

«Η γη προσπαθεί να ξεφύγει από τα σκουπίδια κι αυτό εδώ πέρα δείχνει ότι είναι παντού τα σκουπίδια, εκτός από ένα μέρος που είναι προς τα δεξιά… η έξοδος μόνο είναι καθαρή. Όμως, θα ήταν ωραίο να είχε και κάτι άλλο… ένα απορριμματοφόρο και να ερχότανε να τα μάζευε» (Σταύρος)

• Προσθήκη ή αφαίρεση στοιχείων-συμβόλων για την αποφυγή παρερμηνειών

Αρκετοί/ες ήταν οι μαθητές/τριες που υποστήριξαν ότι κάποια από αυτά τα παιχνίδια θα μπορούσαν να αναπροσαρμόσουν το σενάριό τους και να προβάλλουν περισσότερο φιλικές προς το περιβάλλον στάσεις. Συγκεκριμένα, τα περισσότερα παιδιά υποστήριξαν ότι τα παιχνίδια θα μπορούσαν να οδηγήσουν τους/τις παίκτες/κτριες σε παρερμηνείες και λανθασμένα συμπεράσματα, γι' αυτό θα ήταν χρήσιμο είτε να προστεθούν είτε να αφαιρεθούν κάποια στοιχεία (σύμβολα - εικόνες) των παιχνιδιών. Συγκεκριμένα για το παιχνίδι *3D Pollutant Maze*, πολλά παιδιά θεώρησαν ότι θα μπορούσε να αναδείξει κι άλλα ανακυκλώσιμα υλικά κι όχι να περιορίζεται στη προβολή μόνο των πλαστικών μπουκαλιών:

«Θα ήθελα όμως… να έχει διαφορετικά από αυτά τα τείχη του λαβύρινθου, που χτυπάει η μπάλα, δηλαδή η Γη. Θα μπορούσε να είχε πλαστικά μπουκάλια τη μία φορά, την άλλη φορά χαρτοσακούλες, γυάλινα ποτήρια… να δείχνει ότι γίνεται ανακύκλωση και με αυτά» (Τερέζα)

«Θα μπορούσε να είχε βάλει κι άλλα πράγματα… Αλουμινόχαρτο ξέρω γω, διάφορα… όπως έχουμε κι εμείς τώρα εδώ στο χώρο, γιατί έτσι που είναι τώρα και δείχνει μόνο τα πλαστικά μπουκάλια θα νομίζει κάποιος ότι μόνο μ' αυτά γίνεται ανακύκλωση» (Χάρης)

Άλλα παιδιά πρότειναν την αφαίρεση κάποιων στοιχείων-συμβόλων στο παιχνίδι *Forest rubbish jumper*, που δεν συνδέονται κατά τη γνώμη τους με το θέμα της ανακύκλωσης:

«Δεν θα έβαζα καθόλου τις αράχνες. Γιατί τι λόγο έχουνε οι αράχνες στο παιχνίδι; Συμφέρον τους είναι να βοηθήσει κάποιος το περιβάλλον και όχι να σκοτώσει τις αράχνες» (Λυδία)

• Προσθήκη ανατροφοδότησης για τα περιβαλλοντικά ζητήματα

Τα περισσότερα παιδιά παρατήρησαν και σχολίασαν την έλλειψη πληροφοριών στα συγκεκριμένα παιχνίδια, καθώς οι παίκτες/κτριες δεν λάμβαναν κάποια ανατροφοδότηση για τα περιβαλλοντικά θέματα και τις έννοιες που προβάλλονται, ώστε να διευρύνουν τις γνώσεις τους

μέσω αυτών. Ορισμένα παιδιά πρότειναν την ένταξη πληροφοριών σε διαφορετικά σημεία του παιχνιδιού, είτε κατά την έναρξη, τη διάρκεια ή στο τέλος τους, εστιάζοντας σε πληροφορίες σχετικά με την έννοια και τη σημασία της ανακύκλωσης, ειδικά στα παιχνίδια *3d Pollutant Maze* και *Forest rubbish jumper*:

> «Θα μπορούσε, όταν τελειώνει το παιχνίδι, να σου δείχνει μια εικόνα της ανακύκλωσης και να σου λέει ότι πρέπει να ανακυκλώνεις και να σου δείχνει τους λόγους… σε τι βοηθάει η ανακύκλωση» (Ρήγας)

> «Μπορεί να έχει και… πληροφορίες για τα μπουκάλια, για το τι μπορεί να πάθει το περιβάλλον αν δεν κάνεις ανακύκλωση. Μπορεί ακόμη να έχει κάποιες οδηγίες, ότι… για παράδειγμα για τα δέντρα… να δείχνει ένα βίντεο με τα δέντρα… πώς γίνεται αυτό χαρτί, πριν παίξεις» (Λυδία)

Συμπεράσματα

Η παρούσα έρευνα εστίασε στο πώς αντιλαμβάνονται οι μαθητές/τριες την έννοια της ανακύκλωσης, διερευνώντας τις απόψεις και τις στάσεις τους ενώ έπαιζαν με συγκεκριμένα ψηφιακά παιχνίδια που τους δόθηκαν, καθώς και τον σχολιασμό και προτάσεις τους για αλλαγές που θα έκαναν, αν είχαν τη δυνατότητα να παρέμβουν ως σχεδιαστές στα παιχνίδια αυτά.

Στην παρέμβαση που σχεδιάσαμε τα ψηφιακά παιχνίδια λειτούργησαν ενισχυτικά στη διαμόρφωση κατάλληλων συνθηκών, δίνοντας ερεθίσματα, ώστε να αναδυθεί η αντίληψη των μαθητών/τριών, επιβεβαιώνοντας την ολοένα και πιο έντονη αναγνώριση της θέσης στη βιβλιογραφία ότι τα ψηφιακά παιχνίδια προσελκύουν σημαντικά το ενδιαφέρον των μαθητών (Dib & Adamo- Villani, 2014). Μέσα από έναν παιγνιώδη, ενεργητικό και μαθητοκεντρικό τρόπο οι μαθητές/τριες στην έρευνά μας είχαν τη δυνατότητα να εξωτερικεύσουν με μεγαλύτερη προθυμία τις γνώσεις, τις απόψεις και τις στάσεις τους για το θέμα. Όπως σχολιάζουν και οι Liarakou, Daskolia και Papanikolaou (2012) στην έρευνά τους, η συμμετοχή τους σε καλά σχεδιασμένες μαθησιακές δραστηριότητες που βασίζονται σε ψηφιακά παιχνίδια, μπορεί να ενισχύσει τα κίνητρα των μαθητών/τριών, δημιουργώντας ένα οικείο και ευχάριστο περιβάλλον για την εμπλοκή τους με σύνθετα και πολύπλοκα περιβαλλοντικά ζητήματα. Στην έρευνά μας διαπιστώσαμε τη δυναμική μια τέτοιου τύπου μαθησιακής πρόκλησης και μέσα από την προθυμία των μαθητών/τριών να μιλήσουν για την ανακύκλωση σχολιάζοντας την εμπειρία τους από την εμπλοκή τους με τα συγκεκριμένα ψηφιακά παιχνίδια, επιβεβαιώνοντας και τους Malone & Lepper (2021).

Όσον αφορά στο πρώτο ερευνητικό ερώτημα, τα ερευνητικά αποτελέσματα έδειξαν μια βασική κατανόηση της έννοιας και της διαδικασίας της ανακύκλωσης από τους μαθητές/τριες και την κυκλική πορεία που ακολουθεί στον μετασχηματισμό υλικών, αντίστοιχα με την έρευνα των Kahriman- Ozturk, Olgan και Guler (2012) σε παιδιά μικρότερης ηλικίας. Σε αντίθεση με αποτελέσματα άλλων ερευνών (π.χ. Οικονόμου, 2008˙ Κόνσολας & Ματζάνος, 2006) που είχαν καταγράψει ελλιπείς, περιορισμένες και συγκεχυμένες γνώσεις μαθητών/τριών αντίστοιχων τάξεων για άλλα περιβαλλοντικά ζητήματα, όπως π.χ. για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, στην παρούσα έρευνα η πλειοψηφία των μαθητών/τριών μπορούσε να προσδιορίσει και να αναλύσει την έννοια της ανακύκλωσης, περιγράφοντας τη βασική διαδικασία που ακολουθείται και ξεκινά από τη συγκέντρωση των ανακυκλώσιμων υλικών, την επεξεργασία τους κάτω από συγκεκριμένες συνθήκες και προδιαγραφές εργοστασίων και την επιστροφή τους ξανά στους καταναλωτές. Πιο συγκεκριμένα, οι μαθητές/τριες έδειξαν ότι διαθέτουν τις βασικές γνώσεις για να διακρίνουν και προσδιορίσουν την έννοια της ανακύκλωσης, με αναφορές και συνδυάζοντας διάφορα χαρακτηριστικά της, όπως έδειξαν και άλλες σχετικές έρευνες (Honig & Mennerich, 2013˙ Kara, Aydos & Aydın, 2015˙ Palmer, Grodzinska-Jurczak & Suggate, 2003).

Επιπλέον, η αναφορά των μαθητών/τριών στην ανακύκλωση μέσα από τη μεταποίηση και εν συνεχεία την επαναχρησιμοποίηση των ίδιων αντικειμένων αλλά με διαφορετικό τρόπο επιβεβαιώνει και την εργασία των Agamuthu και Fauziah (2011), που επίσης διαπιστώνει ότι τα παιδιά συχνά προτείνουν δημιουργικές λύσεις για την επαναχρησιμοποίηση υλικών στο σπίτι, κατανοώντας τη σημασία της μείωσης των απορριμμάτων. Όλοι/ες οι μαθητές/τριες εντόπιζαν με

μεγάλη ευκολία το σύμβολο της ανακύκλωσης και διέκριναν ποια από τα υλικά που παρουσιάζονται στα συγκεκριμένα παιχνίδια ανήκουν στα ανακυκλώσιμα. Ωστόσο, οι περιγραφές τους σχετικά με τα ανακυκλώσιμα υλικά εστίαζαν κυρίως σε εκείνα των μπλε κάδων, να αναφέρονται στην ανακύκλωση υλικών, όπως μπαταριών ή ηλεκτρικών συσκευών ή ακόμη και σε οργανικά υλικά.

Όλοι οι μαθητές και όλες οι μαθήτριες αναγνώρισαν τη σημασία της ανακύκλωσης, εκφράζοντας την ευαισθητοποίησή τους και τις ανησυχίες τους σχετικά με τις ανθρώπινες ενέργειες που επιβαρύνουν το περιβάλλον. Υποστήριξαν την πεποίθησή τους με επιχειρήματα, αναφερόμενοι/ες σε ζητήματα όπως η μη συμμετοχή στην ανακύκλωση, η υπερβολική κατανάλωση ενέργειας και νερού, οι παρεμβάσεις που απειλούν τη βιοποικιλότητα και διαταράσσουν την τροφική αλυσίδα, καθώς και οι εκπομπές ρύπων από τα μέσα μεταφοράς. Επίσης, συνδέσεις έκαναν και με τοπικά περιβαλλοντικά προβλήματα, αναφερόμενοι/ες στην αδυναμία διαχείρισης απορριμμάτων της συγκεκριμένης περιοχής.

Όσον αφορά στο δεύτερο ερευνητικό ερώτημα, οι μαθητές/τριες ως σχολιαστές των ψηφιακών παιχνιδιών περιέγραψαν τις αλλαγές που θα έκαναν εάν είχαν αυτόν τον ρόλο. Η γρήγορη προσαρμογή των μαθητών/τριών στον ρόλο του σχεδιαστή και η ευκολία στον σχολιασμό και στην κριτική που άσκησαν γι΄ αυτά φανερώνει ότι τα ψηφιακά παιχνίδια αποτελούν αναπόσπαστο κομμάτι της καθημερινής ζωής των σημερινών μαθητών/τριών και επιβεβαιώνει τον όρο των «ψηφιακών γηγενών» (digital natives), που τους έχει αποδώσει ο Prensky (2009). Όλοι/ες οι μαθητές/τριες προσέγγισαν τα παιχνίδια κριτικά και προσπάθησαν να αναζητήσουν στοιχεία των συγκεκριμένων παιχνιδιών που θα μπορούσαν να βελτιωθούν σε διάφορα επίπεδα, όπως η λειτουργικότητα, η ποιότητα των οπτικοακουστικών υλικών και η γενική ιδέα-θέμα, στην οποία στηρίζονται.

Συγκεκριμένα, υπογράμμισαν την ανάγκη κάποια παιχνίδια να απεικονίσουν με περισσότερο ρεαλιστικό και αντιπροσωπευτικό τρόπο την καθημερινότητα με τα περιβαλλοντικά θέματα που θέλουν να προβάλλουν. Παρομοίως, στην έρευνα των Liu, Liu και Yue (2021), μαθητές/τριες αξιολόγησαν θετικά παιχνίδια με πιο ρεαλιστικά γραφικά, υποστηρίζοντας ότι συμβάλλουν καλύτερα στην ανάπτυξη κριτικής σκέψης και επίλυσης προβλημάτων. Επίσης, έκριναν ότι κάποια παιχνίδια θα μπορούσαν να αναδείξουν περισσότερο φιλικές προς το περιβάλλον στάσεις και εξέφρασαν τις δικές τους εναλλακτικές προτάσεις για την πραγματοποίηση αυτού του σκοπού. Χαρακτηριστικό παράδειγμα ήταν η επιμονή πολλών παιδιών ότι στο παιχνίδι με τα ηλεκτρικά αυτοκίνητα αυτά να αντικατασταθούν με ποδήλατα.

Τέλος, πολλοί/ές μαθητές/τριες θεώρησαν ότι θα μπορούσαν κάποια παιχνίδια να επεκταθούν όσον αφορά το περιβαλλοντικό ζήτημα που προβάλλουν με την προσθήκη επιπρόσθετων στοιχείων και συμβόλων. Συγκεκριμένα, εντόπισαν ότι κάποια από τα παιχνίδια περιορίζονταν μόνο στην ανάδειξη των πλαστικών μπουκαλιών, αφήνοντας λάθος εντύπωση ότι είναι τα μόνα υλικά που μπορούν να ανακυκλωθούν. Έτσι, προχώρησαν σε απαρίθμηση και άλλων ανακυκλώσιμων υλικών. Η έλλειψη ανατροφοδότησης σε όλα τα παιχνίδια που πλοηγήθηκαν ήταν ένα ακόμα θέμα στο οποίο οι μαθητές/τριες εστίασαν την κριτική τους, υπογραμμίζοντας την ανάγκη για εισαγωγή και παροχή πληροφοριών σχετικών με τα αντίστοιχα περιβαλλοντικά ζητήματα που προβάλλει το κάθε παιχνίδι και υποστηρίζοντας αναθεώρηση των στόχων τους.

Συζήτηση

Η παρούσα έρευνα προσφέρει ενδιαφέρουσα μαρτυρία σχετικά με τις πολλαπλές δυνατότητες που προκύπτουν από τη μαθησιακή εμπλοκή μαθητών/τριών πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης σε διαδικασίες παιξίματος και σχολιασμού ψηφιακών παιχνιδιών για το περιβάλλον και την αειφορία. Αυτές ξεκινούν από την ανίχνευση, καταγραφή και ανάδειξη των προϋπαρχουσών γνώσεων, απόψεων και στάσεων των μαθητών/τριών για περιβαλλοντικές έννοιες, θέματα και ζητήματα όπως η ανακύκλωση, και καταλήγουν σε μια κατάλληλη προετοιμασία για έναν «πράσινο ψηφιακό» (green and digital) εγγραμματισμό των μαθητών/τριών. Αν και η

συγκεκριμένη έρευνα δεν αποτελεί παρά μια μελέτη περίπτωσης και τα αποτελέσματά της δεν θα μπορούσαν να γενικευτούν, προσφέρει ωστόσο ενδείξεις για νέες πτυχές της εκπαιδευτικής πρακτικής της ΠΕΑ που χρήζουν περαιτέρω διερεύνησης και ανάπτυξης. Τα ευρήματα της μπορούν επίσης να αξιοποιηθούν στην καλύτερη κατανόηση των αντιλήψεων των μαθητών/τριών αυτής της ηλικίας για την ανακύκλωση και στην καθοδήγηση των εκπαιδευτικών στον σχεδιασμό νέων διδακτικών προσεγγίσεων για το θέμα, αλλά και επαγγελματιών σχεδιαστών εκπαιδευτικών ψηφιακών παιχνιδιών για παιδιά.

Τα ψηφιακά παιχνίδια μπορούν να αποτελέσουν εναλλακτικά εργαλεία για να διευκολύνουν το έργο των εκπαιδευτικών, καθώς ενσωματώνουν στοιχεία που προσελκύουν το ενδιαφέρον των παικτών/τριών και παρακινούν την ενεργό συμμετοχή τους (Jabbar & Felicia, 2015). Για τον λόγο αυτό είναι σημαντικό να ενταθεί η εκπαιδευτική έρευνα για τις δυνατότητές τους στο πεδίο της ΠΕΑ, η οποία παραμένει ακόμα αρκετά περιορισμένη, όσο και η θεωρητική και πρακτική επέκταση των μέχρι τώρα προσπαθειών που έχουν γίνει (Lu & Liu, 2015). Μια βαθύτερη και εκτενέστερη διερεύνηση της τρόπου ένταξης και δημιουργικής αξιοποίησης των ψηφιακών παιχνιδιών στην εκπαιδευτική πρακτική της ΠΕΑ θα πρέπει να αποτελέσει το επίκεντρο μιας νέας ερευνητικής περιοχής στο πεδίο.

SUMMARY IN ENGLISH
There has been an increasing number of studies focusing on the integration and use of digital games as educational tools in Environmental Education for Sustainability (EEfS). The role of digital games in providing an attractive and stimulating educational environment for better understanding complex environmental concepts, phenomena and problems is acknowledged, as well as their contribution to the development of students' environmental knowledge and attitudes and the advancement of experiential learning. The present study is a proposal for the integration of digital games in educational practice, with the aim of exploring the ideas of primary school students about the concept and topic of recycling, as well as the content of the games themselves. It is a case study involving fifth grade students of a primary school playing digital games about recycling and discussing about them. The research followed a qualitative approach, with data collection based on semi-structured interviews and thematic analysis. The results provide important insights into the ways in which students understand recycling and approach the design of digital games thematically focused on it.

Υποσημείωση

Το όνομα Koikiwi έχει δοθεί στη συγκεκριμένη πλατφόρμα ψηφιακών παιχνιδιών καθώς, σύμφωνα με τους διαχειριστές της, αποτελείται από το α' συνθετικό Koi, που σημαίνει έξυπνος σε μία από τις επίσημες γλώσσες της Νέας Ζηλανδίας, τα Μάορι, και το β' συνθετικό Kiwi (Κίουι ή Κίβι), το οποίο είναι ένα απειλούμενο είδος πτηνού (απτέρυξ) που συναντάται μόνο στη Νέα Ζηλανδία και δεν μπορεί να πετάξει.

Αναφορές

Agamuthu, P. & Fauziah, S. H. (2011). Challenges and issues in moving towards sustainable landfilling in a transitory country-Malaysia. *Waste Management & Research*, 29(1), 13-19. DOI: 10.1177/0734242X10383080

Altikolatsi, E., Karasmanaki, E., Parissi, A. & Tsantopoulos, G. (2021). Exploring the factors affecting the recycling behavior of primary school students. *World, 2*(3), 334-350. DOI: 10.3390/world2030021

Anderson, J. L. & Barnett, M. (2013). Learning physics with digital game simulations in middle school science. *Journal of science education and technology, 22*, 914-926. DOI: 10.1007/s10956-013-9438-8

Braun, V. & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 3, 77-101. doi:10.1191/1478088706qp063oa

Buchanan, J., Pressick- Kilborn, K., & Maher, D. (2018). Promoting environmental education for primary school-aged students using digital technologies. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, *15*(2). DOI: 10.29333/ejmste/100639

Bullock, A. (2016). Conduct one-to-one qualitative interviews for research. *Education for Primary Care, 27*(4), 330-332. DOI: 10.1080/14739879.2016.1176874

Γεωργόπουλος, Α.Δ. επιμ. (2005). *Περιβαλλοντική Εκπαίδευση. Ο Νέος Πολιτισμός που Αναδύεται*…Αθήνα: Gutenberg

Cheng, Y. M., Lou, S. J., Kuo, S. H. & Shih, R. C. (2013). Investigating elementary school students' technology acceptance by applying digital game-based learning to environmental education. *Australasian Journal of Educational Technology, 29*(1). DOI: 10.14742/ajet.65

Choy, L. T. (2014). The strengths and weaknesses of research methodology: Comparison and complimentary between qualitative and quantitative approaches. IOSR *journal of humanities and social science*, *19*(4), 99-104. DOI: 10.9790/0837-194399104

Cohen, L., Manion, L. & Morrison, K. (2011). *Research methods in education* (7th ed.). London: Routledge.

Dalimunthe, M. A., Suhendar, A., Ritonga, A. R., Nasution, F. A., Nasution, L. N. & Batubara, P. E. O. (2024). Effectiveness of waste management site reduce, reuse, recycle program in improving ecological citizenship. *In IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, *1352* (1), 012040. DOI: 10.1088/1755-1315/1352/1/012040

Δασκολιά, Μ. (2015α). Μάθηση για την αειφορία μέσα από την κατασκευή ψηφιακών τεχνουργημάτων. Στο: Γ. Νικολάου & Κ. Κώτσης (Επιμ.) - Ε. Φλογαΐτη (επιστημ. Επιμέλεια της θεματικής περιοχής «Περιβαλλοντική Εκπαίδευση»), *Περιβάλλον – Γεωγραφία – Εκπαίδευση. Τιμητικός Τόμος για τον Ομότιμο Καθηγητή Απόστολο Κατσίκη* (σσ. 95-118). Αθήνα: Πεδίο.

Δασκολιά, Μ. (2015β). Η έννοια της αειφορίας ως μεθοριακό αντικείμενο μάθησης. Μια εκπαιδευτική παρέμβαση. Στο: Ε. Μανωλάς (Επιμ.), *Περιβαλλοντική Πολιτική: Θεωρία και Πράξη. Τόμος προς Τιμήν του Αλκιβιάδη Δερβιτσιώτη* (σσ. 42-55). Ορεστιάδα: Τμήμα Δασολογίας και Διαχείρισης Περιβάλλοντος και Φυσικών Πόρων, Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης.

Daskolia, M. & Kynigos, C. (2012). Applying a Constructionist Frame to Learning about Sustainability. *Creative Education, 3*(6), 818-823. doi: 10.4236/ce.2012.326122

Daskolia, M., Kynigos, C., Makri, K. (2015). Learning about urban sustainability with digital stories. *Constructivist Foundations, 10*(3), 388-396.

Daskolia, M., Kynigos, C., & Yiannoutsou, N. (2012). Teachers learning about sustainability while co-constructing digital games. *International Journal of Educational and Pedagogical Sciences, 6*(6), 1645-1650.

Daskolia M., Flogaitis E., Liarakou G. (2007). Ways of thinking of the environment and environmental problems among Greek university students from the Humanities. *The International Journal of the Humanities*, *5*(8), 7-18. DOI: 10.18848/1447-9508/CGP/v04i08/42061

Δημητρίου, Α. (2009). *Περιβαλλοντική εκπαίδευση: περιβάλλον, αειφορία. Θεωρητικές και παιδαγωγικές προσεγγίσεις.* Θεσσαλονίκη: Επίκεντρο.

Dib, H. & Adamo-Villani, N. (2014). Serious Sustainability Challenge Game to Promote Teaching and Learning of Building Sustainability, *American Society of Civil Engineers*, *28*(5), A4014007 doi: 10.1061/(ASCE)CP.1943-5487.0000357

Dieleman, H., & Huisingh, D. (2006). Games by which to learn and teach about sustainable development: exploring the relevance of games and experiential learning for sustainability. *Journal of Cleaner Production*, *14* (9-11), 837-847. doi: 10.1016/j.jclepro.2005.11.031

EPA (US Environmental Protection Agency). (2021). *Recycling basics and benefits*. Washington, DC. Retrieved from: https://www.epa.gov/recycle/recycling-basics-and-benefits#benefits

Fauville, G., Lantz-Andersson, A., Saljo R. (2014). ICT tools in environmental education: reviewing two newcomers to schools, *Environmental Education Research*, *20* (2), 248-283. doi: 10.1080/13504622.2013.775220

Grodziéska- Jurczak, M., Stepska, A., Nieszporek, K. & Bryda, G. (2006). Perception of environmental problems among pre-school children in Poland. *International Research in Geographical & Environmental Education*, *15*(1), 62-76. DOI: 10.2167/irgee187.0

Grizioti, M. & Kynigos, C. (2023). Integrating Computational Thinking and Data Science: The Case of Modding Classification Games. *Informatics in Education*. DOI: 10.15388/infedu.2024.03

Hainey, T., Connolly, T. M., Boyle, E. A., Wilson, A. & Razak, A. (2016). A systematic literature review of games-based learning empirical evidence in primary education. *Computers & Education*, *102*, 202-223. DOI: 10.1016/j.compedu.2016.09.001

Holt, C. (2018). Reduce, Reuse, Recycle–The 'three R's' of the waste management hierarchy and their impact on packaging. *School of Architecture, Design and the Built Environment, 1-7.*

Honig, A. S., & Mennerich, M. (2013). What does 'go green' mean to children?. *Early Child Development and Care, 183*(2), 171-184. DOI: 10.1080/03004430.2012.742993

Howitt D. (2010). *Introduction to Qualitative Methods in Psychology*. Pearson, England.

Iliopoulou, I. (2018). Children's thinking about environmental issues. *Educational Research*, *60*(2), 241-254. DOI: 10.1080/00131881.2018.1453753

Ίσαρη, Φ., & Πουρκός, Μ. (2015). *Ποιοτική μεθοδολογία έρευνας*. Αθήνα: Σύνδεσμος Ελληνικών Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών. Ανακτήθηκε από: http://hdl.handle.net/11419/5826

Jabbar, A.I. & Felicia, P. (2015). Gameplay engagement and learning in game-based learning: A systematic Review. *Review of Educational Research, 85*(4), 740-779. doi: 10.3102/0034654315577210

Janakiraman, S., Watson, S. L., Watson, W. R., & Newby, T. (2021). Effectiveness of digital games in producing environmentally friendly attitudes and behaviors: A mixed methods study. *Computers & Education*, *160*, 104043. DOI: 10.1016/j.compedu.2020.104043

Kahriman- Ozturk, D., Olgan, R., & Guler, T. (2012). Preschool Children's Ideas on Sustainable Development: How Preschool Children Perceive Three Pillars of Sustainability with the Regard to 7R. *Educational Sciences: Theory and Practice, 12*(4), 2987-2995.

Καλαϊτζίδης, Δ. & Ουζούνης, Κ. (2000). *Περιβαλλοντική Εκπαίδευση: Θεωρία και Πράξη* (2ηΕκδ.). Ξάνθη: Εκδόσεις Σπανίδη

Kara, G.E., Aydos, E.H., & Aydın, O. (2015). Changing Preschool Children's Attitudes into Behavior towards Selected Environmental Issues: An Action Research Study. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology, 3*(1), 46-63. DOI: 10.18404/ijemst.56961

Knol, E. & Vries, P. W. (2011). EnerCities- A serious game to stimulate sustainability and energy conservation: Preliminary results.*eLearning Papers*, *25*.

Κόνσολας, Ε. & Ματζάνος, Δ. (2006). Στάσεις μαθητών απέναντι στο περιβάλλον: Project στην κοιλάδα του Αίθωνα. *2ο Συνέδριο Σχολικών Προγραμμάτων Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης*.

Kynigos, C. & Daskolia, M. (2014). Supporting Creative Design Processes for the Support of Creative Mathematical Thinking. *In Proceedings of the 6th International Conference on Computer Supported Education, 2*, 342-347. https://doi.org/10.5220/0004965603420347

Kynigos, C., Smyrnaiou, Z. & Grizioti, M. (2019). Augmented Playgrounds: Questioning Simulations to Question Intuitions. In *Augmented Reality in Educational Settings*, 295-324. Brill.

LaBar, K.S. & Cabeza, R. (2006). Cognitive neuroscience of emotional memory. *Nature reviews Neuroscience*, *7*(1), 54-64.

Lacey, A. & Luff, D. (2001). *Trent Focus for Research and Development in Primary Health Care*, Qualitative Data, Trent Focus.

Lavender, T.J. (2008). "*Homeless: It's No Game Measuring the Effectiveness of a Persuasive Videogame*". PhD. dissertation, School of Interactive Arts & Technology. Simon Fraser University. Retrieved from: http://www.wetcoast.org/files/lavender_thesis_final.pdf

Lefkeli, S., Manolas, E., Ioannou, K., & Tsantopoulos, G. (2018). Socio-cultural impact of energy saving: Studying the behaviour of elementary school students in Greece. *Sustainability*, *10*(3), 737. https://doi.org/10.3390/su10030737

Liarakou, G., Daskolia, M., Papanikolaou, A. (2012). Children's learning about 'Urban Sustainability' through playing and re-constructing a half-baked microworld. In C. Kynigos, J. Clayson & N. Yiannoutsou (Eds.), *Proceedings of the 'Constructionism 2012' International Conference*, Athens, 21-25 August 2012 (pp. 156-165). Athens: National and Kapodistrian University of Athens - Educational Technology Lab.

Liarakou, G., Sakka, E., Gavrilakis, C., Tsolakidis, C. (2012). Evaluation of Serious Games, as a Tool for Education for Sustainable Development, *European Journal of Open, Distance and E-Learning*, Special Issue– Best of EDEN 2011, 96-110.

Livingstone, S. (2012). Critical reflections on the benefits of ICT in education. *Oxford Review of Education*, *38*(1), 9-24. DOI: 10.1080/03054985.2011.577938

Liu, Y., Liu, Y. & Yue, K. (2021). Investigating the factors that influence technology acceptance of an educational game integrating mixed reality and concept maps. In *2021 international conference on advanced learning technologies (ICALT)*, 409-413. IEEE.

Lu, S. & Liu, Y. (2015). Integrating augmented reality technology to enhance children's learning in marine education. *Environmental Education Research*, *21*(4), 525-541. doi: 10.1080/13504622.2014.911247

Malandrakis, G. & Chatzakis, S. (2014). Environmental attitudes, knowledge, and alternative conceptions of primary school children in Greece. *Applied Environmental Education & Communication, 13*(1), 15-27.

Malone, T. W., & Lepper, M. R. (2021). Making learning fun: A taxonomy of intrinsic motivations for learning. In *Aptitude, learning, and instruction*, 223-254. Routledge.

McCall, J. (2016). Teaching history with digital historical games: An introduction to the field and best practices. *Simulation & Gaming*, *47*(4), 517-542. DOI: 10.1177/1046878116646693

McNaught, C. & Lam, P. (2010). Using Wordle as a supplementary research tool. *Qualitative Report*, *15*(3), 630-643. https://doi.org/10.46743/2160-3715/2010.1167

Miller, G. T., Spoolman, S. E., Malatesta, K., Yip, L., Marinkovich, A., Hugel, R. & Ciemma, R. (2009). Living in the environment: Concepts, connections, and solutions, 16e. *Brooks/Cole. Belmont.*

Neo, H. F., Teo, C. C. & Goh, J. X. (2017). 3R-IG: An Edutainment Approach to Reduce, Reuse and Recycle. *Advanced Science Letters*, *23*(11), 10492-10496. DOI: 10.1166/asl.2017.10087 DOI: 10.46743/2160-3715/2007.1636

Οικονόμου, Σ. (2008). *Διερεύνηση των γνώσεων & αντιλήψεων μαθητών δημοτικού για τα απορρίμματα & τη διαχείρισή τους*. Πτυχιακή Εργασία. Ρόδος, Πανεπιστήμιο Αιγαίου.

Onwuegbuzie, A. J. & Leech, N. L. (2007). Sampling designs in qualitative research: Making the sampling process more public. *Qualitative Report*, *12*(2), 238-254.

Palmer, J. A., Grodzinska- Jurczak, M. & Suggate, J. (2003). Thinking about waste: Development of English and Polish children's understanding of concepts related to waste management. *European Early Childhood Education Research Journal, 11*(2), 117-139. https://doi.org/10.1080/13502930385209201

Prensky, M. (2009). *Μάθηση βασισμένη στο Ψηφιακό Παιχνίδι. Αρχές, δυνατότητες και παραδείγματα εφαρμογής στην εκπαίδευση και την κατάρτιση*. (επιμ. Μεϊμάρης, Μ.). Αθήνα: Μεταίχμιο.

Robson, C. (2010). *Η έρευνα του πραγματικού κόσμου. Ένα μέσο για κοινωνικούς επιστήμονες και επαγγελματίες ερευνητές.* (μτφρ. Β. Ντάκου & Κ. Βασιλικού). Αθήνα: Guttenberg.

Ryan, F., Coughlan, M. & Cronin, P. (2009). Interviewing in qualitative research: The one-to-one interview. *International journal of therapy and rehabilitation, 16*(6), 309-314.

Soekarjo, M., & van Oostendorp, H. (2015). Measuring effectiveness of persuasive games using an informative control condition. *International journal of serious Games*, *2*(2), 37-56. DOI: 10.17083/ijsg.v2i2.74

Squire, K., Barnett, M., Grant, J. M. & Higginbotham, T. (2012). Electromagnetism supercharged! Learning physics with digital simulation games. In *Embracing Diversity in the Learning Sciences*, 514-521. Routledge.

Squire, K. & Sasha, B. (2012). Replaying history: Engaging urban underserved students in learning world history through computer simulation games. In *Embracing Diversity in the Learning Sciences*, 506-513. Routledge.

Stokas, D., Strezou, E., Malandrakis, G. & Papadopoulou, P. (2017). Greek primary school children's representations of the urban environment as seen through their drawings. *Environmental Education Research*, *23*(8), 1088-1114. https://doi.org/10.1080/13504622.2016.1219316

Stokes, B., Seggerman, S., Rejeski, D. (2010). *For a Better World: Digital Games and the Social Change Sector*. Games for Change & Woodrow Wilson International Center for Scholars, 1–10.

Σύψας, Α., Λέκκα Α. & Παγγέ, Τ. (2013). Εκπαιδευτικά παιχνίδια με Τεχνολογίες Πληροφορικής και Επικοινωνιών για την ανάπτυξη της περιβαλλοντικής συνείδησης παιδιών. *Επιστημονική Επετηρίδα Παιδαγωγικού Τμήματος Νηπιαγωγών, Πανεπιστημίου Ιωαννίνων*, ΣΤ'.

Τσιώλης, Γ. (2015). Ανάλυση ποιοτικών δεδομένων: διλήμματα, δυνατότητες, διαδικασίες. *Ερευνητική μεθοδολογία στις κοινωνικές επιστήμες και στην εκπαίδευση. Συμβολή στην επιστημολογική θεωρία και την ερευνητική πράξη*, Αθήνα: Πεδίο, 473-498.

Τσιώλης, Γ. (2018). Θεματική ανάλυση ποιοτικών δεδομένων. *Ερευνητικές διαδρομές στις κοινωνικές επιστήμες. Θεωρητικές-μεθοδολογικές συμβολές και μελέτες περίπτωσης*, 97-125.

Yiannoutsou, N., Kynigos, C. & Daskolia, M. (2014). Constructionist designs in game modding: The case of learning about sustainability. *Proceedings of Constructionism*, 19-23. DOI: 10.13140/2.1.4401.6002

Vanbecelaere, S., Van den Berghe, K., Cornillie, F., Sasanguie, D., Reynvoet, B. & Depaepe, F. (2020). The effects of two digital educational games on cognitive and non-cognitive math and reading outcomes. *Computers & Education*, *143*, 103680. DOI: 10.1016/j.compedu.2019.103680

Φλογαΐτη, Ε. (2006). *Εκπαίδευση για το Περιβάλλον και την Αειφορία.* Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα.

Φλογαΐτη Ε., Λιαράκου Γ., Γαβριλάκης Κ. (2021). *Συμμετοχικές μέθοδοι διδασκαλίας και μάθησης. Εφαρμογές στην εκπαίδευση για το περιβάλλον και την αειφορία.* Αθήνα: Πεδίο.

Χρήστου, Ι. (2007). *Παιδί και ηλεκτρονικό παιχνίδι.* Αθήνα: Ταξιδευτής.

Wethington, E., & McDarby, M. L. (2015). Interview methods (structured, semistructured, unstructured). *The encyclopedia of adulthood and aging*, 1-5. DOI: 10.1002/9781118521373.wbeaa318

Willig, C. (2001). *Introducing qualitative Research in Psychology Adventures in Theory and Method*. Buckingham Philadelphia. Open university Press

Παράρτημα

Ο κορμός των ερωτήσεων των ημι-δομημένων συνεντεύξεων

1ο Ερευνητικό Ερώτημα: Πώς αντιλαμβάνονται οι μαθητές/τριες περιβαλλοντικές έννοιες και ζητήματα που αναδεικνύονται μέσω συγκεκριμένων ψηφιακών παιχνιδιών;

1. Ποιο πιστεύεις ότι είναι το περιβαλλοντικό θέμα που προβάλλεται σε αυτά τα ψηφιακά παιχνίδια και τι γνωρίζεις για αυτό;
2. Είναι σημαντικό να κάνει κάποιος/α ανακύκλωση; Δικαιολόγησε την απάντησή σου, χρησιμοποιώντας επιχειρήματα.
3. Με αφορμή τα συγκεκριμένα παιχνίδια, περίγραψέ μου τι θεωρείς ότι είναι η ανακύκλωση.
4. Υπάρχει κάποιο/α όφελος/οφέλη από την πράξη της ανακύκλωσης; Κι αν ναι, ποιο/α;

5. Τι εμπόδια μπορεί να συναντήσει κάποιος πολίτης στην προσπάθειά του να συμμετέχει στην ανακύκλωση;

2ο Ερευνητικό Ερώτημα: Ποιες αλλαγές προτείνουν οι μαθητές/τριες για συγκεκριμένα ψηφιακά παιχνίδια, θεματικά επικεντρωμένα σε περιβαλλοντικά ζητήματα και έννοιες, μέσα από την εμπλοκή τους σε αυτά;

1. Ποιες αλλαγές θα είχες κάνει, εάν ήσουν εσύ ο/η δημιουργός των συγκεκριμένων ψηφιακών παιχνιδιών σχετικά με την ανάδειξη της ανακύκλωσης σε αυτά;
2. Θα άλλαζες κάτι στην απεικόνιση των συγκεκριμένων παιχνιδιών; Κι αν ναι, τι θα ήταν αυτό;
3. Τι αλλαγές πιστεύεις ότι χρειάζονται τα συγκεκριμένα παιχνίδια για να γίνουν πιο ελκυστικά στους/στις συμμαθητές/τριες σου;
4. Θα έκανες κάποιες αλλαγές ως προς τις πληροφορίες που παρέχουν τα παιχνίδια στους/στις παίκτες/κτριες για το θέμα της ανακύκλωσης, που προβάλλουν;

Η αναφορά στο άρθρο γίνεται ως εξής:

Δασκαλάκη Ζ. & Δασκολιά, Μ. (2024). Όταν τα παιχνίδια «ανακυκλώνουν» τα παιδιά σχολιάζουν. Έννοια και σημασία της ανακύκλωσης για μαθητές/τριες πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης μέσα από και με βάση την εμπλοκή τους με θεματικά προσανατολισμένα ψηφιακά παιχνίδια. *Περιβαλλοντική Εκπαίδευση για την Αειφορία*, *6*(1), 36-59. https://doi.org/10.12681/ees.38538

https://ejournals.epublishing.ekt.gr/index.php/enveducation/index