



ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΚΑΙ ΔΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ

Κείμενα προβληματισμού
με καινοτόμες προσεγγίσεις

ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ:

Έλενα Θεοδωροπούλου • Πέρσα Φώκιαλη
Βασίλης Παπαβασιλείου • Μαρία Καΐλα

Ίδρυμα
Διάδραση

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ	13
ΠΑΙΖΟΝΤΑΣ ΜΕ ΤΟΝ ΠΡΟΛΟΓΟ	17
ΕΙΣΑΓΩΓΗ	21

Α' ΜΕΡΟΣ

Ανδρέοπουλος Ανδρέας

Αειφόρος ανάπτυξη: η σημασία της εκπαίδευσης και ευαισθητοποίησης των πολιτών	39
--	----

Πανούσης Γιάννης

Απλά μαθήματα Εγκληματολογίας	55
-------------------------------------	----

Σιδερά Μαρία, Κίτσιου Αγγελική,

Καλλονιάτης Χρήστος & Γκριτζαλης Στέφανος

Ελεύθερη έκφραση, ιδιωτικότητα και άσκηση κοινωνικού ελέγχου στα μέσα κοινωνικής δικτύωσης: Η περίπτωση ελληνικών φοιτητικών κοινοτήτων στο Facebook	65
--	----

Βαβούρας Ιωάννης, Ρόντος Κώστας,

Συρμαλή Μαρία-Ελένη & Καραγκούνη Ευστρατία

Η Γεωγραφία του Τουρισμού στην Ευρώπη: Εντοπισμός Χωρών και Περιφερειών με περισσότερο ή λιγότερο ανεπτυγμένο τουριστικό κλάδο στην περίοδο της κρίσης	99
--	----

Καρύδης Μιχαήλ Θαλάσσια Βιοτεχνολογία: η πρόκληση του 21 ^{ου} αιώνα	131
Μαλάκης Στάθης & Παπανικολάου Κατερίνα Περιβαλλοντικές Επιπτώσεις Τεχνο-Ατυχημάτων: Μελέτη Περίπτωσης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων Τεχνο-Ατυχήματος σε Πλατφόρμα Εξόρυξης Πετρελαίου στην Περιφέρεια Νοτίου Αιγαίου»	149
Ποιμενίδης Δημήτρης & Δημητρίου Αναστασία Ενεργειακή διαχείριση στην τουριστική βιομηχανία: διερευνώντας τις αντιλήψεις των στελεχών ξενοδοχειακών μονάδων στο νησί της Ρόδου.....	179
Λουιζίδα Αγλαΐα Ελένη, Σεϊμένης Ιωάννης & Φώκιαλη Πέρσα Η επίδραση απειλών διεθνούς ασφάλειας στον τουρισμό και την αειφόρο ανάπτυξη.....	197
Ξάνθης Αγαπητός Η Αειφόρος Ανάπτυξη, ως ζήτημα της διεθνούς κοινότητας και της τοπικής κοινωνίας	225
Κατσιγιάννη Βικτωρία Η εκπαίδευση για τα ανθρώπινα δικαιώματα ως βασική αρχή της αειφόρου ανάπτυξης.....	249
Σταμάτης Ι. Παναγιώτης & Δεσλή Χρυσάνθη Περιβαλλοντικά ενεργός πολίτης: Προβληματισμοί και προτάσεις με αφορμή το παράδειγμα της ελληνικής δασικής νομοθεσίας	265
Τσακίρης Γιάννης Η Αίσθηση της κοινότητας σε επίπεδο αστικής γειτονιάς. Οι απόψεις των κατοίκων της γειτονιάς "Μητρόπολη" πόλεως Ρόδου	287
Ξανθάκου Γιώτα & Χριστοδουλάκης Παναγιώτης-Τσαμπίκος Η σχέση της αρχιτεκτονικής με την αειφόρο ανάπτυξη στο δομημένο περιβάλλον: Η περίπτωση της βιομημητικής προσέγγισης.....	307

Παπαδομαρκάκης Γιάννης

Δασικές Πυρκαγιές: η μελέτη των αιτίων

ως παράμετρος πρόληψης 329

Β' ΜΕΡΟΣ**Θεοωροπούλου Έλενα**

...«Words... words... words...»

Σμήνη αξιών και προβληματοποιητική περιβαλλοντική ηθική» 359

Μπαμπάλης Θωμάς & Τσώλη Κωνσταντίνα

Καλλιέργεια κοινωνικών και συναισθηματικών δεξιοτήτων:

εφαρμογές στο σχολικό περιβάλλον 389

Καραγιαννίδου Αθηνά, Σταύρου Νεκτάριος, Ξανθάκου Γιώτα,**Μπαμπάλης Θωμάς & Καΐλα Μαρία**

Περιβαλλοντικά χαρακτηριστικά της σχολικής τάξης.

Η επίδρασή τους στο σχολικό κλίμα 409

Χολέβας Νικόλαος & Παπαβασιλείου Βασίλης

Διερεύνηση των κινήτρων συμμετοχής των εκπαιδευτικών

σε προγράμματα Σχολικών Δραστηριοτήτων..... 439

Νικολάου Ελένη

Η πρόληψη της κατάθλιψης κατά την παιδική ηλικία

στο σχολικό περιβάλλον 463

Καΐλα Μαρία, Παπαβασιλείου Βασίλης & Χρυσούλα Πεταυράκη

Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας: αξιοποιώντας τα στοιχεία της φύσης

για την παραγωγή ενέργειας από την αρχαιότητα έως σήμερα.

Μια συνοπτική μελέτη με ενδεικτικά παραδείγματα 485

Κατσιγιάννη Αφροδίτη

Το πράσινο στην πόλη και η σχέση του με την αειφόρο

αστική ανάπτυξη και την περιβαλλοντική εκπαίδευση 507

Ματζάνος Δημήτρης, Παπαβασιλείου Βασίλης & Μόγιας Αθανάσιος Γνώσεις και απόψεις μαθητών σε σχέση με προστατευόμενες περιοχές: εμπειρική μελέτη	523
Τζαμπερής Νεζάμ, Μόγιας Αθανάσιος & Παπαβασιλείου Βασίλης Διερεύνηση γνώσεων των μαθητών της Ρόδου για θέματα ρύπανσης και διαχείρισης των υδάτων	543
Χονδρογιώργος Μιχαήλ & Μόγιας Αθανάσιος Αξιολόγηση των γνώσεων και στάσεων μαθητών Πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης σε θέματα υδάτινων περιβαλλόντων: μελέτη περίπτωσης.....	565
Μπότας Αθανάσιος Περιβαλλοντική Εκπαίδευση και Θρησκευτική Αγωγή. Σχέση σύγκρουσης; Σχέση σύγκλισης;	589
Σκλιβάκης Εμμανουήλ, Ανδρεαδάκης Νικόλαος & Καΐλα Μαρία Γνώσεις, στάσεις και αντιλήψεις των κληρικών της Δωδεκανήσου σε περιβαλλοντικά θέματα. Ανάγκη για μια Δια Βίου Επιμόρφωση.....	607
Μουστάκας Λουκάς Η Περιβαλλοντική Εκπαίδευση Ενηλίκων, ως έκφραση του διαρκούς χαρακτήρα της Εκπαίδευσης για την Αειφόρο Ανάπτυξη. Ερευνητικά δεδομένα, που συνθέτουν τη δια βίου διάσταση της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης.....	625
Παυλούς Ευαγγελία & Φώκιαλη Πέρσα Ο ρόλος των Οργανισμών Τοπικής Αυτοδιοίκησης στην εφαρμογή των αρχών της αειφόρου ανάπτυξης.....	645
ΒΙΟΓΡΑΦΙΚΑ ΣΗΜΕΙΩΜΑΤΑ ΕΠΙΜΕΛΗΤΩΝ.....	677

ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΓΝΩΣΕΩΝ ΤΩΝ ΜΑΘΗΤΩΝ ΤΗΣ ΡΟΔΟΥ ΓΙΑ ΘΕΜΑΤΑ ΡΥΠΑΝΣΗΣ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΤΩΝ ΥΔΑΤΩΝ

Τζαμπερής Νεζάμ

1 Διδάκτωρ, Τ.Ε.Π.Α.Ε.Σ. Πανεπιστήμιο Αιγαίου

Μόγιας Αθανάσιος

Λέκτορας, Π.Τ.Δ.Ε. Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης

Παπαβασιλείου Βασίλειος

Επίκουρος Καθηγητής, Τ.Ε.Π.Α.Ε.Σ. Πανεπιστήμιο Αιγαίου

ABSTRACT

The concern about the worsening phenomenon of water pollution has led to the choice of this specific subject for this study, with the aim to enhance the tools of environmental education in order to address the problem in the long term but in a more stable manner. Students are tomorrow's citizens and their knowledge is crucial for shaping environmentally friendly behavior which will help to tackle pollution through action and active participation in decision making. In light of this, the aim of this work, which is part of a wider research, is to investigate the knowledge of 14 and 17 years old high school students in matters concerning water resources management and water recovery from sewage processing. Based on the overview of the survey results it is observed that students recognize the impact of dumping municipal sewage into the sea without treatment. They perceive the negative effects on human health from infectious diseases and the disturbance of marine biodiversity, and believe they have knowledge on sufficiency, saving and recovery of water. However, less than half the students' sample seems to know that future conflicts

will be about water and likewise very few are aware of the possibility of waste water recycling.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Τα τελευταία χρόνια αυξάνεται το πλήθος των ερευνητών οι οποίοι επισημαίνουν τη σοβαρότητα της διαιώνισης ενός κυκλώνα περιβαλλοντικών προβλημάτων με τάση επιδείνωσης, επιφέροντας κινδύνους που απειλούν την επιβίωση κάθε μορφής ζωής στον πλανήτη (Griggs et al., 2013). Τα προβλήματα που προκαλούνται δεν αφήνουν ανεπηρέαστο κανένα από τα συστατικά του περιβάλλοντος: προκαλούν βλάβες στο έδαφος, στο νερό, στην ατμόσφαιρα και στη βιοποικιλότητα των οικοσυστημάτων (UNEP, 2011). Η κλιματική αλλαγή, η ρύπανση με τοξικές χημικές ουσίες και το ενεργειακό έλλειμμα είναι μερικά μόνο από τα σημαντικά ζητήματα που αντιμετωπίζει ο πλανήτης σε όλη του την έκταση (Larrère, 2011: 43). Λόγω της κλιματικής αλλαγής ακραία καιρικά φαινόμενα παρουσιάζονται, λιώνουν οι πάγοι και ανεβαίνει απειλητικά η στάθμη της θάλασσας. Τα φυσικά οικοσυστήματα αλλοιώνονται και αλλάζουν χρήση (Green et al., 2005), η βιοποικιλότητα μειώνεται με έντονα ανησυχητικό ρυθμό (Dunn, 2005). Το κόστος για την αντιμετώπιση όλων των συνεπειών υπολογίζεται ότι φτάνει σε δυσβάσταχτα ύψη και, τελικά, τις συνέπειες της κλιματικής αλλαγής βιώνουν εντονότερα τα οικονομικά ασθενέστερα κράτη (Dahl, 2007). Ο ανθρώπινος πληθυσμός συρρέει στα αστικά κέντρα ερημώνοντας την ύπαιθρο και χάνοντας την οικολογική γνώση, όπως την ευαισθησία από την παραδοσιακή εμπειρία της φύσης, φαινόμενο που έχει χαρακτηριστεί ως «απώλεια της εμπειρίας» (Cheesman & Key, 2007). Σοβαρή διαταραχή προκαλείται, όμως, και στη λειτουργία των ανθρώπινων κοινωνικών συστημάτων (Γεωργόπουλος κ.ά., 2014), όπως με τα κύματα των περιβαλλοντικών προσφύγων (Πετράκου, 2012), τη διόγκωση της φτώχειας (Dahl, 2009) κ.ά. Οι επιπτώσεις είναι γενικότερες, υπονομεύουν την ποιότητα ζωής και δημιουργούν κοινωνικές ανισότητες (Γεωργόπουλος, 2006: 327). Η σημερινή επιστήμη έρχεται να επιβεβαιώσει την αρχαία πεποίθηση πως αυτό που κάνει ο άνθρωπος στο περιβάλλον του, τελικά, το εφαρμόζει αυτόματα και στον εαυτό του. Κατά συνέπεια, η κρίση του περιβάλλοντος είναι κρίση του ανθρώπινου πολιτισμού (Suzuki, 2010).

Τα προβλήματα αυτά δεν προέρχονται από φυσικούς ή από εξωγήινους παράγοντες, αλλά οφείλονται στις επιλογές και τις δράσεις του ίδιου του ανθρώ-

που (Ξανθάκου, 2011). Ο άνθρωπος, μέσα από την επικρατούσα κοσμοθεωρία και πρακτική που ορίζουν οι κανόνες μιας παγκόσμιας αγοράς, στην προσπάθειά του να εξασφαλίσει διακαώς μια άνετη επιβίωση και να ικανοποιήσει διαρκώς αυξανόμενες υλιστικές ανάγκες, έχει ξεπεράσει τα κρίσιμα όρια της φυσικής ισορροπίας του πλανήτη (Huckle, 2012). Στον βωμό του άκρατου καταναλωτισμού οι φυσικοί πόροι υφίστανται εκμετάλλευση χωρίς περιορισμό, με αποτέλεσμα τη γοργή πορεία προς την εξάντλησή τους, αλλά και αναπόφευκτα την αύξηση της ρύπανσης. Καθώς οι πρώτες ύλες με ταχύτατους ρυθμούς μετατρέπονται σε προϊόντα που διοχετεύονται στην αγορά, εξίσου ταχύτατα τα προϊόντα μετατρέπονται σε μεγάλες ποσότητες αποβλήτων ρυπαίνοντας την ατμόσφαιρα, τα ύδατα και το έδαφος, και προκαλώντας σοβαρά προβλήματα και ανεπανόρθωτες βλάβες στην υγεία των ζώντων οργανισμών.

Για την ανατροπή αυτής της κατάστασης η οποία οδηγεί τον πλανήτη στο καταστροφικό μονοπάτι των περιβαλλοντικών προβλημάτων (Γεωργόπουλος, 2010) απαιτείται βαθιά τροποποίηση, ανάλογη σε μέγεθος με τα κρίσιμα ζητήματα που καλείται να αντιμετωπίσει ο άνθρωπος (McKibben, 2006). Υποστηρίζεται πως για τον απεγκλωβισμό από την κρίση και τη σταδιακή υιοθέτηση μιας αειφορικής, βιώσιμης προσέγγισης απαιτείται να δοθεί έμφαση στην εδραίωση ενός νέου κώδικα αξιών, ο οποίος θα βασίζεται στο περιβαλλοντικό ήθος και στον σεβασμό για όλους τους οργανισμούς και τα οικοσυστήματα (Καϊλα κ.ά., 2005: 11). Η ανάπτυξη της ηθικής υπόστασης συνιστά απαραίτητη προϋπόθεση, όμως δεν υποστηρίζεται σε ευρεία κλίμακα, με αποτέλεσμα να μην τοποθετείται με έμφαση μέσα στο πλαίσιο της αναζήτησης τρόπων επίλυσης (Jickling et al., 2006). Ευρύτερα αποδεκτή είναι η πεποίθηση πως στην αποτελεσματικότερη αντιμετώπιση των περιβαλλοντικών προβλημάτων μπορεί να συμβάλει η καλλιέργεια φιλοπεριβαλλοντικών στάσεων. Η γνώση γύρω από τις οικολογικές διαδικασίες και τον τρόπο με τον οποίο ο άνθρωπος παρεμβαίνει σε αυτές θεωρείται ως ιδιαίτερα σημαντική, καθώς μπορεί να λειτουργεί ως κίνητρο για την αλλαγή αξιών, στάσεων και συμπεριφοράς στην κατεύθυνση της ζητούμενης βιώσιμης ανάπτυξης και της αειφορίας.

Οι διεθνείς οργανισμοί και οι κυβερνήσεις, στην αναζήτησή τους για τους αποτελεσματικούς τρόπους αντιμετώπισης της περιβαλλοντικής κρίσης, έχουν στραφεί κυρίως προς την επιστήμη και την εκπαίδευση (Stevenson, 2007). Υποστηρίζεται σθεναρά η τοποθέτηση πως η εκπαίδευση μπορεί να φέρει την επιθυμητή μεταστροφή στην ανθρώπινη κοινωνία, ώστε να επιτευχθεί η επανα-

σύνδεση του ανθρώπου με τη φύση (Dahl, 2012). Σημαντικό εργαλείο στο πλαίσιο αυτής της διαδικασίας θεωρείται η περιβαλλοντική εκπαίδευση, η οποία διαθέτει εν δυνάμει εκείνα τα εκέγγυα που απαιτούνται ώστε να προωθήσει μέσα στους κόλπους της κοινωνίας ιδιότητες όπως η συνεργατικότητα, η κριτική σκέψη, η δημιουργική αντίληψη των περιβαλλοντικών προβλημάτων και η ανεύρεση λύσεων (Sauré, 2002). Οι τεχνικές που εφαρμόζει η περιβαλλοντική εκπαίδευση έχουν προσέγγιση αειφορική, καινοτομική, ενεργητική, διεπιστημονική και διαθεματική (Μόγιας, 2011). Πρόκειται για μια δια βίου πορεία που ξεκινά από την παιδική ηλικία και δεν περιορίζεται στο στάδιο της τυπικής εκπαίδευσης (Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2006), με την επιδίωξη να ενσωματώσει τη θετική προς το περιβάλλον συμπεριφορά στις καθημερινές πράξεις των ατόμων (Καλαϊτζίδης, 2007). Κύριο μέλημα είναι η προετοιμασία κάθε πολίτη για ενεργό συμμετοχή στην εξασφάλιση «εκείνων των μορφών πολιτικής οικονομίας, δημοκρατίας και ιθαγένειας που μπορούν να επιτρέψουν στους ανθρώπους να ζουν βιώσιμα μεταξύ τους και με την υπόλοιπη φύση» (Huckle, 2010: 136). Ειδικά, η συμμετοχικότητα αποτελεί πολύ βασικό ζητούμενο για την περιβαλλοντική εκπαίδευση, καθώς μοιράζεται την ευθύνη και εμπλέκει τα άτομα στη λήψη των αποφάσεων που τους αφορούν, προωθεί την καινοτομία, ευνοεί τον πλουραλισμό των απόψεων και φροντίζει, ώστε η εμπειρία όλων να τίθεται στην υπηρεσία της προόδου του συνόλου (Παπαβασιλείου κ.ά., 2006). Η σωστή συνεργασία μπορεί να οδηγήσει στη συνειδητοποίηση εκείνων των αξιών, των δεξιοτήτων και της συμπεριφοράς που συνάδουν με τη βιώσιμη ανάπτυξη (Zachariou & Symeou, 2008).

Ο κύριος φορέας εφαρμογής των προγραμμάτων περιβαλλοντικής εκπαίδευσης είναι το σχολείο, όπου παρουσιάζεται ποικιλία ευκαιριών απόκτησης γνώσης, συνεργασίας, μάθησης, τροποποίησης στάσεων και ανάληψης ενεργού δράσης. Βασική επιδίωξη των προγραμμάτων περιβαλλοντικής εκπαίδευσης είναι ο εμπλουτισμός των γνώσεων των μαθητών και η διαμόρφωση θετικών στάσεων για το περιβάλλον και υπεύθυνης συμπεριφοράς. Για την επίτευξη αυτού του στόχου θεωρείται αναγκαία η αναμόρφωση των αναλυτικών προγραμμάτων στην κατεύθυνση της νέας, εκσυγχρονισμένης δομής του εκπαιδευτικού συστήματος, το οποίο να μπορεί να ανταπεξέρχεται στις ραγδαίες εξελίξεις και τις αλλαγές στα περιβαλλοντικά προβλήματα. Καθώς η συσχέτιση ανάμεσα στις γνώσεις, τις στάσεις, την πρόθεση και τη συμπεριφορά είναι ασθενής, απαιτείται ειδικότερα να κινητοποιηθεί μια εκπαίδευση σχετική με

τους παράγοντες που επηρεάζουν τη συμπεριφορά. Οι στρατηγικές αυτές μπορούν να επισπεύσουν τον στόχο της παγκόσμιας αειφορίας (Arbuthnott, 2010).

Στο επίκεντρο αυτής της εκπαιδευτικής διαδικασίας είναι η έννοια της αειφορίας, με σκοπό την ενημέρωση και την ευαισθητοποίηση των ατόμων όσον αφορά στις αρχές που τη διέπουν αλλά και στην πρακτική εφαρμογή της (Φλογαΐτη & Λιαράκου, 2012). Στο πλαίσιο της εκπαίδευσης για την αειφορία, εδραιώνεται ένα σχολείο διαφορετικό, αειφορικό (Gough, 2005), όπου επιδιώκεται η δημιουργία του κατάλληλου περιβάλλοντος μάθησης για όλα τα μέλη μιας κοινότητας, ανεξαρτήτως ηλικίας (Henderson & Tilbury, 2004).

Στην κατεύθυνση αναζήτησης ουσιαστικών λύσεων, η διεθνής κοινότητα επικεντρώνεται στα δεδομένα που απορρέουν από επιστημονικές έρευνες για την υποστήριξη και προώθηση μιας αποτελεσματικότερης εκπαίδευσης (Stevenson, 2007). Σε σχέση με τα θέματα της ρύπανσης, σημαντική θεωρείται η διερεύνηση του τρόπου με τον οποίο οι μαθητές διαφόρων ηλικιών αντιλαμβάνονται το ζήτημα (Μαρινόπουλος & Σταυρίδου, 2000: 312). Όπως αναφέρει η Σπυροπούλου (1999: 75), η διερεύνηση των αντιλήψεων των μαθητών γύρω από το θέμα αυτό, καθώς και η παροχή σχετικών επιστημονικών γνώσεων, συμβάλλουν στην κατανόηση, την κρίση και την ικανότητα λήψης αποφάσεων για τα περιβαλλοντικά ζητήματα.

Κάθε έρευνα στο πλαίσιο της περιβαλλοντικής εκπαίδευσης μπορεί να συμβάλει στη βελτίωση της αποτελεσματικότητας των σχετικών προγραμμάτων, ώστε οι μαθητές να συνειδητοποιήσουν τη σχέση του ανθρώπου με το φυσικό και το κοινωνικό περιβάλλον, να ευαισθητοποιηθούν για τα προβλήματα που συνδέονται με αυτά, να δραστηριοποιηθούν και να συμβάλλουν στη γενικότερη προσπάθεια αντιμετώπισής τους. Υπό το πρίσμα αυτό, επιλέχθηκε το θεματικό αντικείμενο της παρούσας έρευνας, καθώς, παρά τις συζητήσεις και τους έντονους προβληματισμούς, περιορισμένος αριθμός ερευνών έχει πραγματοποιηθεί σε μαθητικό πληθυσμό σχετικά με τη ρύπανση από τα αστικά λύματα, τα συστήματα απορρύπανσης των υδάτων και τη διαχείριση του ανακτημένου νερού. Ειδικότερα, η αναγκαιότητα και η πρωτοτυπία της έρευνας συνδέεται με την ανάδειξη της σημασίας της επεξεργασίας αστικών λυμάτων και την προώθηση στην περιβαλλοντική εκπαίδευση του άγνωστου αυτού θέματος για τους πολίτες. Επιπλέον, το θέμα της αντιμετώπισης της ρύπανσης και της βιώσιμης διαχείρισης των υδάτων έχει ιδιαίτερη σημασία για το νησί της Ρόδου, του οποίου η οικονομία στηρίζεται στον τουρισμό. Για τη διατήρηση και

Βελτίωση της τόσο σημαντικής τουριστικής βιομηχανίας βασικές προϋποθέσεις είναι οι καθαρές θάλασσες και η διαφύλαξη του πόσιμου νερού, το οποίο βρίσκεται ήδη σε οριακή επάρκεια.

Το ερευνητικό πρόβλημα

Στο πλαίσιο της σχετικής έρευνας που έχει πραγματοποιηθεί και αναφορικά με θέματα που αφορούν στη ρύπανση των υδάτων, σημαντική θεωρείται η διερεύνηση του τρόπου με τον οποίο οι μαθητές διαφόρων ηλικιών αντιλαμβάνονται αυτό το ζήτημα (Μαρινόπουλος & Σταυρίδου, 2000: 312). Εξάλλου, η διερεύνηση των αντιλήψεων των μαθητών στον τομέα αυτό, καθώς και η παροχή σχετικών επιστημονικών γνώσεων, συμβάλλουν στην κατανόηση, την καλλιέργεια κριτικής σκέψης και την ικανότητα λήψης αποφάσεων.

Παρά το γεγονός ότι τα προβλήματα της ρύπανσης, όπως αναφέρθηκε παραπάνω, αποτελούν αντικείμενο συζητήσεων και έντονων προβληματισμών, δεν εντοπίστηκε σημαντικός αριθμός ερευνών σε ό,τι αφορά τα συστήματα απορρύπανσης των υδάτων και τη διαχείριση ανακτημένου νερού. Η παρούσα έρευνα πραγματοποιήθηκε με γνώμονα ότι κάθε έρευνα που διεξάγεται στο πλαίσιο της περιβαλλοντικής εκπαίδευσης συμβάλλει στη βελτίωση της αποτελεσματικότητας των προγραμμάτων, ώστε οι μαθητές να συνειδητοποιήσουν τη σχέση του ανθρώπου με το φυσικό και το κοινωνικό περιβάλλον, να ευαισθητοποιηθούν για τα προβλήματα που συνδέονται με αυτά, να δραστηριοποιηθούν και να συμβάλλουν στη γενικότερη προσπάθεια αντιμετώπισής τους.

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Για τις ανάγκες της παρούσας έρευνας επιλέχθηκε το ερωτηματολόγιο ως το καταλληλότερο μέσο για τη συλλογή των δεδομένων και συντάχθηκε βάσει συγκεκριμένων οδηγιών που αναφέρονται στη βιβλιογραφία (Υφαντόπουλος & Νικολαΐδου, 2008: 42).

Η δομή του τελικού ερωτηματολογίου

Το τελικό ερωτηματολόγιο χορηγήθηκε κατά το διάστημα 3-29 Μαρτίου 2014

μέσω προσωπικής επίσκεψης του πρώτου συγγραφέα στα γυμνάσια και τα λύκεια της Ρόδου.

Το ερωτηματολόγιο περιλαμβάνει, εκτός των γενικών ερωτήσεων σχετικά με το προφίλ των υποκειμένων, οι οποίες αφορούν στο φύλο, την τάξη, το επίπεδο εκπαίδευσης του πατέρα και της μητέρας, την οικονομική κατάσταση της οικογένειας και τη συμμετοχή σε κάποια περιβαλλοντική ομάδα, συνολικά 19 κύριες ερωτήσεις ανοικτού και κλειστού τύπου. Η επιλογή αυτή επιδιώχθηκε, ώστε να αξιοποιηθούν τα πλεονεκτήματα και από τις δύο κατηγορίες.

Οι ανοικτές ερωτήσεις διατυπώθηκαν προσεκτικά, ώστε να εκμαιευτούν οι αυθόρμητες απαντήσεις των υποκειμένων. Για τις 7 από τις κλειστές ερωτήσεις του ερωτηματολογίου χρησιμοποιήθηκε η πενταβάθμια κλίμακα μέτρησης Likert («Πάρα πολύ»=1, «Αρκετά» =2, «Μέτρια» =3, «Λίγο» =4, «Καθόλου» =5), η οποία συμβάλλει στη διατύπωση του βαθμού συμφωνίας με μια σειρά από θετικές και αρνητικές προτάσεις και απόψεις που αφορούν στο αντικείμενο της γνώσης.

Δείγμα

Πληθυσμός αναφοράς της παρούσας έρευνας θεωρείται το σύνολο των μαθητών της Β΄ τάξης των γυμνασίων και της Β΄ τάξης των λυκείων της Ρόδου. Το δείγμα της έρευνας αποτελείται από 289 μαθητές γυμνασίου και 292 μαθητές λυκείου και συγκροτήθηκε με τη μέθοδο της δειγματοληψίας κατά δεσμίδες. Κατά αυτόν τον τρόπο δεν έγινε επιλογή μεμονωμένων υποκειμένων, αλλά ομάδων και εξετάστηκε το σύνολο των ατόμων της ομάδας (Javeau, 2000: 81). Η εφαρμογή αυτή έγινε για πρακτικούς κυρίως λόγους, καθώς στην περίπτωση συγκρότησης ενός τυχαίου δείγματος θα έπρεπε να υπάρχουν στη διάθεσή μας οι κατάλογοι με όλους τους μαθητές των προαναφερόμενων τάξεων.

Η επιλογή των συγκεκριμένων ομάδων αποσκοπεί στην εξαγωγή συμπερασμάτων σχετικά με την επίδραση που μπορεί να έχει η εκπαίδευση στις γνώσεις των δύο υπό έρευνα ομάδων. Ειδικότερα, η επιλογή των μαθητών της Β΄ λυκείου έγινε για να διερευνηθούν οι γνώσεις που έχουν διαμορφώσει αυτοί οι αυριανοί πολίτες για τα ζητήματα που αφορούν στο νερό κατά την ολοκλήρωση της ενδεκαετούς φοίτησής τους στο σχολείο, πριν τη διαδικασία των πανελληνίων εξετάσεων.

Στατιστική επεξεργασία των δεδομένων

Η επεξεργασία των αποτελεσμάτων πραγματοποιήθηκε με τη χρήση του στατιστικού πακέτου SPSS για τη δημιουργία διμεταβλητών πινάκων (Μακράκης, 2005: 137) σε συνδυασμό με το πρόγραμμα Excel. Οι ερευνητικές μεταβλητές ανάλογα με την κλίμακα μέτρησής τους ταξινομήθηκαν στις βασικές κατηγορίες των ποιοτικών μεταβλητών σε διαβαθμιστική κλίμακα. Σε επίπεδο περιγραφικής στατιστικής δίνονται διμεταβλητοί πίνακες κατανομής συχνότητας παρουσιάζοντας τα αποτελέσματα ανά επίπεδο εκπαίδευσης. Στην περίπτωση των ποσοτικών μεταβλητών ή μεταβλητών με πενταβάθμια κλίμακα παρουσιάζεται συμπληρωματικά ο μέσος όρος ως μέτρο κεντρικής τάσης των τιμών. Σε επίπεδο επαγωγικής στατιστικής, και για τον έλεγχο της συνάφειας μεταξύ δύο κατηγορικών μεταβλητών, χρησιμοποιήθηκε το στατιστικό κριτήριο χ^2 (Ανδρεδάκης & Βάμβουκας, 2005: 72-73). Για τον έλεγχο της σχέσης ανάμεσα σε μία κατηγορική μεταβλητή με δύο επίπεδα και σε μία μεταβλητή σε πενταβάθμια κλίμακα μέτρησης Likert χρησιμοποιήθηκε ο *t*-έλεγχος για ανεξάρτητα δείγματα, αφού πρώτα ελέγχθηκαν οι προϋποθέσεις εφαρμογής του. Για τον έλεγχο της σχέσης ανάμεσα σε μία κατηγορική μεταβλητή με περισσότερα από δύο επίπεδα και σε μία μεταβλητή σε πενταβάθμια κλίμακα μέτρησης Likert εφαρμόστηκε η Ανάλυση Διακύμανσης μονής κατεύθυνσης (One-way Anova) και ο post hoc έλεγχος πολλαπλών συγκρίσεων του Scheffe, αφού πρώτα ελέγχθηκαν οι προϋποθέσεις εφαρμογής της. Το μέγεθος της επίδρασης του αποτελέσματος (effect size) αξιολογήθηκε με τον δείκτη η^2 . Τιμές του δείκτη ίσες με 0,01 θεωρήθηκε ότι αντιστοιχούν σε μικρό μέγεθος επίδρασης, 0,06 σε μεσαίο και 0,14 σε μεγάλο μέγεθος επίδρασης (Cohen, 1988). Για τη συσχέτιση δύο μεταβλητών σε πενταβάθμια κλίμακα μέτρησης Likert υπολογίστηκε ο δείκτης συσχέτισης ρ του Spearman. Για όλες τις περιπτώσεις στατιστικού ελέγχου υιοθετήθηκε ως ελάχιστο επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας το $p = 0,05$.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Στο σύνολο του δείγματος η εκτίμηση του βαθμού απόκτησης γνώσεων προέρχεται κυρίως από το σχολείο και κυμαίνεται από «αρκετά» προς «μέτρια» με μέσο όρο 2,33. Οι ερωτώμενοι υποστηρίζουν ότι τα βιβλία τους προσφέρουν το μικρότερο ποσοστό γνώσης σε αυτόν τον τομέα με μ.ο. 3,33

και τοποθετείται μεταξύ του «μέτρια» και του «λίγο». Οι μαθητές του γυμνασίου δηλώνουν ότι οι γνώσεις τους προέρχονται σε μεγαλύτερο βαθμό από το σχολείο με μ.ο. 2,10 και ακολούθως από την οικογένεια με μ.ο. 2,23. Οι μαθητές του λυκείου παρουσιάζεται να αποκτούν τις γνώσεις κυρίως από το διαδίκτυο με μ.ο. 2,38 και ακολούθως από την οικογένεια με μ.ο. 2,47.

Στον Πίνακα 1 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα από τη στατιστική ανάλυση των δεδομένων της έρευνας από την ερώτηση αξιολόγησης γνώσεων των μαθητών του δείγματος σχετικά με ορισμένες βασικές πηγές ρύπανσης των υδάτων.

Πίνακας 1: Μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις σχετικά με τις γνώσεις για τη ρύπανση του νερού

Παράγοντες που ρυπαίνουν το νερό στον πλανήτη	Γυμνάσιο		Λύκειο		Συνολικά		Έλεγχοι στατιστ. σημαντικότητας	
	μ.ο.	τ.α.	μ.ο.	τ.α.	μ.ο.	τ.α.	t	p
Βιομηχανία	1,57	0,815	1,33	0,587	1,45	0,719	4,09	0,001
Ξηρασία	3,15	1,195	3,16	1,107	3,16	1,150	1,09	μ.σ.
Κτηνοτροφία	3,62	0,990	3,33	1,025	3,48	1,017	3,42	0,001
Αστικά λύματα	2,12	1,078	1,58	0,851	1,85	1,005	6,57	0,001
Γεωργικές καλλιέργειες	3,65	1,172	3,18	1,202	3,41	1,209	4,67	0,001

μ.σ. = μη σημαντικό

Από την ανάγνωση του πίνακα, παρατηρείται ότι συνολικά το δείγμα αξιολογεί πως οι παράγοντες που ρυπαίνουν το νερό είναι, κατά σειρά, η βιομηχανία με μέσο όρο 1,45, τα αστικά λύματα με μ.ο. 1,85, η ξηρασία με μ.ο. 3,16, οι γεωργικές καλλιέργειες με μ.ο. 3,41 και η κτηνοτροφία με μ.ο. 3,48. Ο βαθμός ρύπανσης για τις δύο πρώτες κατηγορίες εμφανίζεται μεταξύ «πάρα πολύ» και «αρκετά», ενώ για τα υπόλοιπα μεταξύ «μέτρια» και «λίγο».

Οι διαφορές που παρουσιάζονται μεταξύ των μαθητών γυμνασίου και λυκείου και σε αυτή την ερώτηση βρέθηκαν σε αρκετές περιπτώσεις στατιστικά σημαντικές. Συγκεκριμένα, η κτηνοτροφία και οι γεωργικές καλλιέργειες ως σοβαροί παράγοντες ρύπανσης των υδάτων δηλώνονται από

τους μαθητές λυκείου με μ.ο 3,33 και 3,18, έναντι των μαθητών γυμνασίου με αντίστοιχους μέσους όρους 3,62 και 3,65 ($t(557) = 3,42, p < 0,001$ και $t(561) = 4,67, p < 0,001$, αντίστοιχα). Στην περίπτωση των αστικών λυμάτων, η οποία θεωρείται μία από τις κύριες πηγές ρύπανσης των υδάτων, μολονότι δεν αξιολογείται στον ανάλογο βαθμό, παρουσιάζεται στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των δύο ομάδων, με μ.ο 2,12 για τους μαθητές γυμνασίου και 1,58 για το λύκειο ($t(565) = 6,57, p < 0,001$), καθώς επίσης και η βιομηχανία με μ.ο. 1,57 και 1,33 αντίστοιχα ($t(572) = 4,09, p < 0,001$).

Στοχεύοντας στη διερεύνηση των γνώσεων των μαθητών του δείγματος σχετικά με τον ρόλο του βιολογικού καθαρισμού και τις επιπτώσεις της ρίψης μη επεξεργασμένων λυμάτων στους φυσικούς αποδέκτες, ζητείται από τους ερωτηθέντες να επιλέξουν περισσότερες από μία απαντήσεις ανάμεσα στις προτεινόμενες. Από τα δεδομένα του Πίνακα 2 προκύπτει ότι το μεγαλύτερο ποσοστό των μαθητών (71,1%) δήλωσε σωστά τη διατάραξη της θαλάσσιας βιοποικιλότητας. Τα πιο συχνά λάθη στις επιλογές των μαθητών ήταν η ρύπανση του υδροφόρου ορίζοντα με ποσοστό 62,8%, με πιθανή αιτιολογία οι μαθητές αυτοί να μην επικεντρώθηκαν στην ερώτηση και να μην αντιλήφθηκαν ότι η ρύπανση αφορούσε στη θάλασσα και όχι στο έδαφος. Παρατηρείται, επίσης, ότι οι μισοί περίπου μαθητές (50,3%) παρουσιάζονται να υποστηρίζουν τις διάφορες επιδημίες.

Οι διαφορές που παρουσιάζονται στον Πίνακα 2 μεταξύ των μαθητών γυμνασίου και λυκείου βρέθηκαν σε αρκετές περιπτώσεις στατιστικά σημαντικές. Συγκεκριμένα, η ρύπανση του υδροφόρου ορίζοντα επιλέχθηκε λανθασμένα από μεγάλο ποσοστό των μαθητών λυκείου (69,4%), έναντι του 56,4% των μαθητών γυμνασίου ($\chi^2(1) = 10,15, p < 0,001$). Και η επιλογή των διαφόρων επιδημιών επιλέχθηκε λανθασμένα από μεγαλύτερο ποσοστό των μαθητών λυκείου (61,5%), σε σχέση με αυτό των μαθητών γυμνασίου (39,1%) ($\chi^2(1) = 28,64, p < 0,001$). Επιπλέον, παρατηρείται ότι το μεγαλύτερο ποσοστό (75,3%) των μαθητών λυκείου αναγνώρισε σωστά τη διατάραξη της θαλάσσιας βιοποικιλότητας, σε σχέση με το αντίστοιχο ποσοστό των μαθητών γυμνασίου που ήταν μικρότερο (67,1%) ($\chi^2(1) = 4,38, p = 0,04$).

Πίνακας 2: Κατανομή συχνοτήτων σχετικά με τις γνώσεις για τη ρύπανση των υδάτων

Στην περίπτωση που τα λύματα διαχειρεύονται χωρίς επεξεργασία από το βιολογικό καθαρισμό στη θάλασσα τι ακριβώς πιστεύεις ότι θα συμβεί;	Γυμνάσιο				Λύκειο				Συνολικά				Έλεγχοι στατιστ. σημαντικότητας	
	Ναι		Όχι		Ναι		Όχι		Ναι		Όχι		χ ²	p
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%		
1. Ρύπανση του υδροφόρου ορίζοντα	163	56,4	126	43,6	202	69,4	90	30,6	365	62,8	216	37,2	10,15	0,001
2. Διάφορες επιδημίες	113	39,1	176	60,9	179	61,5	113	38,5	292	50,3	289	49,7	28,64	0,001
3. Διατάραξη της θαλάσσιας βιοποικιλότητας	194	67,1	95	32,9	219	75,3	73	24,7	413	71,1	168	28,9	4,38	0,04
4. Επιπτώσεις στην υγεία του ανθρώπου από μολυσματικές ασθένειες	210	72,7	79	27,3	218	74,9	74	25,1	428	73,7	153	26,3	2,36	μ.σ.
5. Επιπτώσεις στην οικονομική δραστηριότητα των ψαράδων	169	58,5	120	41,5	169	58,1	123	41,9	338	58,2	243	41,8	1,98	μ.σ.

Στον Πίνακα 3 συνοψίζονται οι επιλογές αξιολόγησης των συμμετεχόντων, ανά τάξη και συνολικά, στις προτεινόμενες καταγραφές της ερώτησης που αποσκοπεί να διερευνήσει τις γνώσεις του υπό έρευνα δείγματος σε θέματα - ζητήματα νερού σε τοπικό επίπεδο. Βάσει των παρακάτω αποτελεσμάτων παρατηρείται ότι συνολικά το δείγμα αξιολογεί τις γνώσεις του κατά σειρά ως εξής: η «επάρκεια νερού στο νησί μας» επιλέγεται με μ.ο. 2,43, ο «κύκλος του νερού» με μ.ο 2,47, οι «πηγές ρύπανσης των υδάτων» με μ.ο. 2,50, η «εξοικονόμηση νερού» με μ.ο. 2,51 και η «χρήση του ανακτημένου νερού από τον βιολογικό καθαρισμό για χώρους πρασίνου και πυρόσβεση» με μ.ο. 3,24. Ο βαθμός γνώσεων για τις τέσσερις πρώτες κατηγορίες εμφανίζεται μεταξύ των βαθμών «αρκετά» και «μέτρια», ενώ για την τελευταία προσδιορίζεται μεταξύ του «μέτρια» και του «λίγο».

Οι διαφορές που παρουσιάζονται μεταξύ των μαθητών του γυμνασίου και του λυκείου σε αυτή την ερώτηση βρέθηκαν σε μία μόνο περίπτωση στατιστικά σημαντικές. Συγκεκριμένα, οι μαθητές γυμνασίου δήλωσαν ότι γνωρίζουν για τη χρήση του ανακτημένου νερού από τον βιολογικό καθαρισμό για χώρους πρασίνου και πυρόσβεση σε μεγαλύτερο βαθμό σε σχέση με τους μαθητές λυκείου, με αντίστοιχους μέσους όρους 3,13 και 3,55 ($t(554) = -2,34, p = 0,02$).

Πίνακας 3: Μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις σχετικά με τις γνώσεις για θέματα γύρω από το νερό

Γνώσεις για θέματα - Ζητήματα που αφορούν στο νερό	Γυμνάσιο		Λύκειο		Συνολικά		Έλεγχοι στατιστ. σημαντικότητας	
	μ.ο.	τ.α.	μ.ο.	τ.α.	μ.ο.	τ.α.	<i>t</i>	<i>p</i>
Επάρκεια νερού στο νησί μας	2,36	1,143	2,50	1,010	2,43	1,080	-1,84	μ.σ.
Πηγές ρύπανσης των υδάτων	2,53	0,982	2,48	0,969	2,50	0,974	1,09	μ.σ.
Εξοικονόμηση νερού	2,49	1,068	2,53	1,059	2,51	1,063	-1,16	μ.σ.
Χρήση του ανακτημένου νερού από τον βιολογικό καθαρισμό για χώρους πρασίνου και πυρόσβεση	3,13	1,070	3,35τ	1,141	3,24	1,111	-2,34	0,02
Κύκλος του νερού	2,43	1,228	2,50	1,236	2,47	1,232	-1,78	μ.σ.

Η ερώτηση «γνωρίζεις τι ακριβώς κάνει ο βιολογικός καθαρισμός;» επιχειρεί να διερευνήσει τις γνώσεις των μαθητών σε θέματα που αφορούν την επεξεργασία των αστικών λυμάτων και αποτελείται από μία ερώτηση αυτοαναφοράς και μία υποερώτηση τεκμηρίωσης της αρχικής ερώτησης. Από την απεικόνιση των δεδομένων του Πίνακα 4 διαπιστώνεται ότι η συντριπτική πλειονότητα των ερωτώμενων, με ποσοστό 77,8% δηλώνει ότι δεν γνωρίζει σε τι συντελεί η λειτουργία αυτών των εγκαταστάσεων και

μόλις το 21,2% παρουσιάζεται να γνωρίζει για τις επιτελούμενες διεργασίες σε αυτούς τους χώρους.

Από την ανάλυση των δεδομένων παρατηρείται ότι και στις δύο απαντήσεις υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των μαθητών γυμνασίου και λυκείου. Αναλυτικότερα, η δήλωση των μαθητών λυκείου ότι γνωρίζουν, καταγράφεται με μεγαλύτερο ποσοστό, 26,7%, έναντι των μαθητών γυμνασίου (15,6%). Αντίστοιχα, στην απάντηση «δεν γνωρίζω» παρουσιάζεται το μεγαλύτερο ποσοστό των μαθητών γυμνασίου (83,0%) έναντι του ποσοστού (72,6%) των μαθητών του λυκείου. Από τον έλεγχο συνάφειας παρατηρείται ότι οι διαφορές που καταγράφονται στις συχνότητες των απαντήσεων των δύο υπό έρευνα ομάδων του δείγματος είναι στατιστικά σημαντικές με $\chi^2(1) = 10,54$ και $p > 0,001$.

Πίνακας 4: Κατανομή συχνοτήτων σχετικά με τη λειτουργία του βιολογικού καθαρισμού

Γνώσεις για τη λειτουργία του βιολογικού καθαρισμού (αυτοαναφορά)	Γυμνάσιο		Λύκειο		Συνολικά		Έλεγχος στατισ. σημαντικότητας	
	N	%	N	%	N	%	χ^2	p
Ναι	45	15,6	78	26,7	123	21,2	10,54	0,001
Όχι	240	83,0	212	72,6	452	77,8		
Δεν απάντησαν	4	1,4	2	0,7	6	1,0		
Σύνολο	289	100,0	292	100,0	581	100,0		

Στην υποερώτηση «*Αν ναι, σημείωσε*» οι απαντήσεις κατηγοριοποιήθηκαν σε επαρκή και λανθασμένη αιτιολόγηση και παρουσιάζονται στον Πίνακα 5. Από την ανάλυση αυτού του πίνακα διαπιστώνεται ότι το μεγαλύτερο ποσοστό των μαθητών του λυκείου (17,8%), με στατιστικά σημαντική διαφορά έναντι του ποσοστού των μαθητών του γυμνασίου (6,6%), παρουσιάζει επαρκή αιτιολόγηση για τη διαδικασία επεξεργασίας των λυμάτων ($\chi^2(2) = 17,88$, $p < 0,001$). Η λανθασμένη αιτιολόγηση συνολικά καταγράφεται στο 9,0% ανά βαθμίδα εκπαίδευσης.

Στον Πίνακα 6 συνοψίζονται οι επιλογές των υπό έρευνα ομάδων ανά τάξη και συνολικά στην ερώτηση που αποσκοπεί να διερευνήσει τις γνώσεις του δείγματος για θέματα που αφορούν στην ανάκτηση νερού από τα λύματα. Με βάση τη στατιστική ανάλυση των δεδομένων του πίνακα, προκύπτει ότι η πλειονότητα των μαθητών (73,5%) δηλώνει ότι το χαρτί μπορεί να ανακυκλωθεί και ακολούθως το αλουμίνιο και το γυαλί με αντίστοιχα ποσοστά 66,3% και 60,2%. Τα λύματα, μολονότι μετά από την επεξεργασία τους μπορούν να χρησιμοποιηθούν ωφέλιμα σε πολλούς τομείς, επιλέγονται μόλις από το 23,2% των συμμετεχόντων συγκριτικά με το ξύλο (36,5%) που δεν ανακυκλώνεται.

Οι διαφορές που παρουσιάζονται μεταξύ των μαθητών γυμνασίου και λυκείου βρέθηκαν σε δύο περιπτώσεις αυτής της ερώτησης στατιστικά σημαντικές. Συγκεκριμένα, το χαρτί επιλέχθηκε από μεγάλο ποσοστό των μαθητών λυκείου (77,1%), έναντι του 69,9% των μαθητών γυμνασίου ($\chi^2(1) = 3,82, p = 0,045$). Η επιλογή των λυμάτων, επίσης, δηλώνεται από σημαντικά περισσότερους μαθητές λυκείου (33,9%) έναντι μόλις 12,5% μαθητών γυμνασίου ($\chi^2(1) = 37,45, p < 0,001$).

Πίνακας 5: Κατανομή συχνοτήτων σχετικά με την τεκμηρίωση των γνώσεων για τη λειτουργία του βιολογικού καθαρισμού

Γνώσεις για βιολογικό	Γυμνάσιο		Λύκειο		Συνολικά		Έλεγχος στατιστ. σημαντικότητας	
	N	%	N	%	N	%	χ^2	p
Επαρκής αιτιολόγηση	19	6,6	52	17,8	71	12,2	17,88	0,001
Λανθασμένη αιτιολόγηση	26	9,0	26	8,9	52	9,0		
Δεν απάντησαν	244	84,4	214	73,3	458	78,8		
Σύνολο	289	100,0	292	100,0	581	100,0		

Πίνακας 6: Κατανομή συχνοτήτων σχετικά με τις γνώσεις για την ανακύκλωση

Υλικά που θα μπορούσαν να ανακυκλωθούν τον 21ο αιώνα	Γυμνάσιο				Λύκειο				Συνολικά				Έλεγχοι στατιστ. σημαντικότητας	
	Ναι		Όχι		Ναι		Όχι		Ναι		Όχι		χ^2	p
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%		
Χαρτί	202	69,9	87	30,1	225	77,1	67	22,9	427	73,5	154	26,5	3,82	0,045
Αλουμίνιο	186	64,4	103	35,6	199	68,2	93	31,8	385	66,3	196	33,7	2,25	μ.σ.
Γυαλί	164	56,7	125	43,3	186	63,7	106	36,3	350	60,2	231	39,8	3,01	μ.σ.
Λύματα	36	12,5	253	87,5	99	33,9	193	66,1	135	23,2	446	76,8	37,45	0,001
Ξύλο	109	37,7	180	62,3	103	35,3	189	64,7	212	36,5	369	63,5	2,48	μ.σ.

ΣΥΖΗΤΗΣΗ - ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Στην προσπάθεια περιγραφής και αποτίμησης του τοπίου των γνώσεων των μαθητών γυμνασίου και λυκείου του δείγματος, παρατηρείται σημαντική έλλειψη γνώσης και επαρκούς ενημέρωσης, γενικότερα γύρω από τα περιβαλλοντικά ζητήματα, τα προβλήματα ρύπανσης των υδάτων, τους τρόπους αντιμετώπισής τους και τα θέματα που αφορούν στη διαχείριση των υδατικών πόρων. Οι μαθητές λυκείου, ωστόσο, παρουσιάζονται περισσότερο ενημερωμένοι στα συγκεκριμένα ζητήματα σε σχέση με τους μαθητές γυμνασίου.

Αναφορικά με τις πηγές απόκτησης γνώσης, λαμβάνοντας υπόψη τα αποτελέσματα της έρευνας, διαπιστώνεται ότι εν μέσω της πληθώρας πηγών πληροφόρησης και της ολοένα ευκολότερης πρόσβασης σε αυτές, το σχολείο, ως φορέας μετάδοσης γνώσεων, δηλώνεται ως πρώτη πηγή για τα περιβαλλοντικά ζητήματα, ενώ ακολουθούν με μικρές αποκλίσεις η οικογένεια και στη συνέχεια το διαδίκτυο. Τα μέσα μαζικής ενημέρωσης, καθώς και τα βιβλία δεν παρουσιάζονται να συμβάλλουν ιδιαίτερα στην απόκτηση των γνώσεων από τους μαθητές του δείγματος. Πιθανή εκδοχή για τη δήλωση του σχολείου ως πρώτης επιλογής μπορεί να είναι το γεγονός ότι οι εκπαιδευτικοί που υπηρετούν σε αυτά τα σχολεία παρέχουν στους

μαθητές τους κίνητρα που, όπως υποστηρίζεται από έρευνες (π.χ. Φώκιαλη & Μουστάκας, 2010), συμβάλλουν μεθοδευμένα στη γνώση και την κατάλληλη συμπεριφορά των ατόμων για την αντιμετώπιση των περιβαλλοντικών προβλημάτων. Άλλες έρευνες παρουσιάζουν ως κύρια πηγή απόκτησης περιβαλλοντικών γνώσεων το διαδίκτυο (Gwen, 2012). Η εκδοχή αυτή θα μπορούσε να αποτελεί σύμπλευση με τα ευρήματα της παρούσας έρευνας εξαιτίας των μικρών αποκλίσεων που παρατηρούνται μεταξύ σχολείου και διαδικτύου. Από τη διερεύνηση της σχέσης μεταξύ των πηγών απόκτησης γνώσεων για περιβαλλοντικά ζητήματα και των γνώσεων των μαθητών για τα ζητήματα που ερευνώνται, μολονότι δεν προέκυψαν σε καμία περίπτωση αξιοσημείωτες επιδράσεις, παρουσιάζονται όμως πολύ σημαντικές διαφορές σε όλες τις πηγές που επιλέχθηκαν, με εξαίρεση τα βιβλία.

Αναφορικά με τους παράγοντες που προκαλούν τη ρύπανση των υδάτων, από τα πορίσματα της έρευνας προκύπτει ότι υπάρχει σε έναν βαθμό επαρκής γνώση. Η διαπίστωση αυτή στηρίζεται στην κατά σειρά δεύτερη στις απαντήσεις των μαθητών/τριών και των δύο υπό έρευνα ομάδων επιλογή, σε σχέση με την αναμενόμενη απάντηση, αυτή των αστικών λυμάτων, τα οποία λόγω της αστικοποίησης διοχετεύονται σε όλη τη διάρκεια του έτους σε μεγάλες ποσότητες στους υδάτινους αποδέκτες (Κουτσούμπας, 2005: 449, 456). Η τακτική αυτή δημιουργεί έμμεση ρύπανση, η οποία δεν γίνεται αντιληπτή και συχνά δεν λαμβάνεται υπόψη εξαιτίας της μη ορατότητας και ανιχνευσιμότητάς της (Chen et al., 2002). Το θέμα προσεγγίζεται σωστότερα από τους μαθητές λυκείου.

Αναφορικά με τη γνώση των μαθητών σχετικά με τον ρόλο του βιολογικού καθαρισμού και τις επιπτώσεις της διοχέτευσης μη επεξεργασμένων αστικών λυμάτων στη θάλασσα, το μεγαλύτερο ποσοστό του συνόλου των μαθητών δηλώνει σωστά ότι η ενέργεια αυτή μπορεί να προκαλέσει διατάραξη της θαλάσσιας βιοποικιλότητας. Τα προβλήματα που μπορούν να προκληθούν οφείλονται στο γεγονός ότι στα λύματα εντοπίζονται αζωτούχες ενώσεις σε οργανική ή ιοντική μορφή, ορθοφωσφορικά και πολυφωσφορικά και άλλα μικροθρεπτικά (Demirel et al., 2005) που μπορούν να συμβάλλουν στον ευτροφισμό των υδάτων.

Σε ό,τι αφορά στις γνώσεις του ερευνητικού δείγματος σχετικά με την επάρκεια, την εξοικονόμηση και ανάκτηση νερού, από τα ευρήματα της έρευνας προκύπτει πως οι μαθητές δηλώνουν ότι γνωρίζουν σε βαθμό με-

ταξύ «αρκετά» και «μέτρια» για την επάρκεια και τον κύκλο του νερού, τις πηγές ρύπανσης των υδάτων και την εξοικονόμηση. Η χρήση του ανακτημένου νερού από τον βιολογικό καθαρισμό για χώρους πρασίνου και πυρόσβεση δηλώνεται μεταξύ των βαθμών «μέτρια» και «λίγο».

Η περιορισμένη αυτή γνώση διαπιστώνεται και από παλαιότερη έρευνα (Τζαμπερής, 2008) σε δείγμα μαθητών λυκείου και φοιτητών. Η έρευνα αναδεικνύει ότι δεν έχει διαδοθεί επαρκώς η σημασία της λειτουργίας των βιολογικών καθαρισμών και η αξιοποίηση των επεξεργασμένων αποβλήτων σε δραστηριότητες, όπου θα μπορούσαν να αξιοποιηθούν και να συμβάλλουν στην εξοικονόμηση νερού σε αρκετά σημαντικό ποσοστό ακόμη και σε μη πόσιμη οικιακή χρήση (Liu et al., 2010), καθώς και στην αντιμετώπιση της ξηρασίας ειδικά κοντά σε αστικές περιοχές (Αγγελάκης, 2011).

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Ελληνόγλωσσα

- Αγγελάκης, Α. Ν. (2011, Μάρτιος 28). Ανακύκλωση επεξεργασμένων αστικών υγρών αποβλήτων. *Εφημερίδα Πατρίς*. Ανάσυρση στις 02/09/2011 από <http://www.patris.gr/articles/198542?PHPSESSID=ukchsud4e035m9dd3rprnr2m895>.
- Ανδρεαδάκης, Ν. & Βάμβουκας, Μ. (2005). *Οδηγός για την εκπόνηση και τη σύνταξη γραπτής ερευνητικής εργασίας: σεμιναριακής, πτυχιακής, διπλωματικής*. Αθήνα: Ατραπός.
- Γεωργόπουλος, Α. (2006). *Γη. Ένας μικρός και εύθραυστος πλανήτης*. Αθήνα: Gutenberg.
- Γεωργόπουλος, Α. (2010). Το καθήκον προς τη Βιόσφαιρα: Αποανάπτυξη. *2η Διεθνής Ημερίδα Περιβαλλοντικής Ηθικής*. Αθήνα, 19 Ιουνίου 2010.
- Γεωργόπουλος, Α. (2014). *Περιβαλλοντική εκπαίδευση. Ζητήματα ταυτότητας*. Αθήνα: Gutenberg.
- Γεωργόπουλος, Α., Νικολάου, Κ., Δημητρίου, Α., Γαβριλάκης, Κ., Μπλιώνης, Γ. (2014). *Γη. Ένας μικρός και εύθραυστος πλανήτης*. Αθήνα: Gutenberg.
- Ευρωπαϊκή Επιτροπή (2006). Εκσυγχρονισμός της εκπαίδευσης και της κατάρτισης: μια ουσιαστική συμβολή στην ευημερία και την κοινωνική συνοχή στην Ευρώπη. *Επίσημη εφημερίδα C79*, 01.04.2006. Ανάσυρση στις 4 Δεκεμβρίου 2010 από http://europa.eu/legislation_summaries/

education_training_youth/general_framework/c11091_el.htm

- Javeau, C. (2000). *Η έρευνα με ερωτηματολόγιο-Το εγχειρίδιο του καλού ερευνητή*. Αθήνα: Τυπωθήτω.
- Καΐλα, Μ., Θεοδωροπούλου, Ε., Δημητρίου, Δ., Ξανθάκου, Γ. & Αναστασάτος, Ν. (2005). *Περιβαλλοντική εκπαίδευση. Ερευνητικά δεδομένα και εκπαιδευτικός σχεδιασμός*. Αθήνα: Ατραπός.
- Καλαϊτζίδης, Δ. (2007). Η αναγκαιότητα της περιβαλλοντικής εκπαίδευσης. *Ελευθεροτυπία*. Ανάσυρση στις 10/2/2008 από http://www.enet.gr/online/online_fpage_text/id=2038920
- Κουτσούμπας, Δ. (2005). Θαλάσσια βιοποικιλότητα και βιώσιμη ανάπτυξη στη Μεσόγειο ως άξονες για περιβαλλοντική εκπαίδευση. Στο Μ. Καΐλα, Ε. Θεοδωροπούλου, Δ., Δημητρίου, Γ. Ξανθάκου & Ν. Αναστασάτος, *Περιβαλλοντική εκπαίδευση. Ερευνητικά δεδομένα και εκπαιδευτικός σχεδιασμός* (σσ. 448-465). Αθήνα: Ατραπός.
- Larrère, C. (2011). Σεβασμός ή ευθύνη; Ποια ηθική για το περιβάλλον; Στο Ε. Θεοδωροπούλου, Μ. Καΐλα, Μ. Bonnett & C. Larrère (επιμ.), *Περιβαλλοντική ηθική: από την έρευνα και τη θεωρία στην εφαρμογή* (σσ. 41-67). Αθήνα: Διάδραση.
- Μακράκης, Β. (2005). *Ανάλυση δεδομένων στην επιστημονική έρευνα με τη χρήση του SPSS. Από τη θεωρία στην πράξη*. Αθήνα: Gutenberg.
- Μαρινόπουλος, Δ. & Σταυρίδου, Ε. (2000). Πώς αντιλαμβάνονται οι μαθητές/τριες της Ε΄ και ΣΤ΄ τάξης του δημοτικού σχολείου τις διαδρομές των ρύπων στην ατμόσφαιρα: Τρόποι μεταφοράς και χημικές αλληλεπιδράσεις. Στο Β. Παπαδημητρίου (επιμ.), *Πρακτικά διεθνούς συνεδρίου «Περιβαλλοντική εκπαίδευση στο πλαίσιο της εκπαίδευσης του 21^{ου} αιώνα. Προοπτικές και δυνατότητες»* (σσ. 281-289). Λάρισα, 6-8 Οκτωβρίου 2000.
- Μόγιας, Α. (2011). Ιστορική αναδρομή στη Διδακτική των Φυσικών Επιστημών (ΦΕ) και την Περιβαλλοντική Εκπαίδευση (ΠΕ): Σχέση ανταγωνισμού ή συνεργασίας; Το παράδειγμα της «Εκπαίδευσης στα υδάτινα περιβάλλοντα». *7ο Πανελλήνιο Συνέδριο Διδακτικής Φυσικών Επιστημών και Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση «Αλληλεπιδράσεις εκπαιδευτικής έρευνας και πράξης στις φυσικές επιστήμες»*. Αλεξανδρούπολη, 15-17 Απριλίου 2011.
- Ξανθάκου, Γ. (2011). *Σχεδιάζοντας μια φανταστική οικογένεια*. Αθήνα:

Διάδραση.

- Παπαβασιλείου, Β., Καϊλα, Μ., Θεοδωροπούλου, Ε., Αναστασάτος, Ν. & Μουστάκας, Λ. (2006). Παρουσίαση του Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών «Περιβαλλοντική Εκπαίδευση» του Τ.Ε.Π.Α.Ε.Σ. Πανεπιστημίου Αιγαίου. *Παιδαγωγικά ρεύματα στο Αιγαίο*, 2, 91-103.
- Πετράκου, Η. (2012). Μετανάστευση και περιβάλλον. Στο Α. Δημητρίου, Γ. Ξανθάκου, Γ. Λιαράκου & Μ. Καϊλα (επιμ.), *Περιβαλλοντική εκπαίδευση: ζητήματα θεωρίας, έρευνας και εφαρμογών* (σσ. 86-105). Αθήνα: Διάδραση.
- Σπυροπούλου, Δ. (1999). Πόσο απέχει η σχολική γνώση από την κατανόηση εννοιών και φαινομένων που αφορούν το περιβάλλον και τις κοινωνικές ανάγκες; *Τα εκπαιδευτικά*, Α', 168-175.
- Τζαμπερής, Ν. (2008). *Γνώσεις και στάσεις των φοιτητών και μαθητών της Ρόδου απέναντι στα θέματα βιολογικού καθαρισμού*. Μεταπτυχιακή διπλωματική εργασία. Πανεπιστήμιο Αιγαίου, ΤΕΠΑΕΣ, Ρόδος.
- Υφαντόπουλος, Γ. & Νικολαΐδου, Κ. (2008). *Η στατιστική στην κοινωνική έρευνα*. Αθήνα: Gutenberg.
- Φλογαΐτη, Ε. & Λιαράκου, Γ. (επιμ.) (2012). *Η έρευνα στην εκπαίδευση για την αειφόρο ανάπτυξη*. Αθήνα: Πεδίο.
- Φώκιαλη, Π. & Μουστάκας, Λ. (2010). Γνώσεις των μαθητών λυκείου για τα περιβαλλοντικά ζητήματα και την αειφόρο ανάπτυξη: μελέτη περίπτωσης στην πόλη της Ρόδου. Στο Σ. Κανελλάκη, Κ. Μαριδάκη- Κασσωτάκη & Β. Παπαβασιλείου (επιμ.), *Διεργασίες σκέψης στο σχολείο και το περιβάλλον* (σσ. 321-344). Αθήνα: εκδόσεις Πεδίο.

Ξερόγλωσση

- Cheesman, O. D. & Key, R. S. (2007). The extinction of experience: A threat to insect conservation? In A. J. A. Stewart, T. R. New & O. T. Lewis (eds), *Insect Conservation Biology: Proceedings of the Royal Entomological Society's 23rd Symposium*. Wallingford, UK; Cambridge, Mass: CABI.
- Chen, G., Yue, P. L. & Mujumdar, S. A. (2002). Sludge dewatering and drying. *Drying technology*, 20(4&5), 883-916.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. New Jersey: Lawrence Erlbaum.
- Cohen, L., Manion, L. & Morisson, K. (2007). *Research methods in education*

- (6th ed.). London: Routledge.
- Dahl, A. (2007). Ethical challenges of climate change. Paper at the *11th Conference of the International Environmental Forum*. Ottawa, 12-14 October 2007. Accessed on 25/6/11 at www.bcca.org/ief/ddahl07b.htm
- Dahl, A. (2009). The financial crisis and consumer citizenship. In A. Klein & V. W. Thoresen (eds), *Proceedings of the Sixth International Conference of the Consumer Citizenship Network 'Making a Difference: Putting Consumer Citizenship into Action* (pp. 20-25). Berlin, 23-24 March 2009.
- Dahl, A. (2012). Alternatives to the consumer society. *PERL 2nd International Conference*. Berlin, 19-20 March 2012.
- Demirel, B., Yenigun, O. & Onay, T. T. (2005). Anaerobic treatment of dairy wastewaters: a review. *Process Biochemistry*, 40, 2583-2595.
- Dunn, R. (2005). Modern insect extinctions, the neglected majority. *Conservation Biology*, 19, 1030-1036.
- Gough, A. (2005). Sustainable Schools: Renovating educational processes. *Applied Environmental Education and Communication*, 4, 339-351.
- Green, R. E., Cornell, S. J., Scharlemann, J. P. W. & Balmford, A. (2005). Farming and the fate of wild nature. *Science*, 307, 550-555.
- Griggs, D., Stafford-Smith, M., Gaffney, O., Rockström, J., Öhman, M. C. et al. (2013). Policy: Sustainable development goals for people and planet. *Nature*, 495, 305-307.
- Gwen, A. (2012). Enhancing college students' online nature journaling. *Environmental Education Research*, 18(1), 133-150.
- Henderson, K & Tilbury, D. (2004). *Whole-School approaches to sustainability: an international review of sustainable school programs*. Report prepared by the Australian Research Institute in Education for Sustainability (ARIES) for the Department of the Environment and Heritage, Australian Government.
- Huckle, J. (2010). ESD and the current crisis of capitalism: Teaching beyond Green New Deals. *Journal of Education for Sustainable Development*, 4, 135-142.
- Huckle, J. (2012). Even more sense and sustainability. *Environmental Education Research*. 18/6, 845-858.
- Jickling, B., Lotz-Sisitka, H., O'Donoghue, R. & Ogbuigwe, A. (2006). *Environmental Education, Ethics, and Action: A Workbook to Get Started*.

Nairobi: UNEP.

- Liu, S., Butler, D., Memon, F. A., Makropoulos, C., Avery, L. & Jefferson, B. (2010). Impacts of residence time during storage on potential of water saving for grey water recycling system. *Water Research*, 44, 267-277.
- McKibben, B. (2006). A deeper Shade of Green. *National Geographic, Voices*. August.
- Sauvé, L. (2002). Environmental education: possibilities and constraints. *Connect*, XXV11, 1/2: 1-4.
- Stevenson, R. (2007). Schooling and environmental/sustainability education: From discourses of policy and practice to discourses of professional learning. *Environmental Education Research*, 13(2), 265-285.
- Suzuki, D. (2010). *The legacy. An elder's vision for our sustainable future*. Greystone Books.
- UNEP-United Nations Environment Programme (2011). *Towards a green economy: pathways to sustainable development and poverty eradication*. Geneva: UNEP.
- Zachariou, A. & Symeou, L. (2008). The local community as a means for promoting education for sustainable development, *Applied Environmental Education & Communication*, 7(4), 129-143.