

Σχεδιάζοντας ιστοεξερευνήσεις για τη διδασκαλία θεμάτων από τις Περιβαλλοντικές Επιστήμες. Τρία παραδείγματα

Α. Χαλκίδης¹, Α. Μανδρίκας², Ζ. Τζήκου³, Χ. Ευθυβούλου³, Χ. Νομικού³

¹ Φυσικός, Εκπαιδευτικός Πληροφορικής, Δρ ΤΠΕ στην Εκπαίδευση
achalkid@primedu.uoa.gr

² Εκπαιδευτικός Α/θμιας Εκπ/σης, Μ. Ed., Υποψ. Δρ. Περιβαλλοντικών Επιστημών
amandrik@otenet.gr

³ Εκπαιδευτικοί Α/θμιας Εκπ/σης, ΠΜΣ «Φυσικές Επιστήμες στην Εκπαίδευση»
z_d_tzikou@yahoo.gr valentina_eft@hotmail.com cnomikou1@gmail.com
Πανεπιστήμιο Αθηνών, Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης

Περίληψη

Παρουσιάζεται μια πρόταση για το σχεδιασμό ιστοεξερευνήσεων σχετικά με τη διδασκαλία θεμάτων από τις Περιβαλλοντικές Επιστήμες. Η πρόταση είναι επηρεασμένη από τη λογική και τη μεθοδολογία της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης και της Διδακτικής των Περιβαλλοντικών / Φυσικών Επιστημών. Ακολούθως παρουσιάζονται τα βασικά σημεία από τρία παραδείγματα ιστοεξερευνήσεων, αναπτυγμένων σύμφωνα με το προτεινόμενο μοντέλο σχεδιασμού, με θέματα: ηλιακή ενέργεια, λειψυδρία, ανακύκλωση μπαταριών.

Λέξεις κλειδιά: περιβαλλοντικές επιστήμες, ιστοεξερευνήσεις

1. Περιβαλλοντική Εκπαίδευση - Διδασκαλία Περιβαλλοντικών Επιστημών

Όταν καλούμαστε να αντιμετωπίσουμε το θέμα της διδασκαλίας ενός περιβαλλοντικού θέματος, ερχόμαστε αντιμέτωποι με δυο «παραδόσεις». Αφενός την Περιβαλλοντική Εκπαίδευση (ΠΕ) και αφετέρου τη διδακτική των Περιβαλλοντικών Επιστημών θεωρούμενων ως τμήμα των Φυσικών Επιστημών (ΦΕ).

Η ΠΕ είναι μια θεσμοθετημένη εκπαιδευτική δραστηριότητα που διαφοροποιείται από τις παραδοσιακές μορφές εκπαίδευσης λόγω των βασικών χαρακτηριστικών της, όπως η ανάδειξη της διεπιστημονικής προσέγγισης στα περιβαλλοντικά ζητήματα, ο προσανατολισμός στη λύση προβλημάτων και η σταθερή υποστήριξη προς την κατεύθυνση της ενσωμάτωσης της εκπαίδευσης στην κοινωνία και του ανοίγματος του σχολείου στη ζωή. Οι στόχοι που επιδιώκονται από ένα πρόγραμμα ΠΕ είναι γνωστικοί (κατανόηση εννοιών και διαδικασιών), ψυχοκινητικοί (απόκτηση και καλλιέργεια δεξιοτήτων) και αξιακοί - συναισθηματικοί (διαμόρφωση στάσεων, αποδοχή αξιών, τάση συμμετοχής) (ενδεικτικά Φλογαΐτη 1998).

Σχετικά με την Εκπαίδευση στις ΦΕ (στις οποίες μπορούν να ενταχθούν και οι Περιβαλλοντικές Επιστήμες), υπάρχουν αρκετές εργασίες που υποστηρίζουν πως αυτή δεν μπορεί παρά να λαμβάνει υπόψη κοινωνικές, πολιτικές και ηθικές στάσεις και αξίες. Υποστηρίζεται πως ο κριτικός επιστημονικός γραμματισμός μπορεί να συμβάλλει προς την κατεύθυνση της λύσης των περιβαλλοντικών προβλημάτων (Σκορδούλης 2006, Hofreiter et al 2007).

Έχει υποστηριχθεί πως η αξιοποίηση των ΤΠΕ μπορεί να βοηθήσει στην επιτυχημένη διεξαγωγή ενός προγράμματος ΠΕ, συνδέοντας τους μαθητές με τα τοπικά και τα παγκόσμια θέματα - προβλήματα, συμβάλλοντας στη διεπιστημονικότητα, στην αύξηση δυνατοτήτων επικοινωνία και στη δυνατότητα ενεργοποίησής και ανάπτυξης της δημιουργικότητάς των μαθητών. Πέρα όμως, από τις διαφαινόμενες προοπτικές έχουν διατυπωθεί και επιφυλάξεις (Βασιλοπούλου 2000) που σχετίζονται με την περιορισμένη αισθητηριακή αντίληψη, την ενδεχόμενη έμφαση στη γνωστική διαδικασία με παράλληλη υποτίμηση της συναισθηματικής διάστασης και περιορισμό της ψυχοκινητικής πλευράς της προσωπικότητας.

2. Διαδίκτυο και εκπαίδευση - Ιστοεξερευνήσεις

Το διαδίκτυο με τη σημερινή του μορφή αποτελεί ταυτόχρονα μια τεράστια συλλογή υπερμεσικού υλικού και ένα επίσης τεράστιο επικοινωνιακό δίκτυο. Η αξιοποίηση του διαδικτύου στο πλαίσιο σχολικών προγραμμάτων μπορεί να αναδείξει τη δυναμική του μέσου με άντληση πληροφοριών και ενημέρωσης σε ποικιλία μορφών και μέσων, με τη δυνατότητα συμμετοχής και δραστηριοποίησης από κοινού με άτομα ή ομάδες ανεξάρτητα από την απόσταση και τέλος ως μέσο διάχυσης και προβολής θέσεων και απόψεων για τη δράση της σχολικής ομάδας (Χαλκίδης κ.ά. 1998). Το διαδίκτυο δεν είναι βέβαια, ένας ιδανικός κόσμος. Περιττή πληροφορία, διαφήμιση, ακόμη και προπαγάνδα έχουν βρει πεδίο και κοινό για να πάρουν μεγάλες

διαστάσεις. Η υπερπροσφορά πληροφορίας στον παγκόσμιο ιστό έχει ως πιθανό αποτέλεσμα τον αποπροσανατολισμό του μαθητή από τον επιδιωκόμενο μαθησιακό στόχο. Η χρήση του διαδικτύου στη διδακτική πράξη είναι μια ευκαιρία να ασκήσουν οι μαθητές την κριτική τους ικανότητα ως χρήστες, καταναλωτές και συμμετοχοί σε αυτό το μέσο, παράλληλα όμως αναδεικνύεται η ανάγκη για κάποιους περιορισμούς, καθοδήγηση και έλεγχο εκ μέρους του εκπαιδευτικού.

Μια εκπαιδευτική τεχνική αξιοποίησης του διαδικτύου είναι οι ιστοεξερευνήσεις (webquests). Αυτές εμφανίστηκαν γύρω στο 1995 και από τότε φαίνεται να κατακτούν την εμπιστοσύνη σημαντικού τμήματος της διεθνούς εκπαιδευτικής κοινότητας. Μία ιστοεξερεύνηση αποτελεί ένα σενάριο κατευθυνόμενης διερεύνησης, που χρησιμοποιεί πηγές από το διαδίκτυο, στο πλαίσιο της εικονικής εκτέλεσης μιας αυθεντικής αποστολής από τους μαθητές. Στοχεύει να κινητοποιήσει τους μαθητές να διερευνήσουν ανοιχτά ερωτήματα, να επεκτείνουν την προσωπική τους εμπειρία και να συμμετέχουν σε ομαδικές εργασίες επιδιώκοντας παράλληλα στόχους μαθησιακούς αλλά και την καλλιέργεια δεξιοτήτων πληροφορικού γραμματισμού (Dodge 1997).

Η τυπική δομή μιας ιστοεξερεύνησης περιλαμβάνει το χώρο του μαθητή που περιέχει:

- την *εισαγωγή* (introduction) με την κεντρική ιδέα του σεναρίου
- την *εργασία ή αποστολή* (task), όπου προσδιορίζεται η εργασία και ο ρόλος των μαθητών
- τη *διαδικασία* (process), όπου περιγράφεται αναλυτικά ο τρόπος εργασίας των μαθητών και οι πηγές που θα χρησιμοποιηθούν
- την *αξιολόγηση* (evaluation), όπου περιγράφεται ο τρόπος αξιολόγησης της επίτευξης των γνωστικών στόχων, του τρόπου δουλειάς και των τελικών προϊόντων - δράσεων των μαθητών
- το *συμπέρασμα* (conclusion) με την σύνοψη και τις προτάσεις.

Επιπλέον μια καλή ιστοεξερεύνηση οφείλει να έχει επαρκώς αναπτυγμένο το χώρο του εκπαιδευτικού με οδηγίες για την εφαρμογή και τον συντονισμό της ιστοεξερεύνησης και δομή συνήθως ανάλογη με αυτή του χώρου των μαθητών (Dodge 2001).

3. Μια πρόταση διαμόρφωσης ιστοεξερευνήσεων

Στα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά των ιστοεξερευνήσεων εντάσσονται το πρωτότυπο σενάριο, η συστηματική χρήση διαδικτυακών πηγών, η ομαδική εργασία των μαθητών με ανάθεση ρόλων, καθώς και η πρόβλεψη για αξιολόγηση της όλης προσπάθειας. Παρατηρώντας τη μεθοδολογία που προτείνεται από τις ιστοεξερευνήσεις, εντοπίζονται ομοιότητες με την αντίστοιχη της ΠΕ και κάποιων ρευμάτων της διδακτικής των ΦΕ, κυρίως σε θέματα εργασίας σε ομάδες, επίλυσης προβλήματος, χρήση στοιχείων από τη μέθοδο project (μια από τις πιο καθιερωμένες πρακτικές στην εκπόνηση σχολικών προγραμμάτων ΠΕ) καθώς και του τρόπου αξιολόγησης. Έτσι προτείνουμε μια μορφή ιστοεξερευνήσεων, επηρεασμένοι από αυτή την οπτική (ΠΕ και Διδακτική ΦΕ).

Κατά το σχεδιασμό μιας ιστοεξερεύνησης είναι κρίσιμο να έχουμε υπόψη των κανόνα των 3R (Real – Rich – Relevant) (March 2004). Πρέπει το θέμα να αγγίζει τα παιδιά και οι δραστηριότητες να αντιστοιχούν στα ενδιαφέροντα και την ηλικία των μαθητών. Σχετικά με την επιλογή ιστοσελίδων και πηγών από το διαδίκτυο, πρέπει να ληφθεί μέριμνα ώστε να ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις των δραστηριοτήτων και στο επίπεδο των μαθητών. Η παρουσίαση των θεμάτων πρέπει να είναι ενδιαφέρουσα και ελκυστική για τους μαθητές και η δομή τους να ανταποκρίνεται στις δεξιότητες πλοήγησης των μαθητών. Αναφορικά με τα προτεινόμενα είδη ιστοσελίδων πέρα από ενημερωτικές – πληροφοριακές προτείνονται και άλλες με παιχνίδια, δραστηριότητες, φύλλα εργασίας, ειδήσεις επικαιρότητας (ενημερωτικός τύπος), συλλογές από βίντεο, αφίσες, εικόνες, παιδικές ζωγραφιές.

Προτείνεται ο χωρισμός των ομάδων να ακολουθήσει την ακόλουθη τυποποίηση:

- Ομάδα *επιστήμης*, με πεδίο την προσέγγιση επιστημονικών θεμάτων (φυσικά φαινόμενα και διεργασίες, επιστημονικά στοιχεία και δεδομένα).
- Ομάδα *τεχνολογίας*, με πεδίο τα τεχνολογικά επιτεύγματα (αρχές λειτουργίας, εναλλακτικές τεχνικές λύσεις, τεχνικά χαρακτηριστικά, εφαρμογές).
- Ομάδα *κοινωνικών επιπτώσεων* (οικονομικά στοιχεία, επιπτώσεις στην καθημερινή ζωή, σχέσεις ανθρώπων).
- Ομάδα *ιστορικής εξέλιξης*, για τη διαχρονική μελέτη (παρελθόν – παρόν – μελλοντικές προοπτικές) των προβλημάτων και των λύσεων που έχουν προταθεί.

- Ομάδα επικοινωνίας και μέσων, για τη μελέτη της αντιμετώπισης των θεμάτων σε επικοινωνιακό επίπεδο, κυρίως από τα ΜΜΕ (τύπος, διαφημιστικές εκστρατείες, ραδιοφωνικά – τηλεοπτικά σποτ, αφίσες κλπ).

4. Τρία συγκεκριμένα παραδείγματα ιστοεξερευνήσεων

Με βάση το παραπάνω θεωρητικό υπόβαθρο σχεδιάστηκαν τρεις ιστοεξερευνήσεις. Αυτές σχεδιάστηκαν και αναπτύχθηκαν ως μερική απαίτηση για την επιτυχή παρακολούθηση του μαθήματος «Περιβαλλοντική Επιστήμη και Οικολογία» του ΠΜΣ «Φυσικές Επιστήμες στην Εκπαίδευση» του ΠΤΔΕ του ΕΚΠΑ. Οι προτεινόμενες ιστοεξερευνήσεις δεν έχουν εφαρμοστεί σε σχολικό περιβάλλον.

Σημαντικές παράμετροι που λήφθηκαν υπόψη ήταν η σημασία των προβλημάτων που θα επιλεγούν, η ηλικία των μαθητών (11-12 ετών) και η αξιοποίηση ιστοσελίδων σε ελληνική κυρίως γλώσσα. Για την ανάπτυξη/αποτύπωσή τους χρησιμοποιήθηκε το λογισμικό power point το οποίο δεν αξιοποιήθηκε ως λογισμικό παρουσίασης αλλά ως πρόγραμμα δημιουργίας πολυμεσικής εφαρμογής. Η λύση αυτή επελέγη έναντι άλλων, λόγω της διάδοσης του λογισμικού και της δυνατότητας εύκολων επεμβάσεων στο μέλλον από το σύνολο της εκπαιδευτικής κοινότητας, χωρίς να απαιτείται γνώση χρήσης εξειδικευμένων περιβαλλόντων.

4.1. Θεματολογία, αποστολές ιστοεξερευνήσεων

Τα θέματα τα οποία επιλέχθηκαν είναι η λειψυδρία, η ηλιακή ενέργεια και η ανακύκλωση μπαταριών, εκπροσωπώντας αντίστοιχα τη σπατάλη φυσικών πόρων, τις ανανεώσιμες μορφές ενέργειας και την υπερκατανάλωση σε σχέση με την παραγωγή και διαχείριση απορριμμάτων. Απευθύνονται σε εκπαιδευτικούς και μαθητές Α/θμιας Εκπαίδευσης, ενώ κάποιες από τις δραστηριότητες απευθύνονται και σε μαθητές των πρώτων τάξεων του Γυμνασίου (σχετική αναφορά περιλαμβάνεται στις σελίδες του εκπαιδευτικού).

Είναι γενικά γνωστό πόσο καθοριστική σημασία κατέχει η επιλογή της αποστολής σε μια ιστοεξερεύνηση. Στην περίπτωση της ηλιακής ενέργειας οι μαθητές μαθαίνουν την ύπαρξη Δικτύου Ηλιακών Σχολείων και αποφασίζουν να μετατρέψουν το σχολείο τους σε ηλιακό. Η αποστολή των μαθητών είναι να οργανώσουν μια ημερίδα – πανηγύρι, με τίτλο «Ο Ήλιος στη ζωή μας» για όλους τους μαθητές του σχολείου, τους δασκάλους αλλά και την τοπική κοινωνία. Οι μαθητές θα πραγματοποιήσουν παρουσίαση με θέμα «Ο Ήλιος στο σχολείο μας», όπου θα προτείνουν στους αρμόδιους φορείς τους καλύτερους δυνατούς τρόπους για να μετατρέψουν και το δικό τους σχολείο σε Ηλιακό! Επίσης θα εμπλακούν σε αρκετές ενέργειες προετοιμασίας υλικού διάχυσης με μεγάλη ποικιλία εκφραστικών μέσων.

Στο θέμα της λειψυδρίας η αποστολή των μαθητών είναι να οργανώσουν μια ολόκληρη εκστρατεία ευαισθητοποίησης για την εξοικονόμηση νερού. Αυτή θα περιλαμβάνει: ενημερωτικά φυλλάδια, αφίσες, σποτάκια για το ραδιόφωνο, κείμενα ευαισθητοποίησης, σενάριο ενημερωτικού τηλεοπτικού σποτ και ότι άλλο θεωρήσουν ότι θα ήταν καλό να συμπεριλάβουν στην εκστρατεία τους. Όλη η εκστρατεία θα διέπεται από ένα κεντρικό σύνθημα που θα αποφασιστεί από τα παιδιά.

Στο θέμα της ανακύκλωσης μπαταριών (που σχετίζεται άμεσα με τις εμπειρίες των μαθητών) η αφορμή δίνεται από ένα ατύχημα. Οι κάτοικοι επαρχιακών περιοχών συνηθίζουν να καίνε στις αυλές τους διάφορα είδη απορριμμάτων. Σε μία από αυτές τις διαδικασίες ρουτίνας, σημειώνεται έκρηξη και παρ' ολίγον φωτιά μεγάλης έκτασης. Το πόρισμα της πυροσβεστικής κάνει λόγο για ανάφλεξη μπαταρίας. Αποστολή των μαθητών θα αποτελέσει η παραγωγή ενός ολιγόλεπτου βίντεο που θα ενημερώνει τους συμπολίτες σχετικά με τους κινδύνους από τέτοιου είδους απορρίμματα, προτρέποντάς τους να τα ανακυκλώνουν.

4.2. Στόχοι και δραστηριότητες ιστοεξερευνήσεων

Οι επιδιωκόμενοι στόχοι είναι γνωστικοί, συναισθηματικοί και ψυχοκινητικοί. Η επίτευξη των γνωστικών στόχων δε θεωρείται αυτοσκοπός αλλά συμβολή σε κάτι πιο φιλόδοξο, την επίτευξη αλλαγών στη συμπεριφορά. Τα μοντέλα αλλαγής της συμπεριφοράς, (Hungerford & Volk 1990, Kollmuss & Agyeman 2002, Αναστόπουλος κ.ά. 2005) συνεκτιμούν την προσφορά της γνωστικής διάστασης στην ανάπτυξη περιβαλλοντικά υπεύθυνης συμπεριφοράς. Προφανώς η συνεισφορά των γνώσεων δεν είναι μονομερής ούτε γραμμική, αλλά εξαρτάται και από άλλες παραμέτρους (Αναστασάτος 2005).

Οι συναισθηματικοί και οι ψυχοκινητικοί στόχοι και για τα τρία θέματα που εξετάζονται είναι σε γενικές γραμμές κοινοί.

Σχετικά με τους συναισθηματικούς στόχους επιδιώκεται οι μαθητές :

- να υιοθετήσουν θετικές στάσεις και συμπεριφορές απέναντι στα συγκεκριμένα περιβαλλοντικά προβλήματα,
- να αναπτύξουν το αίσθημα της προσωπικής και κοινωνικής ευθύνης σε θέματα προστασίας του περιβάλλοντος,
- να αποδέχονται την προστασία της οικολογικής ισορροπίας και την ποιότητα ζωής ως αξίες υπέρτερες του οικονομικού κέρδους,
- να είναι πρόθυμοι για συμμετοχή, ανάληψη πρωτοβουλιών και δράση με στόχο την προστασία και βελτίωση του περιβάλλοντος σε τοπικό, περιφερειακό και εθνικό επίπεδο.

Σχετικά με τους ψυχοκινητικούς στόχους επιδιώκεται οι μαθητές :

- να συμμετέχουν σε ομαδικές εργασίες και να αναπτύξουν πνεύμα συνεργασίας και ομαδικότητας,
- να είναι ικανοί για μετρήσεις, υπολογισμούς, χρήσεις οργάνων και εργαλείων, χρήση λογισμικού γενικής χρήσης και τεχνικές έρευνας & τεκμηρίωσης,
- να πειραματίζονται και να καλλιεργήσουν την κριτική σκέψη μέσω της αναζήτησης αιτίων και συνεπειών,
- να κάνουν κατασκευές ως εφαρμογές των υπό μελέτη θεμάτων,
- να δραματοποιούν ιστορίες, να συμμετέχουν σε παιχνίδι ρόλων και να ανταλλάσσουν επιχειρήματα σε δομημένη συζήτηση.

Σε κάθε θέμα διαφοροποιούνται προφανώς οι γνωστικοί στόχοι και οι αντίστοιχες προτεινόμενες δραστηριότητες. Οι δραστηριότητες είναι καταναλωμένες στις πέντε προαναφερόμενες ομάδες μαθητών.

Θέμα: **Ηλιακή Ενέργεια** (ενδεικτικοί γνωστικοί στόχοι).

Επιδιώκεται οι μαθητές να είναι ικανοί:

- να απαριθμούν τα πλεονεκτήματα από τη χρήση της ηλιακής ενέργειας,
- να ορίζουν τα πλεονεκτήματα της βιοκλιματικής αρχιτεκτονικής,
- να ταξινομούν τις εφαρμογές χρήσης της ηλιακής ενέργειας,
- να διαπιστώσουν τη λειτουργία του ηλιακού θερμοσίφωνα και εν μέρει του φωτοβολταϊκού στοιχείου,
- να κατηγοριοποιούν τις περιβαλλοντικές, κοινωνικές και οικονομικές επιπτώσεις της σπατάλης ενέργειας,
- να εντοπίσουν στοιχεία σχετικά με την παραγωγή και κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας στην Ελλάδα,
- να ελέγχουν την παρουσίαση εκστρατειών από διάφορες περιβαλλοντικές οργανώσεις για την προώθηση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας,
- να εντοπίσουν αφίσες, γελοιογραφίες και σλόγκαν που έχουν κυκλοφορήσει για την ηλιακή ενέργεια,
- να ταξινομούν τους φυσικούς πόρους σε ανανεώσιμες και μη ανανεώσιμες πηγές ενέργειας,
- να συγκρίνουν την ιστορική εξέλιξη εργασιών που πραγματοποιούνταν με πηγή ενέργειας τον ήλιο.

Αντίστοιχες δραστηριότητες που θα υποστηρίζονται από την ιστοεξερεύνηση:

- δημιουργία χάρτη εννοιών για τις μετατροπές της ηλιακής ενέργειας,
- μελέτη κατάλληλων χαρτών της Ελλάδας με εφαρμογές αξιοποίησης της ηλιακής ενέργειας,
- ερμηνεία στατιστικών στοιχείων για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας,
- δημιουργία ή αναπαραγωγή σχεδιαγράμματος σταθμού ηλεκτροπαραγωγής από ηλιακή ενέργεια,
- διατύπωση προτάσεων για τη μετατροπή του σχολείου τους σε βιοκλιματικό,
- δομημένη συζήτηση που αφορά στην κατασκευή μιας φωτοβολταϊκής μονάδας,
- κριτική αξιολόγηση και παρουσίαση άρθρων που έχουν δημοσιευτεί σε εφημερίδα και τηλεοπτικών διαφημίσεων,
- καταγραφή της μυθολογικής – ιστορικής διάστασης του θέματος,
- συλλογή φωτογραφιών με εφαρμογές αξιοποίησης της ηλιακής ενέργειας.

Θέμα: **Λειψυδρία** (ενδεικτικοί γνωστικοί στόχοι).

Επιδιώκεται οι μαθητές να είναι ικανοί:

- να περιγράφουν τον κύκλο του νερού και την κατανομή του νερού στη γη,
- να εξηγούν τη σημασία του νερού για τη ζωή του ανθρώπου και των άλλων έμβιων οργανισμών,
- να απαριθμούν τους τρόπους ανακύκλωσης & επαναχρησιμοποίησης νερού,

- να εξηγούν και να περιγράφουν τη διαδικασία της αφαλάτωσης,
- να αντιλαμβάνονται τα αίτια των κοινωνικών συγκρούσεων που προκαλεί η έλλειψη νερού,
- να ορίζουν τους τρόπους εξοικονόμησης νερού στην καθημερινή τους ζωή,
- να εντοπίζουν και να αξιολογούν δημοσιεύματα των ΜΜΕ που έχουν σχέση με το νερό,
- να συγκρίνουν τα προβλήματα που σχετίζονται με το νερό στη χώρα μας παλαιότερα και τώρα,
- να απαριθμούν επαγγέλματα που σχετίζονται με το νερό σε άλλες εποχές και που σήμερα έχουν εκλείψει.

Αντίστοιχες δραστηριότητες που θα υποστηρίζονται από την ιστοεξερεύνηση:

- δημιουργία εννοιολογικού χάρτη με τον υδρολογικό κύκλο,
- αντιστοίχιση εννοιών – εικόνων με θέμα την επεξεργασία λυμάτων,
- συμπλήρωση πίνακα για τις συνέπειες της διατάραξης του υδρολογικού ισοζυγίου,
- συγγραφή μικρού άρθρου σε τοπική εφημερίδα για την ανάγκη εξοικονόμησης νερού,
- δημιουργία δεκάλογου της επαναχρησιμοποίησης νερού (οικοκώδικας),
- μελέτη πινάκων κατανάλωσης νερού στην Ελλάδα και σε άλλες χώρες,
- παιχνίδι ρόλων (τοπική σύγκρουση για το νερό),
- υπολογισμός του νερού που καταναλώνει μια οικογένεια,
- εντοπισμός και μελέτη δημοσιευμάτων από εφημερίδες που σχετίζονται με τη λειψυδρία,
- δημιουργία αφίσας με κανόνες σωστής διαχείρισης του νερού,
- αξιολόγηση τηλεοπτικών σποτ και μηνυμάτων ,
- συμπλήρωση τριών ημιδομημένων ιστοριογραμμών που αποτυπώνουν ιστορικά τα προβλήματα, τους τρόπους χρήσης και τα μέτρα εξοικονόμησης νερού στη χώρα μας.

Θέμα: **Ανακύκλωση μπαταριών** (ενδεικτικοί γνωστικοί στόχοι).

Επιδιώκεται οι μαθητές να είναι ικανοί:

- να ορίζουν τη σωστή διαχείριση απορριμμάτων,
- να απαριθμούν τα βαρέα μέταλλα που περιέχουν οι μπαταρίες και να αναφέρουν τις επιπτώσεις τους στην ανθρώπινη υγεία,
- να αποδεικνύουν το κόστος και τις αρνητικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις της ανεξέλεγκτης απόρριψης των μπαταριών,
- να εξηγούν τη σημασία μείωσης των απορριμμάτων σε σχέση με την αναβάθμιση της ποιότητας της ζωής,
- να κατηγοριοποιούν τους φορείς που δραστηριοποιούνται για την ανακύκλωση μπαταριών,
- να αξιολογούν εποπτικό υλικό που αφορά διαφημιστικές καμπάνιες, σποτάκια κ.ά. σχετικά με την ανακύκλωση,
- να συγκρίνουν τη χρήση μπαταριών παλαιότερα και σήμερα.

Αντίστοιχες δραστηριότητες που θα υποστηρίζονται από την ιστοεξερεύνηση:

- καταγραφή συσκευών καθημερινής χρήσης που δουλεύουν με μπαταρίες,
- δημιουργία εννοιολογικού χάρτη για την έννοια της βιοσυσσωρευσης,
- πραγματοποίηση δομημένης συζήτησης (debate) ή παιχνιδιού ρόλων,
- κατασκευή αφίσας,
- ζωγραφική στον υπολογιστή,
- δημιουργία κόμικ «Το τέρας των σκουπιδιών»,
- συγγραφή ενημερωτικού φυλλαδίου και άρθρου για την τοπική εφημερίδα,
- εγκατάσταση κάδων ΑΦΗΣ στο σχολείο,
- διαδικτυακό παιχνίδι με θέμα την ενέργεια,
- κατασκευή ηλεκτρονικής κάρτας με σχετικό οικολογικό περιεχόμενο,
- σύνταξη ενός ημερολόγιου με οικο-συμβουλές για το θέμα,
- εξοικείωση με την «trash art» (δημιουργίες με άχρηστα υλικά),
- δημιουργία ιστοριογραμμής για τη μελέτη της ιστορικής διάστασης του θέματος,
- γράψιμο επιστολής στις τοπικές αρχές για την προώθηση της ανακύκλωσης μπαταριών.

Είναι αυτονόητη η διεπιστημονική – διαθεματική προσέγγιση των θεμάτων στην οποία εμπλέκονται θέματα και δεξιότητες από τις Φυσικές Επιστήμες (ανάλυση φυσικών φαινομένων, διατύπωση υποθέσεων, παρατηρήσεις, συμπεράσματα), τη Γεωγραφία (αντίληψη χώρου), τη Γλώσσα (ανάγνωση, ανάλυση και δημιουργία κειμένων σε διάφορες μορφές λόγου), τα Μαθηματικά (διαγράμματα, υπολογισμοί, πίνακες,

μετρήσεις), την Αισθητική Αγωγή (δημιουργία ποικίλων μορφών εικαστικής και καλλιτεχνικής δημιουργίας), την Ξένη Γλώσσα (ανάγνωση κειμένων, αφισών και παρακολούθηση τηλεοπτικών σποτ), την Κοινωνική και Πολιτική Αγωγή (θεσμοί, δράση πολιτών).

4.3. Διάρκεια και αξιολόγηση ιστοεξερευνήσεων

Και στις τρεις περιπτώσεις προβλέπεται δίμηνη διάρκεια για την ολοκλήρωση των δραστηριοτήτων που συντονίζονται από τις ιστοεξερευνήσεις. Η εφαρμογή σε τάξη, προβλέπεται στο πλαίσιο της ευέλικτης ζώνης, με παράλληλη ή όχι εκπόνηση ανάλογου προγράμματος ΠΕ. Στην περίπτωση υλοποίησης προγράμματος ΠΕ, προτείνεται η συστηματική υποστήριξή του με αρκετές από τις δραστηριότητες των προτεινόμενων ιστοεξερευνήσεων.

Ο τρόπος αξιολόγησης είναι σαφώς επηρεασμένος από τον προβληματισμό για την αξιολόγηση των προγραμμάτων ΠΕ (ενδεικτικά Μαυρικάκη 2001).

Προτείνεται η αυτοαξιολόγηση από τη σχολική ομάδα, στους άξονες της πραγμάτωσης των γνωστικών στόχων και του τρόπου εργασίας. Αξιολογούνται η συμμετοχή και εργασία στην ομάδα καθώς και οι συνεργατικές δεξιότητες των μαθητών. Σημαντικό ρόλο κατέχει και η ικανότητα για επικοινωνία και ανταλλαγή ιδεών, σκέψεων και απόψεων μεταξύ των μελών της κάθε μιας από τις πέντε προτεινόμενες ομάδες αλλά και μεταξύ των ομάδων. Επίσης, αξιολογούνται οργανωτικές δεξιότητες και ικανότητες που αφορούν τόσο στη διεκπεραίωση των δραστηριοτήτων όσο και στη σωστή κατανομή και χρήση του χρόνου. Μια επιπλέον αξιολόγηση γίνεται από τα μέλη της παιδαγωγικής ομάδας.

Παράλληλα η αξιολόγηση των προϊόντων της δράσης των μαθητών σε σχέση με το περιεχόμενο, τη μορφή και το βαθμό εξυπηρέτησης των αρχικών στόχων γίνεται με οδηγό ένα σχετικό πίνακα (rubric), τεχνική που προτείνεται από τις ιστοεξερευνήσεις.

5. Επίλογος

Θεωρούμε ότι τα παραπάνω παραδείγματα ιστοεξερευνήσεων, αν αξιοποιηθούν είτε ως αυτόνομες διδακτικές προτάσεις είτε ως πηγή δραστηριοτήτων για την υποστήριξη ενός προγράμματος ΠΕ, μπορούν να συνεισφέρουν σημαντικά στην εκπαίδευση των μαθητών, διευρύνοντας τους μαθησιακούς τους ορίζοντες, συντελώντας στην καλλιέργεια των επικοινωνιακών και συνεργατικών τους δεξιοτήτων και συμβάλλοντας στην ενημέρωση και ευαισθητοποίησή τους σε περιβαλλοντικά θέματα.

Βιβλιογραφία

- Dodge, B. (1997). *Some thoughts about webquests*, http://webquest.sdsu.edu/about_webquests.html.
- Dodge, B. (2001). Five rules for writing a great webquest, *Learning and leading with technology*, v.28, n.8, pp.6-9&58, webquest.sdsu.edu/documents/focus.pdf.
- Hofreiter, T.D., Monroe, M.C., & Stein, T.V. (2007). Teaching and evaluating critical thinking in an environmental context, *Applied Environmental Education and Communication*, 6, pp.149-157.
- Hungerford, H.R., & Volk, T.L. (1990). Changing learner behaviour through Environmental Education, *Journal of Environmental Education*, v.21, n.3, pp.8-21.
- Kollmuss, A., & Agyeman, J. (2002). Mind the Gap: why do people act environmentally and what are the barriers to pro-environmental behavior?, *Environmental Education Research*, v.8, n.3, pp.239-260.
- March, T. (2004). *WebQuests: The fulcrum for systemic curriculum improvement*, rsdweb.k12.ar.us/departments/tech/WebQuests/webquest_fulcrum_necc.pdf.
- Αναστασάτος, Ν. (2005). *Σχολείο και περιβάλλον, από τη θεωρία στην πράξη*, Αθήνα: Ατραπός.
- Αναστόπουλος, Χ., Ξανθάκου, Γ., & Καΐλα, Μ. (2005). Μοντέλα στάσεων στην Περιβαλλοντική Αγωγή, *Θέματα στην Εκπαίδευση*, τ.6, τ.2-3, σ.123-142.
- Βασιλοπούλου, Μ. (2000). Ερωτήματα και προβληματισμοί σχετικά με την αξιοποίηση των ΤΠΕ στην Περιβαλλοντική Εκπαίδευση, *Περιβαλλοντική Αγωγή - Θέματα και Προβληματισμοί*, τ.3, σ.12-16.
- Μαυρικάκη, Ευ. (2001). Το πρόβλημα της αξιολόγησης των σχολικών προγραμμάτων Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης. Μοντέλα, διαδικασίες αξιολόγησης και προτάσεις, *Πρακτικά Συνεδρίου «Σχολική γνώση και διδασκαλία στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση»*, σ. 144-155, Ιωάννινα: Παν. Ιωαννίνων.
- Σκορδούλης, Κ. (2006). Φυσική, αειφορία και εκπαίδευση: για το ζήτημα των αξιών, *Αναγνώριση - Τιμητικό αφιέρωμα στον Καθηγητή Θ.Γ. Εξαρχάκο*, σ. 564-574, Αθήνα: ΕΚΠΑ.
- Φλογαΐτη, Ευ. (1998). *Περιβαλλοντική Εκπαίδευση*, Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα.

Χαλκίδης, Α., Σαριδάκη, Α., & Τσάκαλης, Π. (1998). Εφαρμογές Νέων Τεχνολογιών, στο Πλαίσιο της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης, *Πρακτικά ημερίδας Πληροφορική και Εκπαίδευση*, σ.49-63, Ιωάννινα: Παν. Ιωαννίνων.