

«Το Παγκόσμιο πείραμα Νερού μέσα από την Περιβαλλοντική Εκπαίδευση»

Αικατερίνη Αβδελά
Msc Εκπαιδευτικός
avdela_k@yahoo.com

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η χημεία είναι για μας και οτιδήποτε γύρω από μας. Η εξερεύνηση με τη βοήθεια της χημείας, μας δίνει βαθιές γνώσεις για τον κόσμο μας, τις ομάδες ουσιών που τον περιβάλλουν και τις χημικές ιδιότητές τους. Η πρώτη δραστηριότητα θα επιτρέψει στους μαθητές, να ερευνήσουν την έννοια της οξύτητας, όπως ισχύει για τις φυσικές πηγές νερού, χρησιμοποιώντας το πιο κοινό «μέτρο οξύτητας» το pH. Οι μαθητές θα εργαστούν με μια μέθοδο υπολογισμού του pH και θα ελέγξουν την αξιοπιστία της. Η δεύτερη δραστηριότητα θα οδηγήσει τους μαθητές, να κατασκευάσουν έναν ηλιακό αποστακτήρα και να πειραματιστούν με τη χρήση του, για να παράγουν καθαρό νερό. Θα υποβάλλουν τα στοιχεία στη Βάση Δεδομένων του Παγκόσμιου Πειράματος και θα συγκρίνουν τα αποτελέσματά τους, με άλλα από όλο τον κόσμο. Έτσι η ανάδειξη της βιώσιμης ανάπτυξης, ως βασικής έννοιας για την αντιμετώπιση της γενικότερης περιβαλλοντικής κρίσης και η καθιέρωση της εκπαίδευσης, ως κυρίαρχου μηχανισμού, για τη δημιουργία ενεργών πολιτών και την επίτευξη ενός βιώσιμου κόσμου, επιβεβαιώνονται μέσα από την παραγωγή εκπαιδευτικού υλικού από τις Μ.Κ.Ο και την UNESCO.

ΘΕΜΑΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ: Σχολικό Πρόγραμμα

ΛΕΞΕΙΣ – ΚΛΕΙΔΙΑ: Περιβαλλοντική Εκπαίδευση, Παγκόσμιο Πείραμα Νερού Unesco, PH, Αφαλάτωση, Αειφόρος ανάπτυξη.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Διεθνές Έτος Χημείας 2011 - Το Παγκόσμιο πείραμα Νερού

Το Διεθνές Έτος Χημείας 2011 είναι μια παγκόσμια πρωτοβουλία της UNESCO, για να εμπλέξει τους μαθητές, με τα επιτεύγματα της χημείας και να τους πληροφορήσει για την συνεισφορά της χημείας, στην ευημερία της ανθρωπότητας. Στην παγκόσμια αυτή πρωτοβουλία η εκπαίδευση πραγματοποιεί δράσεις, δίνοντας έμφαση στο ρόλο της χημείας, στην αειφορία και στη βελτίωση της ζωής μας.

Σκοπός και στόχοι του Διεθνούς Έτους Χημείας 2011

- Να ενθαρρυνθεί το ενδιαφέρον των μαθητών για τη χημεία.
- Να ενισχυθεί η εκτίμηση που χαιρεί η χημεία, σε σχέση με την ικανοποίηση των παγκόσμιων αναγκών.
- Να αναπτυχθεί το ενδιαφέρον για το δημιουργικό μέλλον της χημείας.
- Να παρουσιαστεί ο ρόλος των γυναικών στη χημεία. (100 χρόνια από την απονομή του βραβείου Νόμπελ στη Μαρία Κιουρί).

ΕΓΓΡΑΜΑΤΙΣΜΟΣ ΓΙΑ ΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΤΗΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΕΙΦΟΡΟ ΑΝΑΠΤΥΞΗ

Το σύγχρονο σχολείο απευθύνεται σε όλους τους μαθητές/τριες, από την Πρώτη Σχολική Ηλικία μέχρι και το Γυμνάσιο, και σκοπό έχει τη σταδιακή διαμόρφωση μιας νέας περιβαλλοντικής κουλτούρας με την οικοδόμηση γνώσεων και την καλλιέργεια ικανοτήτων, αξιών, στάσεων και συμπεριφορών που υποστηρίζουν την ορθολογική διαχείριση των φυσικών πόρων, υπέρ μιας αειφόρου κοινωνίας με γνώμονα την ευημερία του ατόμου. Το νέο Πρόγραμμα Σπουδών (Π.Σ.) λειτουργεί ενισχυτικά, για τον εμποτισμό του συνόλου των μαθητών, με έννοιες και φαινόμενα, αρχές και αξίες που αφορούν σε ζητήματα και προβλήματα του περιβάλλοντος, με τη σύμπραξη του πολυεπιστημονικού και διεπιστημονικού μοντέλου.

Το Π.Σ. εστιάζεται σε τοπικά, εθνικά και παγκόσμια περιβαλλοντικά ζητήματα και προβλήματα και ο διδακτικός βηματισμός ανά κύκλο είναι:

- 1ος Βηματισμός/Κύκλος (Νηπιαγωγείο, Α΄ και Β΄ τάξεις Δημοτικού): Μελέτη κυρίως τοπικών περιβαλλοντικών θεμάτων από το άμεσο περιβάλλον των παιδιών,
- 2ος Βηματισμός/Κύκλος (Γ΄, Δ΄, Ε΄ και ΣΤ΄ τάξεις Δημοτικού): Μελέτη κυρίως τοπικών και εθνικών περιβαλλοντικών θεμάτων,
- 3ος Βηματισμός/Κύκλος (Α΄, Β΄ και Γ΄ τάξεις Γυμνασίου): Μελέτη τοπικών, εθνικών και παγκοσμίων περιβαλλοντικών θεμάτων.

Σκοπός και Γενικοί Στόχοι του νέου Προγράμματος Σπουδών

Σκοπός του νέου Προγράμματος Σπουδών, είναι η καλλιέργεια της περιβαλλοντικής συνείδησης των μαθητών/τριών και η διαμόρφωση περιβαλλοντικά ενήμερων μαθητών/τριών - πολιτών, ικανών να λαμβάνουν αποφάσεις και να συμμετέχουν με δράσεις σε ότι αφορά περιβαλλοντικά ζητήματα και προβλήματα. Απαραίτητη προϋπόθεση για την επίτευξη του περιβαλλοντικού εγγραμματισμού είναι η συμμετοχή όλων των μαθητών/τριών : Α. σε Σχέδια Εργασίας/projects μικρής χρονικής διάρκειας, στο πλαίσιο των γνωστικών αντικειμένων, Β. σε μεγαλύτερα Σχέδια Εργασίας/projects για την ολιστική προσέγγιση ενός περιβαλλοντικού ζητήματος και προβλήματος στο πλαίσιο των Βιωματικών Δράσεων.

ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΗ ΤΗΣ UNECE ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΚΑΙ ΤΗΝ ΑΕΙΦΟΡΟ ΑΝΑΠΤΥΞΗ

Τη σημαντικότητα της στροφής της εκπαίδευσης προς τη δράση, ενισχύει και η στρατηγική της UNECE (Βίλνιους 17-18 Μαρτίου 2005) η οποία έχει ως όραμά της, την ενίσχυση της ικανότητας των ατόμων, των κοινωνιών, των οργανισμών και των χωρών, στη διαμόρφωση απόψεων και επιλογών προς τη κατεύθυνση της αειφόρου ανάπτυξης. Η στρατηγική αναπτύχθηκε στο πλαίσιο συμμετοχικής διαδικασίας κυβερνήσεων, εκπαιδευτικών ιδρυμάτων, Μ.Κ.Ο. και διεθνών οργανισμών και στοχεύει στην προώθηση της αειφόρου ανάπτυξης μέσω της εκπαίδευσης. Σύμφωνα με τη στρατηγική της UNECE, η εκπαίδευση για την αειφόρο ανάπτυξη, είναι μια διαβίου διαδικασία, η οποία ξεκινά στα πρώτα χρόνια του δημοτικού σχολείου, συνεχίζεται στην ανώτατη εκπαίδευση και καταλήγει να ξεπερνά τα όρια της τυπικής εκπαίδευσης κατά την ενήλικη ζωή. Οι εκπαιδευόμενοι όλων των παραπάνω επιπέδων, ενθαρρύνονται στην καλλιέργεια και χρήση συστημικής, κριτικής και δημιουργικής σκέψης, για την αντιμετώπιση και επίλυση πολύπλοκων περιβαλλοντικών κυρίως θεμάτων.

Συνέδριο Θεσσαλονίκης (1997)

Το 1997 πραγματοποιήθηκε στη Θεσσαλονίκη, η Διεθνής Διάσκεψη της UNESCO με τίτλο «Περιβάλλον και Κοινωνία: Εκπαίδευση και ευαισθητοποίηση των πολιτών για την αειφορία» (UNESCO, 1997). Αποτέλεσμα της διάσκεψης είναι ένα κείμενο 29 αρχών και προτάσεων που είναι γνωστό ως η διακήρυξη της Θεσσαλονίκης. Η θεωρητική βάση της διακήρυξης αφορά την περιβαλλοντική εκπαίδευση προς την κατεύθυνση της αειφορίας. (Φλογαΐτη,2006).

ΑΕΙΦΟΡΙΑ ΚΑΙ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ

Η διευκρίνιση της έννοιας της εκπαίδευσης για βιώσιμη ανάπτυξη και η διαμόρφωση στρατηγικών για την προώθησή της, τονίζεται για πρώτη φορά στην έκθεση Brundtland (1987), στη συνέχεια υιοθετείται από τη διάσκεψη του Ρίο, αλλά και από μία σειρά άλλων διασκέψεων (Κάιρο 1994, Κοπεγχάγη 1995, Κωνσταντινούπολη 1996) (Κούτσικος,2004).

Η έννοια της αειφορίας απαντά σε μια διττή ανάγκη: την εξαφάνιση της φτώχειας και τη διατήρηση των φυσικών πόρων, για να επιτευχθεί η πολυπόθητη κοινωνική δικαιοσύνη και ευημερία, στις παρούσες και μελλοντικές γενιές (Φλογαΐτη, 2006). Η περιβαλλοντική εκπαίδευση μέσω των νέων προγραμμάτων σπουδών, έρχεται να καλύψει αυτή την ανάγκη, τόσο με τη μορφή της τυπικής, όπως και με τη μορφή της άτυπης εκπαίδευσης.

Οι στόχοι της εστιάζονται κυρίως στην ενημέρωση, ευαισθητοποίηση, αλλαγή αξιών, ανάπτυξη δεξιοτήτων και διαμόρφωση ανάλογης συμπεριφοράς. Η έμφαση που δίνεται στη διαδικασία επίλυσης προβλημάτων στην Π.Ε. προάγεται, μέσα από την εμπλοκή των μαθητών στη διερεύνηση ενός προβλήματος, αλλά και από την ανάπτυξη δεξιοτήτων κατάλληλων για την επίλυσή του (Παπαδημητρίου, 1998).

Από τα παραπάνω γίνεται φανερό ότι δεν υπάρχουν βασικές διαφορές όσον αφορά το περιεχόμενο, τους στόχους και τις προσεγγίσεις μεταξύ της εκπαίδευσης για βιωσιμότητα και της εκπαίδευσης για την αειφόρο ανάπτυξη. Μέσα σ' αυτό το πλαίσιο η περιβαλλοντική εκπαίδευση γίνεται μέσο για (Τσαμπούκου-Σκαναβή, 2004):

- τη διάδοση γνώσεων και δεξιοτήτων, που θα δημιουργήσουν πρότυπα βιώσιμης παραγωγής και κατανάλωσης και θα βελτιώσουν τη διαχείριση των φυσικών πόρων, της βιομηχανικής παραγωγής και της ενέργειας.
- την αλλαγή στάσεων και συμπεριφορών ,που θα διασφαλίσουν τη βιώσιμη ανάπτυξη και την ειρήνη.
- και την ενεργοποίηση ενημερωμένων πολιτών που θα ανταποκριθούν και θα υποστηρίξουν τις αλλαγές προς τη βιωσιμότητα.

Η βιοποικιλότητα, η ερημοποίηση, το φαινόμενο του θερμοκηπίου, οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, η κλιματική αλλαγή, αποτελούν μερικά από τα βασικά προβλήματα, των οποίων τη λύση καλείται να υποστηρίξει η Π.Ε., με βάση τις αρχές της αειφορίας, ενεργοποιώντας το έμπυχο υλικό της, δηλαδή τους μαθητές.

ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΜΗ ΚΥΒΕΡΝΗΤΙΚΕΣ ΟΡΓΑΝΩΣΕΙΣ ΚΑΙ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ

Οι μη κυβερνητικές οργανώσεις αποτελούν μέρος του κοινωνικού τομέα, ο οποίος άλλοτε σε συνεργασία και άλλοτε σε αντιδιαστολή, με το δημόσιο και τον ιδιωτικό τομέα, καλύπτει δραστηριότητες με σημαντικό αντίκρισμα για την κοινωνία. (Λαμπρόπουλος & Αγάθωνος, 2005).

Οι Μ.Κ.Ο., που ασχολούνται με το περιβάλλον έχουν τη δυνατότητα, να στρέψουν την κύρια ενέργεια και το ενδιαφέρον τους σε συγκεκριμένες δράσεις (Νικολαΐδης, 2004).

Η στοχευμένη παιδεία, ως προς την κατανόηση και προστασία του περιβάλλοντος, μετουσιώνεται μέσα από την περιβαλλοντική εκπαίδευση, σε εκπαίδευση για το περιβάλλον, την αειφορία και την αειφόρο ανάπτυξη.

Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στη συμμετοχή των νέων πολιτών – μαθητών στα στάδια σχεδιασμού, εφαρμογής και παρακολούθησής τους (Agenda 21 κεφάλαιο 25).

Ο Σκοπός και ο ρόλος των μη κυβερνητικών οργανώσεων

Ο σκοπός των Μ.Κ.Ο. είναι κυρίως ανθρωπιστικός και διαπραγματεύονται κοινωνικά ή περιβαλλοντικά προβλήματα, π.χ. φτώχεια, ρατσισμός, φαινόμενο θερμοκηπίου, κλιματική αλλαγή, ποιότητα νερού, ευτροφισμός, κ.λ.π.. (Χαραλαμπίδης, 2004). Η εν γένει προσφορά υπηρεσιών, όπως η εκπαίδευση και η υγεία προς λιγότερο ευνοημένες κοινωνικές ομάδες, αναδεικνύει τη σημαντικότητα του ρόλου τους. Σ' ένα τέτοιο πλαίσιο οι Μ.Κ.Ο.:

- έχουν ισχυρές αλληλεπιδράσεις και διόδους επικοινωνίας, με κυβερνητικούς φορείς και διεθνείς οργανισμούς
- έχουν τη δυνατότητα να ασκούν πίεση (lobby) σε διακρατικούς οργανισμούς και να επηρεάζουν τις διαδικασίες λήψης αποφάσεων, για την επίτευξη των σκοπών τους
- έχουν εγκαθιδρύσει ένα νέο πλαίσιο δημόσιας συμμετοχής, μέσα σε μία ομάδα δράσεων, με στόχο τη διάχυση της πληροφόρησης, την ευαισθητοποίηση και την ενεργό συμμετοχή των νέων πολιτών – μαθητών
- έχουν αναπτύξει επίσημες σχέσεις με σημαντικούς διακυβερνητικούς οργανισμούς, όπως η Ευρωπαϊκή Ένωση ο ΟΗΕ κ.ά. γεγονός που τους επιτρέπει, να επηρεάζουν διαδικασίες παραγωγής πολιτικής.
- έχουν κατορθώσει να αναπτύξουν δράσεις στο επίπεδο υλοποίησης συγκεκριμένων πιλοτικών προγραμμάτων (π.χ. εκπαιδευτικό υλικό για το περιβάλλον) και με τον τρόπο αυτό να αναδείξουν τα συγκριτικά πλεονεκτήματα που έχουν, έναντι των κρατικών φορέων, σε τομείς όπως το περιβάλλον, η εκπαίδευση, η αειφόρος ανάπτυξη κ. ά..

Από τα παραπάνω γίνεται αντιληπτή η δυναμική του ρόλου των Μ.Κ.Ο. και των τομέων στους οποίους, μπορούν να αναπτύξουν εξαιρετική δράση. (Σκλιάς, 2004).

ΤΟ ΠΑΓΚΟΣΜΙΟ ΠΕΙΡΑΜΑ ΝΕΡΟΥ ΤΗΣ UNESCO (Global Experiment)

Το Παγκόσμιο πείραμα Νερού, είναι ένα σύνολο διαδραστικών και ανακαλυπτικών εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων, για όλες τις ηλικιακές ομάδες μαθητών, ειδικά σχεδιασμένων για το νερό, τον πιο πολύτιμο φυσικό πόρο.

Στο Παγκόσμιο Πείραμα, οι εκπαιδευτικοί, καλούνται να εμπλέξουν τους μαθητές, να ερευνήσουν την κατάσταση των τοπικών πηγών νερού και να αναρτήσουν τα αποτελέσματά τους στην παγκόσμια βάση δεδομένων. Στη δράση αυτή συμμετείχαν εκατομμύρια μαθητές από όλο τον κόσμο σε ένα γιγαντιαίο πείραμα!

Το Παγκόσμιο πείραμα Νερού αποτελείται από 4 πειράματα(δραστηριότητες) ,που έχουν επιλεγεί με τέτοιο τρόπο, ώστε να είναι κατάλληλες για εφαρμογή σε σχολεία από όλο τον κόσμο, να προσαρμόζονται στις δεξιότητες και τα ενδιαφέροντα των μαθητών και να επιτρέπουν τη χρήση ευρέως διαθέσιμου εξοπλισμού.

Θεματολογία - Δραστηριότητες του Παγκόσμιου πειράματος Νερού

- pH: οι μαθητές προσδιορίζουν το pH μιας η περισσότερων πηγών νερού.

- Διήθηση και απολύμανση: οι μαθητές ερευνούν πως η χημεία βοηθά στην εξασφάλιση ασφαλούς πόσιμου νερού.
- Αφαλάτωση: οι μαθητές κατασκευάζουν έναν ηλιακό αποστακτήρα από απλά υλικά και πειραματίζονται με τη χρήση του για τον καθαρισμό του νερού.
- Αλατότητα: οι μαθητές ερευνούν την αλατότητα μιας τοπικής πηγής νερού.

ΤΑ ΠΕΙΡΑΜΑΤΑ ΑΝΑΛΥΤΙΚΑ

Οι δραστηριότητες για το παγκόσμιο πείραμα νερού σχεδιάστηκαν από συγκεκριμένη ομάδα χημικών για τον συγκεκριμένο σκοπό. Με άδεια της Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike License (CC BY-NC-SA) επιτρέπει σε όλους τους αποδέκτες (σχολεία-φορείς) να διαμορφώσουν και να προσθέσουν τα δικά τους αποτελέσματα για το παγκόσμιο πείραμα νερού.

1ο πείραμα

Μέτρηση της οξύτητας νερού δύο τοπικών πηγών (Αγ. Ιωάννη και Λευκώνα Σερρών).

Μεθοδολογία

Λήψη δειγμάτων ύδατος τοπικών πηγών.

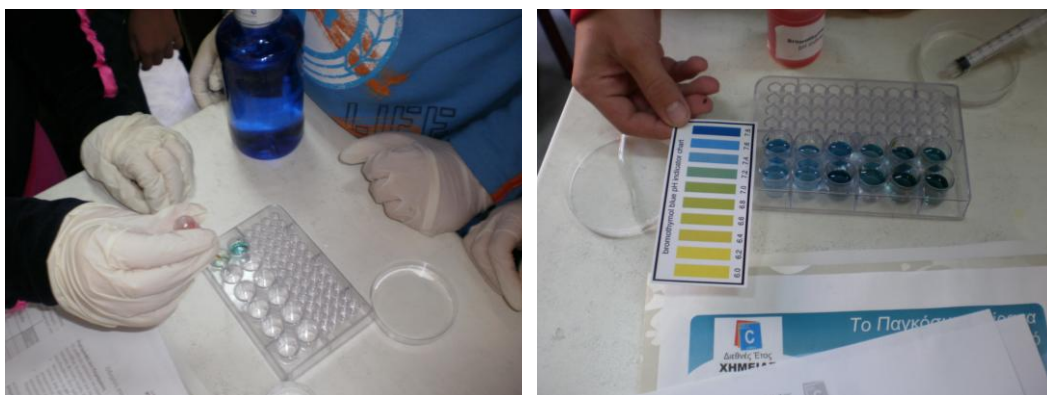
Μέτρηση της οξύτητας και ανάλυση των ποιοτικών στοιχείων.

Συσχετισμός των αποτελεσμάτων των δειγμάτων από την άποψη του περιβάλλοντος και της φύσης.

Διατύπωση ερωτήσεων με επιστημονικό λόγο.

Διεξαγωγή συμπερασμάτων.

Ανάρτηση των αποτελεσμάτων σε δικτυακό τόπο του παγκόσμιου πειράματος νερού.



Σχήμα 1: Μέτρηση της οξύτητας και ανάλυση των ποιοτικών στοιχείων

Περιγραφή

Οι μαθητές χωρίστηκαν σε ομάδες των δύο ατόμων και κάθε ομάδα χρησιμοποιώντας απλό εξοπλισμό, προχώρησε σε λήψη ξεχωριστού δείγματος, από διαφορετικά σημεία των συγκεκριμένων τοπικών πηγών.

Στη συνέχεια με τη χρήση δοκιμαστικού σωλήνα η κάθε ομάδα πήρε μία ποσότητα από δείγμα ύδατος και γέμισε τους δειγματολήπτες.

Κατόπιν πρόσθεσαν τρεις σταγόνες του μπλε δείκτη bromothymol σε κάθε δειγματολήπτη (ο δείκτης δόθηκε έτοιμος από συνάδελφο χημικό τοπικού Γυμνασίου). Τα δείγματα νερού άλλαξαν χρώμα και οι επόμενες ομάδες μαθητών κλήθηκαν με τη χρήση χρωματικού οδηγού να υπολογίσουν το pH κάθε διαλύματος και να καταγράψουν το αποτέλεσμα για κάθε δειγματολήπτη (με ακρίβεια ενός δεκαδικού).

Σε όσα δείγματα νερού το pH του δείγματος ήταν 7,6 ή μεγαλύτερο, έγινε επανάληψη της δοκιμής τρεις φορές.

Σε κάποια δείγματα, παρουσιάστηκε στους μαθητές, από τη φυσικό του σχολείου, μία εναλλακτική μέθοδος υπολογισμού του pH με συγκεκριμένο όργανο μέτρησης το πεχάμετρο.

Ανάλυση και υποβολή των αποτελεσμάτων

Οι μαθητές αφού κατέγραψαν τα συνολικά αποτελέσματα, από τις επιμέρους μετρήσεις των δειγμάτων νερού, υπολόγισαν το μέσο αποτέλεσμα της κάθε τοπικής δειγματοληψίας ύδατος.

Αμέσως μετά συνεργάστηκαν μεταξύ τους, για να υποβάλλουν τον μέσο όρο της τάξης, για κάθε διαφορετική δειγματοληψία ύδατος ,στη Βάση Δεδομένων του Παγκόσμιου Πειράματος.

Κλίμακα pH

Η κλίμακα pH χρησιμοποιείται για να μετρήσει την οξύτητα των διαλυμάτων. Το pH των περισσότερων κοινών διαλυμάτων βρίσκεται μεταξύ 0 και 14. Χαμηλότερες τιμές του pH υποδηλώνουν μεγαλύτερη οξύτητα.

Τα ισχυρά οξέα έχουν χαμηλότερο pH και μπορούν να έχουν αρνητικές τιμές για τα πυκνά ισχυρά οξέα όπως το θειικό οξύ. Οι ισχυρές βάσεις έχουν υψηλότερες τιμές και μπορούν να είναι μεγαλύτερες από 14. Το καθαρό ύδωρ είναι ουδέτερο και έχει pH περίπου 7 ανάλογα με τη θερμοκρασία.

Η χρησιμότητα της κλίμακας pH συμπεραίνεται μέσα από τη διαδικασία μέτρησης των δειγμάτων νερού, στην οποία συμμετείχαν όλοι οι μαθητές της τάξης.

Συμπεράσματα

Οι μαθητές μετά την υποβολή των αποτελεσμάτων και κατόπιν σύγκρισής τους με τα αποτελέσματα τοπικών πηγών άλλων χωρών, κατέληξαν στο συμπέρασμα πως η τιμή pH 7,2 για το δείγμα της τοπικής πηγής του Λευκώνα και 7,1 για το δείγμα της τοπικής πηγής του Αγ. Ιωάννη, είναι ικανοποιητικές σε σχέση με την επιβάρυνση που δέχονται οι συγκεκριμένες τοπικές πηγές, από γεωργικά απόβλητα.

2ο πείραμα

Ο ηλιακός αποστακτήρας είναι μια συσκευή που χρησιμοποιεί την ηλιακή ενέργεια για να καθαρίσει το νερό. Διάφορες εκδοχές του μοντέλου αυτού του ηλιακού αποστακτήρα χρησιμοποιούνται π.χ. για την αφαλάτωση του θαλασσινού νερού για οικιακή χρήση, κ.λπ.

Σε αυτή τη δραστηριότητα οι μαθητές κατασκεύασαν ένα απλό μοντέλο ηλιακού αποστακτήρα, με υλικά καθημερινής χρήσης και διαπίστωσαν πως μπορεί να καθαρίζει το νερό.

Μεθοδολογία

Βρασμός δείγματος νερού.

Τοποθέτηση χρωστικής ουσίας και αλατιού.

Παρακολούθηση της διαδικασίας εξάτμισης και συμπύκνωσης του νερού.

Διαπίστωση του ρόλου των διαδικασιών εξάτμισης-συμπύκνωσης για τον καθαρισμό του νερού.

Διατύπωση ερωτήσεων με επιστημονικό λόγο.

Διεξαγωγή συμπερασμάτων.

Ανάρτηση των αποτελεσμάτων σε δικτυακό τόπο του παγκόσμιου πειράματος νερού.

Περιγραφή

Οι μαθητές χωρισμένοι σε δύο ομάδες υλοποιούν την δραστηριότητα μεσημέρι, για να έχουν άμεσα αποτελέσματα. Βράζουν το νερό και το τοποθετούν σε ένα διάφανο μπολ. Στη συνέχεια προσθέτουν στο νερό, λίγη χρωστική ζαχαροπλαστικής και περίπου μια κουταλιά αλάτι. Τοποθετούν ένα διάφανο τρυβλίο στο κέντρο του μπολ, προσέχοντας να μην πιτσιλίσει καθόλου νερό. Κατόπιν καλύπτουν το μπολ με μια διαφανή μεμβράνη και την σφραγίζουν χρησιμοποιώντας ένα λαστιχάκι. Τοποθετούν επάνω στην μεμβράνη μια μικρή πέτρα και αφήνουν το μπολ στον ήλιο για μερικές ώρες.

Αμέσως μετά αφαιρούν την πλαστική μεμβράνη και παρατηρούν την ποσότητα νερού, που έχει συγκεντρωθεί μέσα στο τρυβλίο, λόγω της διαδικασίας εξάτμισης-συμπύκνωσης. Στο τέλος μετρούν την ποσότητα του νερού στο τρυβλίο με μία σύριγγα και παρατηρούν το χρώμα του νερού.



Σχήμα 2: Τοποθέτηση χρωστικής ουσίας και αλατιού

Ανάλυση και υποβολή των αποτελεσμάτων

Οι μαθητές αφού παρακολουθήσουν τη διαδικασία εξέλιξης του πειράματος, διατυπώνουν ερωτήσεις σχετικά με την καθαρότητα του νερού που αποθηκεύτηκε στο τρυβλίο και ερμηνεύουν το ρόλο του φαινομένου της εξάτμισης και της συμπύκνωσης στο πείραμα. Κατόπιν υποβάλλουν τα συμπεράσματά τους στη Βάση Δεδομένων του Παγκόσμιου Πειράματος Νερού.

Συμπεράσματα

Οι μαθητές με τη συγκεκριμένη δραστηριότητα αντιλήφθηκαν, ότι τα φαινόμενα της εξάτμισης και της συμπύκνωσης, αποτελούν το κλειδί για την κατανόηση μιας τεράστιας ποικιλίας καθημερινών διαδικασιών από π.χ. το γιατί αισθανόμαστε «δροσιά» όταν στεκόμαστε στον άνεμο και το πώς λειτουργεί το ψυγείο μέχρι τον κύκλο του νερού στη φύση.

Βασικό για την κατανόηση της διαδικασίας ήταν να κατανοήσουν το ποσό της ενέργειας που απαιτείται για την εξάτμιση, το οποίο απελευθερώνεται με τη συμπύκνωση. Στην περίπτωση π.χ. που νιώθουμε δροσερά όταν φυσάει, με τη βοήθεια του ανέμου εξατμίζεται η υγρασία που υπάρχει στο δέρμα, η ενέργεια απορροφάται από το σώμα μας και μας κάνει να νιώθουμε κρύο. Στην περίπτωση του ηλιακού αποστακτήρα, συμπέραναν ότι η ενέργεια που απαιτείται για να

εξατμιστεί το νερό έρχεται από τον ήλιο (φως) και κατέληξαν ότι η διαδικασία επιταχύνεται από το βρασμένο νερό.

Η κατανόηση του φαινομένου της εξάτμισης και της συμπύκνωσης, επέτρεψε στους μαθητές, να αναλύσουν το σχεδιασμό του ηλιακού αποστακτήρα και να σκεφτούν ιδέες για το πώς μπορεί να βελτιωθεί.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Κούτσικος, Η. (2004). Αειφορία και Εκπαίδευση – η Ελληνική Διάσταση και Προοπτική. Στο Γ. Τσάλτας – Κ. Κατσιμπάρδης (Επιμ), *Αειφορία και περιβάλλον: η Ευρωπαϊκή και Εθνική Προοπτική*, Αθήνα: Σιδέρης.
- Λαμπρόπουλος, Ν., & Αγάθωνος, Φ. (2005). *Προβλήματα και Εμπειρίες από τη Διαχείριση των Ευρωπαϊκών Δράσεων από μη Κυβερνητικές Οργανώσεις (ΜΚΟ)*. Στο Π.Γ. Υψηλάντης – Κ.Ι. Συρακούλης (Επιστ. επιμ), *Project Management, η Ελληνική Εμπειρία*, Αθήνα: Προπομπός.
- Νικολαΐδης, Ι. (2004). Ο ρόλος των Περιβαλλοντικών Μ.Κ.Ο. στον Τομέα της Ευαισθητοποίησης των Νέων. Στο Γ. Τσάλτας – Κ. Κατσιμπάρδης (Επιμ), *Αειφορία και περιβάλλον: η Ευρωπαϊκή και Εθνική Προοπτική*, Αθήνα: Σιδέρης.
- Παπαδημητρίου, Β. (1998). *Περιβαλλοντική Εκπαίδευση και Σχολείο, Μια διαχρονική θεώρηση*, Αθήνα: Τυπωθήτω.
- Π.Ε.ΕΚ.Π.Ε. και Ελληνική Εταιρία για την Προστασία του Περιβάλλοντος και της Πολιτιστικής Κληρονομιάς, (1999β). 2. *Βασικά κείμενα για την περιβαλλοντική εκπαίδευση: Η Διάσκεψη της Τιφλίδας*, Αθήνα:..
- Σκλιάς, Π. (2004). Το «νέο» διεθνές οικονομικό και πολιτικό περιβάλλον δράσης των Μ.Κ.Ο.. Στο Γ. Τσάλτας – Κ. Κατσιμπάρδης (Επιμ), *Αειφορία και περιβάλλον: η Ευρωπαϊκή και Εθνική Προοπτική*, Αθήνα: Σιδέρης.
- Τσαμπούκου-Σκαναβή, Κ. (2004). *Περιβάλλον και Κοινωνία – Μια σχέση σε αδιάκοπη εξέλιξη*, Αθήνα : Καλειδοσκόπιο.
- Φλογαΐτη, Ε. (2006). *Εκπαίδευση για το Περιβάλλον και την Αειφορία*, Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα.
- Χαραλαμπίδης, Ν. (2004). *Μη Κυβερνητικές Οργανώσεις και η Βιώσιμη Ανάπτυξη. Από τη Θεωρία στη Δράση* . Στο Γ. Τσάλτας – Κ. Κατσιμπάρδης (Επιμ), *Αειφορία και περιβάλλον: η Ευρωπαϊκή και Εθνική Προοπτική*, Αθήνα: Σιδέρης.
- UNECE (2005). *Στρατηγική της UNECE για την Εκπαίδευση για την Αειφόρο Ανάπτυξη*, CEP/AC.13/2005/3/Rev.1.
- UNESCO (1997). *Περιβάλλον και Κοινωνία: Εκπαίδευση και Ευαισθητοποίηση των Πολιτών για την Αειφορία*, Διεθνής Διάσκεψη, Διακήρυξη της Θεσσαλονίκης.