

«ΤΟ ΝΕΡΟ ΠΟΥ ΠΙΝΟΥΜΕ»

**Project περιβαλλοντικής εκπαίδευσης
για μαθητές Γυμνασίου**

Κώστας Ναούμ

Υπεύθυνη καθηγήτρια: Β. Παπαδημητρίου
ΜΠΣ, ΠΤΔΕ, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
Ιανουάριος 2007

«Το νερό που πίνουμε»

Σχεδιασμός project περιβαλλοντικής εκπαίδευσης για μαθητές γυμνασίου.

Εισαγωγικά

Το πρόγραμμα απευθύνεται σε παιδιά της 2^{ης} ή της 3^{ης} τάξης του γυμνασίου. Η διάρκεια του προτείνεται να είναι 4 – 6 μήνες. Τα παιδιά θα εργαστούν σε ομάδες των 4-5 ατόμων, οι ομάδες θα είναι μικτές ως προς φύλλο και επίδοση, η αν υπάρχουν ιδιαίτερες ιδιομορφίες, (π.χ. πολιτισμικές, γλωσσικές μειονότητες), να ληφθούν υπ' όψη από τον διδάσκοντα με τέτοιο τρόπο ώστε να διασφαλιστεί η συμμετοχή όλων των παιδιών στη διαδικασία εφαρμογής του project.

Στην αρχή του project καλό είναι να δοθεί ένα ερωτηματολόγιο που να ανιχνεύει τις απόψεις, τις ιδέες και τις στάσεις των παιδιών σχετικά με το νερό που καταναλώνουν, (ρύπανση, χλωρίωση, ανάγκη οικονομίας του νερού, χάσιμο νερού, κ.λπ.). Στο τέλος του προγράμματος οι μαθητές θα συμπληρώσουν το ίδιο ερωτηματολόγιο, έτσι ώστε να φανεί η πιθανή επίδραση στα παιδιά και να χρησιμοποιηθεί σαν ένα στοιχείο για την αξιολόγηση του προγράμματος.

Προτείνεται και η χρήση ημιδομημένων συνεντεύξεων ανά ομάδα, στο τέλος του project, με σκοπό να διαπιστωθεί η πιθανή αλλαγή στη στάση των παιδιών απέναντι στα ζητήματα που είναι συνδεδεμένα με το πόσιμο νερό. Μετά τη λήψη των συνεντεύξεων, προτείνεται η συμπλήρωση φυλλαδίων αξιολόγησης του προγράμματος από τα παιδιά.

Ο σχεδιασμός των ερωτηματολογίων, των ερωτήσεων της ημιδομημένης συνέντευξης και των φυλλαδίων αξιολόγησης, καλό είναι να γίνει από τον εκπαιδευτικό σε συνεργασία με τον υπεύθυνο της ΠΕ καθώς και με τους καθηγητές που ενδεχόμενα θα εμπλακούν στην διαδικασία του project.

Οι κύριοι, γενικοί στόχοι του project είναι:

- Η συνειδητοποίηση της σοβαρότητας των προβλημάτων που σχετίζονται με το πόσιμο νερό.
- Η ενεργός συμμετοχή των παιδιών με τη χρήση θεμάτων από την καθημερινότητα τους.
- Η οικοδόμηση γνώσης από τα ίδια τα παιδιά.
- Η ανάπτυξη κοινωνικών δεξιοτήτων (συζήτηση, ομαδική εργασία, επικοινωνία)
- Η αλλαγή στάσης των παιδιών στα υπό διαπραγμάτευση ζητήματα.
- Η ανάληψη δράσης από τα ίδια τα παιδιά.
- Η ανάπτυξη της ικανότητας για αναζήτηση της πληροφορίας/γνώσης μέσα από τη χρήση διάφορων πηγών (π.χ. ειδικοί, διαδίκτυο, βιβλιοθήκες, εγκυκλοπαίδειες, πειράματα, κλπ)
- Η καλλιέργεια δεξιοτήτων πειραματισμού και χρήσης της επιστημονικής μεθόδου.
- Η συνειδητοποίηση της σημασίας της προσωπικής ευθύνης.
- Η κατανόηση της αλληλεξάρτησης των διάφορων περιβαλλοντικών παραγόντων, καθώς και της έννοιας του περιβάλλοντος ως σύστημα.
- Η κατανόηση της πολυπλοκότητας των περιβαλλοντικών ζητημάτων και η ανάγκη πολύπλευρης προσέγγισής των.
- Η ανάδειξη της έννοιας και του ρόλου ενός υπεύθυνου πολίτη στη σύγχρονη κοινωνία.

Καταιγισμός ιδεών για το πόσιμο νερό (να γίνει στην αρχή του προγράμματος)

Στόχοι

- Εξακρίβωση της προϋπάρχουσας γνώσης και εμπειρίας των μαθητών στο θέμα του πόσιμου νερού.
- Απόκτηση γνώσεων
- Έγερση ενδιαφέροντος
- Διαμόρφωση θετικών στάσεων
- Ανάπτυξη ικανοτήτων ελεύθερης έκφρασης, προσεκτικής ακρόασης, αξιολόγησης
- Ανάπτυξη ικανότητας εργασίας σε μικρές ομάδες

Γνώσεις

Στον καταιγισμό ιδεών οι μαθητές/ριες προτείνουν όσες περισσότερες ιδέες μπορούν σαν απάντηση σε μια ερώτηση που θέτει ο/η δάσκαλος. Οι ιδέες αυτές θα επιτρέψουν την κατανόηση ενός περιβαλλοντικού θέματος/προβλήματος. Στη συνέχεια όταν θα έχουν συλλεχθεί όσο το δυνατόν περισσότερες ιδέες, θα ομαδοποιηθούν σύμφωνα με ορισμένα κριτήρια και κατόπιν θα χρησιμοποιηθούν για την παρουσίαση του θέματος. Ο ρόλος του/της εκπαιδευτικού είναι καθαρά συντονιστικός, γράφει τις ιδέες που ακούγονται στον πίνακα χωρίς κριτική, ερμηνεία ή ταξινόμηση και φροντίζει να τηρούνται οι κανόνες οι οποίοι γράφονται και στον πίνακα της τάξης και είναι:

- ο Ο αυθορμητισμός στην έκφραση των ιδεών έχει εξαιρετική σημασία.
- ο Η έκφραση των πρωτότυπων και ασυνήθιστων ιδεών ενθαρρύνεται.
- ο Δεν επιτρέπεται κριτική αξιολόγηση στο διάστημα που εκφράζονται οι ιδέες.
- ο Οι ιδέες μπορεί να εκφράζονται χωρίς τάξη.
- ο Από την ιδέα ενός μπορεί να προκύψει η ιδέα ενός άλλου
- ο Όλες οι εκφραζόμενες ιδέες είναι αποδεκτές
- ο Είναι επιθυμητές όσον το δυνατόν περισσότερες ιδέες.

Δραστηριότητες

1. Τίθεται το θέμα του καταιγισμού ιδεών «Το νερό που πίνουμε» και το γράφουμε στον πίνακα. Δίνεται ο λόγος στους μαθητές και σημειώνουμε στον πίνακα όλες τις λέξεις που ακούγονται, χωρίς κριτική, ερμηνεία ή ταξινόμηση.
2. Προτείνουμε κριτήρια ομαδοποίησης των ιδεών, συζητάμε αναλυτικά κάθε ιδέα, υπογραμμίζουμε τις ιδέες που αντιστοιχούν στα κριτήρια και διαγράφουμε όσες δεν είχαν σχέση με αυτά. Ομαδοποιούμε τις ιδέες σύμφωνα με τα κριτήρια.
3. Αφού γίνει από τον εκπαιδευτικό μια σύντομη εισήγηση σχετικά με τη σημασία και τα προβλήματα που υπάρχουν με το πόσιμο νερό, ζητείται από τα παιδιά να συζητήσουν μέσα στις ομάδες τους το θέμα «Η σημασία της συμμετοχής της ομάδας μου στην υλοποίηση προγράμματος Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης με θέμα «Το νερό που πίνουμε». Κατόπιν κάθε ομάδα παρουσιάζει τις ιδέες της στην τάξη και ακολουθεί συζήτηση.

Διάρκεια:

1 με 2 ώρες

Ο κύκλος του νερού στα χέρια σας

Στόχοι

- Να περιγράφουν τον υδρολογικό κύκλο.
- Να αναγνωρίσουν ότι ο υδρολογικός κύκλος είναι σταθερός και αέναος.
- Να αποκτήσουν / βελτιώσουν τη δεξιότητα σχεδίασης.
- Να συναρμολογούν απλές διατάξεις, να προβαίνουν σε αναλογίες και να γενικεύουν ενώ εργάζονται σε μικροκλίμακα.
- Να διαπιστώσουν ότι μια επέμβαση σε ένα σημείο του κύκλου επηρεάζει ολόκληρο τον κύκλο.
- Να εξασκηθούν στην οργάνωση και προετοιμασία μιας έκθεσης.
- Να αναπτύξουν δεξιότητες επικοινωνίας και συζήτησης.

Σημαντικές γνώσεις

Το νερό από τότε που σχηματίστηκε βρίσκεται σε διαρκή κίνηση, παρ' όλα αυτά η ποσότητα του παραμένει σταθερή.

Το νερό εξατμίζεται, ταξιδεύει στην ατμόσφαιρα και σχηματίζει τα σύννεφα, επιστρέφει στη γη ως βροχή ή χιόνι, ταξιδεύει σε επιφανειακά ποτάμια και υπόγεια μονοπάτια και καταλήγει σε λίμνες, θάλασσες και ωκεανούς. Αυτή η πορεία, ο κύκλος του νερού, επαναλαμβάνεται δίχως τέλος. Έτσι, κατά τη διάρκεια του ταξιδιού του, το νερό αλλάζει «μορφές», γίνεται στερεό, υγρό, αέριο.

Οι φυσικοί κύκλοι του (π.χ. του νερού, του άνθρακα, κλπ) εξελίσσονται σε μια ευαίσθητη ισορροπία, η οποία διαταράσσεται εάν κάποιο από τα στοιχεία τους μεταβληθεί. Γι' αυτό και η διατήρηση των φυσικών πόρων έχει μεγάλη σημασία στη διατήρηση των φυσικών κύκλων.

Δραστηριότητα

1. Φτιάξτε τον κύκλο του νερού στο πιάτο σας. Δημιουργία μοντέλου για τον κύκλο του νερού. (Φύλλο εργασίας για τη δραστηριότητα στο τέλος της εργασίας).
2. Αναγνώρισε στοιχεία του υδρολογικού κύκλου στην περιοχή σου. Με μια φωτογραφική μηχανή προσπάθησε να αποθανατίσεις τα μονοπάτια του νερού.
3. Ομαδική συζήτηση στην τάξη με βάση το θέμα: « Θα πίστευες ότι την τελευταία γουλιά νερού που ήπιας μπορεί κάποτε να την είχε πει ένας δεινόσαυρος;»
4. Ετοίμασε με τους συμμαθητές σου μια έκθεση και διοργανώστε ένα διαγωνισμό που θα επιβραβεύσει την καλύτερη φωτογραφία με θέμα τον υδρολογικό κύκλο.

Διάρκεια:

4-6 ώρες

Μαθήματα:

Φυσική, Χημεία, Γεωγραφία, Βιολογία

Λέξεις κλειδιά:

Εξάτμιση, συμπύκνωση, ανθρώπινες παρεμβάσεις στον υδρολογικό κύκλο

Το νερό της βρύσης μας

Στόχοι

- Να περιγράψουν το «ταξίδι» του νερού μέχρι να φτάσει στο σπίτι τους.
- Να ενημερωθούν για τις περιορισμένες ποσότητες του διαθέσιμου γλυκού νερού.
- Να κατανοήσουν τα χαρακτηριστικά του πόσιμου νερού.
- Να αναπτύξουν δράση εκτός σχολείου, ερχόμενοι σε επαφή με τους υπεύθυνους για τη διαχείριση του νερού στην περιοχή τους.
- Να αναγνωρίζουν τους παράγοντες που καθορίζουν τη διαθεσιμότητα του πόσιμου νερού στην περιοχή τους.
- Να επιχειρηματολογούν και να προτείνουν λύσεις για διάφορα περιβαλλοντικά ζητήματα.
- Να αποκτήσουν θετική στάση απέναντι στην εξοικονόμηση νερού.
- Να εκτιμήσουν το κόστος και την αξία του πόσιμου νερού.

Γνώσεις

- Χαρακτηριστικά του πόσιμου νερού, τιμή pH, ουσίες που περιέχει.
- Μόνο το 0,6% του νερού στη γη είναι πόσιμο, κι' απ' αυτό μόνο το 5%, δηλαδή το 0,03% του συνολικού νερού της γης είναι προσιτό στον άνθρωπο.
- Η Μεσόγειος είναι μια από τις πιο πυκνοκατοικημένες περιοχές του πλανήτη. Περίπου 140 εκατομμύρια άνθρωποι ζουν σε παράκτιες πόλεις και χωριά της Μεσογείου, ενώ το καλοκαίρι, με την άφιξη των τουριστών, ο πληθυσμός της περιοχής διπλασιάζεται.

Δραστηριότητες

1. Από πού προέρχεται το νερό του σχολείου σας; Είναι υπόγειο νερό, έρχεται από κάποια πηγή, από ποταμό;, από πηγάδι ή από κάπου αλλού;
2. Καθορίστε την έννοια του πόσιμου νερού. Περιγραφή των ουσιών που περιέχει το πόσιμο νερό.
3. Ιστορική έρευνα για την επεξεργασία και διανομή του νερού στο παρελθόν.
4. Συζήτηση με τους υπεύθυνους για την αποθήκευση και τη διανομή του νερού στην περιοχή. (Καλό είναι να έχει προηγηθεί μια επεξεργασία των θεμάτων κατά ομάδες και μέσα στη τάξη, ώστε οι μαθητές να έχουν προετοιμάσει τις ερωτήσεις που θα απευθύνουν. Να ληφθεί πρόνοια για τη καταγραφή των απαντήσεων)
5. Εντοπίστε πιθανά προβλήματα στο δίκτυο ύδρευσης της πόλης ή της κοινότητάς σας και προτείνετε τρόπους αντιμετώπισης τους.
6. Παρουσιάστε τα ευρήματά σας μέσα από κείμενα ή αφίσες στο σχολείο σας, στις οικογένειές σας και στην ευρύτερη περιοχή σας.

Διάρκεια:

2 – 4 βδομάδες

Μαθήματα που εμπλέκονται:

Γεωγραφία, Γεωλογία, Κοινωνιολογία, Ιστορία, Καλλιτεχνικά

Λέξεις κλειδιά:

Δίκτυο ύδρευσης, υδάτινοι πόροι, λειψυδρία

Φιλτράρισμα του νερού (Διήθηση)

Στόχοι

- Να ανακαλύψουν το ρόλο της διήθησης στη διαδικασία «καθαρισμού» του νερού στη φύση.
- Να εξηγούν τη σημασία της διήθησης κατά την επεξεργασία του νερού.
- Να εξασκηθούν στην συναρμολόγηση απλών κατασκευών.
- Να προβαίνουν σε αναλογίες, καθώς δουλεύουν σε μικροκλίμακα.
- Να αποκτήσουν θετική στάση απέναντι στην προστασία και διατήρηση των υδάτινων πόρων επιφανειακών και υπόγειων.
- Να αναπτύξουν δεξιότητες επικοινωνίας και συζήτησης.
- Να εξασκηθούν στην αναζήτηση πληροφόρησης από διάφορες πηγές.

Γνώσεις

Το φιλτράρισμα του νερού μέσα από τα στρώματα του εδάφους αποτελεί μέρος του κύκλου του νερού στη φύση. Το νερό διαποτίζει το έδαφος, διεισδύει στα διαπερατά στρώματα του υπεδάφους και έτσι, φιλτράρεται. Η σύσταση και η διαστρωμάτωση του υπεδάφους καθορίζουν την ποιότητα της διήθησης (φιλτραρίσματος).

Η διήθηση είναι η μέθοδος που κυρίως χρησιμοποιούμε για να απομακρύνουμε τα αιωρούμενα στερεά σωματίδια από ένα υγρό. Το υγρό μίγμα διέρχεται από ηθμούς (φίλτρα» κατασκευασμένα από ειδικά πορώδη υλικά τα οποία συγκρατούν τις στερεές ουσίες και αφήνουν το υγρό να περάσει. Τα φίλτρα που χρησιμοποιούνται κατά την επεξεργασία του πόσιμου νερού είναι κατασκευασμένα συνήθως από στρώματα χαλικιών η/και άμμου.

Δραστηριότητες

1. Διαμόρφωση κατάλληλης διάταξης/κατασκευής με την οποία τα παιδιά θα πειραματιστούν με τη διήθηση με διάφορα μίγματα του νερού με άλλες ουσίες. Να γίνει καταγραφή των παρατηρήσεων καθώς και εύρεση αναλογιών με φυσικές διαδικασίες. (Φύλλο εργασίας στο τέλος).
2. Διοργάνωση συζήτησης στη τάξη με θέμα : «Η ρύπανση του νερού από συνθετικές οργανικές ουσίες (π.χ. υπολείμματα λιπασμάτων και εντομοκτόνων) η τα τοξικά μέταλλα (όπως ο υδράργυρος και ο μόλυβδος)» αφού πρώτα οι μαθητές συλλέξουν στοιχεία από διάφορες πηγές (διαδίκτυο, βιβλιοθήκες, εφημερίδες, περιοδικά κλπ).
3. Συμπλήρωση ημιδομημένου χάρτη για το πρόβλημα της ρύπανσης του νερού. (Φύλλο εργασίας στο τέλος)

Διάρκεια:

4-6 ώρες

Μαθήματα που εμπλέκονται:

Χημεία, Γεωλογία, Βιολογία, Τεχνολογία

Λέξεις κλειδιά:

Διήθηση (η φιλτράρισμα), ηθμός (η φίλτρο), ρύποι, επεξεργασία νερού, στρώματα του εδάφους, υδροφόρας.

Η απολύμανση του νερού

Στόχοι

- Να μπορούν να εκτελούν απλά πειράματα.
- Να ανιχνεύουν την παρουσία του χλωρίου στο πόσιμο νερό.
- Να διαπιστώσουν ότι το ασφαλές πόσιμο νερό περιέχει χημικές ουσίες.
- Να αναγνωρίσουν ότι τα χημικά σε συγκεκριμένες ποσότητες είναι απαραίτητα στην επεξεργασία του νερού για τη διασφάλιση της ανθρώπινης υγείας.
- Να αποκτήσουν δεξιότητα στη χρήση του μικροσκοπίου
- Να αποκτήσουν δεξιότητες στην παρατήρηση μικροοργανισμών
- Να διαπιστώσουν την επίδραση του χλωρίου στους μικροοργανισμούς.
- Να εξηγούν ότι αυτό που φαίνεται «καθαρό» δεν είναι πάντα ασφαλές πόσιμο νερό.

Γνώσεις

Η απολύμανση είναι ένα από τα πιο σημαντικά στάδια στην επεξεργασία του νερού, κατά την οποία εξοντώνονται οι παθογόνοι μικροοργανισμοί που μπορεί να υπάρχουν σε αυτό. Οι απολυμαντικές ουσίες του νερού περιέχουν όξον η χλώριο με τη μορφή ελεύθερου χλωρίου (Cl_2), διαλύματος υποχλωριώδους νατρίου (χλωρίνη, NaOCl), διοξειδίου του χλωρίου (ClO_2), η με τη μορφή χλωραμινών.

Η μέθοδος του ελεύθερου χλωρίου είναι η πιο κοινή για την απολύμανση του νερού. Παρουσιάζει το πλεονέκτημα ότι το χλώριο καταστρέφει τους παθογόνους μικροοργανισμούς αφήνοντας ταυτόχρονα ένα κατάλοιπο. Έτσι το νερό παραμένει ασφαλές κατά τη διαδρομή του μέσα από το δίκτυο ύδρευσης έως ότου φτάσει στους καταναλωτές. Επιπλέον είναι οικονομικό. Από την άλλη πλευρά, το χλώριο μπορεί να αντιδράσει με διάφορες ουσίες (κυρίως οργανικές), που είναι πιθανόν να περιέχονται στο νερό με αποτέλεσμα να σχηματιστούν «ανεπιθύμητα» προϊόντα, ένα ακόμη μειονέκτημα είναι η δυσάρεστη μυρωδιά και γεύση που μπορεί να αποκτήσει το νερό.

Δραστηριότητα

1. Πειραματική ανίχνευση του χλωρίου στο νερό της βρύσης. Παρατήρηση μικροοργανισμών στο νερό. Επίδραση χλωρίου στους μικροοργανισμούς (φύλλο εργασίας).
2. Εξήγηση από τον/την διδάσκοντα/ουσα της χημείας της απολύμανσης του νερού με τη μέθοδο του ελεύθερου χλωρίου.
3. Ποιες είναι οι διαφορές των παθογόνων και μη παθογόνων μικροοργανισμών; Να συμβουλευτείτε έναν ειδικό ή να βρείτε στοιχεία από μία εγκυκλοπαίδεια.
4. Η εξάπλωση επιδημιών στο παρελθόν και ο ρόλος του μολυσμένου νερού.

Διάρκεια:

2-3 ώρες

Μαθήματα που εμπλέκονται:

Χημεία, Βιολογία, Ιστορία

Λέξεις κλειδιά:

Απολύμανση, απολυμαντικές ουσίες, παθογόνοι μικροοργανισμοί, επιδημίες

Η ρύπανση του νερού από χημικές ουσίες

Στόχοι

- Να μπορούν να εκτελούν απλά πειράματα.
- Να ανιχνεύουν την παρουσία χημικών ουσιών (νιτρώδη, φωσφορικά, κ.λπ.) στο πόσιμο νερό.
- Να κατανοήσουν τις συνέπειες του φαινομένου της ρύπανσης του νερού, καθώς και την ευρύτητα του φαινομένου.
- Να συνειδητοποιήσουν την συμμετοχή του ανθρώπου στο φαινόμενο της ρύπανσης.
- Να καταγράψουν τις πιθανές βλαβερές συνέπειες από την κατανάλωση νερού που περιέχει χημικές ουσίες επιβλαβείς για την ανθρώπινη υγεία.
- Να αναλάβουν δράση σχετικά με το πρόβλημα της ρύπανσης από χημικά (ενημέρωση στενού και ευρύτερου περιβάλλοντος, άρθρα σε τοπικές εφημερίδες, διανομή φυλλαδίων κ.λπ.)

Γνώσεις

Δεν υπάρχει πόσιμο νερό από δίκτυο ύδρευσης (και όχι μόνο) που να μην περιέχει χημικές ουσίες επιβλαβείς για την ανθρώπινη υγεία. Σημαντικό ρόλο σ' αυτό το ζήτημα παίζει η χρήση των γεωργικών λιπασμάτων και φυτοφαρμάκων, καθώς και τα απόβλητα από διάφορες βιομηχανίες. Μεγάλη ευθύνη υπάρχει και στη διαχείριση των αστικών απορριμμάτων των πόλεων, κατά συνέπεια και σε κάθε έναν από εμάς. Είναι απαραίτητη η ανάπτυξη μιας άλλης συνείδησης στο θέμα της διαχείρισης των οικιακών απορριμμάτων και αποβλήτων, (π.χ. μπαταρίες) καθώς και στη χρήση των «οικιακών» χημικών (απορρυπαντικά κ.λπ.).

Δραστηριότητα

1. Αναζήτηση έγκυρης πληροφόρησης για το θέμα από διάφορες πηγές (διαδίκτυο,
2. Μέτρηση της συγκέντρωσης των διάφορων χημικών στο πόσιμο νερό και σε δείγματα νερού από τοπικούς υδροφορείς.. Σύγκρισή τους με τα επιτρεπόμενα ποσοστά. Επεξεργασία αντίστοιχου φύλλου εργασίας.
3. Ενημέρωση από κάποιον υπεύθυνο της Διεύθυνσης Υγείας για τις επιτρεπόμενες τιμές συγκέντρωσης των χημικών ουσιών στο πόσιμο νερό, καθώς και για τις πιθανές επιπτώσεις στην υγεία των κατοίκων. (Προετοιμασία των μαθητών για υποβολή ερωτήσεων)
4. Συγγραφή φυλλαδίου όπου να αναφέρονται τα στοιχεία που θα συλλεχθούν και να δίνεται έμφαση στην ανάγκη αλλαγής στάσης από όλους τους πολίτες.
5. Συμπλήρωση ημιδομημένου χάρτη εννοιών σχετικά με τη ρύπανση του νερού.
6. Δημοσίευση του φυλλαδίου στην εφημερίδα του σχολείου, καθώς στα τοπικά μέσα μαζικής ενημέρωσης (εφημερίδες, κλ.π.)

Διάρκεια:

3-4 ώρες

Μαθήματα που εμπλέκονται:

Χημεία, Γεωλογία, Γλώσσα, Κοινωνιολογία

Λέξεις κλειδιά:

Νιτρώδη, Νιτρικά, Φωσφορικά, Αμμώνιο, pH, ολική σκληρότητα, Επιπτώσεις στην υγεία.

Η επεξεργασία του νερού

Στόχοι

- Να συμμετέχουν σε επίσκεψη πεδίου.
- Να παρατηρούν και να συγκεντρώνουν πληροφορίες σχετικά με την επεξεργασία του νερού.
- Να περιγράφουν τα στάδια της επεξεργασίας του νερού.
- Να παρουσιάζουν τα διαδοχικά στάδια του νερού σε ένα διάγραμμα.
- Να εκτιμήσουν τη σημασία της επεξεργασίας του νερού στην ανθρώπινη υγεία.

Γνώσεις

Το μολυσμένο νερό πολλές φορές υπήρξε η αιτία για την εξάπλωση επιδημιών. Γι' αυτό , πρέπει να επεξεργαζόμαστε κατάλληλα το νερό σε ειδικές εγκαταστάσεις, προτού φτάσει στους καταναλωτές, καθώς:

- ο Δε γνωρίζουμε τι έχει «συναντήσει» στη διαδρομή του από την πηγή,
- ο Πολύ συχνά τα πηγάδια ρυπαίνονται και μολύνονται από νεκρά ζώα, έντομα κλπ
- ο οι πηγές δεν είναι πάντα ασφαλείς
- ο το νερό από τις λίμνες είναι πολύ επισφαλές, γιατί συχνά ρυπαίνεται από βιομηχανικά, γεωργικά ή αστικά απόβλητα.

Δραστηριότητα

- 1) Επισκεφτείτε τις εγκαταστάσεις επεξεργασίας πόσιμου νερού στην περιοχή σας. Συγκεντρώστε πληροφορίες για τα στάδια που περιλαμβάνει η επεξεργασία του. Προετοιμάστε τις ερωτήσεις που θα απευθύνεται στους υπεύθυνους των εγκαταστάσεων, λάβετε πρόνοια για τη καταγραφή των απαντήσεων.
- 2) Κατασκευή μακέτας διυλιστηρίου νερού, όπου να φαίνονται οι διάφορες λειτουργίες.

Διάρκεια:

1 μέρα

Μαθήματα που εμπλέκονται:

Χημεία, Φυσική , Βιολογία, Τεχνολογία

Λέξεις κλειδιά:

Διήθηση, καθίζηση, θρόμβωση, κροκίδωση, απολύμανση, δίκτυο ύδρευσης

Πόσο νερό κατανάλωσες σήμερα;

Στόχοι

- Να ασκηθούν στις μετρήσεις και στην επεξεργασία δεδομένων.
- Να διαπιστώσουν πόσο νερό μπορεί να σπαταληθεί κατά τις καθημερινές μας συνήθειες.
- Να αποδειχτούν ότι μπορούμε να «σώσουμε» νερό, εάν αλλάξουμε τις καθημερινές μας συνήθειες.
- Να υιοθετήσουν θετική στάση απέναντι στην εξοικονόμηση νερού.
- Να αναλάβουν δράση μέσα από τη συγγραφή και διανομή ενημερωτικού φυλλαδίου.
- Να αναπτύξουν την ικανότητα συζήτησης και την δυνατότητα επίτευξης κοινής θέσης μετά από συζήτηση.
- Να αναπτύξουν ικανότητα μαζικής παρέμβασης μέσα από τη δημοσίευση άρθρων σε εφημερίδες, περιοδικά.

Γνώσεις

Καθημερινά καταναλώνουμε πολύ νερό , πολύ περισσότερο απ' ό τι πραγματικά χρειαζόμαστε. Μια οικογένεια σε αναπτυγμένες χώρες καταναλώνει καθημερινά 140L νερού που κατανέμεται ως εξής: καζανάκι τουαλέτας 44,8L, ντους 42L, πλυντήριο ρούχων 16,8L, πλύσιμο χεριών 8,4L, πλύσιμο πιάτων 8,4L, πότισμα λουλουδιών 5,6L, πλύσιμο αυτοκινήτου 2,8 L , μαγείρεμα 2,8 L , καθαριότητα 8,4 L.

Δραστηριότητα

1. Πλύνε τα χέρια σου, αφού τοποθετήσεις μια μικρή λεκάνη κάτω από τη βρύση, για να συλλέξεις το νερό.

Μέτρησε την ποσότητα του νερού που καταναλώνεται στις εξής περιπτώσεις:

1. όταν η βρύση παραμένει ανοιχτή
2. όταν η βρύση είναι κλειστή όσο σαπουνίζεις τα χέρια σου.

Συμπλήρωσε το φύλλο εργασίας για το νερό που καταναλώνεται στις καθημερινές δραστηριότητες.(δες παράρτημα).

2. Μπορείς να σκεφτείς και να προτείνεις άλλους τρόπους εξοικονόμησης του νερού στην καθημερινή μας ζωή;

3. Υπολόγισε την ποσότητα του νερού που μπορείς να εξοικονομήσεις εσύ (1 άτομο), η οικογένειά σου (π.χ. 4 άτομα), αλλά και οι ένοικοι μιας πολυκατοικίας (π.χ. 40 άτομο) σε μια ημέρα, σε μια εβδομάδα, σ' ένα μήνα η ακόμα και σ' ένα χρόνο.

4. Ετοιμάστε ένα φυλλάδιο στο οποίο να φαίνεται το νερό που καταναλώνουμε στις καθημερινές μας συνήθειες καθώς και οι πιθανοί τρόποι εξοικονόμησης νερού.

Διανείμετε το φυλλάδιο στο σχολείο, στην πολυκατοικία σας, στη γειτονιά σας. Τονίστε την ανάγκη εξοικονόμησης νερού!

5. Ετοιμάστε ένα άρθρο με βάση τα στοιχεία που έχετε συλλέξει και δημοσιεύστε το στην σχολική εφημερίδα και σε τοπικές εφημερίδες η περιοδικά.

Διάρκεια:

2-3 ώρες

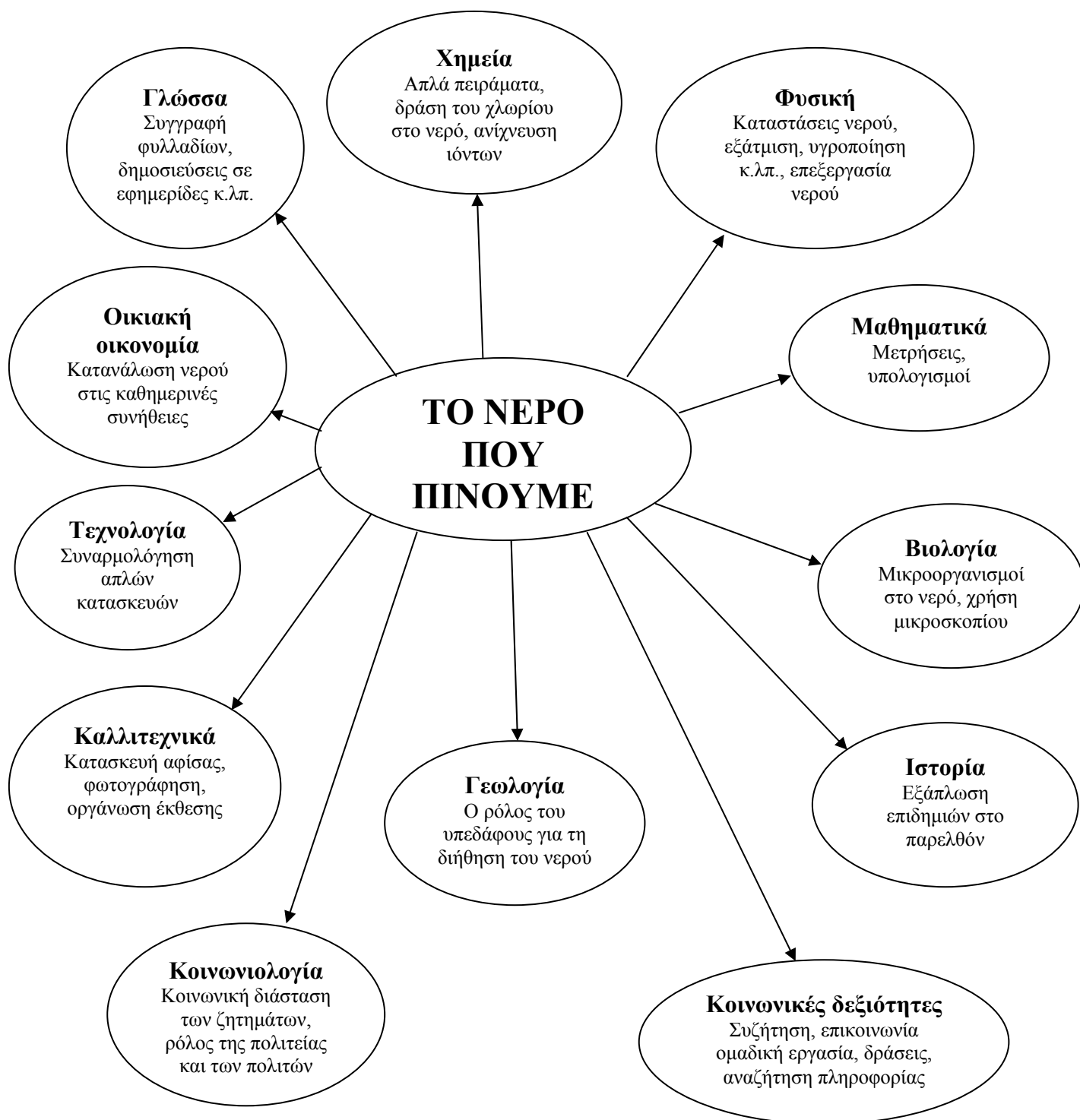
Μαθήματα που εμπλέκονται:

Οικιακή οικονομία, Κοινωνιολογία, Μαθηματικά, Γλώσσα

Λέξεις κλειδιά:

Κατανάλωση, σπατάλη, εξοικονόμηση νερού

Διαθεματική «αράχνη» του project



Φύλλα εργασίας

1ο φύλλο εργασίας: Ο κύκλος του νερού στο πιάτο σας

Σκεύη/Υλικά

- Μεγάλο διαφανές γυάλινο μπολ
- Διαφανής μεμβράνη
- Μικρή πέτρα
- Μικρό βαθύ πιατάκι
- Λαστιχάκι
- Χρώμα ζαχαροπλαστικής

Πορεία εργασίας

1. Πρόσθεσε νερό στο μπολ και τοποθέτησε στο κέντρο του άδειο το μικρό πιάτο.
2. Κάλυψε το μεγάλο μπολ με τη μεμβράνη. Χρησιμοποίησε λαστιχάκι, για να επιτύχεις καλύτερη εφαρμογή.
3. Τοποθέτησε μια μικρή πέτρα στο κέντρο της μεμβράνης, ακριβώς πάνω από το πιατάκι.
4. Άφησε το μπολ στον ήλιο για λίγες ώρες. Τι παρατηρείς;

.....
.....
.....
.....

5. Επανάλαβε το πείραμα προσθέτοντας λίγες σταγόνες χρώματος ζαχαροπλαστικής στο νερό του μπολ. Τι παρατηρείς;

.....
.....
.....
.....

6. Αν υπήρχε μια μικρή τρύπα στη μεμβράνη, τι ήταν πιθανό να συνέβαινε;.....

.....
.....
.....

7. Μπορείτε να σκεφτείτε παρεμβάσεις που διαταράσσουν τον υδρολογικό κύκλο;

.....
.....
.....
.....

8. Αφού το νερό καθαρίζεται μέσα από τον υδρολογικό κύκλο, γιατί τότε υπάρχουν τα προβλήματα ρύπανσης;

.....
.....
.....
.....

2^ο Φύλλο εργασίας: το φιλτράρισμα του νερού

Σκεύη υλικά για κάθε ομάδα

- Γυάλινο χωνί
- Χαλίκια, άμμος, βαμβάκι
- Κύλινδρος
- Κόκκοι καφέ ευδιάλυτοι στο νερό π.χ. στιγμιαίος καφές

Μίγματα

1. νερό + χώμα
2. νερό από νερόλακκο
3. νερό + νερομπογιά
4. νερό + απορρυπαντικό
5. νερό + μαγειρικό λάδι

Πορεία εργασίας

1. Διαμόρφωσε την εξής διάταξη: στερέωσε το χωνί στο γυάλινο κύλινδρο, στη βάση του χωνιού βάλε ένα στρώμα βαμβάκι, κατόπιν ένα στρώμα άμμου και από πάνω χαλίκια.
2. Πρόσθεσε το μίγμα Νο 1 στο χωνί. Να καταγράψεις τις παρατηρήσεις σου.
3. Άδειασε τον κύλινδρο.
4. Επανάλαβε το πείραμα με τα μίγματα Νο 2, 3, 4 και 5, αντικαθιστώντας κάθε φορά τα χαλίκια, την άμμο και το βαμβάκι.
5. Τοποθέτησε λίγους κόκκους καφέ ανάμεσα σε δύο στρώματα από βαμβάκι και χαλίκια και πρόσθεσε χλιαρό νερό από τη βρύση.
- Σε κάθε περίπτωση να ανακατεύεις το περιεχόμενο του κυλίνδρου με μία ράβδο και να σημειώνεις τις παρατηρήσεις σου. Επιπλέον, να παρατηρείς μια σταγόνα από το περιεχόμενο του κυλίνδρου στο μικροσκόπιο. Σε ποια από τις παραπάνω περιπτώσεις διαπιστώνεις ζωντανούς οργανισμούς;
- Συγκέντρωσε τις παρατηρήσεις σου για κάθε μίγμα σε έναν πίνακα.
- Μπορείς να σκεφτείς παρόμοιες διαδικασίες που συμβαίνουν στη φύση και αντιστοιχούν σε κάθε ένα από τα μείγματα του πειράματος;

Πίνακας για συμπλήρωση με τις παραπάνω παρατηρήσεις

	Παρατήρηση μετά την διήθηση	Παρατήρηση μικροσκοπίου
Νερό + χώμα		
Νερό από νερόλακκο		
Νερό + νερομπογιά		
Νερό + απορρυπαντικό		
Νερό + μαγειρικό λάδι		
Νερό βρύσης + κόκκοι καφέ		

3^ο Φύλλο εργασίας: η απολύμανση του νερού

Σκεύη/υλικά για κάθε ομάδα

- 8 ποτήρια ζέσεως (250 ml)
- Γκαζάκι
- 2% w/v (βάρος κατά όγκο) διάλυμα ιωδιούχου καλίου (KI)
- μικρή ποσότητα αμύλου (δείκτης)
- νερό από: βρύση, νερόλακκο, ένα βάζο λουλούδια, εμφιαλωμένο μπουκάλι του εμπορίου
- μικροσκόπιο
- πιπέτες Pasteur

Δραστηριότητα 1

1. Γέμισε το κάθε ποτήρι ζέσεως με αντίστοιχο δείγμα νερού, αφού σημειώσεις σε κάθε ποτήρι ζέσεως το νερό που χρησιμοποιείς.
2. Πρόσθεση δέκα σταγόνες διαλύματος KI και μια κουταλιά άμυλο (η μια μπουκιά ψωμί ψίχα)
3. Άρχισε να θερμαίνεις κάθε ποτήρι στο λύχνο. Εάν το νερό περιέχει αρκετό χλώριο, θα αποκτήσει μπλε χρώμα.

Με βάση τις παρατηρήσεις από τα παραπάνω πειράματα συμπλήρωσε τον παρακάτω πίνακα.

	Χρώμα μετά από θέρμανση	Ύπαρξη χλωρίου ναι/όχι
Νερό από βρύση		
Νερό από νερόλακκο		
Νερό από βάζο		
Νερό εμφιαλωμένο		

Δραστηριότητα 2

1. Πρόσθεσε νερό από ένα νερόλακκο, από ένα βάζο, από τη βρύση και από ένα μπουκάλι νερό του εμπορίου σε τέσσερα ποτήρια αντίστοιχα.
2. Πάρε δείγματα (μία σταγόνα) από το κάθε ποτήρι και παρατήρησέ τα στο μικροσκόπιο. Κατέγραψε τις παρατηρήσεις στον πίνακα που ακολουθεί.
3. Πρόσθεσε λίγες σταγόνες χλωρίνης (ως απολυμαντικό) στα τρία ποτήρια και ανακάτεψε καλά. Πάρε πάλι δείγματα από το κάθε ποτήρι και παρατήρησέ τα στο μικροσκόπιο. Κατέγραψε τις παρατηρήσεις σου στον παρακάτω πίνακα.

	Πριν τη προσθήκη χλωρίνης	Μετά τη προσθήκη χλωρίνης
Νερό από βρύση		
Νερό από νερόλακκο		
Νερό από βάζο		
Νερό εμφιαλωμένο		

Συζητήστε στην ομάδα σας τα αποτελέσματα. Τι συμπεράσματα βγάζετε από τη μελέτη των δύο πινάκων;

Συζητήστε τα ευρήματά σας στη τάξη.

4^ο Φύλλο εργασίας για τη ρύπανση του νερού από χημικές ουσίες

Σκεύη/Υλικά

- Ολοκληρωμένο σετ χημικών αντιδραστηρίων (Aquanal – Okotest Water Laboratory) ανάλυσης νερού για τον καθορισμό αμμωνίου, νιτρικών, νιτρώδων, φωσφορικών, ολικής σκληρότητας και pH
- Δείγματα νερού από τη βρύση, έναν τοπικό υδροφορέα (ποτάμι, λίμνη κλπ) και από εμφιαλωμένο νερό του εμπορίου.

Πορεία εργασίας

1 Ακολουθήστε τις οδηγίες που υπάρχουν στον πάγκο κάθε ομάδας με ιδιαίτερη προσοχή, χωρίς βιασύνη και συμπληρώστε τον παρακάτω πίνακα, (μη ξεχάσετε τις μονάδες).

	Νερό βρύσης	Νερό ποταμού	Εμφιαλωμένο νερό εμπορίου
Νιτρικά			
Αμμώνιο			
Νιτρώδη			
Φωσφορικά			
pH			
Ολική σκληρότητα			

2. Συγκρίνετε τις τιμές που βρήκατε με τις διεθνώς επιτρεπόμενες. Τι συμπεράσματα βγάξετε για το κάθε δείγμα; Συζητήστε στην ομάδα σας. Δικαιολογείστε.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3 Η απολύμανση του νερού στις εγκαταστάσεις ύδρευσης επιδρά στα χημικά που υπάρχουν διαλυμένα στο νερό; Αφού συζητήσετε στην ομάδα σας δικαιολογείστε την άποψή σας.

.....

.....

.....

.....

.....

5^ο Φύλλο εργασίας για τη καθημερινή κατανάλωση νερού

Να συμπληρώσετε τον παρακάτω πίνακα μέσα στην ομάδα σας.

Καθημερινές δραστηριότητες	Ποσότητα νερού που καταναλώνεται με τη βρύση ανοικτή	Ποσότητα νερού που καταναλώνεται με τη βρύση κλειστή	Ποσότητα νερού που σπαταλήθηκε	Ποσότητα νερού που σπαταλήθηκε σε μια μέρα από ένα άτομο	Ποσότητα νερού που σπαταλήθηκε σε μια εβδομάδα από ένα άτομο	Ποσότητα νερού που σπαταλήθηκε σε ένα χρόνο από ένα άτομο
Πλύσιμο χεριών						
Ντους						
Βούρτσισμα δοντιών						
Ξύρισμα						
Λούσιμο						
Πλύσιμο ρούχων						
Πλύσιμο πιάτων						
Άλλες						
σύνολο						

Επανάλαβε τη δραστηριότητα στο σπίτι και υπολόγισε την ποσότητα του νερού που μπορούμε να εξοικονομήσουμε στο βούρτσισμα των δοντιών, το πλύσιμο των πιάτων, κ.λπ.

Συζητήστε τα ευρήματά σας στην τάξη και καταλήξτε σ' έναν κοινό πίνακα κατανάλωσης νερού. Προτείνετε τρόπους εξοικονόμησης νερού!

6^ο Φύλλο εργασίας

Χαρτογράφηση εννοιών σχετικά με το πρόβλημα της ρύπανσης του νερού (Συμπλήρωση ημιδομημένου χάρτη στο τέλος του προγράμματος)

Να συμπληρώσετε τον χάρτη εργαζόμενοι - συζητώντας μέσα στην ομάδα σας και κατόπιν μετά από συζήτηση μέσα στην τάξη, να σχεδιάσετε έναν μεγαλύτερο πληρέστερο χάρτη (π.χ. σε χαρτόνι), για το πρόβλημα της ρύπανσης, μπορείτε να χρησιμοποιήσετε και χρώματα..

