

ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ

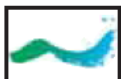
Το νερό στη Μεσόγειο



για την ενίσχυση της Εκπαίδευσης
για το Περιβάλλον και την Αειφορία

και

την προώθηση της Ολοκληρωμένης
Διαχείρισης των Υδάτινων Πόρων



Παγκόσμια Σύμπραξη για το Νερό
(GWP, GWP-Med)



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
Υπουργείο Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων



ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΕΝΩΣΗ
Γενική Διεύθυνση Περιβάλλοντος της Ευρωπαϊκής Επιτροπής
(EC - DG ENV)



ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΗΝΩΜΕΝΩΝ ΕΘΝΩΝ
United Nations Environment Programme
Mediterranean Action Plan (UNEP/MAP)



ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΗΝΩΜΕΝΩΝ ΕΘΝΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ, ΤΗΝ ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΚΑΙ ΤΟΝ ΠΟΛΙΤΙΣΜΟ
United Nations Educational Scientific and Cultural Organisation (UNESCO)



ΕΘΝΙΚΟ & ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ



MIO-ECSDE
Μεσογειακό Γραφείο Πληροφόρησης για το Περιβάλλον τον Πολιτισμό και την Αειφόρο Ανάπτυξη

ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ

Το νερό στη Μεσόγειο



για την ενίσχυση της Εκπαίδευσης
για το Περιβάλλον και την Αειφορία
και
την προώθηση της Ολοκληρωμένης
Διαχείρισης των Υδάτινων Πόρων

- Αργυρώ Αλάμπεη • Σταυρούλα Βαζαίου
- Βασιλική Μαλωτίδη • Αριστέα Μπουλουξή

• Επιστημονικός Υπεύθυνος: Καθηγητής Μιχαήλ Σκούλλος

• Αθήνα | 2003

MIO-ECSDE

Μεσογειακό Γραφείο Πληροφόρησης

για το Περιβάλλον τον Πολιτισμό και την Αειφόρο Ανάπτυξη

✉ Τριπόδων 28 | 105 58 | Αθήνα, Ελλάδα • ☎ +30 210 3247490, 3247267 • 📠 +30 210 3317127
 mio-ee-env@ath.forthnet.gr • www.mio-ecsde.org

Συγγραφείς

Μιχαήλ Ι. Σκούλλος • Αναπλ. Καθηγητής, Επιστημονικός και Ακαδημαϊκός Υπεύθυνος
 Αργυρώ Αλάμπεν • Σταυρούλα Βαζαίου • Βασιλική Μαλωτίδη • Αριστέα Μπουλουξή

Συνεργαζόμενες ΜΚΟ

Arab Office for Youth and Environment (AOYE)

Association for the Protection of Nature and Environment Kairouan (APNEK)

Club Marocain d' Education en Matiere de Population et d' Environnement (CMEPE)

Ομοσπονδία Περιβαλλοντικών και Οικολογικών Οργανώσεων Κύπρου (Ο.Π.Ο.Ο.Κ.)

Green Steps for Environmental Literacy (GSEL)

Society for the Protection of Nature Israel (SPNI)

Ελληνική Εταιρεία για την Προστασία του Περιβάλλοντος και της Πολιτιστικής Κληρονομιάς

Επιμέλεια Κειμένων

Πέτρος Καραθάνος

Συντονισμός Παραγωγής

Μπέσσυ Μαντζάρα • Βαγγέλης Κωνσταντιανός

Ηλεκτρονική Επιμέλεια

Σπύρος Αρσενικός

Καλλιτεχνική επιμέλεια - Παραγωγή

Εκδόσεις ΟΞΥ

Πηγές φωτογραφιών:

• **1α, 9ε:** «Ιστορία του Ελληνικού Έθνους», Αθηναϊκές Εκδόσεις • **4α:** Schmitz R., Reiniger P., Pero H., Quenauviller P., Warras M., «Europe and Scientific and Technological cooperation on water», 1994 • **4στ (1):** Parco Termale Acquatico, Grado, Italy, Italia, Azienda di Promozione Turistica di Grado e Aquileia • **(2):** Universite des Nations Unies, «Reseau International de l'eau, de l'environnement et de la sante (RIEES) • **6δ:** «Με αφορμή μια στάμνα», Ίδρυμα Ψαροπούλου, Αθήνα, 1999 • **7ζ:** «Symposium on land degradation and poverty», IFAD, Chamber of Deputies, Palazzo San Macuto, Sala detReffetorrio, Rome, 1995 • **8γ:** Καραπαναγιώτης, Β., Παπασταματίου Ν., Φέρτης Α., Χαλέτσος Χ., Φυσική Α΄ Ενιαίου Λυκείου ΟΕΔΒ • **7ε:** «Biodiversity: Questions and Answers...» Centre Naturora, Council of Europe, 1996 • **7στ, 8β, 9ζ:** ευγενική προσφορά του Θ. Παπαπαύλου • **9β:** «A B C Naturally!», Mamata Pandya, South Asia Co-operative Environment Programme (SACEP), UNEP, 1994.

© Copyright MIO-ECSDE • 2003

ISBN: 960 - 87842 - 0 - 4

Βιβλιογραφική αναφορά του Εκπαιδευτικού Πακέτου:

Σκούλλος Μ., Αλάμπεν Α., Μαλωτίδη Β., Βαζαίου Σ., Μπουλουξή Α., «Το Νερό στη Μεσόγειο», Εκπαιδευτικό Υλικό, MIO-ECSDE & GWP-Med, Αθήνα, 2003.



Συμβάλλοντας στη «σοφή» διαχείριση του νερού

Για να προσεγγίσουμε το στόχο της αειφορικής διαχείρισης του νερού, είναι αναμφίβολα απαραίτητο να γνωρίσουμε τις βασικές αρχές της *Ολοκληρωμένης Διαχείρισης Υδάτινων Πόρων* (ΟΔΥΠ) και με βάση αυτές να διαμορφώσουμε κατάλληλα τη συμπεριφορά μας. Είναι επομένως σημαντικό ο ρόλος των εκπαιδευτικών διαδικασιών, με την ενδυνάμωση των οποίων επιτυγχάνεται τόσο η παροχή μάθησης, όσο και η κινητοποίηση για ενεργό δράση, με στόχο την προστασία του φυσικού περιβάλλοντος στα πλαίσια της αειφόρου ανάπτυξης. Στην προκειμένη περίπτωση δεν αναφέρομαι μόνο στη Γενική Εκπαίδευση για Όλους (EfA) που προωθεί η UNESCO, αλλά και σε ειδικότερες μορφές εκπαίδευσης, όπως η Εκπαίδευση για το Περιβάλλον και την Αειφορία ή Εκπαίδευση για την Αειφόρο - Βιώσιμη Ανάπτυξη, η οποία δίνει έμφαση σε ορισμένα θέματα. Στην παρούσα έκδοση το νερό δεν έχει ειδικά απλά ως το κεντρικό θέμα, αλλά κυρίως ως “όχημα” προκειμένου να γνωρίσουν οι μαθητές έννοιες, αρχές και πρακτικές που σχετίζονται με το περιβάλλον και την αειφορία.

Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό επιχειρεί να παρουσιάσει μία συνεπή διαδικασία, σε μια προσπάθεια να συνδυαστεί η θεωρία με τις πρακτικές που ακολουθούνται στην εκπαίδευση. Έτσι, αξιοποιήθηκαν πρωτοβουλίες και συνεισφορές από πολλές πηγές και αρμόδιους οργανισμούς, προκειμένου να προετοιμαστεί κατάλληλα για τις ιδιαιτερότητες και τις ανάγκες της Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης. Το υλικό, ενώ σχεδιάστηκε αρχικά με βάση τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά της περιοχής της Μεσογείου, μορφοποιήθηκε με τέτοιο τρόπο ώστε να μπορεί να εφαρμόζεται και σε άλλες περιοχές του πλανήτη, όπως επίσης να είναι κατάλληλο και για μαθητές άλλων ηλικιών.

Το εκπαιδευτικό αυτό υλικό εντάσσεται πλήρως στην Πρωτοβουλία Τύπου II (Type II Initiative) που εγκρίθηκε από τα Ηνωμένα Έθνη (UNCSD) και ανακοινώθηκε επίσημα από την Ελληνική Κυβέρνηση και όλους τους συμμετέχοντες στην πρωτοβουλία φορείς κατά τη Διεθνή Διάσκεψη για την Αειφόρο Ανάπτυξη (WSSD) που πραγματοποιήθηκε στο Γιό-

χάνεσμπουργκ το θέρος του 2002 υπό τον τίτλο “MEdIES” (Mediterranean Educational Initiative for Environment and Sustainability). Πρέπει να σημειωθεί ακόμη ότι μεταξύ των λίγων συγκεκριμένων δεσμεύσεων που συμφωνήθηκαν στη Διάσκεψη είναι οι τρεις που αφορούν στο νερό και συγκεκριμένα ότι: μέχρι το 2005 θα πρέπει να έχουν καταρτιστεί σχέδια για Ολοκληρωμένη Διαχείριση Υδάτινων Πόρων για τις λεκάνες απορροής όλων των ποταμών, ότι μέχρι το 2015 θα πρέπει να έχουμε επιτύχει υποδιπλασιασμό των ανθρώπων που δεν έχουν πρόσβαση σε καθαρό πόσιμο νερό και επίσης αυτών που δεν έχουν βασική αποχέτευση.

Σε όλες τις συζητήσεις που ακολούθησαν σε ολόκληρο τον κόσμο τονίστηκε ότι για να επιτευχθούν οι παραπάνω φιλόδοξοι στόχοι είναι απαραίτητη η ένθερμη υποστήριξη και συμμετοχή του κοινού και ιδιαίτερα των νέων, πράγμα που καθιστά τη σχετική εκπαιδευτική προσέγγιση όχι απλά χρήσιμη αλλά επιβεβλημένη και αναγκαία (το όλο εγχείρημα παρουσιάστηκε στην 3η Παγκόσμια Διάσκεψη Νερού, Κιότο, 2003).

Η διαδικασία, μέσω της οποίας καταλήξαμε στο παρόν τελικό προϊόν, ξεκίνησε ως μία συνεργασία του MIO-ECSDE και του Πανεπιστημίου Αθηνών, στα πλαίσια μιας μεταπτυχιακής εργασίας ομάδας φοιτητών του ΔιΧηNET (Διδακτική της Χημείας και Νέες Εκπαιδευτικές Τεχνολογίες), υπό την επίβλεψή μου. Για την προετοιμασία του παρόντος χρησιμοποιήθηκε σχετικό υλικό από την UNESCO, την UNEP/MAP, την EEA, την GWP, και την GWP-Med, καθώς και υλικό από Διεθνή Συνέδρια όπως το 2ο Παγκόσμιο Συνέδριο για το Νερό (Χάγη, 2000), και τη Διάσκεψη της Θεσσαλονίκης (1997).

Η αγγλική πρώτη έκδοση του πακέτου μοιράστηκε για πιλοτική εφαρμογή σε εκπαιδευτικούς της τυπικής και της μη τυπικής εκπαίδευσης από πέντε Μεσογειακές χώρες (Αίγυπτο, Ισραήλ, Μαρόκο, Τουρκία Τυνησία). Οι εκπαιδευτικοί αυτοί αποτελούν τον πυρήνα των εκπαιδευτικών που εργάζονται για το περιβάλλον και την αειφορία, στα πλαίσια του δικτύου που έχει ιδρύσει το MIO-ECSDE. Παράλληλα, η ελληνική έκδοση εφαρμόστηκε πιλοτικά σε μικρό

αριθμό σχολείων σε Ελλάδα και Κύπρο. Η αρχική αυτή διαδικασία υποστηρίχθηκε από την Ελληνική Κυβέρνηση στα πλαίσια προγράμματος αναπτυξιακής βοήθειας του ΟΟΣΑ.

Τα σχόλια και οι συστάσεις των εμπλεκομένων στην αρχική διαδικασία χρησίμευσαν ώστε να εμπλουτίσουν το αρχικό υλικό και να ολοκληρωθεί η αγγλική έκδοση. Παρόλ' αυτά, το υλικό αποτελεί μέρος μιας συνεχούς και δυναμικής εκπαιδευτικής διαδικασίας. Έτσι, η παρούσα έκδοση δεν θα παραμείνει «στατική», αλλά θα εξελιχθεί περαιτέρω με νέα σχόλια, που αναμένεται να εμπλουτίσουν το θεωρητικό μέρος, ενώ οι 45 δραστηριότητες που περιέχονται μπορούν επίσης να διανθιστούν κατάλληλα. Ο σχεδιασμός του πακέτου επιτρέπει τέτοιου είδους αλλαγές και διορθώσεις χωρίς μεγάλη δυσκολία.

Στο παρόν στάδιο, η αγγλική, γαλλική και ιταλική έκδοση του εκπαιδευτικού πακέτου έχουν ολοκληρωθεί. Μετά από την παρούσα ελληνική έκδοση θα ακολουθήσουν μεταφράσεις και σε άλλες γλώσσες (σύνολο 8 γλώσσες της Μεσογείου). Η φιλόδοξη αυτή προσπάθεια αποτελεί επίσης μέρος μιας μεγάλης ενημερωτικής εκστρατείας για την εκπαίδευση και την ευαισθητοποίηση των πολιτών (συνδυάζεται με παράλληλες εκστρατείες και εκθέσεις στις συνεργαζόμενες μεσογειακές χώρες) και υποστηρίζεται από την Παγκόσμια Σύμπραξη για το Νερό (GWP), τη Γενική Διεύθυνση Περιβάλλοντος της Ευρωπαϊκής Επιτροπής (DG ENV), τη UNEP (και UNEP/MAP) και την UNESCO.

Είμαι ευγνώμων προς όλους τους παραπάνω για την υλική και ηθική υποστήριξη, εμπιστοσύνη, και συνεργασία.

Οφείλω επίσης να ευχαριστήσω:

- Το Πανεπιστήμιο Αθηνών και ιδιαίτερα τη συντονίστρια του Μεταπτυχιακού Προγράμματος ΔίχνηNET Καθ. κα. Χρύσα Τζουγκράκη για την άριστη συνεργασία μας.
- Τις συνεργάτιδες μου Αργυρώ Αλάμπεν, Σταυ-

ρούλα Βαζαίου, Βασιλική Μαλωτίδη και Αριστέα Μπουλουξή, των οποίων τα ονόματα εμφανίζονται ως συνσυγγραφείς.

- Τον υποψήφιο διδάκτορα **Δημήτρη Παπαδόπουλο**, για τη συνεισφορά του στη διαμόρφωση των δραστηριοτήτων **6γ** και **9γ**.
- Τους εκπαιδευτικούς οι οποίοι εφάρμοσαν πιλοτικά το αρχικό υλικό και έκαναν πολύτιμα σχόλια και παρατηρήσεις για τη βελτίωσή του, και συγκεκριμένα:
 - Τον καθ. **Mohamed Ftouhi**, την κα. **Fatma Akil** και τον κ. **Mohamed Meluk** από το Μαρόκο,
 - Τον κ. **Γιώργο Συκαλλίδη**, την κα. **Αντωνία Θεοδωσίου** και τον κ. **Άγγελο Παναγιώτου** από την Κύπρο,
 - Τον κ. **Salah Azab**, την κα. **Hanaa El Gohary**, και τον κ. **Essam Nada** από την Αίγυπτο,
 - Την κα. **Leyla Celikel**, την κα. **Gurlu Hotinli** και την κα. **Melek Tala** από την Τουρκία,
 - Τον κ. **Ameur Zeridi** και τον κ. **Youssef Nouri** από την Τυνησία,
 - Τον κ. **Eli Katz**, την κα. **Nana Oren** και την κα. **Edna Yahav** από το Ισραήλ.
- Τον κ. Πέτρο Καραθάνο για τη φιλολογική επιμέλεια του κειμένου.
- Τα στελέχη του MIO-ECSDE **Σπύρο Αρσενικό**, **Βαγγέλη Κωνσταντιανό**, **Μπέσσυ Μαντζάρα** και **Αναστασία Ρονιώτη** για την πολύτιμη συνεισφορά τους στο σχεδιασμό και την επιμέλεια και της παρούσας έκδοσης.
- Τις εκδόσεις **ΟΞΥ** για την προσεκτική και καλαίσθητη εργασία τους.

Καθ. Μιχάλης Σκούλλος
Πρόεδρος του MIO-ECSDE
Πρόεδρος του GWP-Med



Ευρωπαϊκή Επιτροπή – Γεν. Δ/ση Περιβάλλοντος

Το Νερό βρισκόταν ανέκαθεν στο επίκεντρο της προσοχής της Ευρωπαϊκής Ένωσης, από την έναρξη της διαμόρφωσης Κοινών Ευρωπαϊκών Πολιτικών. Ανάμεσα στα πολλά προβλήματα που σχετίζονται με το νερό, η Βόρεια Ευρώπη έχει να αντιμετωπίσει την αύξηση της οξύτητας σε λίμνες και ποτάμια και την αύξηση των νιτρικών αλάτων στα υπόγεια νερά. Από την άλλη πλευρά, στη Νότια Ευρώπη οι ξηρασίες και η εντατικοποίηση της γεωργίας έχουν οδηγήσει σε αλάτωση των εδαφών, αποξήρανση των υγροβιότοπων και ρύπανση κρίσιμων αποθεμάτων νερού.

Η πρόσφατη οδηγία-πλαίσιο για το νερό αναμένεται να συνεισφέρει σημαντικά στην αντιμετώπιση των προβλημάτων αυτών και γενικότερα στην ολοκληρωμένη διαχείριση των υδάτινων πόρων για το παρόν αλλά και το μέλλον.

Πιστεύω ότι το παρόν εκπαιδευτικό υλικό αποτελεί ένα εξαιρετικό εργαλείο, που στηρίζει το έργο όσων εκπαιδευτικών επιθυμούν να ασχοληθούν με αυτό το τόσο πολύτιμο αγαθό για την Ευρώπη, και ακόμη περισσότερο για την περιοχή της Μεσογείου.

Χαίρομαι ιδιαίτερα που η Ευρωπαϊκή Επιτροπή συνδέθηκε με αυτήν την έξοχη πρωτοβουλία του MIO-ECSDE και εύχομαι κάθε επιτυχία στην εκστρατεία για την Εκπαίδευση και την Ευαισθητοποίηση του κοινού.

Ms. Margot Wällstrom
Επίτροπος, Γεν. Δ/ση Περιβάλλοντος



Υπουργείο Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (Υ.Π.Ε.Χ.Ω.Δ.Ε.)

Το Υπουργείο Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων της Ελλάδας ενδιαφέρεται ιδιαίτερα για την προώθηση της ευαισθητοποίησης του κοινού και της Εκπαίδευσης για το Περιβάλλον και την Αειφορία, ειδικά σε θέματα που αφορούν στο νερό. Επομένως, χαιρετίζουμε με μεγάλη ευχαρίστηση την κυκλοφορία του παρόντος υλικού που εκδίδεται από το MIO-ECSDE.

Οι πολιτικές του Υπουργείου σχετικά με τη διαχείριση του νερού λαμβάνουν σοβαρά υπόψη τα προβλήματα και τις επιλογές, όπως αυτές αναγνωρίζονται σε σχετικές αναλύσεις του GWP και άλλων διεθνών οργανισμών, όπως επίσης και τις κατευθυντήριες γραμμές της Agenda 21 και τις οδηγίες της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Οι προσπάθειές μας να προσεγγίσουμε την Ολοκληρωμένη Διαχείριση Υδάτινων Πόρων έχουν εντατικο-

ποιηθεί, ιδιαίτερα στα πλαίσια της Ελληνικής Προεδρίας της Ευρωπαϊκής Ένωσης στο πρώτο εξάμηνο του 2003, η οποία συμπίπτει με την Παγκόσμια Διάσκεψη για το Νερό στο Κιότο. Είναι ισχυρή η πεποίθησή μου ότι τα ποτάμια της Μεσογείου όπως ο Νείλος, ο Έβρος, ο Αλφειός, ο Πάδος ο Αώος και ο Ρήνος πρέπει να αποτελέσουν τα σταυροδρόμια που θα μας ενώσουν. Η εκπαίδευση που εσπάζει στα θέματα αυτά ελπίζουμε να μας οδηγήσει στη διαμόρφωση μιας νέας κουλτούρας για τον 21ο αιώνα, ώστε η Μεσόγειος να αποτελέσει και πάλι κοιτίδα ενός πολιτισμού βασισμένου στην ειρήνη και στην αειφορία.

Κα. Ροδούλα Ζήση
Υφυπουργός Π.Ε.Χ.Ω.Δ.Ε.
Ελλάδα



Παγκόσμια Σύμπραξη για το Νερό (Global Water Partnership – GWP)

Είναι ενδιαφέρον το γεγονός ότι οι αντιλήψεις μας για διάφορα σημαντικά θέματα διαμορφώνονται κυρίως από την πρώτη μας επαφή με αυτά –συνά στο χώρο του σχολείου. Έτσι, η αντίληψη μας για κάτι τόσο ουσιώδες, όπως το νερό, πιθανότατα διαμορφώνεται σε μικρή ηλικία μέσα από συζητήσεις με τους γονείς ή τους δασκάλους μας. Σε παγκόσμιο επίπεδο, η εκπαίδευση αποτελεί το κλειδί για την αειφόρο αυτοσυντηρούμενη ανάπτυξη. Χρειάζεται να συνεχίσουμε και να εντείνουμε τις προσπάθειες για την επιμόρφωση, των κοριτσιών

ιδιαίτερα, στο επίπεδο της πρωτοβάθμιας και της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης. Δεν υπάρχει καταλληλότερο εργαλείο από την επιμόρφωση, που έχει αποφέρει τόσο θετικά αποτελέσματα σε τομείς όπως η παραγωγή τροφίμων, το εισόδημα σε επίπεδο κοινότητας, ο και ο έλεγχος των γεννήσεων. Είναι λοιπόν σίγουρο ότι η κατάλληλη εκπαίδευση μπορεί να έχει ανάλογα αποτελέσματα και στον τομέα της διαχείρισης του νερού.

Ms. Margaret Catley-Carlson
Πρόεδρος, GWP



Πρόγραμμα Ηνωμένων Εθνών για το Περιβάλλον (United Nations Environment Programme – UNEP)

Το Πρόγραμμα των Ηνωμένων Εθνών για το Περιβάλλον υποδέχεται αυτή την εκπαιδευτική πρωτοβουλία του MIO- ECSDE, που αποσκοπεί στην ευαισθητοποίηση του κοινού γύρω από τη μεγάλη σημασία της ορθής διαχείρισης του νερού. Το θέμα της φετινής (2002) παγκόσμιας ημέρας νερού (22 Μαρτίου) είναι «το νερό για την ανάπτυξη», ένα θέμα που υπογραμμίζει τη στενή σχέση ανάμεσα στην αειφορική χρήση του νερού με την υγεία και την ευημερία των κατοίκων του πλανήτη.

Το νερό αποτελεί την ουσία-κλειδί για την αειφόρο ανάπτυξη, γιατί είναι απαραίτητο σε όλους τους ζωντανούς οργανισμούς αλλά και στις παραγω-

γικές δραστηριότητες. Η ορθή διαχείρισή του μπορεί να συμβάλει στη μείωση της φτώχειας, αφού εξασφαλίζει οικονομικά οφέλη μέσα από τη βελτίωση της υγιεινής και την αύξηση των παραγωγικών δραστηριοτήτων. Αντίθετα, η κακή διαχείριση του νερού έχει σοβαρές συνέπειες στην υγεία και τα οικοσυστήματα εξαιτίας της εξάπλωσης της ρύπανσης και των ασθενειών, και οδηγεί τελικά στην κατάρρευση της οικονομίας. Ας δράσουμε λοιπόν όλοι υπεύθυνα για την εξασφάλιση νερού για όλους και για ένα καλύτερο αύριο.

Mr. Klaus Toepfer
Εκτελεστικός Διευθυντής, UNEP



Οργανισμός Ηνωμένων Εθνών για την Εκπαίδευση, την Επιστήμη και τον Πολιτισμό (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization - UNESCO)

Είναι κοινός τόπος ότι το νερό αποτελεί έναν από τους καθοριστικούς παράγοντες για τη στήριξη της ζωής. Αυτό ισχύει τόσο για τους ζωντανούς οργανισμούς όσο και για τις κοινωνίες, και, στην πραγματικότητα, για ολόκληρο τον ανθρώπινο πολιτισμό.

Αυτή η παγκόσμια αλήθεια αποκτά ξεχωριστή σημασία για τη Μεσόγειο. Στην περιοχή αυτή το παρελθόν καταδεικνύει ότι η ευημερία των λαών επιτεύχθηκε αφενός με την οργανωμένη χρήση του νερού και αφετέρου με την προστασία από τις σχετιζόμενες με αυτό φυσικές καταστροφές. Η διαδοχική ακμή και παρακμή των πολιτισμών γύρω από τη Μεσόγειο υποδεικνύουν την ανάγκη να τίθεται επίσης το ζήτημα της αειφορίας. Προσωπικά, καλωσορίζω ιδιαίτερα αυτήν την πρωτοβουλία, με την οποία φέρνουμε το θέμα στα σχολεία με σκοπό να εκπαιδευσουμε και ενημερώσουμε τη νέα γενιά για την αξία του νερού και την ευθύνη που έχουμε απέναντι σε αυτό. Οι προ-

σπάθειες αυτές αποκτούν ιδιαίτερη σημασία στο εύθραυστο περιβάλλον της Μεσογείου.

Η παρούσα πρωτοβουλία συμπίπτει χρονικά με την Παγκόσμια Διάσκεψη για την Αειφόρο Ανάπτυξη (Γιοχάνεσμπουργκ, 2002). Η UNESCO έχει θέσει το νερό και τα οικοσυστήματα ως προτεραιότητες της μεσοπρόθεσμης Στρατηγικής (2002-2007) στον τομέα των Φυσικών Επιστημών. Θεωρούμε ότι αυτή η πρωτοβουλία του MIO- ECSDE προβάλλει μία επιπλέον διάσταση, ενισχύοντας τις δράσεις της UNESCO, καθώς προωθεί την επιστημονική και επαγγελματική ευαισθησία στον τομέα της εκπαίδευσης και της ευαισθητοποίησης του κοινού. Θα ήθελα να συγχαρώ το MIO-ESCDE για την άριστη πρωτοβουλία και την ορθή στοχοθεσία.

Prof. Walter R. Erdelen,
Αναπληρωτής Γενικός Διευθυντής
Φυσικών Επιστημών, UNESCO



Παγκόσμια Σύμπραξη για το Νερό Global Water Partnership | GWP

**Οικοδομώντας ένα παγκόσμιο δίκτυο
Πρωθώντας την Ολοκληρωμένη Διαχείριση των Υδάτινων Πόρων (ΟΔΥΠ)**

Η Παγκόσμια Σύμπραξη για το Νερό αποτελεί έναν συνεταιρικό μηχανισμό ανάμεσα σε όλους όσους σχετίζονται με τη διαχείριση του νερού όπως κρατικές υπηρεσίες, δημόσια ιδρύματα, ιδιωτικές εταιρείες, επαγγελματικούς οργανισμούς, πολύμερη αναπτυξιακά όργανα, ΜΚΟ και άλλους οργανισμούς που έχουν αποδεχθεί τις αρχές που ορίστηκαν στο Δουβλίνο και το Ρίο.

Σήμερα, η σύμπραξη αυτή προσδιορίζει τις ανάγκες για γνώση -τεχνογνωσία και εμπειρία- σε παγκόσμιο, περιφερειακό και εθνικό επίπεδο, βοηθά στο σχεδιασμό προγραμμάτων ώστε να καλυφθούν οι ανάγκες αυτές και χρησιμεύει επίσης ως μηχανισμός για την οικοδόμηση συμμαχιών και την ανταλλαγή πληροφοριών που αφορούν στην ολοκληρωμένη διαχείριση των υδάτινων πόρων.

Η κύρια αποστολή του GWP είναι να «στηρίξει χώρες στην αειφορική διαχείριση των υδάτινων πόρων τους».

Οι στόχοι του GWP είναι:

- να προσδιορίσει ξεκάθαρα τις αρχές της αειφόρου χρήσης των υδάτινων πόρων,
- να ανιχνεύει τα κενά και να ενισχύει συνεργασίες με στόχο να καλυφθούν οι ανάγκες με τους διαθέσιμους ανθρώπινους και οικονομικούς πόρους,
- να υποστηρίζει τις δράσεις σε τοπικό, εθνικό, περιφερειακό ή παρόχθιο επίπεδο σύμφωνα με τις αρχές της ΟΔΥΠ,
- να βοηθά στη γεφύρωση μεταξύ αναγκών και διαθέσιμων πόρων.

Παρόλο που είναι κοινώς αποδεκτό ότι η ολοκληρωμένη διαχείριση του νερού είναι απαραίτητη, σχετικά πρόσφατα και συγκεκριμένα στις Διεθνείς Διασκέψεις για το Νερό και το Περιβάλλον (Δουβλίνο, 1992) και στην Παγκόσμια Διάσκεψη των Ηνωμένων Εθνών για το Περιβάλλον και την Ανάπτυξη (Ρίο, 1992) αναγνωρίστηκε η αναγκαιότητα για μια πιο περιεκτική προσέγγιση στη διαχείριση του νερού, με σκοπό την επίτευξη της αειφόρου ανάπτυξης. Το γεγονός αυτό, σε συνδυασμό με την ανάγκη ύπαρξης συμμετοχικών θεσμικών μηχανισμών που να σχετίζονται με το νερό, ενέτειναν το αίτημα για ένα νέο συντονιστικό οργανισμό. Σε απόκριση του αιτήματος αυτού, η Παγκόσμια Τράπεζα, το Πρόγραμμα των Ηνωμένων Εθνών για την Ανάπτυξη (UNDP) και η Διεθνής Αναπτυξιακή Υπηρεσία της Σουηδίας (Sida) εγκαινίασαν την Παγκόσμια Σύμπραξη για το Νερό (GWP) το 1996.

Η πρωτοβουλία αυτή βασίστηκε στην προώθηση της εφαρμογής της Ολοκληρωμένης Διαχείρισης των Υδάτινων Πόρων μέσα από την ανάπτυξη ενός παγκόσμιου δικτύου που θα μπορούσε να συγκεντρώσει οικονομικούς, τεχνικούς, πολιτικούς και ανθρώπινους πόρους, που θα αφοσιωθούν στην αντιμετώπιση των κρίσιμων ζητημάτων της αειφόρου διαχείρισης του νερού.

Η Σύμπραξη αυτή, έχει αποκεντρωτικό, αυτοσυντηρούμενο χαρακτήρα μέσω Δώδεκα Περιφερειακών Συνεργασιών (Κεντρική Αμερική, Κεντρική και Ανατολική Ευρώπη, Κίνα, Μεσόγειος, Βόρεια Αφρική, Νότια Αμερική, Νότια Ασία, Νοτιοανατολική Ασία, Δυτική Αφρική) και είκοσι Εθνικών Συνεργασιών για το Νερό.

Στοιχεία επικοινωνίας:

Global Water Partnership Secretariat

✉ Hantverkargatan 5, House 6 (2nd floor) • SE-112 21 Stockholm • Sweden

☎ +46 8 562 51 900/922 • 📠 +46 8 562 51 901

gwp@gwpforum.org • www.gwpforum.org



Παγκόσμια Σύμπραξη για το Νερό - Μεσόγειος Global Water Partnership - Mediterranean | GWP-Med

Η GWP-Med είναι μία από τις δώδεκα περιφερειακές συνεργασίες κάτω από την ομπρέλα της Παγκόσμιας Σύμπραξης για το Νερό. Η ιδέα να διαμορφωθεί η GWP-Med, αρχικά ως Μεσογειακή Τεχνική Συμβουλευτική Επιτροπή (Mediterranean Technical Advisory Committee -MEDTAC), συζητήθηκε από εταιρείες του GWP στη Στοκχόλμη το 1997 και 1998. Η ίδρυση της «Μεσογειακής Τεχνικής Συμβουλευτικής Επιτροπής» πραγματοποιήθηκε στη Λευκωσία το 1998, ενώ ο μετασχηματισμός της σε περιφερειακή σύμπραξη έγινε στη Νίκαια, τον Ιούλιο του 2001. Σήμερα, η GWP-Med αποτελεί τον συνδετικό κρίκο συνεργασίας μεταξύ αρμόδιων οργανισμών από ολόκληρη την περιοχή της Μεσογείου. Απώτερος στόχος της GWP-Med είναι η προώθηση της Ολοκληρωμένης Διαχείρισης των Υδάτινων Πόρων (ΟΔΥΠ) στη Μεσόγειο, στο γενικότερο πλαίσιο του GWP.

Η GWP-Med προκειμένου να υλοποιήσει τον κύριο στόχο της:

- Προωθεί και υποστηρίζει τη συνεργασία μεταξύ οργανισμών και ινστιτούτων σχετικών με θέματα διαχείρισης νερού στη Μεσόγειο.
- Διαδίδει τις αρχές της ΟΔΥΠ χρησιμοποιώντας κατάλληλους μηχανισμούς ανταλλαγής πληροφοριών.
- Στηρίζει υποδειγματικές δράσεις που αναδεικνύουν την αξία και τα ευεργετικά αποτελέσματα της ΟΔΥΠ σε τοπικό, εθνικό και περιφερειακό επίπεδο.
- Διευκολύνει την ανεύρεση πόρων και τη συνεργασία ινστιτούτων στις προαναφερθείσες δράσεις.
- Συμβάλλει στην υλοποίηση των πρωτοβουλιών που προωθεί η GWP σε διεθνές επίπεδο, προσαρμοσμένων όμως στις ιδιαιτερότητες της Μεσογείου.

Τα κύρια όργανα της GWP-Med είναι τα Μέλη, το Συμβούλιο Συνεργασίας, η Συμβουλευτική Επιτροπή και η Γραμματεία. Τα μέλη του Συμβουλίου Συνεργασίας (2003) είναι οι εξής οργανισμοί / ινστιτούτα της Μεσογείου, που δραουν σε περιφερειακό επίπεδο:

- Blue Plan (MAP/UNEP)
- CEDARE -Centre for Environment and Development in the Arab Region and Europe
- CIHEAM - International Centre for Advanced Mediterranean Agronomic Studies
- EIC - EuroMediterranean Irrigators Community
- IME -Mediterranean Institute for Water
- MedCities - The Mediterranean Cities Network
- MedWet -The Mediterranean Wetlands Initiative
- MENBO/REMOC - Mediterranean Network of Basin Organisations
- MIO-ECSDE - Mediterranean Information Office for Environment, Culture and Sustainable Development
- MWN - Mediterranean Water Network

Τα κύρια προϊόντα (1999-2000) της GWP-Med (πρώην MEDTAC) είναι τα εξής: «Mediterranean Vision on Water, Population and the Environment», "Framework for Action for the Mediterranean: Achieving the Vision for the Mediterranean", "Water Mapping" και «Core for Action Plan».

Την περίοδο αυτή, η GWP-Med εδραιώνει και επεκτείνει τη Μεσογειακή Σύμπραξη για το Νερό και εργάζεται για την υλοποίηση των βασικών της στόχων, μέσα από τα ετήσια Προγράμματα Δραστηριοτήτων της.

Στοιχεία επικοινωνίας:

GWP-Med Secretariat

c/o MIO-ECSDE

✉ Τριπόδων 28, 10558, Αθήνα • ☎ +30 210 3247490, 3247267 • 📠 +30 210 3317127

secretariat@gwpmed.org • www.gwpmed.org



Μεσογειακό Γραφείο Πληροφόρησης για το Περιβάλλον, τον Πολιτισμό και την Αειφόρο Ανάπτυξη / MIO-ECSDE

Το Μεσογειακό Γραφείο Πληροφόρησης για το Περιβάλλον, τον Πολιτισμό και την Αειφόρο Ανάπτυξη (Mediterranean Information Office for Environment, Culture and Sustainable Development, MIO-ECSDE) είναι μια Ομοσπονδία Μεσογειακών Μη Κυβερνητικών Οργανώσεων (ΜΚΟ), που ασχολούνται με θέματα περιβάλλοντος και αειφόρου ανάπτυξης. Σε συνεργασία με Κυβερνήσεις, Διακυβερνητικούς και Διεθνείς Οργανισμούς και άλλους κοινωνικοοικονομικούς εταίρους, ασκεί ενεργό ρόλο στην ανάπτυξη πολιτικών για την προστασία του περιβάλλοντος και την προώθηση της αειφόρου ανάπτυξης στην περιοχή της Μεσογείου.

Ιστορικό

Το Μεσογειακό Γραφείο Πληροφόρησης (ΜΙΟ), ιδρύθηκε το 1990, ως ένα δίκτυο ΜΚΟ, που οργανώθηκε μέσω ενός κοινού προγράμματος το *Ευρωπαϊκού Γραφείου Περιβάλλοντος* (ΕΕΒ) και της *Ελληνικής Εταιρείας για την Προστασία του Περιβάλλοντος και της Πολιτιστικής Κληρονομιάς* σε στενή συνεργασία με το *Αραβικό Δίκτυο για το Περιβάλλον και την Ανάπτυξη* (RAED). Η διεύρυνση του δικτύου των ΜΚΟ και η αυξανόμενη ανάγκη για ανοιχτή συμμετοχή και εκπροσώπηση αυτών σε Μεσογειακά και Διεθνή Fora είχαν ως αποτέλεσμα τη διαμόρφωση του MIO-ECSDE με τη σημερινή του μορφή ως Ομοσπονδία ΜΚΟ, το 1996.

Δομή

Η Ομοσπονδία αποτελείται από τις Οργανώσεις Μέλη της (Πλήρη ή Αντεπιστέλλοντα). Όλα τα Μέλη συμμετέχουν στη Γενική Συνέλευση. Τα διοικητικά όργανα του MIO-ECSDE είναι το Διοικητικό Συμβούλιο, ο Πρόεδρος και ο Συμπρόεδρος και υποστηρίζεται από τη Μόνιμη Γραμματεία, που εδρεύει στην Αθήνα.

Κύριος Σκοπός

Ο κύριος στόχος του MIO-ECSDE είναι η προστασία του Φυσικού Περιβάλλοντος (χλωρίδα, πανίδα, βιότοποι, δάση, ακτές, φυσικοί πόροι, κλίμα) και της Πολιτιστικής Κληρονομιάς (πολιτιστικά στοιχεία των πόλεων, αρχαιολογικοί και παραδοσιακοί χώροι, μνημεία, κ.λπ.) στη Μεσόγειο. Απώτερος σκοπός του είναι η προώθηση της αειφόρου ανάπτυξης σε μια ειρηνική Μεσόγειο.

Οι κύριες μέθοδοι που χρησιμοποιεί το MIO-ECSDE προκειμένου να υλοποιήσει τους στόχους του είναι:

- Προώθηση της κατανόησης και της συνεργασίας μεταξύ ΜΚΟ και Κυβερνήσεων, Κοινοβουλίων, Τοπικών Αρχών, Διεθνών Οργανισμών καθώς και κοινωνικοοικονομικών εταίρων στην περιοχή της Μεσογείου.
- Ενίσχυση της ίδρυσης, λειτουργίας και συντονισμού των ΜΚΟ της Μεσογείου και διασφάλιση της ανταλλαγής πληροφοριών μεταξύ τους.
- Προώθηση της εκπαίδευσης και της έρευνας και υποστήριξη της συνεργασίας μεταξύ ΜΚΟ και επιστημονικών και ακαδημαϊκών ινστιτούτων.
- Ενημέρωση και ευαισθητοποίηση του κοινού για την αειφόρο ανάπτυξη και για κρίσιμα περιβαλλοντικά και κοινωνικά ζητήματα της Μεσογείου.

Δραστηριότητες του MIO-ECSDE

● Δίκτυο

Η Γραμματεία του MIO-ECSDE επικοινωνεί τακτικά με τα μέλη αλλά και με το ευρύτερο δίκτυο συνεργαζόμενων ΜΚΟ μέσω του Εσωτερικού Ηλεκτρονικού Ενημερωτικού Εντύπου (8 τεύχη ετησίως), του Τριμηνιαίου Ενημερωτικού Δελτίου «*Βιώσιμη Μεσόγειος*», καθώς και μέσω ποικίλων εκδόσεων και του δικτυακού τόπου του. Με αυτόν τον τρόπο παρέχει πληροφόρηση για τις τρέχουσες δραστηριότητες και πολιτικές για τα Μεσογειακά θέματα.

● Ανάπτυξη ικανοτήτων των ΜΚΟ

Το MIO-ECSDE συνεισφέρει σημαντικά στην ανάπτυξη ικανοτήτων των Μεσογειακών περιβαλλοντικών ΜΚΟ, μέσα από τη διοργάνωση διεθνών εκπαιδευτικών σεμιναρίων, στα οποία συμμετέχουν μέλη των ΜΚΟ.

● Προώθηση και σχεδιασμός κοινής πολιτικής των ΜΚΟ

Το MIO-ECSDE, ως η κύρια και πιο αντιπροσωπευτική ομοσπονδία ΜΚΟ στη Μεσόγειο, συμβάλλει στην επίτευξη συναίνεσης ανάμεσα στα μέλη του και προωθεί τη χάραξη κοινής πολιτικής. Σε αρκετές περιπτώσεις, προσχεδίασε και πρότεινε υπομνήματα και μνημόνια, που υιοθετήθηκαν από τις ΜΚΟ. Συχνά εξουσιοδοτείται να εκπροσωπήσει το σύνολο των Μεσογειακών ΜΚΟ σε μεγάλα διεθνή συνέδρια (υπουργικά, διακυβερνητικά, κ.λπ.) και να παρουσιάσει τις διακηρύξεις και τις κοινές τους θέσεις. Οι οργανωτικές ικανότητες και η νευραλγική θέση του MIO-ECSDE έχουν αναγνωρισθεί από πολλούς εταίρους όλων των χωρών, όπως τεκμηριώνεται και από το γεγονός ότι του έχει ανατεθεί η διοργάνωση εκδηλώσεων μεγάλου πολιτικού κύρους (Μονακό, Νοέμβριος 2001· Γιοχάνεσμπουργκ, Αύγουστος 2002).

Το MIO-ECSDE έχει διοργανώσει αποκλειστικά ή σε συνεργασία με άλλες ΜΚΟ έναν πολύ μεγάλο αριθμό επιτυχημένων και σημαντικών Διεθνών Συνεδρίων και συναντήσεων, με στόχο την παγίωση των θέσεων των ΜΚΟ σε κρίσιμα ζητήματα, όπως η *Αειφόρος Ανάπτυξη* (Αθήνα, Νοέμβριος 1991), το *Νερό* (Ρώμη, Οκτώβριος 1992· Αθήνα Μάρτιος 1994· Αθήνα Νοέμβριος 2000· Κάιρο, Δεκέμβριος 2001· Αθήνα Μάρτιος 2002), η *Agenda MED-21* (Τύνιδα, Οκτώβριος 1994), τα *Στερεά Απόβλητα* (Κάιρο, Οκτώβριος 1999· Αθήνα Απρίλιος 2000), η *Ευρω-Μεσογειακή συνεργασία και η Συνθήκη της Βαρκελώνης* (Κάιρο Απρίλιος 1992· Βαρκελώνη Ιούνιος 1995· Στουτγάρδη, Απρίλιος 1999· Μασσαλία, Νοέμβριος 2000· Αντάλεια, Μάρτιος 2002) η *Περιβαλλοντική Εκπαίδευση* (Αθήνα Ιούνιος 1995· Θεσσαλονίκη Δεκέμβριος 1997· Αθήνα Δεκέμβριος 1998), η *Αειφόρος Διαχείριση του Αρχαιολογικού Περιβάλλοντος* (Ναύπλιο, Σεπτέμβριος 2001), η *Συνεισφορά της Μεσογείου στη Διάσχεση Κορυφής για την Αειφόρο Ανάπτυξη στο Γιοχάνεσμπουργκ* (Μονακό, Νοέμβριος 2001· Γιοχάνεσμπουργκ, Αύγουστος 2002), οι *Ευρω-Μεσογειακές Πολιτικές* (Μάλτα, Φεβρουάριος 2002· Αθήνα, Ιούλιος 2002). Πρόσφατα το MIO-ECSDE διοργάνωσε στην Αθήνα την *Μεσογειακή Εβδομάδα Νερού* (Δεκέμβριος 2002).

● Διεθνείς συνεργασίες

Το MIO-ECSDE συνεργάζεται στενά με την Ευρωπαϊκή Επιτροπή, τη MAP/UNEP, την UNESCO και άλλους διεθνείς οργανισμούς, καθώς και με επιστημονικά δίκτυα και ομοσπονδίες.

Το MIO-ECSDE είναι μέλος της *Μεσογειακής Επιτροπής για την Βιώσιμη Ανάπτυξη*, που ιδρύθηκε στα πλαίσια της Συνθήκης της Βαρκελώνης. Ανέλαβε την ηγετική καθοδήγηση της Θεματικής Ομάδας για την «Πληροφόρηση, Ευαισθητοποίηση, Περιβαλλοντική Εκπαίδευση και Συμμετοχή του Κοινού». Είναι μέλος της MAP/UNEP και έχει διαπιστευτεί από τη Διεθνή Συνθήκη των Ηνωμένων Εθνών κατά της Ερημοποίησης όπως και από την Επιτροπή των Ηνωμένων Εθνών για την Αειφόρο Ανάπτυξη.

Από τον Μάρτιο του 2002 το MIO-ECSDE έχει αναλάβει την Προεδρία και τη Γραμματεία του GWP-Med, που είναι μία από τις δώδεκα περιφερειακές συνεργασίες της Παγκόσμιας Σύμπραξης για το Νερό (Global Water Partnership - GWP) και δραστηριοποιείται στο χώρο της Μεσογείου.

Το MIO-ECSDE συμμετείχε από πολύ νωρίς στην ανάπτυξη και στήριξη σχεδίων συνεργασίας, όπως αυτό που αφορά σε θέματα της Ευρω-Μεσογειακής Συνεργασίας. Είναι γνωστό ως "Comite de Suivi" και περιλαμβάνει επτά ΜΚΟ ενεργές σε Ευρωπαϊκό και Μεσογειακό επίπεδο. Είναι, επίσης, μέλος του *Ευρωπαϊκού Συνασπισμού για τα δέκα χρόνια μετά το Ρίο*, όπως και της *Συνεργασίας για τις Ευρωπαϊκές Θάλασσες*.

● Ανάπτυξη της ευαισθητοποίησης, της συμμετοχής και της συναίνεσης

Το MIO-ECSDE, σε συνεργασία με τις οργανώσεις-μέλη του, ξεκινά και συντονίζει εκστρατείες για την ενημέρωση και ευαισθητοποίηση του κοινού και των Αρχών σε κρίσιμα θέματα, όπως η διαχείριση του νερού, τα απόβλητα, η δημιουργία ενός Ταμείου για το Μεσογειακό Περιβάλλον και άλλα θέματα.

Οι συμμετοχικές διαδικασίες των ΜΚΟ, τις οποίες το MIO-ECSDE εισήγαγε και υποστήριξε συστηματικά από το 1991, συνέβαλαν στη σταδιακή διαμόρφωση ενός πνεύματος συμμετοχής σε κυβερνητικές δομές, καθώς και στην αμοιβαία εμπιστοσύνη και αλληλεγγύη στη Μεσόγειο, που γίνεται ορατή ήδη σε αρκετά διαμορφωμένα σχέδια συνεργασίας μεταξύ Βορρά-Νότου, Νότου-Νότου και Ανατολής-Δύσης.

Αναγνωρίζοντας την καθοριστική σημασία της ευαισθητοποίησης και της συμμετοχής για την επίτευξη της κοινωνικής και οικονομικής ευημερίας στη Μεσόγειο, το MIO-ECSDE επενδύει στην έρευνα, την ανάπτυξη και τη βελτίωση των συμμετοχικών διαδικασιών, των σχεδίων και των μεθόδων διακυβέρνησης που οδηγούν στην επίτευξη συναίνεσης μεταξύ των κοινωνικών εταίρων.

● Έρευνα

Το MIO-ECSDE ήταν ο Μεσογειακός εταίρος του Ευρωπαϊκού Προγράμματος: «Βιώσιμη Ανάπτυξη για Πόλεις και Περιφέρειες-SUDECI». όπου συμμετείχαν επίσης τρία Ευρωπαϊκά Ινστιτούτα. Στα πλαίσια του προγράμ-



Μεσογειακή Εκπαιδευτική Πρωτοβουλία για το Περιβάλλον και την Αειφορία Mediterranean Education Initiative for Environment and Sustainability | MEDIES

● Τι είναι το MEDIES;

Το MEDIES (Μεσογειακή Εκπαιδευτική Πρωτοβουλία για το Περιβάλλον και την Αειφορία) είναι μία Πρωτοβουλία για την Περιβαλλοντική Εκπαίδευση (ΠΕ), την Εκπαίδευση για το Περιβάλλον και την Αειφορία (ΕΠΑ) και την Εκπαίδευση για την Αειφόρο Ανάπτυξη (ΕΑΑ).

● Ποιοι μετέχουν στο MEDIES;

Η πρωτοβουλία MEDIES στηρίζεται από το Υπουργείο Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ). Οι κύριοι εταίροι σε αυτήν την πρωτοβουλία είναι το Πρόγραμμα Περιβάλλοντος των Ηνωμένων Εθνών / Σχέδιο Δράσης για τη Μεσόγειο (UNEP/MAP), μαζί με τον Οργανισμό των Ηνωμένων Εθνών για την Εκπαίδευση, την Επιστήμη και τον Πολιτισμό (UNESCO) καθώς και το Μεσογειακό Γραφείο Πληροφόρησης για το Περιβάλλον, τον Πολιτισμό και την Αειφόρο Ανάπτυξη (MIO-ECSD). Αυτοί οι τέσσερις αποτελούν την *Ομάδα Πυρήνα* του MEDIES.

Για θέματα σχετικά με το νερό το MEDIES βρίσκεται σε στενή συνεργασία με την Παγκόσμια Σύμπραξη για το Νερό / Μεσόγειος (GWP-Med). Το MIO-ECSD έχει αναλάβει τον συντονισμό του MEDIES για την περίοδο 2003-2007 (*Συντονιστής Λειτουργίας*).

● Ποιοι είναι οι κύριοι στόχοι του MEDIES;

Οι κύριοι στόχοι της πρωτοβουλίας, συμβατοί με την αειφόρο ανάπτυξη είναι οι εξής:

- Βιώσιμη διαχείριση υδάτινων πόρων.
- Βιώσιμη διαχείριση στερεών αποβλήτων.
- Προώθηση δικτύων εκπαιδευτικών, που εργάζονται στο χώρο της Εκπαίδευσης για το Περιβάλλον και την Αειφορία.

Το MEDIES με την εφαρμογή κατάλληλων εκπαιδευτικών προγραμμάτων στις χώρες της Μεσογείου στηρίζει συστηματικά την εκπαιδευτική κοινότητα συμβάλλοντας έτσι στην εφαρμογή της Agenda-21 και στην προσέγγιση των Στόχων της Διακήρυξης της Χιλιετίας. Μέσα από την ανταλλαγή πληροφοριών και τη στενή συνεργασία χωρών Βορρά-Νότου στη Μεσόγειο διαμορφώνεται μεθοδολογικό πλαίσιο, το οποίο στη συνέχεια μπορεί να εφαρμοστεί και να αξιολογηθεί σε άλλες περιοχές της υφηλίου.

● Ποιες είναι οι κύριες δραστηριότητες του MEDIES;

Το MEDIES προτείνει εκπαιδευτικά προγράμματα για μαθητές και εκπαιδευτικούς των χωρών της Μεσογείου. Τα προγράμματα αυτά στηρίζονται σε θέματα που τέμνουν οριζόντια τα υπάρχοντα αναλυτικά προγράμματα σπουδών (όπως είναι το νερό και τα οικιακά απορρίμματα). Το εκπαιδευτικό υλικό «Το Νερό στη Μεσόγειο» είναι το πρώτο από μία σειρά προγραμματισμένων εκδόσεων σχετικών με την ΕΠΑ. Το πακέτο αυτό κυκλοφόρησε ήδη στα αγγλικά, γαλλικά, ιταλικά και ελληνικά, ενώ πρόκειται να ολοκληρωθούν οι εκδόσεις στην τουρκική, ισπανική, πορτογαλική και αραβική γλώσσα. Η ελληνική έκδοση του εκπαιδευτικού πακέτου «Οικιακά Απορρίμματα» έχει επίσης ολοκληρωθεί.

Η ιστοσελίδα του MEDIES www.medies.net η οποία παρέχει πολλές δυνατότητες διαδραστικότητας με τους χρήστες, αποτελεί μία πλατφόρμα ανταλλαγής εμπειριών και γνώσεων ανάμεσα στους εταίρους και σημείο αναζήτησης σχετικών οργανώσεων, κυβερνητικών και μη, ενεργών στην περιοχή της Μεσογείου. Στην ιστοσελίδα παρουσιάζονται βασικά κείμενα αναφοράς, χρήσιμες πηγές και ενδιαφέροντες σύνδεσμοι για όσους ασχολούνται με την ΕΠΑ. Η ιστοσελίδα δίνει τη δυνατότητα στους χρήστες (Μέλη του *Δικτύου Εκπαιδευτικών*) να την εμπλουτίζουν οι ίδιοι, με δράσεις και νέα σχετικά με την ΠΕ, ΕΠΑ, ΕΑΑ.

Στα πλαίσια του MEDIES διοργανώνονται τακτικά σεμινάρια και συναντήσεις σε περιφερειακό ή εθνικό επίπεδο. Η πρώτη συντονιστική συνάντηση με τίτλο "Environmental Education: the Mediterranean Perspective" πραγματοποιήθηκε στην Αθήνα τον Δεκέμβριο του 2002. Περισσότερες πληροφορίες για τη συνάντηση αυτή, στην οποία μετείχαν εκπαιδευτικοί από διάφορες Μεσογειακές χώρες θα βρείτε στην ιστοσελίδα www.medies.net.

ματος αυτού, το MIO-ECSDE ανέπτυξε μεθοδολογία με στόχο τον προσανατολισμό του τουρισμού προς ένα πιο βιώσιμο μοντέλο ανάπτυξης. Σήμερα, η μεθοδολογία του SUDECIR εφαρμόζεται και διαδίδεται περαιτέρω στα μέλη του MIO-ECSDE. Ακόμα, η μεθοδολογία του MIO-ECSDE για την Εκπαίδευση για το Περιβάλλον και την Αειφορία χρησιμοποιείται σε προγράμματα για το νερό, τα απόβλητα κ.α.

● Περιβαλλοντική Εκπαίδευση

Το MIO-ECSDE σε συνεργασία με την UNESCO και το Πανεπιστήμιο Αθηνών, διοργάνωσε το 1995 το διαπεριφερειακό σεμινάριο με θέμα «Επαναπροσανατολισμός της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης προς την Αειφορία» (Αθήνα, Ιούνιος 1995). Τα αποτελέσματα του σεμιναρίου αποτέλεσαν τη βάση για την Διεθνή Διάσκεψη «Περιβάλλον και Κοινωνία: Εκπαίδευση και Ευαισθητοποίηση των Πολιτών για την Αειφορία» (Θεσσαλονίκη, Δεκέμβριος 1997), 20 χρόνια μετά τη Διάσκεψη της Τιφλίδας. Η Διάσκεψη αυτή της Θεσσαλονίκης, στην οποία πήραν μέρος 1400 συμμετέχοντες από 84 χώρες θεωρείται ήδη σταθμός στην εξέλιξη της ΠΕ. Διοργανώθηκε από την UNESCO και την Ελληνική Κυβέρνηση, με την Γραμματειακή Υποστήριξη του MIO-ECSDE και του Παν/μιου Αθηνών. Το πιο σημαντικό αποτέλεσμα της Διάσκεψης ήταν η σύνταξη και η ομόφωνη αποδοχή της «*Διακήρυξης της Θεσσαλονίκης*», καθώς και μιας σειράς θέσεων που περιέχονται στον τόμο των πρακτικών του Συνεδρίου (900 σελ.).

Στη συνέχεια το MIO-ECSDE διοργάνωσε το «Μεσογειακό Σεμινάριο για την Προώθηση της Εκπαίδευσης και της Ευαισθητοποίησης των Πολιτών για το Περιβάλλον και την Αειφορία στη Μεσόγειο» (Αθήνα, Δεκέμβριος 1998), όπου προωθήθηκε η δημιουργία ενός Δικτύου Εκπαιδευτικών της Μεσογείου μεταξύ των συνεργαζόμενων ΜΚΟ. Ένα ορατό αποτέλεσμα αυτής της πρωτοβουλίας είναι το τρέχον εκπαιδευτικό πρόγραμμα του MIO-ECSDE με θέμα το νερό, το οποίο πραγματοποιείται με τη συνεργασία ΜΚΟ από 6 Μεσογειακές χώρες και, στην παρούσα φάση, επεκτείνεται και σε άλλες.

Το MIO-ECSDE, ενόψει της Παγκόσμιας Διάσκεψης Κορυφής στο Γιοχάνεσμπουργκ, ανέλαβε την πρωτοβουλία μίας διεθνούς καμπάνιας για την Επαναδέσμευση για την Εκπαίδευση στον 21ο αιώνα (ERA-21-Education Re-Affirmation for the 21st century). Συνέβαλε αποφασιστικά στην καθιέρωση της Δεκαετίας για την Εκπαίδευση για την Αειφόρο Ανάπτυξη υπό την αιγίδα της UNESCO, η οποία θα αρχίσει το 2005, ενώ έχει πρωτοστατήσει κατά τη Διάσκεψη "Το Περιβάλλον στην Ευρώπη" (UNECE, Κίεβο 2003) για την κατάσταση της Ευρωπαϊκής Στρατηγικής για την Εκπαίδευση για την Αειφόρο Ανάπτυξη.

Το MIO-ECSDE ετοιμάζει δύο νέα εκπαιδευτικά πακέτα για τα Οικιακά Στερεά Απορρίμματα, που βρίσκεται ήδη υπό έκδοση και για το παράκτιο περιβάλλον, ενώ παράλληλα η Κινητή Έκθεση για το Νερό και το εκπαιδευτικό πακέτο «Το Νερό στη Μεσόγειο» χρησιμοποιούνται ως εκπαιδευτικά μοντέλα σε άλλες οικο-περιοχές.

Στοιχεία επικοινωνίας:

✉ Τριπόδων 28, 105 58, Αθήνα • ☎ 30 210-3247267, -3247490 • 📞 30 210-3317127
mio-ee-env@ath.forthnet.gr • www.mio-ecsde.org



● **Ποιος μπορεί να γίνει μέλος του MEdIES;**

Οργανώσεις: Υπάρχουν αρκετοί εταίροι στο MEdIES, όπως κυβερνήσεις (σχετικά υπουργεία ή άλλα όργανα), Εκπαιδευτικά Ιδρύματα (Πανεπιστήμια, Κέντρα ΠΕ, Σχολεία), μη-κυβερνητικές οργανώσεις, δια-κυβερνητικοί οργανισμοί κ.α. Αυτοί αποτελούν την *Ομάδα Έργου* του MEdIES.

Κάθε σχετικό όργανο, Ίδρυμα, ΜΚΟ κ.λπ. της Μεσογείου, με στοχοθεσία και δράση ανάλογη με του MEdIES σε περιφερειακό, εθνικό ή τοπικό επίπεδο μπορεί να γίνει μέλος της *Ομάδας Έργου* του MEdIES, στέλνοντας μία επιστολή εκδήλωσης ενδιαφέροντος στον *Συντονιστή Λειτουργίας* (MIO-ECSDE).

Ιδιώτες: Η βάση της πρωτοβουλίας είναι ένα δίκτυο εκπαιδευτικών για το Περιβάλλον και την Αειφορία από τις χώρες της Μεσογείου, οι οποίοι εφαρμόζουν διεπιστημονικά προγράμματα με θέμα το νερό, τα στερεά απορρίμματα κ.α., ως μέσο για την προσέγγιση της αειφόρου ανάπτυξης (*Δίκτυο Εκπαιδευτικών*).

Τα μέλη του δικτύου έχουν ελεύθερη πρόσβαση στα κείμενα της ιστοσελίδας www.medies.net, ενημερώνονται τακτικά για σχετικά ζητήματα μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου και προσκαλούνται σε σεμινάρια και συναντήσεις στα πλαίσια του MEdIES.

Κάθε εκπαιδευτικός στην τυπική, μη-τυπική και άτυπη εκπαίδευση μπορεί να γίνει μέλος του *Δικτύου Εκπαιδευτικών*, δωρεάν συμπληρώνοντας ηλεκτρονική φόρμα εγγραφής στο www.medies.net.

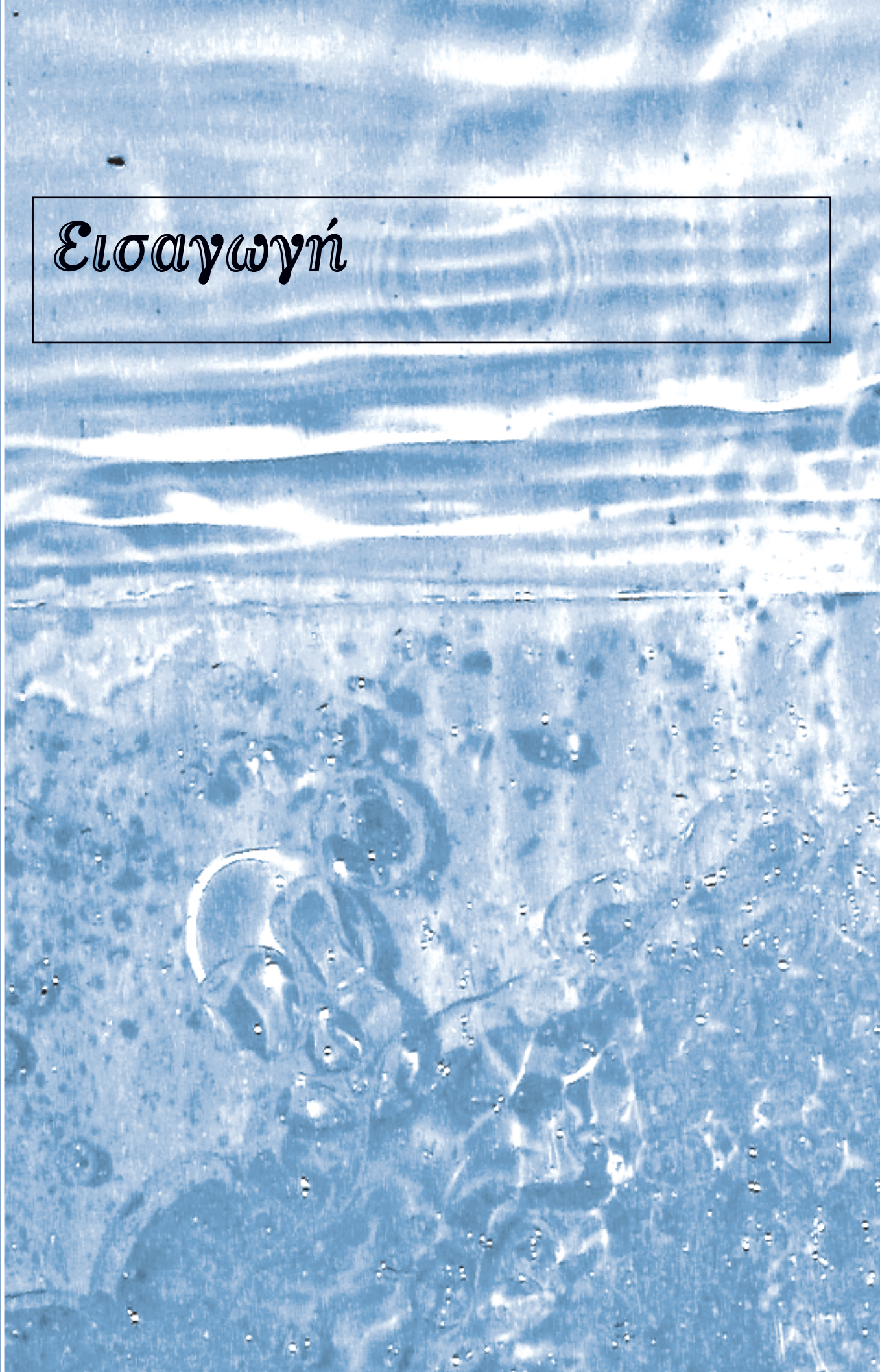
Στοιχεία επικοινωνίας:

MEdIES Secretariat

✉ Τριπόδων 28, 105 58, Αθήνα • ☎ 30 210-3247267, -3247490 • 📠 30 210-3317127
info@medies.net • www.medies.net



Εισαγωγή





Εισαγωγή

Τα τελευταία πενήντα χρόνια οι χώρες της Μεσογείου, ιδιαίτερα κατά μήκος των παράκτιων περιοχών τους, αντιμετωπίζουν σοβαρές πιέσεις, οι οποίες στην πλειοψηφία τους προέρχονται από ανθρώπινες δραστηριότητες και έχουν σχέση με τη διαχείριση του νερού. Το νερό, παντού στη γη, ιδιαίτερα δε στη Μεσόγειο, είναι ένας πολύτιμος αλλά και ευάλωτος φυσικός πόρος. Η έλλειψή του, καθώς και η αυξανόμενη ζήτησή του, που σχετίζεται με την ανεξέλεγκτη ανάπτυξη, τις εντατικές καλλιέργειες, τον μαζικό τουρισμό, τον υπερπληθυσμό και την υπερκατανάλωση καταλήγουν σε σύνθετα, αλληλένδετα προβλήματα με επιπτώσεις στην κοινωνία, την οικονομία αλλά και την καθημερινότητά μας.

Προκειμένου να αντιμετωπιστούν τα προβλήματά αυτά, κρίνεται απαραίτητη μία ολιστική προσέγγιση – συχνά αναφερόμενη ως Ολοκληρωμένη Διαχείριση των Υδάτινων Πόρων (ΟΔΥΓΠ). Σύμφωνα με αυτή, η προσέγγιση του ζητήματος «νερό» επιτυγχάνεται με μία πανοπλία εργαλείων, όπως είναι οι νέες ή/και καθαρές τεχνολογίες, η ορθότερη διάθεση και διατήρηση των υδάτινων πόρων, νομοθετικά και οικονομικά κίνητρα και, βέβαια, η πληροφόρηση και η ενεργή συμμετοχή των πολιτών-καταναλωτών και των διαφόρων κοινωνικών εταίρων. Ιδιαίτερα για το τελευταίο, για να επιτύχουμε δηλαδή την ενεργή συμμετοχή, είναι αναγκαίο να προετοιμάσουμε την κοινωνία στο σύνολό της μέσα από εκστρατείες ευαισθητοποίησης και προγράμματα Εκπαίδευσης για το Περιβάλλον και την Αειφορία με καλά σχεδιασμένη δομή και σαφή καθορισμό στόχων.

Κατά κανόνα, οι μοντέρνες κοινωνίες, και ιδιαίτερα οι νέοι, διακρίνονται από έντονο ενδιαφέρον για τα περιβαλλοντικά ζητήματα. Την τάση αυτή ενισχύει η τυπική και μη τυπική εκπαίδευση, η οποία βοηθά ιδιαίτερα τα νεαρά άτομα να συνειδητοποιήσουν τη θέση και τη δυναμική τους στην κοινωνία και τα στηρίζει ώστε να συνεργαστούν και να αναλάβουν κατάλληλη δράση για να βελτιώσουν το περιβάλλον. Όπως δήλωσαν οι ίδιοι οι νέοι, «χρειαζόμαστε μία πιο βιώσιμη κοινωνία, και ο τρόπος για να το πετύχουμε είναι ο επαναπροσανατολισμός των προτεραιοτήτων μας και η αναγνώριση ότι η αειφορία αποτελεί μια από τις βασικές προτεραιότητες» (Θεσσαλονίκη, 1997).

Ο καθένας που πρόκειται να χρησιμοποιήσει την παρούσα έκδοση θα πρέπει να γνωρίζει ότι η εκπαίδευση αποτελεί ένα πολύ σημαντικό εργαλείο για την προώθηση των αντιλήψεων για ορθότερη χρήση, διατήρηση, σεβασμό και ολοκληρωμένη διαχείριση των υδάτινων πόρων. Παρόλ' αυτά, μόνη η εκπαίδευση δεν αρκεί για την επίλυση των προβλημάτων. Προσφέροντας όμως βαθύτερη γνώση όλων των παραπάνω μέσων και απόψεων, θα μπορούσε να δημιουργήσει τη συνέργια για συντονισμένες δράσεις και δημιουργικές λύσεις. Γι' αυτό και στην έκδοση αυτή έχει δοθεί ιδιαίτερη βαρύτητα στην παρουσίαση των παραπάνω εννοιών, μεθόδων και εργαλείων.

Το εκπαιδευτικό αυτό υλικό είναι το αποτέλεσμα της καρποφόρου συνεργασίας Μη Κυβερνητικών Οργανώσεων (ΜΚΟ) από 7 Μεσογειακές χώρες (Αίγυπτος, Ελλάδα, Ισραήλ, Κύπρος, Μαρόκο, Τουρκία, Τυνησία) με καθηγητές και μια ομάδα μεταπτυχιακών φοιτητών του Πανεπιστημίου Αθηνών, κάτω από το συντονισμό του ΜΙΟ-ΕCSDE και την επιστημονική και ακαδημαϊκή επιμέλεια του καθηγητή Μ. Σκούλλου.

Στην αρχική του μορφή, το υλικό αυτό παρουσιάστηκε στην Αθήνα το Νοέμβριο του 2000. Στη συνέχεια εφαρμόστηκε από τις προαναφερόμενες Μεσογειακές χώρες και αξιολογήθηκε μέσα από εργαστήρια και συναντήσεις εκπαιδευτικών. Τα αποτελέσματα των συναντήσεων αυτών λειτούργησαν ως χρήσιμη ανατροφοδότηση για τη βελτίωση και τον εμπλουτισμό του αρχικού υλικού. Έτσι, καταλήξαμε στην παρούσα έκδοση με τίτλο «Το Νερό στη Μεσόγειο», ένα εκπαιδευτικό πακέτο που ελπίζουμε πως θα στηρίξει τις προσπάθειες όσων ασχολούνται με την Εκπαίδευση για το Περιβάλλον και την Αειφορία.

Είναι συχνό φαινόμενο στα πλαίσια των εκπαιδευτικών διαδικασιών να μην χρησιμοποιούμε τον όρο «τελικό προϊόν». Γι' αυτό θεωρούμε ότι το παρόν υλικό δεν θα πρέπει να χαρακτηριστεί ως μία κατάληξη αλλά ως ένα γνωστικό υπόβαθρο, στο οποίο τα σχόλια και οι προτάσεις θα εξακολουθούν να γίνονται δεκτά με ευχαρίστηση.

Σκοπός του εκπαιδευτικού πακέτου

Ο σκοπός του παρόντος σίγουρα δεν είναι η αναπαραγωγή των ποικίλων αξιολογών εκπαιδευτικών πηγών, προγραμμάτων και άλλων εκδόσεων, που συναντούμε σε εθνικό επίπεδο και προορίζονται για μαθητές όλων των ηλικιών. Το «Νερό στη Μεσόγειο» αποτελεί μία προσπάθεια να δημιουργηθεί ένα χρήσιμο θεωρητικό υπόβαθρο για τους εκπαιδευτικούς της Μεσογείου καθώς και μία συλλογή κατάλληλων εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων, που οδηγεί στην υλοποίηση νέων πρωτοβουλιών στον τομέα της Εκπαίδευσης για το Περιβάλλον και την Αειφορία (ΕΠΑ) και παράλληλα επιχειρεί να προωθήσει και να εμπλουτίσει τις υπάρχουσες εργασίες που αφορούν στη διαχείριση του νερού και στην προστασία του περιβάλλοντος στην περιοχή μας.

Το πακέτο είναι κατάλληλα σχεδιασμένο ώστε να:

- Προωθήσει την ενεργή μάθηση, θεωρώντας το νερό ως κεντρικό θέμα σε ένα δομημένο εκπαιδευτικό πλαίσιο.
- Παρέχει τη δυνατότητα σύνδεσης του συγκεκριμένου αντικειμένου με πολλά ζητήματα κρίσιμα για τη διαχείριση του νερού, καθώς και με διάφορα μαθήματα και θέματα των εθνικών αναλυτικών προγραμμάτων.
- Διευκολύνει τους εκπαιδευτικούς να οργανώσουν σχέδια μαθήματος και να εισαγάγουν στη διδασκαλία τους νέα θέματα συνδεδεμένα με το νερό, σε τοπικό ή περιφερειακό επίπεδο.

Γενικότερα, η παρούσα έκδοση αποσκοπεί στο να αναπτύξει στους μαθητές και τους πολίτες την ικανότητα να «μαθαίνουν πώς να μαθαίνουν» κατά τη διάρκεια της ζωής τους, μέσα από τη συνεχή απόκτηση γνώσεων και δεξιοτήτων. Αυτός, εξάλλου, είναι και ένας από τους κύριους και μακροπρόθεσμους σκοπούς της Εκπαίδευσης για το Περιβάλλον και την Αειφορία.

Ειδικότερα, οι κύριοι στόχοι του εκπαιδευτικού πακέτου είναι να παρέχει στους εκπαιδευόμενους γνώση και κατανόηση και να τους βοηθήσει να αναπτύξουν τις ικανότητες να αναλύουν, να συνθέτουν και να αξιολογούν πληροφορίες σχετικές με τη διατήρηση του περιβάλλοντος και ιδιαίτερα του νερού. Παράλληλα, επιδιώκει να συμβάλλει στην καλλιέργεια στάσεων και δεξιοτήτων, καθώς και να παρακινήσει προς την εκδήλωση επιθυμητών συμπεριφορών. Προσδοκούμε, έτσι, οι εκπαιδευόμενοι να ενστερνιστούν τις αρχές της αειφόρου ανάπτυξης και να αναλαμβάνουν υπεύθυνα και ενεργό δράση “υπέρ” ή “προς χάριν” του περιβάλλοντος, καθ' όλη τη διάρκεια της ζωής τους.

Οι διδακτικοί στόχοι των δραστηριοτήτων που αποτελούν το Β' μέρος της έκδοσης είναι κατηγοριοποιημένοι σύμφωνα με την ταξινόμια του Benjamin Bloom (1956). Ο Bloom και οι συνεργάτες του δημοσίευσαν την κατάταξη των αντικειμενικών διδακτικών στόχων σε τρεις τομείς, ο καθένας από τους οποίους υποδιαιρείται περαιτέρω σε ομάδες και υποομάδες στόχων:

Ο ΓΝΩΣΤΙΚΟΣ τομέας (cognitive domain): Ο τομέας αυτός αφορά στις νοητικές διαδικασίες των εκπαιδευόμενων που επιτελούνται μετά τη διδασκαλία ενός διδακτικού αντικειμένου, δηλ. στον τρόπο που αυτοί σκέπτονται, δρουν ή αισθάνονται. Οι νοητικές αυτές διαδικασίες συνδέονται με γνώσεις, θεωρίες και κατανόηση. Ειδικότερα, οι διδακτικοί στόχοι του γνωστικού τομέα κατηγοριοποιούνται ως εξής:

- 1. Γνώση:** Η συνθέστερη μορφή μάθησης (ανάκληση γνώσης), όπου ζητείται από τους εκπαιδευόμενους να ανακαλέσουν στη μνήμη τους και να διατυπώσουν ή να κάνουν χρήση πλη-

ροφοριών που συγκράτησαν από τη διδασκαλία ή μελέτησαν από διάφορες πηγές. Ουσιαστικά ελέγχεται η απομνημόνευση και η δυνατότητα άρτιας παρουσίασης.

2. **Κατανόηση:** Ελέγχουμε κατά πόσον ο εκπαιδευόμενος κατάλαβε τις έννοιες που διδάχθηκε, προχωρώντας πέρα από την απλή συγκράτηση γνώσεων, αν είναι δηλ. σε θέση να διακρίνει ανάμεσα σε παρόμοια "αντικείμενα" το ζητούμενο και να οδηγηθεί σε περαιτέρω συμπεράσματα. Αξιολογείται έμμεσα από τα αποτελέσματά της, όπως είναι προφανές, αφού η εσωτερική διαδικασία της κατανόησης δεν μπορεί να διερευνηθεί και να αξιολογηθεί άμεσα.
3. **Εφαρμογή:** Το τρίτο επίπεδο στην ταξινόμια στόχων κατά Bloom προϋποθέτει γνώση και κατανόηση από μέρους του εκπαιδευομένου. Εδώ εξετάζεται η ικανότητα της χρησιμοποίησης της γνώσης που δεν απομνημονεύθηκε απλώς, αλλά και κατανοήθηκε και είναι πλέον εργαλείο του μαθητή, στην επίλυση ζητούμενων καταστάσεων. Αν η επίλυση δεν απαιτεί σχετική γνώση που προέκυψε από τη διδασκαλία, αλλά δίνεται και από άτομα μη σχετικά με το αντικείμενο, τότε δεν οφείλεται σε εφαρμογή των διδαγμένων γνώσεων, αλλά στη γενικότερη νοητική ανάπτυξη και κριτική ικανότητα του ατόμου.
4. **Ανάλυση:** Ελέγχεται η ικανότητα του ατόμου, το οποίο αφού έχει κατανοήσει το γνωστικό περιεχόμενο, μπορεί να διακρίνει καταστάσεις, προθέσεις και επιπτώσεις, που δεν αναγράφονται, με αποτέλεσμα συχνά να τροποποιεί την αρχική αντίληψη. Είναι η ικανότητα διάκρισης, που συχνά διατυπώνουμε ως ανταπόκριση στο μήνυμα του συγγραφέα ή του καλλιτέχνη.
5. **Σύνθεση:** Η αντίστροφη πορεία της διαδικασίας της ανάλυσης. Ελέγχεται η δημιουργική ικανότητα του εκπαιδευόμενου να δομεί ενιαίο σύνολο, που δεν προϋπήρχε, συνδυάζοντας διάσπαρτα στοιχεία. Πρόκειται για παραγωγική διαδικασία με αποτέλεσμα ένα μήνυμα, συμπέρασμα, πρόταση κ.λπ.
6. **Αξιολόγηση:** Το ανώτερο επίπεδο στην ταξινόμια του γνωστικού τομέα. Προσπαθούμε να ελέγξουμε την ικανότητα του εκπαιδευόμενου να κρίνει την αξία ή την ποιότητα ενεργειών, τεκμηριώνοντας την άποψη του με συγκεκριμένα κριτήρια, που του δίνονται ή θέτει μόνος του. Σ' αυτό αποσκοπούν οι ερωτήσεις κρίσης. Πρέπει, βέβαια, να στηρίζονται όσο είναι δυνατόν σε αντικειμενικά κριτήρια και όχι σε εκτιμήσεις (γνώμες) που αποσκοπούν ή αντικατοπτρίζουν προσωπικά συμφέροντα. Η αξιολόγηση αποτελεί "εισαγωγή" για τις νέες γνώσεις.

Ο ΣΥΝΑΙΣΘΗΜΑΤΙΚΟΣ τομέας (affective domain): Ο τομέας αυτός αφορά στις στάσεις και αξίες του διαμορφώνουν οι εκπαιδευόμενοι, μετά τη διδασκαλία ενός αντικείμενου, αλλά και στις συμπεριφορές που επιδεικνύουν. Η αξιολόγηση των στόχων του συναισθηματικού τομέα δεν είναι τόσο απλή, σε σύγκριση με το γνωστικό. Οι στάσεις αξιολογούνται σχετικά δύσκολα, μια και συχνά οι μαθητές τείνουν να προβάλλουν ωραιопоιημένες και «κοινωνικά αποδεκτές» στάσεις. Η κατηγοριοποίηση των στόχων του συναισθηματικού τομέα έχει ως εξής:

1. **Πρόσληψη:** Η πρώτη βαθμίδα κατανομής διδακτικών στόχων στο συναισθηματικό τομέα, που αντιστοιχεί στη γνώση του γνωστικού τομέα είναι η πρόσληψη ή σύλληψη. Διακρίνεται σε Συνειδητοποίηση, Δεκτικότητα και Εκλεκτικότητα.
2. **Ανταπόκριση:** Είναι η εκδήλωση από μέρους του ατόμου διάθεσης συμμετοχής στη διδακτική διαδικασία. Η ανταπόκριση εκδηλώνεται ως αποτέλεσμα της Πρόσληψης, την οποία εμπειρεύει. Διακρίνεται σε Συγκατάθεση, Επιθυμία για Ανταπόκριση, και Ικανοποίηση από την Ανταπόκριση.
3. **Εκτίμηση αξιών:** Οι στόχοι που εντάσσονται εδώ αποσκοπούν να καταστήσουν τον εκπαιδευόμενο ικανό να ενστερνίζεται αξίες και να δημιουργεί τα πιστεύω του, όχι γιατί συμμορφώνεται στο "καλό" κατά την κοινή λογική, αλλά γιατί ο ίδιος κατέληξε σ' αυτές από τις προσωπικές του εμπειρίες. Διακρίνουμε τα εξής επίπεδα: Αποδοχή μιας αξίας, Προτίμηση μιας αξίας, Δέσμευση σε μια αξία.

4. **Οργάνωση αξιών:** Πρόκειται για τη συστηματοποίηση των αξιών του ατόμου σε μία ενότητα, έτσι ώστε να τις συσχετίσει και να τις ιεραρχήσει.
5. **Αξιολογικός χαρακτήρας:** Το υψηλότερο επίπεδο της ταξινόμιας του συναισθηματικού τομέα. Ο κεντρικός στόχος είναι το ενιαίο σύστημα αξιών που επιδιώκεται να δημιουργήσει ο εκπαιδευόμενος να αποτελέσει στο μέλλον τον τρόπο συμπεριφοράς του, την προσωπική του φιλοσοφία, τον τρόπο ζωής του, τα ιδανικά του, την κοσμοθεωρία του.

Ο ΨΥΧΟΚΙΝΗΤΙΚΟΣ τομέας (psychomotor domain): Ο τομέας αυτός αφορά στις κινητικές δεξιότητες που αποκτούν οι εκπαιδευόμενοι, από τη διδασκαλία ενός αντικειμένου. Η ανάπτυξη αυτών των δεξιοτήτων προϋποθέτει πρακτική εξάσκηση των μαθητών. Η προτεινόμενη ιεράρχηση των στόχων του ψυχοκινητικού τομέα, είναι η εξής:

1. **Αντανακλαστικές Κινήσεις:** Νοούνται οι ασυνείδητες αντιδράσεις για την αντιμετώπιση απρόοπτων φαινομένων.
2. **Βασικές Κινήσεις:** Εδώ εντάσσονται οι αλλαγές στη θέση των μελών του σώματος, όπως οι κινήσεις των δακτύλων, των χεριών, των ποδιών κ.λπ.
3. **Αντιληπτικές Ικανότητες ή Δεξιότητες:** Αυτές ελέγχονται από επιμέρους δεξιότητες, όπως είναι η κιναισθητική, η οπτική, η ακουστική και η απτική διάκριση, καθώς και οι συγχρονισμένες κινητικές δεξιότητες ματιού-χεριού.
4. **Φυσικές Ικανότητες:** Εκπνέονται η αντοχή, η ευκινησία, η πλαστικότητα στις κινήσεις και η δύναμη.
5. **Κινήσεις επιδεξιότητας:** Εδώ εντάσσονται πιο σύνθετες κινήσεις, που χαρακτηρίζονται από υψηλό βαθμό δεξιότητας.
6. **Κινητική Επικοινωνία:** Πρόκειται για επικοινωνία με σωματικές κινήσεις χωρίς ομιλία. Ελέγχεται εάν ο εκπαιδευόμενος έχει τη δυνατότητα να αποδώσει κινητικά μία αφηρημένη έννοια με ένα μοντέλο ή μία μηχανική αναλογία.

Πως μπορεί να χρησιμοποιηθεί το εκπαιδευτικό πακέτο

Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό απευθύνεται κυρίως σε μαθητές Γυμνασίου (12-15 ετών). Εντούτοις, το περιεχόμενό του μπορεί εύκολα να προσαρμοστεί τόσο για μαθητές των δύο τελευταίων τάξεων του Δημοτικού (10-11 ετών) όσο και για μαθητές Λυκείου (15-18 ετών). Η κατάλληλη εφαρμογή επιτυγχάνεται ανάλογα με τις ικανότητες και τις ανάγκες μιας τάξης, την εμπειρία του εκπαιδευτικού, τις γεωμορφολογικές και πολιτιστικές ιδιαιτερότητες μιας περιοχής και βέβαια ανάλογα με το εκάστοτε εθνικό αναλυτικό πρόγραμμα σπουδών.

Το «Νερό στη Μεσόγειο» δύναται να ενσωματωθεί στα αναλυτικά προγράμματα σπουδών είτε με το Πολυεπιστημονικό μοντέλο (Multidisciplinary Model) είτε με το Διεπιστημονικό Μοντέλο (Interdisciplinary Model). Στην πρώτη περίπτωση, τα επιμέρους θέματα εξετάζονται μέσα στα ήδη υπάρχοντα σχολικά μαθήματα, εστιάζοντας στην περιβαλλοντική τους διάσταση. Αντίθετα, σύμφωνα με το Διεπιστημονικό Μοντέλο η Περιβαλλοντική Εκπαίδευση αποτελεί ανεξάρτητο μάθημα, στο οποίο συνεισφέρουν όλες οι επιστήμες δομώντας μία διδακτική ενότητα ή ένα εκπαιδευτικό πρόγραμμα.

Η θεματολογία του εκπαιδευτικού πακέτου επιτρέπει την ανάπτυξη εννοιών που συναντούμε σε διάφορα σχολικά μαθήματα, όπως είναι η Φυσική, η Χημεία, η Βιολογία, τα Μαθηματικά, η Κοινωνιολογία, η Ιστορία, η Λογοτεχνία, τα Καλλιτεχνικά. Θεωρούμε πως το παρόν υλικό είναι ευέλικτο, ώστε να δίνεται η ευκαιρία στους εκπαιδευτικούς να προβούν στις απαραίτητες βελτιώσεις και προσαρμογές ώστε να καλυφθούν οι ανάγκες των εκπαιδευομένων. Επιπλέον, οι γνώσεις και η εμπειρία των εκπαιδευτικών σε θέματα σχετικά με τις τοπικές παραδόσεις, τη γεωμορφολογία, τη βιοποικιλότητα, την οικονομία κ.ο.κ. θα εμπλουτίσουν τη διδασκαλία τους, έτσι ώστε

οι εκπαιδευόμενοι να συσχετίσουν με επιτυχία την διδασκαλία με το άμεσο περιβάλλον και την καθημερινή τους ζωή.

Πολλές από τις δραστηριότητες περιλαμβάνουν δηλώσεις ή ερωτήσεις που παρακινούν σε συζήτηση σχετικά με διάφορα περιβαλλοντικά ζητήματα. Οι περισσότερες από αυτές δεν απαιτούν συγκεκριμένη «σωστή» ή «λάθος» απάντηση, επειδή κύριος σκοπός τους είναι να κεντρίσουν το ενδιαφέρον και να καλλιεργήσουν την ικανότητα των μαθητών να διαμορφώνουν σφαιρικές απόψεις και ισορροπημένες κρίσεις πάνω στα περιβαλλοντικά ζητήματα. Μέσα από αυτές τις ερωτήσεις οι εκπαιδευόμενοι καλούνται να αναγνωρίσουν την ποικιλία των επιλογών, των στρατηγικών και των επιχειρημάτων στις απαντήσεις που δίνουν. Περαιτέρω βέβαια, θα πρέπει να ενθαρρύνονται να συγκρίνουν τις απαντήσεις τους, να διερευνούν γιατί αυτές διαφέρουν και να καθορίζουν ποια ή ποιες μπορεί να είναι οι «ιδανικότερες» λύσεις στο εκάστοτε ζήτημα που εξετάζουν. Η προσέγγιση αυτή τους βοηθά να καλλιεργήσουν την κριτική σκέψη μέσα σε ένα λιγότερο ανταγωνιστικό περιβάλλον από αυτό της συνηθισμένης σχολικής τάξης.

Η διάρκεια που προτείνεται για την κάθε δραστηριότητα είναι ενδεικτική. Ο πραγματικός χρόνος υλοποίησης μιας δραστηριότητας εξαρτάται από την ηλικία, τις δεξιότητες και την διάθεση εκπαιδευτών και εκπαιδευομένων, όπως επίσης και από την διαθέσιμη υλικοτεχνική υποδομή.

Περιεχόμενα του εκπαιδευτικού πακέτου

Α΄ Μέρος - Θεωρία: Το πρώτο μέρος του υλικού, που αποτελεί και το γνωστικό υπόβαθρο για τις δραστηριότητες, καλύπτει θέματα που σχετίζονται με το νερό και επικεντρώνεται σε ζητήματα που αφορούν στη Μεσόγειο. Παρόλο που το θεωρητικό αυτό μέρος απευθύνεται κυρίως στους εκπαιδευτικούς, ώστε να χρησιμεύσει ως συμπλήρωμα στη διδασκαλία τους, μπορεί να αξιοποιηθεί και από τους ίδιους τους μαθητές. Τα κεφάλαια της θεωρίας, συνοπτικά, είναι τα εξής:

Το νερό στη γη: Εξετάζεται το νερό ως καθοριστικός παράγοντας στην εξέλιξη της ζωής στον πλανήτη. Επιπλέον, περιγράφεται ο υδρολογικός κύκλος και οι ανθρώπινες επεμβάσεις σε αυτόν. Τέλος, γίνεται μια αναφορά στην παρουσία-κλειδί του νερού στις παραδόσεις και τις θρησκείες που αναπτύχθηκαν γύρω από τη Μεσόγειο.

Η Μεσόγειος: Περιγράφονται τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά της περιοχής, όπως η γεωμορφολογία, το κλίμα, η λειψυδρία και η αυξημένη ρύπανση της Μεσογειακής λεκάνης.

Χρήσεις και καταχρήσεις: Στο τμήμα αυτό ερευνώνται οι κύριοι καταναλωτές νερού, δηλαδή η γεωργία, η βιομηχανία και τα νοικοκυριά. Παρουσιάζονται οι εφαρμοζόμενες σε πολλές περιπτώσεις, μη-βιώσιμες πρακτικές διαχείρισης νερού, ιδιαίτερα στον τομέα της γεωργίας. Τέλος, καλύπτονται θέματα όπως η επεξεργασία πόσιμου νερού, τα δίκτυα ύδρευσης και η επεξεργασία των αποβλήτων.

Β΄ Μέρος - Δραστηριότητες: Το δεύτερο μέρος του υλικού αποτελείται από μία σειρά 45 δραστηριοτήτων, στις οποίες αναπτύσσονται βασικές έννοιες σχετικές με το νερό. Είναι σχεδιασμένες ώστε να εκτελούνται από τους ίδιους τους μαθητές με την διακριτική καθοδήγηση του καθηγητή. Οι δραστηριότητες οι οποίες μπορούν να χρησιμοποιηθούν ανεξάρτητα ή σε ποικίλους συνδυασμούς, προκειμένου να καλύψουν τις ανάγκες της τάξης, διακρίνονται στις εξής ενότητες:

- 1. Νερό, το πανταχού παρόν:** Οι μαθητές εξακριβώνουν την παρουσία του νερού σε όλες τις εκφάνσεις της ζωής, από τα απλά και ευδιάκριτα καθημερινά στοιχεία (φυτά, ζώα, τρόφιμα) έως τα άυλα πολιτιστικά στοιχεία που εξάγονται από ερμηνείες θρύλων, παραδόσεων, εθίμων.
- 2. Νερό, το ιδιότροπο:** Οι μαθητές εξετάζουν τις ιδιαίτερες φυσικές και χημικές ιδιότητες του νερού.

3. **Η ιστορία μιας σταγόνας:** Αναφέρεται στον υδρολογικό κύκλο εστιάζοντας στις ιδιαιτερότητές του στην περιοχή της Μεσογείου.
 4. **Το νερό που πίνουμε:** Καλύπτονται ζητήματα όπως οι διαθέσιμες πηγές πόσιμου νερού, οι διαδικασίες επεξεργασίας νερού και αποβλήτων και τα δίκτυα ύδρευσης.
 5. **Νερό & υγεία:** Οι μαθητές ανακαλύπτουν τη ζωτική σημασία του νερού στην ανθρώπινη υγεία.
 6. **Το νερό στο σπίτι μας:** Οι μαθητές εξετάζουν τις χρήσεις και τις καταχρήσεις του νερού μέσα από καθημερινές μας συνήθειες.
 7. **Νερό, έδαφος & γεωργία:** Οι μαθητές αναγνωρίζουν το νερό ως καθοριστικό παράγοντα ανάπτυξης οργανισμών και παραγωγής τροφίμων και εξετάζουν τις επιπτώσεις αλόγιστων ανθρώπινων δραστηριοτήτων και ακατάλληλων γεωργικών πρακτικών για τα εδάφη και τα οικοσυστήματα.
 8. **Νερό, ενέργεια & βιομηχανία:** Οι μαθητές εξετάζουν το νερό ως πηγή υδροηλεκτρικής ενέργειας και ανακαλύπτουν τις βιομηχανικές του χρήσεις.
 9. **Υγροβιότοποι:** Οι μαθητές επισκέπτονται υγροβιότοπους της περιοχής τους και ανακαλύπτουν τη βιοποικιλότητα και τη μεγάλη σημασία τους για το περιβάλλον και τον άνθρωπο.
- Ένθετα:** Τα ένθετα καλύπτουν γενικά ζητήματα που αφορούν στο νερό ή χρησιμεύουν ως οδηγό για την εκτέλεση project.

Το διάγραμμα που ακολουθεί επεξηγεί τη μορφή με την οποία παρουσιάζονται οι δραστηριότητες.

Τίτλος


Συνοπτικές Πληροφορίες

Δραστηριότητα
Σύντομη περιγραφή της Δραστηριότητας

Υλικά
Απαραίτητα υλικά και εξοπλισμός

Πορεία
Οδηγίες βήμα προς βήμα για την εκτέλεση της δραστηριότητας και σχετικές ερωτήσεις

Επέκταση
Γεγονότα ή ερωτήσεις για συζήτηση στην τάξη, που χρησιμεύουν και ως έναυσμα για ανάληψη δράσης εκτός της τάξης



Ο κύκλος του νερού στο «πιάτο» σας

Οριστικά κύκλοι (π.κ. του νερού, του άνθρακα, κ.λπ.) εμβολοσώνται σε μια αυθαίρετη ισορροπία, η οποία διατηρούσα εάν κάποιο απ' τα στοιχεία τους μεταβληθεί. Γι' αυτό και η διατήρηση των φυσικών πόρων έχει μεγάλη σημασία στη διατήρηση των φυσικών κύκλων.

Δραστηριότητα
Ας φτιάξουμε ένα μοντέλο του κύκλου του νερού!

Σκεύη/Υλικά

• μεγάλο διαφανές γυάλινο μπουκάλι	• μικρό βαθυ πιάτο
• διαφανής μεμβράνη	• λαστίκια
• μικρή πέτρα	• χρώμα διακοσμητικής

Βήματα εργασίας

1. Προσέλασε νερό στο μπουκάλι και τοποθέτησε στο κέντρο του όδικο το μικρό πιάτο.
2. Κόλλισε το μεγάλο μπουκάλι με τη μεμβράνη. Χρησιμοποίησε λαστίκια, για να επιτύχει καλύτερη εφαρμογή.
3. Τοποθέτησε μια μικρή πέτρα στο κέντρο της μεμβράνης, ακριβώς πάνω από το πιάτο.
4. Άφησε το μπουκάλι στον ήλιο για λίγες ώρες. Τι παρατηρείς;
5. Επανέλαβε το πείραμα προσθέτοντας λίγες σταγόνες χρωματιστού διακοσμητικής στο νερό του μπουκάλι. Τι παρατηρείς;

Το νερό του μπουκάλι θερμαίνεται από τον ήλιο και εξατμίζεται, όπως εξεμάχεται και το νερό των ποταμών, των λιμνών και των θαλασσών.

Ο αχνός συμπυκνώνεται πάνω στην μεμβράνη, αντι-μεταξύ της σταγόνες που κινείται προς το κέντρο της μεμβράνης και πέφτουν στο πιάτο, όπως πέφτει η βροχή από τα σύννεφα.

Αν κάποιο απ' τα στοιχεία του πειράματος μεταβληθεί, το πείραμα θα αποτύχει. Αν, για παράδειγμα, υπάρχει μια τρύπα στη μεμβράνη, κάποιο ποσοστό από τους υδρατμούς δε θα συμπυκνώνονται και θα δέχουμε στον αέρα.

Μπορείς να σκεφτείτε παρεμβάσεις που διατηρούν τον υδρολογικό κύκλο;

3-5 ώρες

Μάθη, Βελούδο, Λαστίκια

Εύκολο, μερικούς, σφάλματος, παραβλέποντας στο υδατικό κύκλο

Στόχοι
Διδακτικοί Στόχοι της Δραστηριότητας (ταξινομία κατά Bloom)

Διάρκεια

Σχολικά μαθήματα
Σχετικά με τα θέματα που εξετάζονται στη δραστηριότητα

Λέξεις-Κλειδιά



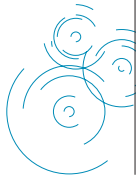
Μέρος Ι

Θεωρία



Περιεχόμενα

Το νερό στη Γη	27
Η προέλευση της ζωής	27
Η ζωή εξαρτάται από το νερό	27
Η κατανομή του νερού στη γη	28
Ο υδρολογικός κύκλος	29
Κλιματικές αλλαγές	30
Το νερό στις παραδόσεις	30
Μεσόγειος	32
Στοιχεία Γεωγραφίας	32
Γεωλογικά χαρακτηριστικά και μορφολογία	33
Το κλίμα και η κυκλοφορία του νερού	33
Βιολογικά και χημικά χαρακτηριστικά	34
Ρύπανση	35
Χρήσεις και Καταχρήσεις	36
Η κατανάλωση του νερού	36
Νερό και Γεωργία	36
Δεξαμενές, φράγματα και αντλίες	37
Επιπτώσεις της άρδευσης στο έδαφος	38
Η Χημεία στην υπηρεσία της γεωργίας	39
Ερημοποίηση	39
Νερό και Βιομηχανία	39
Εναλλακτικές τεχνολογικές λύσεις και καινοτομίες	40
Το νερό στο σπίτι	41
Η μεταφορά του νερού	41
Η αποθήκευση του νερού	42
Η επεξεργασία του νερού	42
Η διανομή του νερού - διαρροές	42
Η επεξεργασία των λυμάτων	43
Σαπούνια – Απορρυπαντικά	44
Νερό και Υγεία	46
Μέθοδοι για την αντιμετώπιση των προβλημάτων του νερού	46
Ολοκληρωμένη Διαχείριση Υδάτινων Πόρων	46
Οδηγία-Πλαίσιο της Ευρωπαϊκής Ένωσης για το Νερό	47
Παραρτήματα	
1. Περιβαλλοντικές αλλαγές που σχετίζονται με φράγματα	49
2. Νερό & Οικοσυστήματα	51



Το νερό στη Γη

Το νερό είναι πανταχού παρόν στον πλανήτη, αφού συναντάται στους ωκεανούς, στην ατμόσφαιρα και στο έδαφος. Ως "μπλε μαργαριτάρι" χαρακτηρίσαν οι πρώτοι αστροναύτες τη Γη μας, κοιτάζοντάς την από το διάστημα. Ίσως μάλιστα να της ταίριαζε περισσότερο το όνομα «Ωκεανία» καθώς το 74% της επιφάνειάς της καλύπτεται από θάλασσα ενώ μόλις το 26% από ξηρά.

Η προέλευση της ζωής

Θεωρείται ότι η ζωή αναδύθηκε από το νερό.

Οι επιστήμονες χρονολογούν τη γέννηση της Γης πριν από 4,5 περίπου δισεκατομμύρια χρόνια. Ήδη από την αρχή, η Γη βρισκόταν σε μία ρευστή, αέναα μεταβαλλόμενη κατάσταση. Αρχικά, δεν ήταν παρά συσσωρευμένη ύλη, μία θερμή σφαίρα χωρίς ατμόσφαιρα, που βαθμιαία ψυχόταν. Ως αποτέλεσμα των ηφαιστειακών εκρήξεων και των αστεροειδών που συγκρούστηκαν με τον πλανήτη, υδρατμοί, αμμωνία και μεθάνιο, απελευθερώθηκαν από το εσωτερικό του. Τα αέρια αυτά μετατράπηκαν σε άζωτο, υδρογόνο και οξυγόνο και η αντίδραση αυτών οδήγησε στο σχηματισμό οξειδίων, όπως το διοξείδιο του άνθρακα. Τα οξείδια των μετάλλων και τα ανθρακικά άλατα σχημάτισαν τα ορυκτά. Ταυτόχρονα, τα σχηματιζόμενα αέρια συγκρατήθηκαν λόγω της βαρύτητας της Γης και δημιούργησαν την πρώτη πρωτόγονη ατμόσφαιρα, η οποία προστάτευε τους ζωντανούς οργανισμούς από την επικίνδυνη υπεριώδη ακτινοβολία. Το παγιδευμένο νερό στους παγωμένους πλέον βράχους της επιφάνειας δημιούργησε τους πρώτους ωκεανούς.

Σύμφωνα με την επικρατέστερη θεωρία, τα πρώτα βιομόρια σχηματίστηκαν στα βάθη των πρωτόγονων ωκεανών. Οι επιστήμονες υποστηρίζουν ότι οι πρώτοι οργανισμοί αναπτύχθηκαν σε βάθος 10m από την επιφάνεια του νερού, σε περιβάλλον προφυλαγμένο απ' τον ήλιο. Τα μόρια που περιείχαν άνθρακα συνενώθηκαν και σε μετέπειτα στάδιο ανέπτυξαν την ικανότητα της αναπαραγωγής, που θεωρείται το πρώτο σημάδι ζωής. Έτσι δημιουργήθηκαν τα πρώτα κύτταρα, τα προκαρυωτικά, που τρέφονταν μεταφέροντας μέσα από τις μεμβράνες τους θρεπτικά συστατικά, όπως απλά άλατα του αζώτου, του φωσφόρου και του πυριτίου, διαλυμένα σε νερό, ενώ τα προϊόντα του μεταβολισμού τους αποβάλλονταν πίσω στο νερό.

Μόλις πριν από 2,8 περίπου δισεκατομμύρια χρόνια τα κύτταρα άρχισαν να βασίζονται στο φως του ήλιου για να αναπυχθούν με τη διαδικασία της φωτοσύνθεσης, κατά την οποία χρησιμοποιούσαν το ηλιακό φως για να μετατρέψουν το νερό και το διοξείδιο του άνθρακα σε απλά σάκχαρα. Ο μεταβολισμός των σακκάρων αυτών οδηγούσε στη συνέχεια στην απελευθέρωση της δεσμευμένης ενέργειας. Έτσι, τα κύτταρα στους ωκεανούς άρχισαν σταδιακά να εμπλουτίζονται με οξυγόνο την ατμόσφαιρα. Με την αύξηση των αερίων στην ατμόσφαιρα της Γης, δημιουργήθηκε για τους ζώντες οργανισμούς μια ασπίδα προστασίας από τις επικίνδυνες υπεριώδεις ηλιακές ακτίνες, με αποτέλεσμα, τελικά, κάποιοι οργανισμοί να επιβιώσουν στη στεριά. Κατόπιν, μερικά κύτταρα εξελίχθηκαν σε αερόβια και κάποια από αυτά σχημάτισαν πυρήνα.

Τα πρώτα ζώα, τα πρωτόζωα, εμφανίστηκαν 2.500 με 500 δισεκατομμύρια χρόνια πριν. Επρόκειτο για μονοκύτταρους οργανισμούς, κάποιοι από τους οποίους έφεραν ουρά, ενώ άλλοι βλεφαρίδες και μπορούσαν να κινούνται μέσα στο νερό. Οι πολυκύτταροι οργανισμοί, τα μετάζωα, αποτελούν το επόμενο στάδιο της εξέλιξης. Τα ασπόνδυλα, όντα χωρίς σκελετό ή σπονδυλική στήλη, ήταν οι πρώτοι ζωντανοί οργανισμοί που εξελίχθηκαν και χρειάζονταν το νερό για υποστήριξη. Φαίνεται λοιπόν ότι χρειάστηκαν τρία δισεκατομμύρια χρόνια από τη γέννηση της Γης για να φτάσουμε σε αυτές τις απλές μορφές ζωής, ενώ μόνο σε μισό δισεκατομμύριο χρόνια μετά απ' αυτές καταλήξαμε στα ανθρώπινα όντα!

Η ζωή εξαρτάται από το νερό

Η ζωή εξελίχθηκε και διαμορφώθηκε από τις ιδιότητες του μέσου στο οποίο γεννήθηκε. Οι

πρώτοι ζώντες οργανισμοί κατά πάσα πιθανότητα εμφανίστηκαν στους πρωτόγονους ωκεανούς. Αν ορισμένες μορφές ζωής έχουν εξελιχθεί σε κάποια άλλη περιοχή του σύμπαντος, θα είναι απίθανο να μοιάζουν με αυτές της γης, εκτός και αν έχουν γεννηθεί σε ένα μέρος με άφθονο τρεχούμενο νερό.

Το νερό είναι η μοναδική ουσία, η οποία στις θερμοκρασίες της γης μπορεί να βρεθεί και στις τρεις καταστάσεις της ύλης: υγρή, στερεά, αέρια.

Αντίθετα με τα άλλα υγρά, το νερό διαστέλλεται όταν παγώνει. Χωρίς αυτή την ιδιότητα, οι λίμνες και τα ποτάμια στα κρύα κλίματα θα πάγωναν και, κατά συνέπεια, θα έπαυαν να ζουν σ' αυτά υδρόβιοι οργανισμοί.

Εξαιτίας του πολικού χαρακτήρα των μορίων του νερού, μεταξύ τους εμφανίζονται δυνάμεις έλξης (δεσμοί υδρογόνου). Επιπλέον, δυνάμεις έλξης μπορούν να αναπτυχθούν μεταξύ των μορίων του νερού και των μορίων άλλων ουσιών (δυνάμεις συνάφειας). Τις δύο αυτές ιδιότητες αξιοποιούν τα φυτά για να μεταφέρουν διαλυμένες θρεπτικές ουσίες από τις ρίζες στα φύλλα.

Πολλές φυσικές και βιολογικές ιδιότητες των μακρομορίων των κυττάρων διαμορφώνονται από την αλληλεπίδρασή τους με μόρια νερού.

Το νερό έχει την ιδιότητα να διαλύει τις περισσότερες φυσικές ή συνθετικές ουσίες (παγκόσμιος / καθολικός διαλύτης). Με τον τρόπο αυτό «καθαρίζει» την ατμόσφαιρα, τα φύλλα των φυτών, τις εξωτερικές επιφάνειες των κτιρίων, κ.λπ.

Η ελαφρά τάση του νερού να ιονίζεται είναι καθοριστικής σημασίας για τη δομή και τη λειτουργία των βιομορίων.

Λόγω της υψηλής θερμοχωρητικότητας του νερού, οι ωκεανοί λειτουργούν ως θερμοστάτες, συμβάλλοντας έτσι στη διατήρηση σχετικά σταθερής θερμοκρασίας στη Γη. Αυτή η ιδιότητα είναι επίσης χρήσιμη για τα κύτταρα και τους οργανισμούς, καθώς επιτρέπει στο νερό να λειτουργήσει ως εσωτερικός "ρυθμιστής θερμοότητας", παρέχοντάς τους τη δυνατότητα να διατηρούν τη θερμοκρασία τους σταθερή.

Το νερό αποτελεί κύριο συστατικό των κυττάρων, τα οποία συνιστούν τους ζώντες οργανισμούς, καθώς διαλύει τις περισσότερες από τις ουσίες που υπάρχουν στο εσωτερικό ενός κυττάρου. Το «πράσινο» θαύμα της ζωής, η κλωρίδα, στηρίζεται στο νερό. Ενδεικτικό είναι ότι περίπου το 60% της μάζας ενός δέντρου είναι νερό. Αλλά και η πανίδα είναι άρρηκτα δεμένη με αυτό, αφού το ποσοστό του νερού στους ζωικούς οργανισμούς κυμαίνεται μεταξύ 65% και 80%.

Όσον αφορά στον ανθρώπινο οργανισμό, το νερό συνιστά τα δύο τρίτα της μάζας του και περιέχεται σε όλα τα όργανα του σώματός. Αποτελεί το 75% του εγκεφάλου, το 22% των οστών και το 83% του αίματός μας και συμβάλλει στην πέψη των τροφών, στην αποβολή των περιττών ουσιών και στον έλεγχο της θερμοκρασίας. Είναι επομένως προφανές γιατί ο άνθρωπος μπορεί να ζήσει αρκετές εβδομάδες χωρίς τροφή, αλλά μόνο λίγες μέρες δίχως νερό.

Η κατανομή του νερού στη γη

Το 95% του συνολικού νερού της γης είναι θαλασσινό. Το υπόλοιπο 5% είναι γλυκό, από το οποίο το 4% είναι παγωμένο στις πολικές περιοχές. Επομένως, όλο το γλυκό νερό στις λίμνες και τα ποτάμια, το σύνολο της υγρασίας στην ατμόσφαιρα, στο έδαφος, στη βλάστηση, καθώς και το υπόγειο νερό ανέρχεται μόλις στο 1% του συνολικού διαθέσιμου νερού. Αυτό το ποσοστό κατανέμεται ως εξής:

Οργανισμοί	0,05%	Ποτάμια	0,1%
Ατμόσφαιρα	0,1%	Έδαφος	0,2%
Λίμνες	1,0%	Υπόγεια νερά	98,55%

Ωστόσο, μόλις το 0,03% του συνολικού αποθέματος γλυκού νερού στη γη είναι προσιτό στον άνθρωπο. Πρόκειται κυρίως για τα επιφανειακά, αλλά και για υπόγεια νερά που μπορούν να αντληθούν. Τα υπόγεια νερά απαντώνται συνήθως σε πορώδη πετρώματα, άμμο και χαλίκια κάτω από το έδαφος ή μεταξύ αδιαπέραστων στρωμάτων αργίλου και πέτρας. Οι περιοχές αυτού του τύπου που είναι κορεσμένες σε νερό ονομάζονται υδροφορείς.

Σε κάποιες περιπτώσεις, τα υπόγεια νερά βρίσκονται σε δυναμική ισορροπία με τα επιφανειακά νερά και τα επανατροφοδοτούν συνεχώς. Άλλοτε όμως, αποτελούν μη ανανεώσιμους υδάτινους πόρους, που σχηματίστηκαν εδώ και χιλιάδες χρόνια και χαρακτηρίζονται ως «ορυκτά νερά».

Τέσσερα χαρακτηριστικά των υπόγειων νερών έχουν ιδιαίτερη σημασία. Κατ' αρχήν, τα υπόγεια νερά συχνά βρίσκονται εκεί όπου τα επιφανειακά είναι ανεπαρκή ή ανύπαρκτα. Επιπλέον, ιδιαίτερα τα ορυκτά νερά, είναι μη ανανεώσιμοι πόροι, που δημιουργήθηκαν χιλιάδες χρόνια πριν. Τρίτον, είναι λιγότερο επιρρεπή στη ρύπανση σε σχέση με τα επιφανειακά. Όμως, τέλος, *σε περίπτωση που ένας υδροφορέας ρυπανθεί με συνθετικές οργανικές ουσίες, θρεπτικά συστατικά ή τοξικά μέταλλα, οι ρύποι αυτοί ενδέχεται να παραμείνουν σ' αυτόν επί σειρά πολλών γενεών.*

Οι «πιέσεις» στο νερό δημιουργούνται κυρίως από την υπεράντληση των υδάτινων αποθεμάτων σε σχέση με τις διαθέσιμες πηγές, σε μία συγκεκριμένη περιοχή. Αυτό είναι αποτέλεσμα της ζήτησης νερού για τις αρδεύσεις ή για κατανάλωση στις αστικές περιοχές, που συχνά υπερβαίνει τα υπάρχοντα μακροχρόνια διαθέσιμα αποθέματα, γι' αυτό και το νερό μεταφέρεται με αγωγούς και κανάλια από μακρινές αποστάσεις. Στις αρχές της δεκαετίας του '90 ολόκληρη η Ευρώπη διήλθε περίοδο έντονης ξηρασίας, κατά την οποία οι δυσμενέστερες επιπτώσεις παρουσιάστηκαν σε περιοχές όπου οι πιέσεις στους υδάτινους πόρους ήταν μεγάλες, κυρίως δε στις περιοχές όπου η γεωργική ζήτηση ήταν υψηλή. Επομένως, η μελέτη των πιέσεων κρίνεται ιδιαίτερα σημαντική στη διαχείριση των υδάτινων πόρων και θα έπρεπε να λαμβάνεται υπόψη στις αποφάσεις που αφορούν στην εκμετάλλυσή τους.

Ο υδρολογικός κύκλος

Παρά το γεγονός ότι το συνολικό απόθεμα νερού στον πλανήτη μπορεί να θεωρηθεί σταθερό, το νερό βρίσκεται σε συνεχή κίνηση μέσα σε ένα κλειστό σύστημα. Ο υδρολογικός κύκλος, γνωστός και ως κύκλος του νερού, είναι το φυσικό σύστημα ανακύκλωσης του νερού στη γη. Εξαιτίας της ηλιακής ακτινοβολίας το νερό εξατμίζεται. Καθώς οι υδρατμοί ανεβαίνουν στην ατμόσφαιρα, ψύχονται, συμπυκνώνονται και επιστρέφουν στη γη ως ατμοσφαιρικές κατακρημνίσεις (βροχή, χιόνι, χαλάζι ή σε άλλες μορφές). Οι κατακρημνίσεις αυτές πέφτουν στη θάλασσα ή σχηματίζουν απορροές πάνω στην επιφάνεια του εδάφους και δημιουργούν ρυάκια, λίμνες και ποτάμια. Επίσης, μέρος τους φιλτράρεται από το έδαφος, διεισδύει σ' αυτό και κινείται καθοδικά μέσα από τις τομές του σχηματίζοντας τους υδροφορείς. Τέλος, ένα μέρος του επιφανειακού και υπόγειου νερού καταλήγει στη θάλασσα, όπου αρχίζει εκ νέου ο κύκλος. Εξαιτίας όμως της ανθρώπινης παρέμβασης, το νερό μπορεί να ακολουθήσει ένα διαφορετικό δρόμο και να καταλήξει στις βρύσες του σπιτιού μας, στα χωράφια μας, ή σε ένα πλυντήριο αυτοκινήτων.

Μία άλλη μορφή εξάτμισης είναι η διαπνοή. Το νερό απορροφάται από τις ρίζες των φυτών και μεταφέρεται μέσα απ' τους ιστούς στο βλαστό και τα φύλλα, όπου μέρος του χρησιμοποιείται για τη φωτοσύνθεση. Το μεγαλύτερο ποσοστό του νερού που μεταφέρεται από τις ρίζες εξατμίζεται από τα στομάτια των φύλλων. Παράλληλα, κάποια ποσότητα νερού εξατμίζεται απευθείας από το έδαφος. Η διαδικασία της εξάτμισης από τα φύλλα (διαπνοή) και της εξάτμισης από το έδαφος ονομάζεται συνολικά εξατμισοδιαπνοή.

Κατά την εξάτμιση του νερού, τα περισσότερα διαλυμένα σ' αυτό συστατικά δεν εξατμίζονται, με αποτέλεσμα το βρόχινο νερό που επιστρέφει να είναι σχετικά καθαρό. Ωστόσο, η ατμοσφαιρική ρύπανση μπορεί να μεταβάλει αυτή τη διαδικασία. Η καύση πρώτων υλών, όπως π.χ. ανθρακίτη ή λιγνίτη, προκαλεί εκπομπή διοξειδίου του θείου στην ατμόσφαιρα. Επιπλέον, στον ατμο-

σφαιρικό αέρα περιέχονται και τα οξειδία του αζώτου και πολλά αιωρούμενα σωματίδια (π.χ. αιθάλη), που εκπέμπονται από τις εξατμίσεις των αυτοκινήτων και άλλες δραστηριότητες του ανθρώπου. Το διοξείδιο του θείου και το οξείδιο του αζώτου, σε συνδυασμό με το βρόχινο νερό, παίρνουν μέρος σε μια σειρά αντιδράσεων και σχηματίζουν δύο ιδιαίτερα καταστροφικά οξέα: το θειικό και το νιτρικό οξύ. Το νερό λοιπόν που εξατμίστηκε, επιστρέφει με τη μορφή της όξινης βροχής. Έτσι, η πάλη ποτέ καθαρή βροχή συχνά περιέχει αυτά τα δύο οξέα, που μπορούν να καταστρέψουν δάση, να εξαφανίσουν πληθυσμούς ψαριών από λίμνες και ποτάμια, αλλά και να προσβάλουν μαρμάρια μνημεία.

Ο υδρολογικός κύκλος, όμως, θα πρέπει να μελετηθεί με βάση δύο ακόμη συνιστώσες: το χώρο και το χρόνο. Σε ορισμένες περιοχές το φαινόμενο της κατακρήμνισης είναι εντονότερο σε σχέση με κάποιες άλλες. Έτσι, στην περιοχή της Μεσογείου, η κατανομή του νερού είναι δυσανάλογη. Στις νότιες περιοχές η εξάτμιση είναι περισσότερη από την βροχόπτωση. Οι εποχιακές αντιθέσεις είναι πιο έντονες στα νοτιοανατολικά της Μεσογείου, όπου το μεγαλύτερο ποσοστό των ετήσιων βροχοπτώσεων εκδηλώνεται μέσα σε λίγες μόνο ημέρες με τη μορφή καταιγίδων. Μάλιστα, σε κάποιες περιοχές της Τυνησίας το 60% της ετήσιας βροχόπτωσης πέφτει σε μία μόλις ημέρα!

Συνεπώς, ο κύκλος του νερού σε μία λεκάνη απορροής (υδρολογική λεκάνη) αποτελεί μία περίπλοκη διαδικασία. Δυστυχώς, τις τελευταίες δεκαετίες οι ανθρώπινες παρεμβάσεις προκάλεσαν σοβαρότατες επιπτώσεις στον υδρολογικό κύκλο, μεταβάλλοντας τη διαθεσιμότητα του νερού στο χώρο και το χρόνο. Τέτοιες παρεμβάσεις είναι:

- Η κατασκευή φραγμάτων και η υπεράντληση των υπόγειων υδάτων για την άρδευση και ύδρευση.
- Η εκχέρωση και η αποξήρανση της γης για τη δημιουργία καλλιεργήσιμων εκτάσεων, πόλεων και δρόμων.
- Τα αποστραγγιστικά έργα, η ρύθμιση (“εγκλωβισμός”) της κοίτης και κατασκευή καναλιών στα ποτάμια και η εντατικοποίηση της γεωργίας.

Κλιματικές αλλαγές

Ο κύκλος του νερού και το κλίμα συνδέονται άμεσα καθώς οι μεγάλες υδάτινες μάζες, όπως οι ωκεανοί και οι μεγάλες λίμνες ασκούν ρυθμιστικό ρόλο στο τοπικό κλίμα, επειδή λειτουργούν σαν δεξαμενές θερμότητας. Οι ωκεανοί δε λειτουργούν μόνο σαν θερμοστάτες, αλλά και σαν αντλίες, που μεταφέρουν τεράστια ποσά θερμικής ενέργειας από περιοχές με υψηλές θερμοκρασίες σε περιοχές με χαμηλότερες θερμοκρασίες, με αποτέλεσμα, εξαιτίας του νερού, οι περιοχές που βρίσκονται κοντά σε υδάτινες μάζες να χαρακτηρίζονται, σε γενικές γραμμές, από ήπιους χειμώνες και δροσερά καλοκαίρια.

Η εξάτμιση του νερού απαιτεί τεράστιες ποσότητες ενέργειας, οι οποίες, σε τελική ανάλυση, προέρχονται από τον ήλιο. Αλλά και κατά την συμπύκνωση των υδρατμών, ενέργεια εκλύεται στην ατμόσφαιρα. Επομένως, το νερό αποτελεί ένα μέσο μεταφοράς και αποθήκευσης ενέργειας. Εξαιτίας αυτής του της ιδιότητας το νερό διαδραματίζει καθοριστικό ρόλο στο κλίμα.

Έρευνες που έχουν γίνει σχετικά με τις κλιματικές αλλαγές, προβλέπουν ότι μέχρι το έτος 2100 η μέση θερμοκρασία θα αυξηθεί από 1°C μέχρι και 3.5°C. Το γεγονός αυτό, σε συνδυασμό με τη μείωση των βροχοπτώσεων στη νότια Ευρώπη, ενδέχεται να οδηγήσει στην ελάττωση των ανανεώσιμων υδάτινων πόρων αυτής της περιοχής.

Το νερό στις παραδόσεις

Η εξέλιξη ξεκίνησε εκεί που υπήρχε νερό. Πολλοί πολιτισμοί αναπτύχθηκαν κατά μήκος των ακτών

και στις όχθες των ποταμών της Μεσογείου. Αναφέρουμε ενδεικτικά τον Μινωικό, τον Μυκηναϊκό, τον Κλασικό Ελληνικό και Ελληνιστικό πολιτισμό, αλλά και τους πολιτισμούς των Φοινίκων των Ετρούσκων, των Ρωμαίων, των Αράβων και των Οθωμανών. Ο Αιγυπτιακός πολιτισμός άνθησε στις όχθες του Νείλου. Ο Ηρόδοτος έγραψε ότι η χώρα της Αιγύπτου ήταν ένα απόκτημα, "το δώρο του ποταμού". Πριν ακόμα αναπτυχθεί ο Αιγυπτιακός πολιτισμός, ένας άλλος άκμασε στη Μεσοποταμία, ανάμεσα σε δύο μεγάλους ποταμούς της Ασίας, τον Τίγρη και τον Ευφράτη. Στην προσπάθειά τους να ελέγξουν τις πλημμύρες, να αρδεύσουν τη γη και να διανείμουν το νερό, οι άνθρωποι ανέπτυξαν ένα περίτεχνο σύστημα δεξαμενών, καναλιών και απλών φραγμάτων. Οι Ασσύριοι κατασκεύασαν το 700 π.Χ. ένα από τα σημαντικότερα κανάλια.

Η σημασία του νερού θεωρούνταν τόσο μεγάλη, που ορισμένοι φιλόσοφοι, όπως ο Θαλής ο Μιλήσιος, το θεώρησαν ως «Αρχή των Πάντων», ενώ ένας άλλος φιλόσοφος, ο Εμπεδοκλής, όπως αργότερα και ο Αριστοτέλης, περιέγραψαν το νερό ως ένα από τα τέσσερα στοιχεία που συνιστούν την ύλη.

Εκτός όμως από τους αρχαίους Έλληνες, και οι Ρωμαίοι και οι Άραβες περιέγραψαν τον υδρολογικό κύκλο, και μεγάλο μέρος των πρώιμων επιστημονικών τους κατακτήσεων βασιζόνταν στο νερό.

Όλοι οι μύθοι και οι θρύλοι που εξιστορούν τη γέννηση του σύμπαντος, παρουσιάζουν το νερό ως σύμβολο της ζωής. Στον αρχαίο παγανιστικό κόσμο με βάση αρχαιολογικές πηγές συναντούμε τοπία με αναρίθμητες ιερές πηγές και ρυάκια που προστατεύονταν από θεούς, νύμφες και πνεύματα. Για παράδειγμα, στην αρχαία Ελλάδα οι ποταμοί θεωρούνταν οι τροφοί των εφήβων, αυτοί δηλαδή που βοηθούσαν τους νέους να ανδρωθούν. Πολλά από τα τοπία αυτά διατηρούν έως σήμερα την φυσική τους ομορφιά.

Επίσης, το νερό έχει ξεχωριστή σημασία και βαρύτητα σε όλες τις μεγάλες μονοθεϊστικές θρησκείες που συναντούμε στην περιοχή της Μεσογείου. Το νερό αποτελεί σύμβολο της καθαρότητας και του εξαγνισμού. Έτσι, στον Ιουδαϊσμό, το Χριστιανισμό και το Μουσουλμανισμό το νερό αποτελεί σύμβολο αγνότητας και το μέσο με το οποίο καθαγιάζει το Άγιο Πνεύμα.

Σύμφωνα λοιπόν με το Νόμο του Μωυσή, το συχνό λουτρό, και άρα η αγάπη για το νερό και την καθαριότητα αποκτά και πνευματική αξία. Γι' αυτό, οι ακόλουθοι της Εβραϊκής, αλλά και της Μουσουλμανικής πίστης πρέπει να καθαρίζονται με νερό κάθε φορά που εισέρχονται σε σημεία λατρείας (αντιστοιχία με τον "λουτήρα" των Χριστιανών), ενώ οι Χριστιανοί βαπτίζονται στο νερό για να καθαριστούν από το προπατορικό αμάρτημα. Άλλη μια ιερουργία

του Χριστιανισμού είναι ο αγιασμός των πιστών, όπως και των κτιρίων.

Εκτός όμως από τις θρησκείες, το νερό έχει κεντρικό ρόλο και σε πολλές παραδόσεις του λαού μας, αλλά και των άλλων Μεσογειακών λαών. Σε πολλά ελληνικά χωριά, ακόμη και σήμερα, οι άνθρωποι ρίχνουν νερό μπροστά στα πόδια αυτών που πρόκειται να ταξιδέψουν, με την ευχή να πορευτούν απρόσκοπτα, όπως το νερό κυλάει στα ποτάμια.

Την προηγούμενη χιλιετία οι άνθρωποι που ζούσαν στη Μεσόγειο, και ιδιαίτερα οι τοιμηροί θαλασσοπόροι από τη Γένοβα και την Ιβηρική Χερσόνησο κατέκτησαν το νέο κόσμο εξερευνώντας τους ωκεανούς με τα πηλοία τους, αποδεικνύοντας έτσι ότι το νερό περισσότερο ενώνει παρά χωρίζει τους λαούς.





Η Μεσόγειος

Στοιχεία Γεωγραφίας

Η Μεσόγειος Θάλασσα, το πανάρχαιο σταυροδρόμι του κόσμου, εκτείνεται ανάμεσα στην Ευρώπη, την Ασία και την Αφρική, και, χωρίς να υπολογίζουμε τη θάλασσα του Μαρμαρά και τη Μαύρη Θάλασσα, καταλαμβάνει μία έκταση περίπου 2.500 km² ενώ έχει μέσο βάθος 1,5km. Η επιφάνειά της αντιστοιχεί μόλις στο 0,7% της συνολικής επιφάνειας των θαλασσών και των ωκεανών του πλανήτη. Από Ανατολή προς Δύση το πλάτος της είναι 3.800km και η μέγιστη απόσταση στην κατεύθυνση Βορρά -Νότου, από τη Γαλλία έως την Αλγερία, είναι περίπου 900km. Ωστόσο, όταν κάποιος ταξιδεύει στη Μεσόγειο, ποτέ δεν απέχει περισσότερο από 370km από την κοντινότερη ακτή, και μάλιστα η απόσταση αυτή είναι συνήθως αρκετά μικρότερη, καθώς περισσότερο από το μισό της Μεσογείου απέχει λιγότερο από 100km από τη στεριά. Το χαρακτηριστικό αυτό έπαιξε αποφασιστικό ρόλο στην ανάπτυξη της ναυσιπλοΐας στην περιοχή, ήδη από την πρώτη αρχαιότητα.

Κατά την συνδιάσκεψη για την προστασία της Μεσογείου από τη ρύπανση το 1976 (Σύμβαση της Βαρκελώνης, άρθρο 1), η γεωγραφική κάλυψη της Μεσογείου Θάλασσας ορίζεται ως εξής: "Για τους σκοπούς της παρούσας συνδιάσκεψης, τα θαλάσσια ύδατα της Μεσογείου καθορίζονται από όλα τα παράλια, τις ακτές και τους κόλπους της, και οριοθετείται προς τα δυτικά από τη μεσημβρινή διέλευση του φάρου του ακρωτηρίου Cape Spatell στην είσοδο των Στενών του Γιβραλτάρ και προς τα ανατολικά, από τα νότια όρια των Στενών των Δαρδανελίων μεταξύ των φάρων του Mahmetcik και του Kumkale".

Το όνομα της Μεσογείου προέρχεται από τις ελληνικές λέξεις *μέσον + γαία*. Αυίο σημαίνει ότι, η Μεσόγειος είναι μια θάλασσα που περιβάλλεται από γη. Πράγματι όμως, κοιτάζοντας τον παγκόσμιο άτλαντα αυτήν ακριβώς την εικόνα αντικρίζουμε, την ίδια εικόνα που λαμβάνουμε καθημερινά από δορυφόρους που βρίσκονται σε τροχιά γύρω από τη Γη. Η Μεσόγειος Θάλασσα χωρίζεται σε δύο μεγάλες λεκάνες, τη δυτική και την ανατολική. Περιστοιχίζεται από 22 χώρες και ο μόνιμος παράκτιος πληθυσμός της υπολογίζεται σε 140 εκατομμύρια περόπου.

Όμως, που αρχίζει και που τελειώνει χερσαία περιοχή της Μεσογείου; Όσο απλή και αν ακούγεται αυτή η ερώτηση, οι απαντήσεις ποικίλλουν ανάλογα με τα κριτήρια που επιλέγει ο καθένας. Η καλλιέργεια ελαιοδέντρων, τα κλιματολογικά, γεωμορφολογικά ή κοινωνικοπολιτισμικά κριτήρια έχουν χρησιμοποιηθεί κατά καιρούς. Ωστόσο, αν λάβουμε υπόψη μας τη ρύπανση, τα όρια της Μεσογείου ευρύνονται δραματικά.



Ιστορικός χάρτης που απεικονίζει τις αυτοκρατορίες και τα βασίλεια που αναπτύχθηκαν στην περιοχή κατά τον Μεσαίωνα. Σχεδιάστηκε από τον Felix Delamarche, για του περίφημου Γάλλου Γεωγράφου Charle-Frasnoua Delamarche. Δημοσιεύτηκε το 1829 στην έκδοση *the Atlas de la Geographie ancienne du moyen age et moderne*.

Γεωλογικά χαρακτηριστικά και μορφολογία

Η Μεσόγειος θάλασσα είναι απομεινάρια του "Τήθου", ενός αρχαίου ωκεανού, δεκάδες έως εκατοντάδες εκατομμύρια χρόνια αρχαιότερου και σημαντικά μεγαλύτερου απ' αυτή. Σύμφωνα με τη θεωρία των "τεκτονικών πλακών" ο ωκεανός Τήθης άρχισε να συρρικνώνεται από τις συγκλίνομενες ηπειρωτικές πλάκες της Ευρασίας και της Αφρικής, 50 με 70 εκατομμύρια χρόνια πριν, την ίδια περίοδο με τη δημιουργία του Ατλαντικού Ωκεανού. Σε ολόκληρη σχεδόν τη Μεσόγειο συναντάμε τεκτονικές πλάκες που κινούνται προς αντίθετες κατευθύνσεις η μία έναντι της άλλης, με αποτέλεσμα να δημιουργείται ένα ιδιαίτερα σύνθετο γεωδυναμικό μοντέλο.

Η δραστηριότητα των τεκτονικών πλακών εξακολουθεί να είναι έντονη, ιδιαίτερα στην ανατολική λεκάνη, όπου ο φλοιός της Μεσογείου βυθίζεται κάτω από τη μικροπλάκα του Αιγαίου πελάγους. Κατά συνέπεια, η ανατολική λεκάνη χαρακτηρίζεται από πιο σύνθετη μορφολογία σε σχέση με τη δυτική.

Οι τεκτονικές πλάκες σχηματίζουν ένα περίπλοκο μωσαϊκό και τα σημεία όπου γλιστρούν η μία κάτω από την άλλη υπόκεινται σε έντονη σεισμική και ηφαιστειακή δραστηριότητα. Οι λαοί της ανατολικής Μεσογείου, από το παρελθόν μέχρι σήμερα, ζουν υπό τη συνεχή απειλή των ηφαιστειών και των σεισμών και φαίνεται ότι είναι αρκετά εξοικειωμένοι με αυτά τα φαινόμενα.

Το μεγαλύτερο μέρος της περιοχής γύρω από τη Μεσόγειο είναι ορεινό και κατακερματισμένο, εκτός από την νοτιοανατολική ακτή και την ακτή που συνδέει την Αίγυπτο με τη Λιβύη, όπου η έρημος Σαχάρα φτάνει έως τη θάλασσα. Το ανάγλυφο της περιοχής αποκαλύπτει ελάχιστες μεγάλες πεδιάδες, περιορισμένες καλλιεργήσιμες εκτάσεις, στενά λιμάνια ανάμεσα στη θάλασσα και τα βράχια, λίγες εύφορες κοιλάδες ποταμών. Κατά μήκος των παράκτιων περιοχών του Βορρά δεσπόζουν οι βραχώδεις γκρεμοί, με ύψος που στην Ισπανία ξεπερνά τα 1500m και οι "γιγάντιοι γκρεμοί" άνω των 1.000m στην Κροατία.

Ο αριθμός μεγάλων ποταμών που εκβάλλουν στη Μεσόγειο είναι μικρός και οι πεδιάδες που συνδέονται μ' αυτούς είναι λίγες. Οι λιγστοί μεγάλοι ποταμοί της περιοχής μεταφέρουν βέβαια μεγάλη ποσότητα ιζήματος στη θάλασσα. Ο μεγαλύτερος σε μήκος ποταμός είναι ο Νείλος, που εκτείνεται μέχρι τα βόθρα της Αφρικής. Πριν την κατασκευή του φράγματος του Ασουάν, τα ιζήματα που μετέφερε διαμόρφωναν ένα μεγάλο δέλτα στην βορειοανατολική Αίγυπτο, καθώς και ένα πελώριο υποθαλάσσιο αλλουβιακό κώνο στις εκβολές του. Αυτός ο κώνος, μαζί με τον υποθαλάσσιο κώνο του ποταμού Ροδανού, αποτελούν τα πιο εντυπωσιακά μορφολογικά στοιχεία της λεκάνης της Μεσογείου. Ο Ροδανός στη Γαλλία, όπως και ο Πάδος στην Ιταλία, πηγάζουν από τις Άλπεις, ενώ ο Εβρο στην Ισπανία έχει τις πηγές του στα Πυρηναία. Στη Μεσόγειο εκβάλλουν 500 περίπου ποταμοί, κάποιοι από τους οποίους καλύπτουν τις ανάγκες σε νερό μεγάλων αγροτικών και βιομηχανικών περιοχών. Ωστόσο, η ρύπανση που μεταφέρουν στη θάλασσα είναι μεγαλύτερη από εκείνη που προκαλούν οι άμεσες απορρίψεις από τις ακτές.

Το κλίμα και η κυκλοφορία του νερού

Η Μεσόγειος είναι η μοναδική θάλασσα στον κόσμο που έδωσε το όνομά της σε ένα συγκεκριμένο τύπο κλίματος. Το μεσογειακό κλίμα χαρακτηρίζεται από ήπιους, υγρούς χειμώνες με πολλούς ανέμους και από σχετικά ήπια, θερμά και ξηρά καλοκαίρια, ενώ οι μεταβατικές περίοδοι είναι τόσο σύντομες, ώστε δεν παρουσιάζουν ξεκάθαρα χαρακτηριστικά. Ωστόσο, η ίδια η Μεσόγειος αποτελεί μια ζώνη έντονων κλιματικών μεταπτώσεων, με εύκρατο υγρό κλίμα στο Βορρά και εξαιρετικά ξηρό κλίμα στο Νότο. Οι ορεινοί όγκοι γύρω από τη μεσογειακή λεκάνη καθορίζουν την κάθετη κίνηση των αερίων μαζών, που οδηγούν στην εκδήλωση τοπικών και περιφερειακών ανέμων.

Αν και το μεσογειακό κλίμα θεωρείται από πολλούς ως το «ιδανικό κλίμα», οι προβλέψεις σχετικά με τη διαθεσιμότητα του νερού είναι, δυστυχώς, δυσοίωνες καθώς η περιοχή πλήττεται συχνά από πολυετή ανομβρία, ενώ οι βροχές τις περισσότερες φορές σημειώνονται όταν δεν είναι απαραίτητες. Μάλιστα, η περιορισμένη βροχόπτωση σε συνδυασμό με την εντεινόμενη εκμετάλλευση των υδάτινων πόρων οδήγησαν πολλές χώρες σε εθνικές κρίσεις λειψυδρίας. Από την άλλη, οι καταιγίδες και οι επακόλουθες πλημμύρες, είναι συχνό φαινόμενο στην περιοχή. Οι με-

τεωρολόγοι διαφωνούν κατά πόσον αυτά τα φαινόμενα απλά καταδεικνύουν την μεταβλητότητα του μεσογειακού κλίματος ή αν πρόκειται για ένα σημάδι μιας περισσότερο μακροπρόθεσμης αλλαγής που συνδέεται με το φαινόμενο του θερμοκηπίου.

Ο κύκλος του νερού δε ρυθμίζει απλώς το κλίμα, αλλά και επηρεάζεται από αυτό. Η Μεσόγειος Θάλασσα χαρακτηρίζεται από υψηλό βαθμό εξάτμισης. Σε αυτό συντελούν οι ξηροί άνεμοι που πνέουν στην περιοχή. Μπορεί να χαρακτηριστεί σαν μία "λεκάνη συγκέντρωσης", καθώς η εξάτμιση υπερβαίνει την κατακρήμιση και την απορροή των ποταμών. Αυτό το έλλειμμα αναπληρώνεται κυρίως από την εισροή των επιφανειακών νερών του Ατλαντικού Ωκεανού μέσω του πορθμού του Γιβραλτάρ και την εισροή υδάτων από τα στενά των Δαρδανελίων.

Τα επιφανειακά ρεύματα της Μεσογείου κατευθύνονται προς τα ανατολικά. Οι ετήσιες διακυμάνσεις της θερμοκρασίας τους είναι πολύ μεγάλες και ρυθμίζουν την πυκνότητα του νερού και τα βασικά χαρακτηριστικά του ετήσιου βιολογικού κύκλου. Εξαιτίας της εξάτμισης, τα επιφανειακά νερά αποκτούν σταδιακά μεγαλύτερη πυκνότητα (υψηλότερη αλατότητα). Τα επιφανειακά αυτά νερά δεν κάνουν ποτέ την αντίστροφη κίνηση, δεν κινούνται δηλαδή προς τα δυτικά. Η ανακύκλωση επιτυγχάνεται από τη ροή βαθύτερων ρευμάτων που κινούνται από τα ανατολικά προς τα δυτικά και από την υπερχειλίση του Γιβραλτάρ στα βάθη του Ατλαντικού.

Η περίοδος ανανέωσης των νερών της Μεσογείου είναι ιδιαίτερα μεγάλη – από 75 έως 100 χρόνια. Εξαιτίας του υποθαλάσσιου βράχου του Γιβραλτάρ, τα βαθιά και ψυχρά νερά του ωκεανού δεν μπορούν να εισέλθουν στη Μεσόγειο, με αποτέλεσμα η θερμοκρασία της σε βάθος 200m ή μεγαλύτερο να μην πέφτει κάτω από τους 12°C. Παρατηρείται λοιπόν το φαινόμενο, τα νερά που εισρέουν από τον Ατλαντικό στο επιφανειακό στρώμα της Μεσογείου να είναι θερμότερα και λιγότερο πυκνά από αυτά που εκρέουν σ' αυτόν. Επομένως, υπ' αυτή την έννοια, η Μεσόγειος Θάλασσα εισάγει θερμότητα και εξαγει αλάτι.

Ωστόσο, τα φυσικά χαρακτηριστικά των υδάτων αυτών έχουν μεταβληθεί στις τελευταίες δεκαετίες. Συγκεκριμένα, σε πολλές περιοχές της θάλασσας παρατηρήθηκε μικρή αύξηση στη θερμοκρασία και την αλατότητα, χωρίς όμως να έχει αποδειχθεί αν οι αλλαγές αυτές οφείλονται σε ανθρώπινες παρεμβάσεις ή στην παγκόσμια αλλαγή του κλίματος. Χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι η μείωση της απορροής του Νείλου μετά την κατασκευή του φράγματος του Ασουάν, στη δεκαετία του 1970.

Με βάση το σημερινό κλίμα, η Μεσόγειος Θάλασσα θα παραμείνει μία περιοχή με έντονα φαινόμενα εξάτμισης. Όσο λοιπόν διαρκεί αυτό, τα νερά του Ατλαντικού θα συνεχίσουν να εισρέουν από τα δυτικά, αναπληρώνοντας τις απώλειες εξαιτίας της μεγάλης εξάτμισης.

Βιολογικά και χημικά χαρακτηριστικά

Η Μεσόγειος Θάλασσα είναι σχετικά φτωχή ως προς την ποσότητα των οργανισμών που παράγονται σε αυτή. Μέσα σε ένα επιφανειακό στρώμα βάρους περίπου 100m, το φυτοπλαγκτόν μετατρέπει ανόργανα ιόντα θρεπτικών συστατικών (αζώτου, φωσφόρου και ανόργανου άνθρακα) σε οργανική ύλη. Όμως, η πενιχρότητα των συγκεκριμένων θρεπτικών ουσιών και το πιθανό πλεόνασμα κάποιων άλλων, επιβραδύνουν την παραπάνω διαδικασία της φωτοσύνθεσης. Επιπλέον, η εισροή των φτωχών σε θρεπτικά στοιχεία επιφανειακών νερών του Ατλαντικού και η ταυτόχρονη εκροή των βαθύτερων πλούσιων στρωμάτων προς τον ωκεανό περιορίζει αρκετά την περιεκτικότητα της λεκάνης σε θρεπτικές ουσίες.

Ενώ η παραγωγή που πραγματοποιείται στα επιφανειακά νερά της στεριάς είναι άφθονη, δεν ισχύει το ίδιο και για το θαλασσινό νερό. Εκεί, το αμυδρό φως σε συνδυασμό με την αυξημένη συγκέντρωση θρεπτικών στοιχείων δημιουργούν τις ιδανικές συνθήκες για βιοπαραγωγή σε βάθος περίπου 100m το καλοκαίρι. Εντούτοις, παρά το γεγονός ότι η επιφάνεια της Μεσογείου δέχεται μέση ηλιακή ακτινοβολία ίση με 1.500.000kcal/m²y, η μέση πρωτογενής βιοπαραγωγή αντιστοιχεί σε αφομοίωση 80g/m² άνθρακα ετησίως (1050kcal), δηλαδή μόλις στο 0,06% της εισαγόμενης ενέργειας. Το νερό είναι γεμάτο φως, αλλά οι οργανισμοί δεν μπορούν να το αξιοποιήσουν! Η παραγωγικότητα, ωστόσο, ενδέχεται να ανέρχεται σε ασυνήθιστα υψηλά επίπεδα στις εκβολές των ποταμών, ή κατά τη διάρκεια του χειμώνα, όταν η ανάμιξη των επιφανειακών και των

*Η πλέον χαρακτηριστική περίπτωση απειλούμενης βενθικής χλωρίδας είναι εκείνη του θαλάσσιου φυτού με το όνομα *Posidonia oceanica*, το οποίο αναπτύσσεται υπό τη μορφή μεγάλων λειμώνων στην υπόγεια υποπαράκτια ζώνη (σε βάθος 25-40m). Τα συγκεκριμένα οικοσυστήματα κινδυνεύουν να εξαφανιστούν, ιδιαίτερα εκείνα που υφίστανται τις επιπτώσεις της ρύπανσης από μεγάλα αστικά κέντρα και λιμάνια.*

βαθέων υδάτων οδηγεί σε κάθετη ομογενοποίηση.

Το ζωοπλαγκτόν τρέφεται κατά βάση με φυτοπλαγκτόν. Το ποσοστό της λαμβανόμενης τροφής που μπορούν να αξιοποιήσουν τα ζώα κυμαίνεται από 20% έως 90%, ενώ η τροφή που δεν μεταβολίζεται, σε συνδυασμό με τις εκδύσεις και τις απεκκρίσεις, συμβάλλουν στη δημιουργία δευτερογενών βακτηριακών τροφικών αλυσίδων. Ο ολιγότροφος χαρακτήρας της Μεσογείου Θάλασσας καθορίζει τη χαμηλή περιεκτικότητα της βιομάζας σε ζωοπλαγκτόν, συγκριτικά με αντίστοιχες περιοχές του Ατλαντικού.

Παρά το γεγονός ότι η Μεσόγειος Θάλασσα είναι σχετικά φτωχή ως προς την ποσότητα των παραγόμενων οργανισμών, είναι ιδιαίτερα πλούσια σε ποικιλία. Η κατανομή των ειδών στο συνολικό όγκο του νε-

ρού δεν είναι ομοιογενής, καθώς μεγαλύτερη ποικιλία σημειώνεται στη δυτική λεκάνη (με συντελεστή της τάξης του δύο για την πανίδα). Η πανίδα της Μεσογείου χαρακτηρίζεται από μία πληθώρα ενδημικών ειδών και είναι σημαντικά πλουσιότερη σε σχέση με την αντίστοιχη του Ατλαντικού. Ο μεγάλος πλούτος της μεσογειακής πανίδας οδηγεί κάποιους επιστήμονες στην υπόθεση ότι η λεκάνη της Μεσογείου αποτέλεσε τον πυρήνα για την εξέλιξη και την εξάπλωση της πανίδας στον ανατολικό Ατλαντικό. Σύμφωνα με την υπόθεση αυτή είναι εξαιρετικά πιθανό πολλά από τα είδη του Ατλαντικού να προήλθαν από τη Μεσόγειο.

Γενικά, η σχέση μεταξύ της ποικιλομορφίας των ειδών και των οικοσυστημάτων στο θαλάσσιο περιβάλλον δεν έχει κατανοηθεί επακριβώς. Ανακύπτει λοιπόν το ερώτημα κατά πόσο μπορούν να επιβιώσουν τα οικοσυστήματα παρά τη δραστική μείωση, αν όχι εξαφάνιση, συγκεκριμένων ειδών της Μεσογείου (φώκιες *Monachus-Monachus*, χελώνες *caretta caretta*, δελφίνια), κάτω από τις ανθρώπινες πιέσεις. Είναι αναμφίβολο ότι, προκειμένου να διατηρήσουμε την πλούσια βιοποικιλότητα που παρατηρείται σήμερα σε κάποιες περιοχές της Μεσογείου, χρειάζεται να υιοθετήσουμε ορθολογικές πρακτικές διαχείρισης των υδάτινων κυρίως οικοσυστημάτων.

Ρύπανση

Η Μεσόγειος είναι μία από τις περισσότερο ρυπαινόμενες θάλασσες του κόσμου, εξαιτίας των παράκτιων δραστηριοτήτων και της ναυπηγίας, ιδιαίτερα όμως εξαιτίας της μεταφοράς πετρελαίου από τα φορτηγά πλοία. Τα νερά της γίνονται αποδέκτης πληθώρας αποβλήτων που προέρχονται από κατοικημένες περιοχές, βιομηχανικές δραστηριότητες και τουριστικά συγκροτήματα. Οι οικιακές αποχετεύσεις, τα βιομηχανικά απόβλητα και οι αγροτικές απορροές συνιστούν τους βασικούς παράγοντες ρύπανσης της περιοχής.

Παρά τις πρόσφατες προσπάθειες για μείωση της ρύπανσης, ένα εξαιρετικά μεγάλο ποσοστό βιομηχανικών και αστικών αποβλήτων εξακολουθεί να απορρίπτεται ακατέργαστο στα παράκτια ύδα-

τα. Τα βιομηχανικά υγρά απόβλητα περιέχουν βαρέα μέταλλα, τα οποία, όταν βρεθούν στη θάλασσα, εισέρχονται στην τροφική αλυσίδα, στα ψάρια και στα οστρακοειδή. Η μικροβιακή μόλυνση συνδέεται με τα αστικά λύματα, κυρίως δε με την απόρριψη μη κατεργασμένων ή μερικά κατεργασμένων λυμάτων στην παράκτια ζώνη. Τα λύματα αυτά σε κάποιες περιπτώσεις μολύνουν το νερό της θάλασσας και μπορούν να προκαλέσουν διάφορες επικίνδυνες ασθένειες (τύφο, ηπατίτιδα, γαστρεντερίτιδα, κ.λπ.) που μεταδίδονται με την κατανάλωση θαλασσιών ή ακόμη και μόνο με την επαφή με το νερό κατά την κολύμβηση.

220.000 πλοία, άνω των 100 τόνων, διασχίζουν τη Μεσόγειο κάθε χρόνο. Το 20% της διεθνούς διακίνησης πετρελαίου διενεργείται διαμέσου του 0,7% των θαλασσών της Γης.



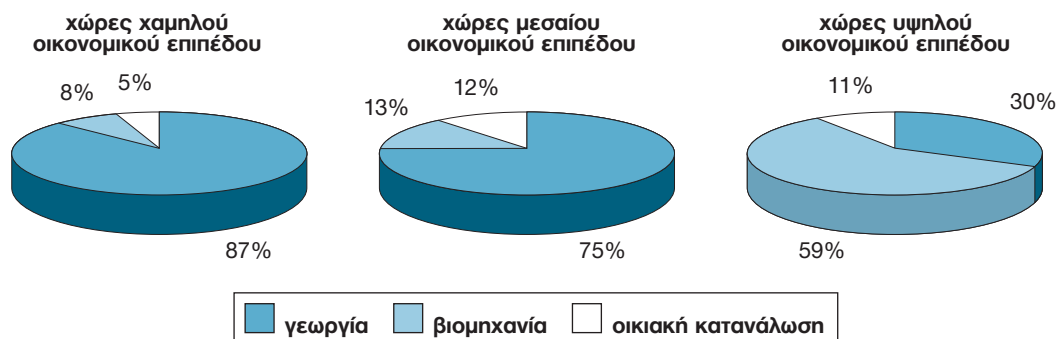
Χρήσεις και καταχρήσεις

Η κατανάλωση του νερού

Σύμφωνα με τα στοιχεία για την κατανάλωση του νερού που δημοσιεύθηκαν από τον ΟΟΣΑ* το 1998, η γεωργία είναι ο μεγαλύτερος καταναλωτής νερού, με ποσοστό 70% της παγκόσμιας κατανάλωσης σε γλυκό νερό. Ο βιομηχανικός τομέας έρχεται δεύτερος με ποσοστό 20%. Τέλος, η οικιακή κατανάλωση αντιστοιχεί σε μικρότερες ποσότητες (10%), αλλά απαιτεί νερό καλύτερης ποιότητας.

Στα παρακάτω γραφήματα παρουσιάζεται πώς διανέμεται η κατανάλωση του νερού στους τρεις μεγάλους τομείς (γεωργία, βιομηχανία και οικιακή χρήση) σε σχέση με το οικονομικό επίπεδο των χωρών. Αυτά τα στοιχεία φανερώνουν τρεις βασικές τάσεις:

- Η γεωργία είναι ο μεγαλύτερος καταναλωτής νερού σε χώρες με χαμηλό και μεσαίο οικονομικό επίπεδο.
- Το ποσοστό του νερού που χρησιμοποιείται στη βιομηχανία είναι μεγαλύτερο στις χώρες με υψηλό οικονομικό επίπεδο, εξαιτίας της οικονομικής τους ανάπτυξης και της αποτελεσματικότερης χρήσης του στη γεωργία.
- Η οικιακή κατανάλωση του νερού αντιστοιχεί σε ένα μικρό ποσοστό της συνολικής κατανάλωσής του σε όλες τις χώρες. Ωστόσο, οι απαιτήσεις είναι μεγάλες ως προς την ποιότητά του.



Νερό και γεωργία

Επιπλέον, οι αρχαίοι Αιγύπτιοι από το ύψος της πλημμύρας προέβλεπαν αν η σοδειά θα ήταν καλή ή κακή. Για το σκοπό αυτόν εφεύραν τα "νειλόμετρα", που δεν ήταν τίποτε άλλο από πηγάδια που επικοινωνούσαν με τον ποταμό. Ήταν κατάλληλα διαβαθμισμένα και είχαν μία εσωτερική σκάλα, ώστε να επιτυγχάνεται ο έλεγχος της στάθμης του νερού. Έτσι, ήταν δυνατή η μέτρηση του ύψους της πλημμύρας και η εκτίμηση της επόμενης σοδειάς.

Η εκτεταμένη άρδευση άρχισε να εφαρμόζεται ήδη από την αρχαιότητα, όταν οι λαοί της Μεσοποταμίας ανέπτυξαν τον πρώτο μεγάλο πολιτισμό στις κοιλάδες των ποταμών Τίγρη και Ευφράτη, ρυθμίζοντας τη ροή τους κατάλληλα, ώστε να αρδεύονται οι παραπλήσιες εκτάσεις. Οι αρχαίοι Αιγύπτιοι πάλι, διοχέτευαν πολύ αποτελεσματικά με κανάλια τα νερά που υπερχείλιζαν από το Νείλο στα χωράφια τους και διαβίβαζαν μέσα από ένα σύστημα σωληνώσεων το νερό (μαζί με τη λάσπη που περιείχε) στις παρακείμενες κοιλάδες, ελέγχοντας έτσι τις πλημμύρες του Νείλου. Το κέρδος ήταν διπλό, καθώς η λάσπη εμπλουτίζε το έδαφος και το έκανε εύφορο, ενώ το νερό πότιζε τα φυτά. Μετά την απορρόφηση του νερού

* Οργανισμός για Οικονομική Συνεργασία & Ανάπτυξη (Organisation for Economic Co-Operation and Development- OECD).

από το έδαφος, οι αγρότες μπορούσαν να αρχίσουν τη σπορά της σοδειάς τους. Έτσι, σε μία χώρα με τόσο μικρή βροχόπτωση όπως η Αίγυπτος, ο πληθυσμός αυξήθηκε σε σχεδόν διπλάσιο μέγεθος από αυτόν της σύγχρονης Γαλλίας.

Ήδη από τα πρώτα ιστορικά χρόνια, ο άνθρωπος δημιούργησε πολύπλοκες κατασκευές για να αντλεί, να μεταφέρει και να αποθηκεύει το πολύτιμο νερό στη μεσογειακή γη. Ιδιαίτερα στις έρημους της περιοχής κατασκευάστηκαν πολύπλοκα γεωργικά συστήματα για να συγκρατήσουν τις περιστασιακές πλημμύρες. Για παράδειγμα, στην έρημο της Λιβύης πετύχαιναν την εκτροπή των νερών με χαμηλά τοιχεία από τον ποταμό στα χωράφια, όπου καλλιεργούνταν σιπρά, ελιές και αμπέλια για τις ανάγκες τις ρωμαϊκής αγοράς. Ακόμα πιο αξιοθαύμαστες ήταν οι σήραγγες μήκους έως 5km, που διείσδυαν στις πλαγιές των λόφων και συγκέντρωναν τα υπόγεια νερά, τα οποία στη συνέχεια μεταφέρονταν λόγω της βαρύτητας στα αγροκτήματα και τα χωριά. Σύμφωνα με την παράδοση, οι Πέρσες υπήρξαν οι εφευρέτες αυτών των καναλιών και τα ονόμασαν "qanats". Μάλιστα, στην Κύπρο και στην Αίγυπτο τα "qanats" χρησιμοποιούνται μέχρι και σήμερα. Σε κάποια μέρη της Μεσογείου οι ανάγκες της γεωργίας σε νερό καλύπτονται αποκλειστικά από τις βροχοπτώσεις. Για το σκοπό αυτό κατασκευάζονται πεζούλια -αναβαθμίδες- σε πλαγιές λόφων, ώστε να συγκρατείται το νερό της βροχής αλλά και το έδαφος και να προλαμβάνεται έτσι η διάβρωσή του.

Η γεωργία, όπως προαναφέρθηκε, είναι ο μεγαλύτερος καταναλωτής γλυκού νερού παγκοσμίως, καθώς η γη χρειάζεται νερό για να παράγει τροφή. Ειδικότερα, στην περιοχή της Μεσογείου το 73% της κατανάλωσης νερού προορίζεται για άρδευση. Ο τομέας της γεωργίας στις Μεσογειακές χώρες, και ιδιαίτερα σε εκείνες με προβλήματα λειψυδρίας, έχει μεγάλη σημασία και αποτελεί καθοριστικό παράγοντα στην ανάπτυξή τους. Με δεδομένο ότι στις χώρες αυτές σημειώνονται ελάχιστες βροχοπτώσεις και υψηλή εξατμισοδιαπνοή, η άρδευση των σοδειών επιτελείται εντατικά, ιδιαίτερα το καλοκαίρι. Έτσι, η ποσότητα νερού που απαιτείται για την άρδευση υπερβαίνει το 85% σε χώρες όπως το Μαρόκο, η Τυνησία και η Αίγυπτος.

• Δεξαμενές, φράγματα και αντλίες

Στα σύγχρονα συστήματα ύδρευσης κυριαρχούν δύο τεχνολογικά επιτεύγματα: οι γεωτρήσεις και τα φράγματα.

Στη σύγχρονη εποχή, οι φυσικές πηγές, τα πηγάδια και τα "qanats" αντικαταστάθηκαν από τις γεωτρήσεις, με τις οποίες είναι δυνατή η άντληση νερού από βάθος μέχρι και 1km με τη χρήση πετρελαιοκίνητων αντλιών. Τέτοιες γεωτρήσεις μπορούν να παρέχουν νερό σε περιόδους ξηρα-

Στην Τυνησία ο αριθμός των πηγαδιών τριπλασιάστηκε, από 20.000 σε 60.000, από το 1960 ως το 1980, και από τότε σχεδόν διπλασιάστηκε φτάνοντας τα 110.000 μέχρι το 1990. Το θλιβερό αποτέλεσμα είναι ότι σήμερα, η έκταση γύρω από τα αβαθή πηγάδια στον υδροβιότοπο Garaet El Haouaria της Τυνησίας, που πριν από μία γενιά ήταν καλλιεργήσιμη γη, έχει εγκαταλειφθεί, καθώς το νερό των πηγαδιών έγινε αλμυρό.

Το Ισραήλ έχει υπεραντλήσει τους παράκτιους υδροφορείς της Δυτικής Όχθης, με σοβαρές περιβαλλοντικές επιπτώσεις. Οι υδροφορείς αυτοί παρέχουν το 20% του νερού της χώρας. Σε κάποια σημεία η στάθμη του νερού, από τα 5m πάνω από το επίπεδο της θάλασσας που ήταν παλιότερα, έπεσε κάτω από το επίπεδο της θάλασσας. Σύμφωνα με το Υπουργείο Περιβάλλοντος του Ισραήλ, εξαιτίας της εισροής θαλασσινού νερού, η αλμυρότητα των υπόγειων νερών έχει αυξηθεί. Το ένα δέκατο των πηγαδιών εμφανίζει σήμερα συγκέντρωση αλάτων που ξεπερνά τα 250ppm (συνήθη όρια για φεωργική χρήση), ενώ το ποσοστό αυτό ενδέχεται να φτάσει στο 50% στα επόμενα 20 χρόνια.

Το μεγαλύτερο φράγμα στην περιοχή της Μεσογείου είναι το φράγμα του Ασουάν στο Νείλο, κοντά στα σύνορα της Αιγύπτου με το Σουδάν. Το φράγμα αυτό έχει χωρητικότητα περίπου 150km³ και μπορεί να συγκρατεί ποσότητα νερού μεγαλύτερη από τη ροή μίας χρονιάς. Ο σκοπός της κατασκευής του ήταν η συλλογή του νερού για την άρδευση των καλλιέργειών στη κοιλάδα του Νείλου. Εκτός όμως από τα πλεονεκτήματα του φράγματος, είναι πλέον έντονες και οι αρνητικές του επιπτώσεις στη γεωμορφολογία, την υδρολογία και την οικολογία της περιοχής του δέλτα του ποταμού.

σίας, όταν δηλαδή η στάθμη του υδροφόρου ορίζοντα κατεβαίνει και τα ρηχά πηγάδια στερεύουν. Η υπεράντληση των υδροφορέων -η άντληση δηλαδή περισσότερου νερού από αυτό που μπορεί να αναπληρώσει η φύση- παρατηρείται συχνά στην περιοχή της Μεσογείου, ιδιαίτερα στη Λιβύη και στην Τυνησία. Όταν τα υπόγεια νερά κοντά σε ακτές υπεραντλούνται, κατεβαίνει η στάθμη του υδροφόρου ορίζοντα και εισέρχεται θαλασσίνο νερό, μεταβάλλοντας τη φυσική ισορροπία του συστήματος και αυξάνοντας την αλατότητα του υπόγειου νερού. Έτσι, τα υπόγεια νερά γίνονται υφάλμυρα, ενώ η διαδικασία αυτή συχνά μπορεί να είναι μη-αναστρέψιμη.

Κάποιες χώρες, παράλληλα με τις εναλλακτικές μεθόδους εξασφάλισης νερού (π.χ. αφαλάτωση), εξακολουθούν να χρησιμοποιούν πηγές που δεν ανανεώνονται εύκολα με φυσικές

διαδικασίες (υπόγεια ορυκτά νερά). Χαρακτηριστικά παραδείγματα είναι η Μάλτα, το Ισραήλ, η Τυνησία, η Λιβύη και η περιοχή της Γάζας. Οι υπόλοιπες χώρες της Μεσογείου στηρίζονται κυρίως σε ανανεώσιμες πηγές (π.χ. ποτάμια ή σχετικά ρηχά πηγάδια).

Τα φράγματα κατασκευάζονται για να καλυφθούν οι ανάγκες σε νερό. Αυτό μεταφράζεται συνήθως σε συγκέντρωση του νερού κατά την εποχή των βροχοπτώσεων, ώστε να χρησιμοποιηθεί το καλοκαίρι, όταν η ζήτηση, ιδιαίτερα για άρδευση και τουρισμό, βρίσκεται στο ζενίθ. Η κατασκευή φραγμάτων αποτελεί μία πολύ διαδεδομένη τακτική στη Μεσόγειο. Σήμερα, τα φράγματα εξυπηρετούν κυρίως τον τομέα της άρδευσης και του τουρισμού, σε αντίθεση με τις αρχές του 20ου αιώνα, που κατασκευάζονταν κυρίως για παραγωγή υδροηλεκτρικής ενέργειας. Τα φράγματα συχνά θεωρούνται από πολλούς σύγχρονα σύμβολα ισχύος, γονιμότητας και υψηλής τεχνολογίας, αφού με μία και μόνο κατασκευή καλύπτονται πολλαπλές ανάγκες για νερό (άρδευση, παραγωγή ενέργειας, έλεγχος των πλημμύρων, ύδρευση, αλιεία, μεταφορά, αναψυχή). Ωστόσο, η εμπειρία δείχνει ότι τα φράγματα συχνά δημιουργούν περισσότερα προβλήματα από αυτά που λύνουν.* Αναμφισβήτητα, σε πολλές περιπτώσεις η κατασκευή τους -ιδιαίτερα για τα μικρά φράγματα- μπορεί να δικαιολογηθεί, όταν έχει προηγηθεί προσεκτικός σχεδιασμός. Σε κάθε περίπτωση όμως -είτε πρόκειται για μικρά φράγματα είτε για μεγαλύτερες κατασκευές- πρέπει να έχει προηγηθεί προσεκτική εκτίμηση όλων των πιθανών περιβαλλοντικών και άλλων επιπτώσεων και αξιολόγηση των εναλλακτικών εκδοχών (Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων και Στρατηγική Μελέτη Επιπτώσεων όπου εξετάζονται σε βάθος εναλλακτικά “σενάρια”).

• Επιπτώσεις της άρδευσης στο έδαφος

Το Ιράκ έχει ξεκινήσει πρόγραμμα για την αποκατάσταση της γονιμότητας της κοιλάδας των ποταμών Τίγρη και Ευφράτη. Πράγματι, η κατάσταση της κοιλάδας είχε παραμείνει η ίδια από την κατάρρευση του πολιτισμού των Σουμερίων, 3.000 χρόνια πριν, εξαιτίας της αλατότητας.

Η άρδευση είναι αναγκαία στη γεωργία, αλλά ταυτόχρονα δημιουργεί πολλά προβλήματα. Ένα σημαντικό ποσοστό της αρδευόμενης γης στη νοτιοανατολική περιοχή της Μεσογείου πλήττεται από προβλήματα όπως οι πλημμύρες και η αλάτωση των εδαφών.

Τα άλατα είναι από τις πιο κοινές ουσίες που περιέχονται στο νερό και το έδαφος. Συνήθως δε δημιουργούν προβλήματα, καθώς απομακρύνονται από το καλλιεργήσιμο στρώμα του εδάφους με τη βροχή ή τις εποχιακές πλημμύρες. Ωστόσο, η εντατική άρδευση χωρίς την απαραίτητη αποστράγγιση των νερών δια-

* Στον πίνακα του παραρτήματος της σελ. 49 παρουσιάζονται οι πιθανές αρνητικές επιπτώσεις των φραγμάτων.

ταράσσει αυτές τις φυσικές διαδικασίες, με αποτέλεσμα τη συσσώρευση αλάτων. Η αλατότητα ενδέχεται να φτάσει σε σύντομο χρονικό διάστημα σε επίπεδα τοξικά για πολλά φυτά. Εκτός από τα άλατα, τα αλκάλια συσσωρεύονται με παρόμοιο τρόπο στο έδαφος επηρεάζοντας το pH του. Ο κορεσμός του εδάφους σε άλατα και αλκάλια, σε συνδυασμό με την άνοδο της στάθμης του νερού, εμποδίζει τη διείσδυση και το φιλτράρισμά τους στο υπέδαφος. Βέβαια, σε κάποιες άλλες περιπτώσεις, τα άλατα και τα αλκάλια παρασύρονται με τη ροή του νερού στις εκβολές των ποταμών.

• Η Χημεία στην υπηρεσία της γεωργίας

Οι ανάγκες για παραγωγή τροφής ολοένα και μεγαλώνουν, με συνέπεια ο τομέας της γεωργίας να δέχεται συνεχώς αυξανόμενες πιέσεις για αύξηση της χρήσης αφενός λιπασμάτων, ώστε να εμπλουτίζονται τα εδάφη με θρεπτικά συστατικά, και αφετέρου φυτοφαρμάκων, ώστε να ελέγχονται τα παράσιτα. Από την άλλη πλευρά όμως, η αλόγιστη χρήση λιπασμάτων και φυτοφαρμάκων δημιουργεί ποικίλα προβλήματα στην ανθρώπινη υγεία και στο περιβάλλον.

Τόσο τα επιφανειακά, όσο και τα υπόγεια νερά επηρεάζονται από τις γεωργικές δραστηριότητες. Η ρύπανση των επιφανειακών νερών μπορεί να εμφανιστεί σε μεγάλη απόσταση από το σημείο στο οποίο διοχετεύθηκε ο ρύπος. Παράλληλα, η ρύπανση των υπόγειων νερών αποτελεί ιδιαίτερα μεγάλο πρόβλημα, καθώς η διοχέτευση ρύπων σε αυτά έχει επιπτώσεις που μπορεί να μην γίνουν αντιληπτές για πολλά χρόνια.

• Ερημοποίηση

Ως ερημοποίηση ορίζεται η υποβάθμιση των εδαφών σε άνυδρες ή ημιάνυδρες και ξηρές περιοχές, που μπορεί να προκληθεί από τις κλιματικές αλλαγές και τις ανθρώπινες δραστηριότητες. Τα βασικά αίτια της ερημοποίησης είναι εξαιρετικά σύνθετα και σχετίζονται με τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά της περιοχής. Η αποψίλωση των δασών, οι πυρκαγιές, η υπερβόσκηση, η εντατικοποίηση της γεωργίας και η αλόγιστη διαχείριση των υδάτινων πόρων (κατασκευή φραγμάτων, υπεράντληση νερών, αποξήρανση υγροτόπων) συνιστούν ανθρώπινες δραστηριότητες που συμβάλλουν στο φαινόμενο της ερημοποίησης.

Οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις της ερημοποίησης είναι επίσης σύνθετες. Η μείωση της παραγωγικότητας της γης και της βιοποικιλότητας, και η πτώση της στάθμης των υπόγειων νερών αποτελούν μερικές από τις πιο σημαντικές συνέπειές της.

Νερό και Βιομηχανία

Το 20% της παγκόσμιας κατανάλωσης νερού αποδίδεται στο βιομηχανικό τομέα. * Τα δύο τρίτα του νερού για βιομηχανική χρήση καταναλώνονται από πέντε τύπους βιομηχανικών δραστηριοτήτων και συγκεκριμένα των κλάδων μετάλλων, χημικών, πετρελαίου, χαρτοπολτού και τροφίμων. Ωστόσο, το κόστος του νερού που χρησιμοποιείται σπάνια φτάνει το 1% του συνολικού κόστους παραγωγής. Στη Μεσόγειο η βιομηχανία παραμένει δευτερεύων τομέας στην κατανάλωση νερού, αν και σε κάποιες περιοχές ο ρόλος της συνεχώς αυξάνεται. Για παράδειγμα, οι βιομηχανίες χαρτοπολτού της Αλγερίας αποτελούν έναν από τους βασικούς καταναλωτές νερού, αν αναλογιστούμε ότι ένα εργοστάσιο χάρτου χρησιμοποιεί 30εκατ. m³ νερού ετησίως, ποσότητα αρκετή για την υδροδότηση μιας πόλης μισού εκατομμυρίου κατοίκων! Εξάλλου, εξαιτίας της κακής χρήσης και διαχείρισης του νερού, σε κάποια εργοστάσια καταναλώνεται 5 με 20 φορές περισσότερο νερό σε σύγκριση με άλλα που παράγουν το ίδιο προϊόν. Είναι γεγονός, επίσης, ότι το περισσότερο από το νερό που χρησιμοποιείται στη βιομηχανία δεν καταναλώνεται, δηλ. μετά τη χρήση του αποβάλλεται στο περιβάλλον προκαλώντας θερμική, βιολογική ή χημική ρύπανση.

Το νερό που χρησιμοποιείται ως ψυκτικό μέσο στις μονάδες παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας και σε άλλα εργοστάσια, μετά τη χρήση του αποβάλλεται στο περιβάλλον θερμότερο, προκαλώντας θερμική ρύπανση. Το «θερμό» αυτό νερό μειώνει την ποσότητα του διαλυμένου οξυγό-

* Πηγή: OECD, 1998.

νου στις λίμνες, στα ποτάμια ή στη θάλασσα όπου διοχετεύεται. Έτσι, συμβάλει στην ανεξέλεγκτη ανάπτυξη της υδρόβιας βλάστησης, με αποτέλεσμα να διαταράσσεται η ισορροπία του υδάτινου οικοσυστήματος και να απειλούνται ορισμένα είδη ψαριών. Επιπλέον, εφόσον το «θερμό» αυτό νερό δεν αξιοποιείται, είτε από τις ίδιες τις βιομηχανίες είτε για τη θέρμανση των κοντινών περιοχών, χάνονται άσκοπα μεγάλες ποσότητες ενέργειας.

Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί στο τομέα της χημικής βιομηχανίας. Εκτιμάται ότι έως το 1986 είχαν εμφανιστεί στην αγορά περίπου 80.000 οργανικά και ανόργανα χημικά προϊόντα σχετικά ευρείας κατανάλωσης. Από τότε, εμφανίζονται 1.000-2.000 νέα χημικά προϊόντα κάθε χρόνο. Η χημική βιομηχανία αναπτύσσεται σε μεγάλο βαθμό σε πολλά μέρη της Μεσογείου και πα-

Είναι γεγονός ότι για χιλιάδες χρόνια ο άνθρωπος διοχέτευε ανεπεξέργαστα απόβλητα σε ποτάμια, λίμνες και θάλασσες, ρυπαίνοντας τα. Εντούτοις, η βιομηχανία δημιούργησε πρόσφατα νέες μορφές ρύπανσης, που περιλαμβάνουν «άγνωστες» για τη φύση συνθετικές ουσίες.

Βέβαια, οι σύγχρονες «καθαρές» βιομηχανίες έχουν μειώσει τη ρύπανση που προκαλούν, όπως και την κατανάλωση νερού. Η αποτελεσματική διάδοση αυτών των νέων «καθαρών» τεχνολογικών μεθόδων αποτελεί σήμερα ένα από τα σημαντικότερα ζητήματα και μια πρόκληση για το μέλλον.

ράγει τοξικά απόβλητα. Αξιοσημείωτο είναι ότι η συστηματική πληροφόρηση για τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις της λειτουργίας των χημικών εργοστασίων είναι δύσκολη, εξαιτίας του «απόρρητου» των διαδικασιών που ακολουθούνται.

Σε πολλές περιπτώσεις, τα βιομηχανικά υγρά απόβλητα περιέχουν οργανική ύλη, που μπορεί να μειώσει τα επίπεδα οξυγόνου στο νερό του οικοσυστήματος που θα καταλήξουν και να μεταβάλει τη «σύνθεση» της χλωρίδας και της πανίδας του. Ειδικότερα, τα επιφανειακά νερά της νότιας Ευρώπης περιέχουν σχετικά υψηλά επίπεδα οργανικής ύλης,

ως αποτέλεσμα της διοχέτευσης υγρών βιομηχανικών αποβλήτων.

Επίσης, κυρίως η βιομηχανία ευθύνεται για τη διοχέτευση βαρέων μετάλλων στο περιβάλλον, τα οποία χαρακτηρίζονται από σημαντική τοξικότητα και δυνατότητα βιοσυσσώρευσης και βιομεγέθυνσης. Η περιεκτικότητα δηλαδή των νερών σε υδράργυρο, μόλυβδο, χρώμιο, κάδμιο και ψευδάργυρο, οφείλεται κυρίως στους βιομηχανικούς ρύπους που αποβάλλονται στα ποτάμια. Μάλιστα, η βορειοδυτική λεκάνη της Μεσογείου παρουσιάζει τη μεγαλύτερη ρύπανση, καθώς περιτοικίζεται από τρεις χώρες με μεγάλη βιομηχανική ανάπτυξη (Ισπανία, Ιταλία και Γαλλία) και δέχεται μεγάλες ποσότητες αποβλήτων από τον Ρήνο και τον Ίμβρο. Επιπλέον, τα βιομηχανικά απόβλητα μπορεί να περιέχουν, εκτός από βαρέα μέταλλα, και άλλους ρύπους, όπως φαινόλες, ορυκτέλαια, χλωριωμένους υδρογονάνθρακες, οργανική ύλη και αιωρούμενα στερεά σωματίδια.

Γύρω από τη Μεσογειακή λεκάνη, πολύ επικίνδυνα βιομηχανικά κατάλοιπα όπως διαλύτες, οργανικές και ανόργανες χημικές ουσίες, καταλύτες και εύφλεκτα υλικά αποβάλλονται στα αποχετευτικά δίκτυα ή σε χωματερές με μορφή λάσπης, χωρίς την απαραίτητη επεξεργασία. Ευτυχώς, τα τελευταία χρόνια παρουσιάζεται πλέον στις Μεσογειακές χώρες η τάση για εγκατάσταση μονάδων επεξεργασίας υγρών και στερεών αποβλήτων. Τα υγρά απόβλητα, εάν υποστούν κατάλληλη επεξεργασία, μπορούν να καθαριστούν και να χρησιμοποιηθούν για την αναπλήρωση των υδροφορέων, με τη διεύθυνσή τους από ρηχές δεξαμενές και από φρεάτια. Μια τέτοια πρακτική όμως απαιτεί εμπειρία και ιδιαίτερη προσοχή, ώστε να αποφευχθεί η δευτερογενής ρύπανση από τα υπολείμματα οργανικών ουσιών και μετάλλων. Ωστόσο, στις Μεσογειακές χώρες η πρακτική που έχει αρχίσει να εφαρμόζεται πρόσφατα είναι το πότισμα δημόσιων κήπων και πάρκων, γηπέδων γκολφ, κ.λπ., με το πλούσιο σε θρεπτικά συστατικά νερό που προκύπτει από την κατάλληλη επεξεργασία των υγρών αποβλήτων.

• *Εναλλακτικές τεχνολογικές λύσεις και καινοτομίες*

Στις σύγχρονες βιομηχανικές μονάδες παρατηρείται μία αυξανόμενη τάση να ανακυκλώνονται τα υγρά απόβλητα και να εφαρμόζονται επεξεργασίες κλειστού κυκλώματος. Μάλιστα, οι νέες εγκα-

* Η βιοσυσσώρευση αναφέρεται στη διαρκή απόθεση ενός στοιχείου ή χημικής ένωσης και αύξηση της συγκέντρωσής του στους ιστούς ενός οργανισμού. Η βιομεγέθυνση αναφέρεται στην αύξηση της συγκέντρωσης στον τελικό καταναλωτή της τροφικής αλυσίδας.

ταστάσεις επεξεργασίας και διάθεσης λυμάτων περιλαμβάνουν και βιολογική επεξεργασία. Ιδιαίτερη προσοχή όμως πρέπει να δοθεί στην επαρχία και στις περιφέρειες των αστικών περιοχών, όπου εντοπίζεται έλλειψη εξειδικευμένου και ικανού προσωπικού, κατάλληλου για τη σωστή λειτουργία και συντήρηση των μικρότερων σταθμών επεξεργασίας υγρών λυμάτων.

Παράλληλα με την επεξεργασία και επαναχρησιμοποίηση των αποβλήτων, η σύγχρονη τεχνολογία προσφέρει κι άλλες καινοτόμες "εναλλακτικές" λύσεις, που περιλαμβάνουν διάφορες μεθόδους αφαλάτωσης του νερού, όπως μία μέθοδο που εφαρμόζεται ήδη για την παραγωγή σημαντικών ποσοτήτων γλυκού νερού, ξεκινώντας από υφάλμυρο ή και αλμυρό νερό. Η Μάλτα καλύπτει το 55% των ετήσιων αναγκών της σε νερό με την πρακτική της αφαλάτωσης, εφαρμόζοντας τη μέθοδο της αντίστροφης όσμωσης. Βέβαια, η συγκεκριμένη τεχνολογική μέθοδος παρουσιάζει μεγάλες απαιτήσεις σε ενέργεια.

Είναι διαρκής η ανάγκη περαιτέρω ανάπτυξης και έρευνας, τόσο για την εξεύρεση εναλλακτικών πηγών νερού, όσο και για το θέμα της απολύμανσης και της διάθεσης της λάσπης που προέρχεται από τη βιολογική επεξεργασία των λυμάτων. Οι έρευνες αυτές προσανατολίζονται στην παραγωγή «ασφαλούς νερού», με χαμηλές συγκεντρώσεις σε μέταλλα και οργανικό φορτίο. Επιπλέον, χρειάζεται να διερευνηθούν τα περιθώρια για την αξιοποίηση της λάσπης που παράγεται από τη βιολογική επεξεργασία των λυμάτων σε διάφορες χρήσεις (π.χ. στα λιπάσματα και στην κομποστοποίηση).

Το νερό στο σπίτι

Το νερό είναι πολύτιμο σε όλες τις εκφάνσεις της καθημερινής ζωής, γι' αυτό και οι οικιακές του χρήσεις είναι σχεδόν αναρίθμητες. Χρειαζόμαστε νερό στο μαγείρεμα, στο πλύσιμο των πιάτων και των ρούχων, στο καθάρισμα του σπιτιού, στην ατομική υγιεινή, με άλλα λόγια, για το «ζην» και για το «ευ ζην». Τα αρχαιολογικά ευρήματα στην Αρχαία Τίρυνθα, μια Μυκηναική πόλη στην

Πελοπόννησο, αποκαλύπτουν ότι λουτρά και αποχετευτικά δίκτυα εμφανίζονται σε ανάκτορα εδώ και 3.000 χρόνια. Στο παλάτι του Φιλίππου, του πατέρα του Μεγάλου Αλεξάνδρου στη Μακεδονία, αλλά και σε αρκετές αρχαίες ελληνικές πόλεις, τα δίκτυα αποχέτευσης μαρτυρούν την ευρεία και διαδεδομένη γνώση της χρήσης και της διαχείρισης του νερού στην αρχαία Ελλάδα. Αργότερα, οι Ρωμαίοι βελτίωσαν τα δίκτυα ύδρευσης των πόλεων, κατασκευάζοντας υδραγωγεία και συστήματα καναλιών για τη μεταφορά νερού που δημιούργησαν τις προϋποθέσεις για την κατασκευή των περίφημων ρωμαϊκών δημόσιων λου-

τρών και κρηνών. Οι μεταγενέστεροι Άραβες και οι Οθωμανοί χρησιμοποίησαν τα συστήματα αυτά για να κατασκευάσουν τα παραδοσιακά τους δημόσια λουτρά και σιντριβάνια, δείγματα της περίφημης αρχιτεκτονικής.

Το νερό που προορίζεται για οικιακή χρήση μπορεί να προέρχεται από πηγές, πηγάδια, ποταμούς, λίμνες, στάσιμα νερά, φράγματα, οικιακές δεξαμενές. Όποια και να είναι όμως η προέλευσή του, για να φτάσει ασφαλές το πόσιμο νερό στα σπίτια και τους χώρους εργασίας πρέπει να προηγηθούν τα εξής στάδια: Η μεταφορά, η αποθήκευση, η επεξεργασία και η διανομή του.

• Η μεταφορά του νερού

Η μεγάλη ανάγκη της μεταφοράς του νερού καλύπτεται κυρίως με τη χρήση καναλιών και αγωγών. Πέρα από το ότι η μεταφορά του νερού συχνά μεταβάλλει την υδρολογική κατάσταση της περιοχής απ' όπου αυτό αντλείται, οι απώλειές του εξαιτίας της εξάτμισης και των διαρροών αποτελούν ένα εξίσου σημαντικό ζήτημα, αφού, σε κάποιες περιπτώσεις, φτάνουν στο 50% του νερού που μεταφέρεται.

- * Τα ρωμαϊκά λουτρά είχαν ένα σημαντικό κοινωνικό «χαρακτήρα».
- * Τα ισλαμικά λουτρά - «χαμάμ» - αποτελούσαν χώρους συγκεντρώσεων.
- * Στην πηγή του χωριού μαζεύονται οι γυναίκες, μαθαίνονται τα νέα, ανακοινώνονται τα σημαντικά γεγονότα.
- * Η εμπορική ζωή εξελίσσεται γύρω από την πηγή του νερού.

Όποιος όμως και αν είναι ο τρόπος μεταφοράς του, το νερό μπορεί να μολυνθεί όταν δεν έχουν ληφθεί τα αναγκαία μέτρα προστασίας. Η μεταφορά του από ανθρώπους, ζώα ή δεξαμενόπλοια και βυτιοφόρα αποτελεί στην ουσία έναν συνδυασμό μεταφοράς και αποθήκευσής του. Κρίνεται επομένως απαραίτητο όλοι οι χώροι στους οποίους μεταφέρεται νερό να είναι απαλλαγμένοι από κάθε ουσία που μπορεί να το ρυπάνει. Αυτό απαιτεί σχολαστικό καθαρισμό, ιδιαίτερα αν προηγουμένως τα δοχεία ή οχήματα - βυτιοφόρα έχουν χρησιμοποιηθεί για κάποιο άλλο σκοπό. Τα δοχεία που έχουν ήδη χρησιμοποιηθεί για τη μεταφορά αγροχημικών (φυτοφάρμακα ή λιπάσματα) ή πετροχημικών (πετρέλαιο, βενζίνη, κ.λπ.) είναι ακατάλληλα για τη μεταφορά του νερού.

• Η αποθήκευση του νερού

Η αποθήκευση του νερού απαιτεί εξαιρετική προσοχή, καθώς το αποθηκευμένο νερό σε φράγματα ή δεξαμενές μπορεί εύκολα να μολυνθεί. Πρέπει να γνωρίζουμε ότι το νερό δεν είναι απολύτως αποστειρωμένο, ακόμα και μετά από επεξεργασία του, εκτός κι αν έχει βραστεί προηγουμένως. Αυτό σημαίνει ότι περιέχει ένα ελάχιστο μικροβιακό φορτίο (πληθυσμό μικροοργανισμών), που, αν αυξηθεί πάνω από κάποιο όριο, το καθιστά ακατάλληλο για πόση και για άλλες χρήσεις. Όταν λοιπόν το νερό αποθηκεύεται για μεγάλο χρονικό διάστημα, ο πληθυσμός των μικροοργανισμών που περιέχει συνήθως αυξάνεται. Επομένως, όλες οι δεξαμενές και τα δοχεία αποθήκευσης πρέπει να καθαρίζονται τακτικά.

• Η επεξεργασία του νερού

Η επεξεργασία του νερού το καθιστά ασφαλές για χρήση. Το νερό είναι πολύ καλός διαλύτης και γι' αυτό μπορεί να περιέχει διάφορους ρύπους. Ας έχουμε λοιπόν υπόψη μας ότι αυτό που στη φύση συχνά φαίνεται "καθαρό" δεν είναι πάντα "ασφαλές" πόσιμο νερό. Τα μικρόβια παρατηρήθηκαν για πρώτη φορά στο νερό το 1850 με την εφεύρεση του μικροσκοπίου. Το 1902, το Βέλγιο ήταν η πρώτη χώρα που χρησιμοποίησε χλώριο στην επεξεργασία του νερού για δημόσια χρήση. Σήμερα, σε όλες σχεδόν τις πόλεις του κόσμου, το νερό υποβάλλεται σε επεξεργασία που περιλαμβάνει όλα ή μερικά από τα εξής στάδια:

Υδροληψία και απομάκρυνση των στερεών: Στο στάδιο αυτό, το νερό αντλείται από την πηγή.

Απομακρύνονται ξύλα, ψάρια και φυτά που μπορεί να περιέχονται και μεταφέρεται στις εγκαταστάσεις επεξεργασίας. Αν η πηγή είναι υπόγεια, το φιλτράρισμα του νερού έχει συντελεστεί ήδη από το έδαφος, καθώς αυτό διεισδύει στα στρώματα του. Γι' αυτό η επεξεργασία που απαιτείται για τα υπόγεια νερά είναι συνήθως περιορισμένη.

Προσθήκη χημικών/ Κροκίδωση: Αρχικά, προστίθεται στο νερό χλώριο (προχλωρίωση) για να θανατωθούν τα μικρόβια. Στη συνέχεια, προστίθεται θειικό αργίλιο (ή/και πολυμερή), το οποίο βοηθά τα μικρά αιωρούμενα κolloειδή ή/και στερεά σωματίδια που περιέχονται στο νερό να συσσωματωθούν, σχηματίζοντας μεγαλύτερα σωματίδια (κροκίδες) και να κατακαθίσουν.

Καθίζηση: Το νερό ηρεμεί σε μία δεξαμενή καθίζησης και τα συσσωματωμένα στερεά καθιζάνουν στον πυθμένα της.

Διήθηση: Το νερό διέρχεται μέσα από φίλτρα που αποτελούνται κυρίως από στρώματα άμμου (αμμόφιλτρα) ή και χαλικιών. Τα φίλτρα χρησιμοποιούνται για την απομάκρυνση των πολύ ελαφρών σωματιδίων και κolloειδών, που δεν καθιζάνουν.

Απολύμανση: Προστίθεται μία μικρή ποσότητα χλωρίου ή άλλων απολυμαντικών ουσιών. Οι ουσίες αυτές χρησιμοποιούνται για να εξοντώσουν τους μικροοργανισμούς που έχουν απομείνει και για να διατηρήσουν το νερό κατάλληλο για δημόσια χρήση. Σε περιπτώσεις που το νερό αντλείται από υπόγειες πηγές, συχνά γίνεται μόνο απολύμανση.

Αποθήκευση: Το νερό τοποθετείται σε κλειστή δεξαμενή. Με αυτό τον τρόπο, το χλώριο έχει αρκετό χρόνο ώστε να αναμιχθεί με τη συνολική μάζα του νερού και να ολοκληρωθεί η απολύμανση. Στη συνέχεια, το νερό διοχετεύεται στο δίκτυο ύδρευσης.

• Η διανομή του νερού - διαρροές

Το επόμενο στάδιο ενός δημόσιου συστήματος ύδρευσης είναι η διανομή, κατά την οποία το νερό διοχετεύεται από τις εγκαταστάσεις επεξεργασίας στα σπίτια και τους χώρους εργασίας. Οι διαρροές και οι κλοπές του νερού αποτελούν ένα μόνιμο και σοβαρό πρόβλημα για πολλά δίκτυα ύδρευσης. Οι περισσότερες χώρες σχεδόν αγνοούν πόσο μεγάλες είναι οι ποσότητες του νερού που χάνονται με αυτόν τον τρόπο. Έτσι, σε αρκετές Μεσογειακές πόλεις οι απώλειες αυτές φτάνουν στο 30%, και μάλιστα σε κάποιες το 50%. Λίγες μόνο χώρες διαθέτουν συστήματα ελέγχου της ροής του νερού μέσα στους σωλήνες των δικτύων ύδρευσης. Η ανάγκη για τη μείωση των διαρροών και απωλειών του νερού με τη σωστή συντήρηση των δικτύων ύδρευσης είναι επιτακτική. Από την άλλη πλευρά, πρέπει να μειωθούν και οι διαρροές του νερού μέσα στα σπίτια, τους χώρους εργασίας, τα εργοστάσια, κ.λπ.

Μεγάλες ποσότητες νερού χάνονται και από τους ταμειυτήρες και τα υδραγωγεία που βρίσκονται σε μεγάλη απόσταση από τον τόπο κατανάλωσης, εξαιτίας των διαρροών και της εξάτμισης. Στη Σικελία μεγάλες ποσότητες νερού χάνονται εξαιτίας των κλοπών και των προβλημάτων στους αγωγούς, με αποτέλεσμα η «κατανάλωση» του νερού στο νησί να φαίνεται πολύ μεγάλη. Αρκετές χώρες, μεταξύ των οποίων η Αλγερία και το Μαρόκο, περιορίζουν τις απώλειες του νερού ενισχύοντας με εσωτερική επένδυση τα υδραγωγεία.

Σήμερα, σε πολλές χώρες, χρησιμοποιούνται σύγχρονες συσκευές που εξοικονομούν νερό, σε κατοικίες και επιχειρήσεις. Χαρακτηριστικά παραδείγματα αποτελούν οι βρύσες χαμηλής ροής και τα καζανάκια ελεγχόμενης ροής. Αξιοσημείωτο είναι ότι σε κάποιες χώρες, όπως στο Ισραήλ, επιβάλλεται υποχρεωτικά η εγκατάσταση τέτοιων συσκευών στα καινούρια κτίρια.

Στις περισσότερες Μεσογειακές χώρες δίνεται προτεραιότητα στην αντιμετώπιση των διαρροών, καθώς αυτές αυξάνουν σημαντικά με την παλαίωση των συστημάτων και τη φθορά των αγωγών. Στο Μαρόκο, με την εφαρμογή ενός προγράμματος για τη διατήρηση και βελτίωση των κεντρικών αγωγών στα αστικά κέντρα, εκτιμάται ότι εξοικονομούνται 450L νερού το δευτερόλεπτο, ποσότητα αρκετή για την υδροδότηση μιας πόλης 120.000 κατοίκων! Στο Ισραήλ πάλι, οι διαρροές από τους κεντρικούς αγωγούς μειώθηκαν στο 10%, ποσοστό που θεωρείται σήμερα ως το χαμηλότερο δυνατό επίπεδο απωλειών.

Το νερό της τουαλέτας

Υπολογίζεται ότι το 40% του νερού που χρησιμοποιείται στο σπίτι καταναλώνεται από το καζανάκι της τουαλέτας, καθώς κάθε ξέπλυμα της τουαλέτας αντιστοιχεί σε 6-11L νερού και παράγει λύματα τα οποία ρυπαίνουν το περιβάλλον. Από την άλλη πλευρά, η τεχνολογία προσφέρει εναλλακτικές λύσεις για τη διαχείριση των αστικών λυμάτων, οι οποίες όμως δεν έχουν αναπτυχθεί αρκετά. Έτσι, σήμερα διατίθενται «χημικές τουαλέτες» που δεν αφήνουν κατάλοιπα, «τουαλέτες αποτέφρωσης» που παράγουν αποστειρωμένα στάχτη, «τουαλέτες βλαδιού» που ανακυκλώνουν συνεχώς το λάδι και τουαλέτες με συστήματα αναρρόφησης που χρησιμοποιούν μόνο 1L νερού. Υπάρχουν, ακόμα, καζανάκια με μικρές αεραντλίες που επιταχύνουν την αποσύνθεση, όπως και αυτόκλειστα (καζανάκια ζύμωσης) που χρησιμοποιούν ένα μίγμα οργανικών ουσιών και παράγουν μεθάνιο και ουσίες που χρησιμοποιούνται ως λίπασμα. Επιπλέον, όλες οι Μεσογειακές χώρες έχουν υιοθετήσει στρατηγικές για την εγκατάσταση σταθμών επεξεργασίας λυμάτων στις παραλιακές πόλεις με περισσότερους από 100.000 κατοίκους, καθώς αυτό αποτελεί πια γι' αυτές θέμα υψηλής προτεραιότητας.

• Η επεξεργασία των λυμάτων

Τα υγρά απόβλητα που προέρχονται από τις χρήσεις του νερού στα σπίτια και τους χώρους εργασίας ονομάζονται λύματα. Η επεξεργασία των λυμάτων περιλαμβάνει φυσικοχημικές διαδικασίες που αποσκοπούν στην απομάκρυνση των ρύπων και των μικροοργανισμών από το νερό. Κατά το βιολογικό καθαρισμό των λυμάτων συντελείται η βιοαποικοδόμηση των ρύπων σε μικρότερα μόρια και τελικά σε διοξείδιο του άνθρακα και νερό, με τη συμμετοχή βακτηρίων. Η βιοαποικοδόμηση είναι μία φυσική διαδικασία διάσπασης οργανικών ουσιών. Αυτή η διαδικασία στους σταθμούς επεξεργασίας λυ-

μάτων επιταχύνεται με τη δημιουργία των βέλτιστων συνθηκών, όπως με την επαρκή παροχή αέρα στα αερόβια βακτήρια. Τα στάδια επεξεργασίας των λυμάτων είναι τα εξής:

Πρωτοβάθμια επεξεργασία:

- **Κοσκίνισμα:** Τα μεγάλα απορρίμματα, όπως χαρτιά, πανιά, πλαστικά και κομμάτια ξύλου απομακρύνονται με σχάρες (μεγάλα κόσκινα). Στη συνέχεια, απομακρύνονται και απορρίμματα μικρότερου μεγέθους με μείωση της ροής των λυμάτων.
- **Πρωτοβάθμια καθίζηση:** Τα λύματα διοχετεύονται σε δεξαμενές καθίζησης. Εκεί, τα λασπώδη απόβλητα καθιζάνουν στον πυθμένα των δεξαμενών και το υπερκείμενο υγρό διοχετεύεται για βιολογική επεξεργασία. Στο στάδιο αυτό απομακρύνονται τα λάδια και τα πετρελαιοειδή.

Δευτεροβάθμια επεξεργασία:

- **Βιολογική επεξεργασία ή βιολογικός καθαρισμός:** Τα λύματα κρατούνται σε δεξαμενές (αερισμού ή αερόβιες) ή πάνω σε "βιολογικά φίλτρα" από αδρανή υλικά, όπου διοχετεύεται αέρας. Ο έντονος αερισμός ενισχύει τη γρήγορη ανάπτυξη των μικροοργανισμών, που προκαλούν την αποσύνθεση της οργανικής ύλης.
- **Δευτεροβάθμια καθίζηση:** Τα νερά διοχετεύονται σε δεξαμενές στις οποίες καθιζάνουν οι μικροοργανισμοί και τα αιωρούμενα σωματίδια. Με αυτό το τρόπο παράγεται λάσπη (ιλύς) που είτε καίγεται, είτε χρησιμοποιείται ως λίπασμα (μετά από περαιτέρω επεξεργασία) ή για την παραγωγή βιοαερίου, είτε διοχετεύεται σε χώρους υγειονομικής ταφής.

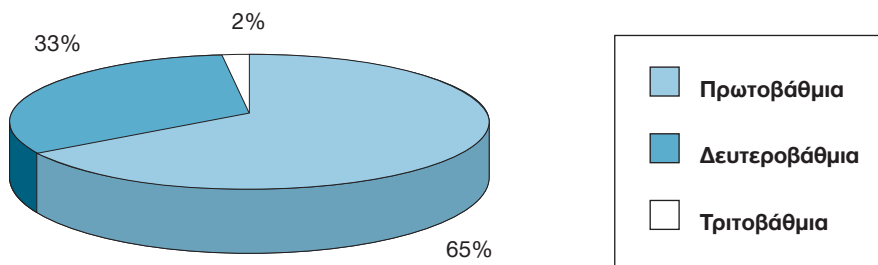
Τριτοβάθμια επεξεργασία:

Τα υγρά απόβλητα υφίστανται μία σειρά από ειδικές χημικές και φυσικές διεργασίες, ώστε να διασπασθούν οι ρύποι που έχουν παραμείνει από τα προηγούμενα στάδια. Ανάμεσα σε αυτές περιλαμβάνεται και η απολύμανση, η οποία επιτυγχάνεται με την προσθήκη χλωρίου, για να εξοντωθούν οι παθογόνοι μικροοργανισμοί που έχουν απομείνει.

Μετά την τριτοβάθμια επεξεργασία, τα λύματα είναι πλέον καθαρισμένα μέχρι και πάνω από 95% και μπορούν να διατεθούν στους υδάτινους αποδέκτες (θάλασσες, ποτάμια) χωρίς να βλάπτουν το περιβάλλον.

Η λάσπη που απομένει απαιτεί ειδική επεξεργασία, που περιλαμβάνει τη συμπύκνωση και την αποξήρασή της. Ακόμα, γίνεται και απολύμανση (συνήθως με ασβέστη) για να καταστραφούν οι μικροοργανισμοί, ώστε η ξηρή λάσπη να μη μολύνει το περιβάλλον.

Στην Ελλάδα έχει παρατηρηθεί σημαντική πρόοδος στη διαχείριση των λυμάτων, καθώς ένα σύνολο περιοχών τις χώρες που καλύπτει το 50% του πληθυσμού είναι πλέον συνδεδεμένο με μονάδες επεξεργασίας λυμάτων. Ανάμεσα στις περιοχές αυτές περιλαμβάνονται όλες οι πόλεις με πληθυσμό μεγαλύτερο από 50.000 κατοίκους. Στο παρακάτω διάγραμμα παρουσιάζεται η κατανομή των μονάδων επεξεργασίας λυμάτων ανάλογα με τη μέθοδο που ακολουθείται:



• Σαπούνια – Απορρυπαντικά

Τα σαπούνια και τα απορρυπαντικά είναι χημικά προϊόντα που χρησιμοποιούνται για τον καθαρισμό. Το μέλημα του ανθρώπου για την καθαριότητα είναι φανερό από τα προϊστορικά χρόνια, καθώς οι πρωτόγονοι άνθρωποι γνώριζαν ότι το νερό έχει καθαριστική ιδιότητα.

Σύμφωνα με ένα ρωμαϊκό θρύλο, το σαπούνι πήρε το όνομά του από το όρος "Sapo" στο οποίο οι άνθρωποι έκαναν θυσίες ζώων. Καθώς η βροχή έπεφτε στο αργιλώδες έδαφος κατά μήκος του ποταμού Τίβερη, ξέπλενε ένα μίγμα από ζωικό λίπος και στάχτες ξύλου, το οποίο ήταν

κατάλοιπο των τελετουργιών. Κάποτε οι γυναίκες της περιοχής ανακάλυψαν ότι με αυτό το μίγμα αργίλου τα ρούχα καθάριζαν με λιγότερο κόπο.

Δεν είναι γνωστό πότε φτιάχτηκε για πρώτη φορά σαπούνι. Ένα υλικό που έμοιαζε με σαπούνι ανακαλύφθηκε σε ένα βάζο από άργιλο στην αρχαία Βαβυλώνα. Το γεγονός αυτό αποτελεί ένδειξη ότι η παραγωγή σαπουνιού είναι γνωστή ήδη από το 2500 π.Χ. Σ' έναν πάπυρο που χρονολογείται στα 1500 π.Χ., περιγράφεται μία συνταγή στην οποία φυτικά έλαια και ζωικά λίπη αναμειγνύονται με βασικά άλατα. Σύμφωνα μ' αυτή, το προϊόν ήταν ένα υλικό που έμοιαζε με σαπούνι και χρησιμοποιούνταν για τις ασθένειες του δέρματος και για καθαριότητα. Το 600 π.Χ., οι Φοίνικες παρασκεύαζαν σαπούνι από λίπος γίδας και στάχτη ξύλου, πρακτική γνωστή και στους αρχαίους Έλληνες. Οι Ρωμαίοι φρόντιζαν την ατομική τους υγιεινή χρησιμοποιώντας ζεστό νερό και κατασκεύαζαν πολυάριθμα λουτρά. Μετά την πτώση της Ρωμαϊκής Αυτοκρατορίας το 467 μ.Χ., οι άνθρωποι στη δυτική Μεσόγειο δεν έδιναν πλέον τόσο μεγάλη προσοχή στην καθαριότητα, με αποτέλεσμα την εμφάνιση πολλών θανατηφόρων επιδημιών, όπως η πανούκλα, που εξαπλώθηκαν εξαιτίας του μολυσμένου νερού, επιφέροντας το θάνατο μεγάλων πληθυσμών. Παρόλ' αυτά, η παράδοση των ρωμαϊκών λουτρών συνεχίστηκε στην Ανατολή, ιδιαίτερα από τους Άραβες, οι οποίοι κατασκεύαζαν τα περίφημα χαμάμ. Αργότερα, τον 17ο αιώνα, η καθαριότητα και το μπάνιο «άρχισαν να επανέρχονται στη μόδα» σε όλη την Ευρώπη και στην περιοχή της Μεσογείου.

Από χημικής πλευράς, τα σαπούνια είναι άλατα νατρίου και καλίου με λιπαρά οξέα. Παράγεται με μία αντίδραση που ονομάζεται σαπωνοποίηση. Τα απορρυπαντικά είναι μίγματα ουσιών σε διάφορες αναλογίες με κυριότερες τις τασιενεργές ουσίες και τα υλικά που χρησιμοποιούνται για ενίσχυση της απορρυπαντικής δράσης. Τα δραστικά συστατικά των απορρυπαντικών συνιστούν ανιονικές, κατιονικές, μη ιοντικές και επαμφοτερίζουσες ουσίες, που αποτελούνται από ένα μέρος διαλυτό στο ρύπο και ένα μέρος διαλυτό στο νερό. Τα υλικά για ενίσχυση της απορρυπαντικής δράσης (builders) είναι άλατα (τα πιο κοινά για αυτή τη χρήση είναι τα φωσφορικά), απαραίτητα για τη δημιουργία του κατάλληλου μικρο-περιβάλλοντος.

Τα συνθετικά απορρυπαντικά, η παραγωγή των οποίων πραγματοποιήθηκε για πρώτη φορά στον Α' Παγκόσμιο Πόλεμο, αποτελούν σήμερα τα κύρια καθαριστικά προϊόντα. Βασικό κίνητρο της παρασκευής τους υπήρξε η μη αποτελεσματική δράση του σαπουνιού σε σκληρό νερό και σε όξινο περιβάλλον, ενώ παρουσιάζουν επιπλέον το πλεονέκτημα της αλκαλικότητας των διαλυμάτων τους, που μπορεί όμως να είναι επιβλαβής για το δέρμα. Άλλωστε, οι πρώτες ύλες για την παραγωγή του σαπουνιού είναι λίπη και έλαια, δηλαδή ουσίες που είναι πολύτιμα τρόφιμα για τους ανθρώπους.

Εκτός από τα τασιενεργά και τα υλικά ενίσχυσης της απορρυπαντικής δράσης, τα υπόλοιπα συστατικά των απορρυπαντικών μπορεί να είναι λειαντικά, οξέα, αλκάλια, αντιμικροβιακοί παράγοντες, λευκαντικά, χρωστικές, αντιδιαβρωτικά, ένζυμα, μαλακτικά, φθοριούχοι λευκαντικοί παράγοντες, αρώματα, συντηρητικά, διαλύτες και παράγοντες για τον έλεγχο αφρισμού του σαπουνιού.

Στις μέρες μας, τα προϊόντα καθαρισμού παρουσιάζουν μεγάλη ποικιλία και εξειδίκευση. Διατίθενται προϊόντα ατομικής υγιεινής, απορρυπαντικά και αποσκληρυντικά πλυντηρίου, προϊόντα για το πλύσιμο των πιάτων και καθαριστικά για το σπίτι. Τα απορρυπαντικά παράγονται σε στερεή και σε υγρή μορφή ή σε ταμπλέτες. Τα υγρά απορρυπαντικά μπορούν να έχουν ποικίλους βαθμούς περιεκτικότητας. Τα είδη απορρυπαντικών συσκευάζονται σε χάρτινο κουτί, σε πλαστικά μπουκάλια, σε πλαστικές σακούλες ή σε μεταλλικά κουτιά. Η επιλογή της συσκευασίας εξαρτάται από το κόστος, την ασφάλεια, την εμφάνιση του προϊόντος και από άλλους παράγοντες.

Τα πρώτα απορρυπαντικά δεν ήταν βιοαποικοδομήσιμα, δηλαδή οι μικροοργανισμοί δεν αποικοδομούσαν αυτές τις ουσίες, επειδή τα μόριά τους περιείχαν διακλαδισμένες αλυσίδες άνθρακα. Το αποτέλεσμα ήταν να συσσωρεύονται στο περιβάλλον και να δημιουργούν διάφορα προβλήματα, τα οποία αργότερα περιορίστηκαν με την παραγωγή ουσιών με ευθύγραμμες αλυσίδες άνθρακα.

Σήμερα, τα φωσφορικά άλατα αποτελούν το μεγαλύτερο μειονέκτημα των απορρυπαντικών. Ο φώσφορος είναι ένα από τα πιο σημαντικά θρεπτικά συστατικά για το φυτοπλαγκτόν και τα φύκια, αλλά τα φωσφορικά άλατα βρίσκονται σε περιορισμένο βαθμό στα φυσικά συστήματα. Κατά συνέπεια, το φυτοπλαγκτόν και τα φύκια δεν αναπτύσσονται υπέρμετρα στα υδάτινα συστήματα. Όταν όμως χρησιμοποιούνται μεγάλες ποσότητες απορρυπαντικών, ένα μεγάλο ποσοστό φωσφόρου καταλήγει στα υδάτινα σώματα, με αποτέλεσμα την ανεξέλεγκτη ανάπτυξη των υδρόβιων φυτών. Αυτό το φαινόμενο ονομάζεται ευτροφισμός. Επιπλέον, τα φωσφορικά άλατα μπορεί να προέρχονται

από ορυκτά και να περιέχουν αρσενικό και κάδμιο, δύο τοξικά στοιχεία, με αποτέλεσμα η χρήση μεγάλων ποσοτήτων απορρυπαντικών να ρυπαίνει τα υδάτινα σώματα με αυτές τις τοξικές ουσίες.

Για την αντιμετώπιση των προβλημάτων που προκαλεί η αλόγιστη χρήση των απορρυπαντικών έχουν προταθεί πολλές λύσεις. Κάποιες από αυτές είναι οι εξής:

- Περιορισμός των φωσφορικών αλάτων στα απορρυπαντικά.
- Αντικατάσταση των φωσφορικών αλάτων με λιγότερο επιβλαβείς ουσίες.
- Απομάκρυνση των φωσφορικών αλάτων από τους υδάτινους αποδέκτες.
- Παρότρυνση των καταναλωτών μέσα από κατάλληλη εκπαίδευση και εκστρατείες ενημέρωσης να προτιμούν τη χρήση μικρότερων ποσοτήτων απορρυπαντικών και προϊόντων φιλικών προς το περιβάλλον.

Νερό και υγεία

Απ' όλα τα περιβαλλοντικά προβλήματα, το μολυσμένο νερό έχει τις πιο οδυνηρές συνέπειες, καθώς ασθένειες όπως η δυσεντερία, η σαλμονέλλωση, η διάρροια, ο τύφος, η χολέρα και η μολυσματική ηπατίτιδα προκαλούνται από παθογόνους μικροοργανισμούς και μπορούν να μεταδοθούν με το νερό. Σύμφωνα με μελέτη της UNICEF στις αρχές της δεκαετίας του '80, 4 εκατομμύρια παιδιά πέθαιναν κάθε χρόνο από διάρροια, εξαιτίας μολυσμένου νερού, ενώ στις αρχές του '90 ο αριθμός αυτός μειώθηκε σε 3 εκατομμύρια. Παρόλο που η σχέση νερού και υγείας είναι σύνθετη, η μόνη λύση για την αντιμετώπιση ασθενειών που μεταδίδονται με το νερό είναι η εξασφάλιση νερού κατάλληλης ποιότητας σε όσους το στερούνται.

Αντίστοιχα, η ρύπανση του περιβάλλοντος από τα χημικά που χρησιμοποιούνται στη γεωργία και η επαναχρησιμοποίηση του νερού μετά από την άρδευση αποτελούν σοβαρά προβλήματα, τόσο για τις αναπτυσσόμενες όσο και τις αναπτυγμένες χώρες. Η συνεχής διοχέτευση θρεπτικών συστατικών (αζωτούχα και φωσφορούχα) σε θάλασσες, λίμνες και ποτάμια μπορεί να προκαλέσει μία σειρά από δυσμενείς επιπτώσεις, όπως τον ευτροφισμό. Τα θρεπτικά συστατικά που προκαλούν τον ευτροφισμό των νερών είναι κυρίως τα φωσφορικά, αλλά και τα νιτρικά. Στις πιο σοβαρές περιπτώσεις, παρατηρείται υπερβολική αύξηση του φυτοπλαγκτού, και η εμφάνιση μάλιστα κάποιων τοξικών ειδών του. Με την αναπνοή αυτών των υδρόβιων φυτών και την αποσύνθεση του φυτοπλαγκτού, το διαλυμένο στο νερό οξυγόνο εξαντλείται, γεγονός που προκαλεί το θάνατο των οργανισμών που ζουν στον πυθμένα, με αποτέλεσμα την εξόντωση ή τη μετανάστευση των ψαριών από την περιοχή. Έτσι, το οικοσύστημα, που πλέον έχει χάσει την ισορροπία του, καθιστά το νερό ακατάλληλο για κατανάλωση.

Στις αναπτυσσόμενες χώρες η κύρια αιτία της μόλυνσης των υδάτων είναι τα (μη επεξεργασμένα) αστικά λύματα, ενώ στις χώρες με βιομηχανική ανάπτυξη τα σοβαρότερα προβλήματα συχνά προέρχονται από τις τοξικές οργανικές ουσίες και τα βαρέα μέταλλα.

Μέθοδοι για την αντιμετώπιση των προβλημάτων του νερού

• Ολοκληρωμένη Διαχείριση Υδάτινων Πόρων

Το νερό στην περιοχή της Μεσογείου είναι ένας «ευαίσθητος» φυσικός πόρος με ανεκτίμητη αξία για την ευημερία του ανθρώπου, την υγιή λειτουργία των οικοσυστημάτων και τη βιώσιμη ανάπτυξη. Οι περισσότερες Μεσογειακές χώρες αντιμετωπίζουν την πρόκληση της κάλυψης των αναγκών σε νερό για άρδευση, ύδρευση και βιομηχανική χρήση χωρίς όμως την υποβάθμιση των υδάτινων οικοσυστημάτων. Η Ολοκληρωμένη Διαχείριση των Υδάτινων Πόρων (ΟΔΥΠ) αποτελεί ένα σημαντικό «εργαλείο» στην επίτευξη αυτού του στόχου. Η ΟΔΥΠ στοχεύει στη συντονισμένη ανάπτυξη και διαχείριση των φυσικών πόρων (επιφανειακά και υπόγεια νερά, χερσαία και υδάτινα οικοσυστήματα) διασφαλίζοντας έτσι την οικονομική και κοινωνική ευημερία, χωρίς να υπονομεύει τη βιωσιμότητα των οικοσυστημάτων.

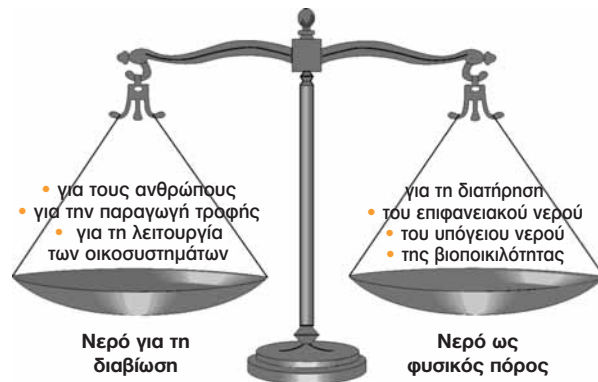
Οι βασικές αρχές της ΟΔΥΠ (Δουβλίνο, 1992) είναι οι εξής:

- Το νερό είναι ένας «ευαίσθητος» και περιορισμένος φυσικός πόρος, απαραίτητος για τη διατήρηση της ζωής, της ανάπτυξης και του περιβάλλοντος.

- Η διαχείριση του νερού πρέπει να βασίζεται και να διενεργείται με τη συμμετοχή όλων όσων εμπλέκονται στη διαδικασία: Καταναλωτές (σε όλους τους τομείς), εκπρόσωποι της κυβέρνησης και της τοπικής αυτοδιοίκησης, ιδιωτικός τομέας, περιβαλλοντικές μη κυβερνητικές οργανώσεις (ΜΚΟ), οργανώσεις των πολιτών, κ.α.
- Οι γυναίκες διαδραματίζουν κεντρικό ρόλο στην εξασφάλιση, τη διαχείριση και τη διαφύλαξη του νερού
- Το νερό έχει οικονομική αξία σε όλες τις ανταγωνιστικές μεταξύ τους χρήσεις και πρέπει να αναγνωρίζεται ως οικονομικό αγαθό.

Σε περιφερειακό και εθνικό επίπεδο, η απαραίτητη γνώση και τεχνολογική υποδομή για την εφαρμογή της ΟΔΥΠ θεωρούνται ήδη, σε κάποιο βαθμό, διαθέσιμες. Παρόλα αυτά, πολλοί ακόμα τομείς πρέπει να μελετηθούν περαιτέρω και να εφαρμοσθούν σε τοπικό επίπεδο τα απαιτούμενα μέτρα, ώστε να καλύπτονται οι ιδιαίτερες τοπικές ανάγκες. Επιπλέον, η ισχυρή βούληση των πολιτικών και των πολιτών είναι απαραίτητη για την εφαρμογή της ΟΔΥΠ, καθώς αυτή μπορεί να επιτευχθεί μόνο με την ενεργή συμμετοχή όλων των ενδιαφερομένων: Κυβερνητικών φορέων, καταναλωτών, τοπικής αυτοδιοίκησης, ιδιωτικού τομέα και μη κυβερνητικών οργανώσεων. Ακόμα, είναι προφανές ότι οι αλλαγές στη νοοτροπία και την κουλτούρα είναι αναγκαίες για μια πιο υπεύθυνη καταναλωτική συμπεριφορά των πολιτών, αλλά και για την εναρμόνιση των πολιτικών και στρατηγικών στο σχεδιασμό έργων που στοχεύουν στην ανάπτυξη και στη διαχείριση των υδάτινων πόρων σύμφωνα με τις αρχές της αειφορίας.

Η Οδηγία-Πλαίσιο της Ευρωπαϊκής Ένωσης για το Νερό αποτελεί μια προσπάθεια εφαρμογής των αρχών της ΟΔΥΠ σε μια συγκεκριμένη περιοχή, λαμβάνοντας υπόψη το θεσμικό πλαίσιο της Ευρωπαϊκής Ένωσης.



Η πρόκληση του μέλλοντος είναι η εφαρμογή μιας πολιτικής για την ολοκληρωμένη διαχείριση των υδάτινων πόρων, η οποία να εξισορροπεί τις οικονομικές παραμέτρους της χρήσης του νερού με τη διατήρηση των υδάτινων οικοσυστημάτων.

• Οδηγία-Πλαίσιο της Ευρωπαϊκής Ένωσης για το Νερό

Η διαρκώς αυξανόμενη απαίτηση των πολιτών και των περιβαλλοντικών οργανώσεων για την προστασία των ποταμών και των λιμνών, για καθαρά υπόγεια νερά και για την αντιμετώπιση της ρύπανσης των παράκτιων περιοχών αποτέλεσε έναν από τους κύριους λόγους για τους οποίους η Ευρωπαϊκή Επιτροπή έθεσε την προστασία των υδάτινων πόρων ως προτεραιότητα για δράση. Μετά από 25 χρόνια ευρωπαϊκής νομοθεσίας για τα νερά, η νέα ευρωπαϊκή πολιτική για τους υδάτινους πόρους αναπτύχθηκε μέσα από διαβουλεύσεις κυρίως μεταξύ του Ευρωπαϊκού Συμβουλίου και του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου, αλλά και με άλλους ενδιαφερόμενους φορείς, όπως η τοπική αυτοδιοίκηση, οι καταναλωτές και οι μη κυβερνητικές οργανώσεις (ΜΚΟ). Ο άξονας της νέας ευρωπαϊκής πολιτικής είναι η λεγόμενη «Οδηγία-Πλαίσιο για το Νερό» (Water Framework Directive-WFD).

Ο κύριος σκοπός της Οδηγίας-Πλαίσιο για τα Νερά είναι η προστασία των επιφανειακών νερών, των διασυννοριακών νερών και των παράκτιων και υπόγειων νερών, ώστε: να αποφευχθεί (ή να μειωθεί) η ρύπανσή τους, να προωθηθεί η αειφόρος διαχείριση του νερού, να προστατευθούν τα υδάτινα οικοσυστήματα, να βελτιωθεί η κατάστασή τους, και, τέλος, να περιορισθούν οι κίνδυνοι από τις πλημμύρες και τις ξηρασίες.

Οι επιμέρους στόχοι της οδηγίας-πλαίσιο είναι οι εξής:

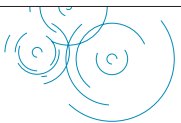
- η προστασία όλων των υδάτινων πόρων: Επιφανειακών (λίμνες, ποτάμια, παράκτια νερά) και υπόγειων νερών
- η διατήρηση της καλής κατάστασης των υδάτινων πόρων*
- η διαχείριση σε επίπεδο λεκάνης απορροής ποταμού
- η ενεργός συμμετοχή στη διαχείριση των υδάτινων πόρων όλων των ενδιαφερόμενων και σχετιζόμενων φορέων, όπως οι μη κυβερνητικές οργανώσεις και οι τοπικές κοινότητες
- η μείωση και ο έλεγχος της ρύπανσης από όλες τις πιθανές πηγές, όπως οι γεωργικές και βιομηχανικές χρήσεις, τα αστικά απόβλητα, κ.α.
- η υιοθέτηση πολιτικών για την τιμολόγηση του νερού
- ο συνδυασμός ποικίλων προσεγγίσεων για υιοθέτηση ορίων στις εκπομπές ρύπων και στους δείκτες ποιότητας του νερού
- η εξισορρόπηση ανάμεσα στις ανάγκες του περιβάλλοντος και στις ανάγκες όλων όσων εξαρτώνται από αυτό.

Η Κοινοτική Οδηγία-Πλαίσιο αποτελεί μία από τις πιο πλήρεις και «φιλόδοξες» πολιτικές της Κοινότητας και μπορεί να θεωρηθεί ως η απάντησή της στο θέμα της Ολοκληρωμένης Διαχείρισης των Υδάτινων Πόρων. Η εφαρμογή της δε συνιστά μια απλή υπόθεση, αλλά απαιτεί προσπάθειες σε όλα τα επίπεδα, από τους απλούς καταναλωτές έως τα υψηλότερα κλιμάκια της διοίκησης.

Αναμένεται ότι η Οδηγία-Πλαίσιο θα θέσει τις βάσεις για τις επόμενες νομοθετικές πρωτοβουλίες, ιδιαίτερα μέσα από την «Κοινή Στρατηγική για την Εφαρμογή της Κοινοτικής Οδηγίας-Πλαίσιο για τα Νερά» η οποία περιλαμβάνει την συγκρότηση μιας συντονιστικής ομάδας καθώς και έντεκα ομάδων εργασίας για κάθε ένα από τα κρίσιμα θέματά της.



* Ως "καλή" κατάσταση του νερού ορίζεται από την οδηγία-πλαίσιο το μέτρο του πόσο πολύ (ή πόσο λίγο) η κατάσταση του υδάτινου συστήματος απέχει από τις φυσικές συνθήκες. Η ποιότητα του νερού (χημική κατάσταση) είναι από μόνη της μια απαραίτητη, αλλά όχι επαρκής προϋπόθεση για τον χαρακτηρισμό της κατάστασής του ως "καλή". Για παράδειγμα, ένα ποτάμι μπορεί να διαθέτει καλή ποιότητα νερού, αλλά να έχει διευθετηθεί σε τέτοιο βαθμό που να μην παρέχει πλέον βασικές υπηρεσίες όπως ο έλεγχος των πλημμύρων, η αλιεία και η αναψυχή, ενώ μεγάλο μέρος της βιοποικιλότητάς του μπορεί επίσης να έχει χαθεί (πηγή: WWF Ελλάς).



Παράρτημα 1

Πίνακας: Περιβαλλοντικές αλλαγές που σχετίζονται με τα φράγματα *

ΑΙΤΙΟ	ΠΙΘΑΝΕΣ ΑΜΕΣΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ	ΠΙΘΑΝΕΣ ΕΜΜΕΣΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ
Δημιουργία φράγματος	Δημιουργία σημαντικού αναχώματος στο ποτάμι Κατασκευαστικές εργασίες (π.χ. θόρυβος, εκρήξεις, προσωρινές σήραγγες, κ.λπ.) Αλλαγές στο τοπίο	<ul style="list-style-type: none">• Εμπόδιο στην μετανάστευση των ψαριών.• Διατάραξη του βιοτόπου (π.χ. κατά την εποχή κατασκευής φωλιών των πουλιών)• Αυξημένη διάβρωση του ιζήματος & προσωρινές αλλαγές στην ποιότητα του νερού.• Δημιουργία νέου υδάτινου σώματος στη περιοχή (ιδιαίτερα σε ημιάνοδρη περιοχή)• Αθροιστικές επιπτώσεις στο τοπίο, στην περιήγηση παρουσίας πολλών φραγμάτων στην ίδια λεκάνη απορροής.• Παρουσία νεοαναγειράμενων κτηριακών κατασκευών (σταθμοί με στρόβιλους, μονάδες επεξεργασίας).• Αλλαγή κλίσης του εδάφους-πιθανή αύξηση της διάβρωσης.• Δημιουργία τουριστικού πόλου έλξης-εποχιακή συσσώρευση πληθυσμού.
Κατακράτηση νερού στον ταμιευτήρα	Πλημμύρες	<ul style="list-style-type: none">• Καταστροφή βιοτόπου-εξαφάνιση σπάνιων ειδών.• Καταστροφή αρχαιολογικών και ιστορικών χώρων.• Αποσύνθεση οργανικής ύλης με αποτέλεσμα τον ευτροφισμό.• Διαχωρισμός συνεχόμενων δασικών εκτάσεων σε δύο ζώνες.• Πιθανό εμπόδιο στη μετανάστευση των αποδημητικών ειδών.
Παρουσία μόνιμων στάσιμων νερών	Δημιουργία οικότοπου με στάσιμα νερά Αλλαγή στο μικροκλίμα Άνοδος της στάθμης των υπόγειων νερών ανάτη του ταμιευτήρα Επίδραση στο βραχύδες υπόστρωμα του εδάφους Χρήση νερού	<ul style="list-style-type: none">• Αλλαγή από παραποτάμιο σε λιμναίο οικοσύστημα.• Διάστρωση του υδάτινου σώματος με επιπτώσεις στο οικοσύστημα.• Αυξημένη υγρασία και μικρές αλλαγές στη θερμοκρασία ανάτη του ταμιευτήρα.• Πιθανή αύξηση της μέσης θερμοκρασίας και μείωση της περιόδου παρακάλυψης, με σημαντικές επιπτώσεις τις πλημμύρες, τη διάβρωση, κλπ.• Πιθανές πλημμύρες & αυξημένη αλατότητα.• Αλλαγές στη ροή των υπόγειων νερών.• Πιθανή αύξηση οσμεικής δραστηριότητας (μόνο για τα μεγάλα φράγματα).• Αλλαγές στη χρήση της γης (π.χ. για καλλιέργεια) κατάτη του ποταμού εξαιτίας του νέου υδάτινου πόρου που δημιουργήθηκε.• Πιθανή δημιουργία ανηπαρέσεων εξαιτίας των αναγωνιστικών χρήσεων του νερού.

* Βασισμένο στο: J. Leonard, P. Crouzet, «Lakes and reservoirs in the EEA area», European Environmental Agency, Νοέμβριος 1998.

ΑΙΤΙΟ	ΠΙΘΑΝΕΣ ΑΜΕΣΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ	ΠΙΘΑΝΕΣ ΕΜΜΕΣΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ
Συσσώρευση ιλύος στον ταμιευτήρα	Συγκράτηση ιζημάτων	<ul style="list-style-type: none"> • Απόθεση ιζημάτων στον ταμιευτήρα και μείωση του όγκου του νερού. • Μείωση των ιζημάτων κατάντη του ποταμού. Έκλυση των θρεπτικών και άλλων ουσιών.
Συνθήκες λειτουργίας του ταμιευτήρα	Συγκράτηση & συσσώρευση θρεπτικών συστατικών με αποτέλεσμα τον ευτροφισμό	<ul style="list-style-type: none"> • Αλλαγές στο οικοσύστημα. Εμφάνιση νερού ακατάλληλου για χρήση σε εγκαταστάσεις αναψυχής (τοξική άλγη). • Επιπλέον επεξεργασία του νερού προκειμένου να καταστεί πόσιμο.
Ρυθμίσεις ανάντη του ταμιευτήρα	Χημική ρύπανση	<ul style="list-style-type: none"> • Συγκέντρωση φυτοφαρμάκων, βαρέων μετάλλων και άλλων ρύπων.
	Έλεγχος της ροής	<ul style="list-style-type: none"> • Αλλαγές στο κατάντη οικοσύστημα (εξασθένιση των πλημμύρων, αλλαγή στη συχνότητα εμφάνισής τους, εποχιακές μεταβολές στη ροή, αυξημένη ροή σε εποχή ξηρασίας). • Επιπτώσεις στο κατάντη οικοσύστημα εξαιτίας της αλλαγής της ποιότητας του νερού. • Αλλαγές στο κατάντη οικοσύστημα εξαιτίας της αλλαγής της μέσης θερμοκρασίας του νερού. • Ενδεχόμενες επιπτώσεις στην παραγωγή αλιείας. • Αλλαγή στη μορφολογία του κατάντη ποταμού. • Υποβάθμιση της κοίτης του κατάντη ποταμού.
	Περιοδικό άδειασμα	<ul style="list-style-type: none"> • Επιπτώσεις στο κατάντη οικοσύστημα. • Υπερφόρτωση της κοίτης του κατάντη ποταμού εάν δεν εφαρμοσθούν τακτικές για τη διαχείριση των ιζημάτων.
	Μεταβολές της στάθμης του νερού στον ταμιευτήρα	<ul style="list-style-type: none"> • Αλλαγές στο παρόχθιο οικοσύστημα. • Επιπτώσεις στην παρόχθια βραχώδη περιοχή.
	Νομοθεσία, ρυθμίσεις ή εκπαίδευση για τη μείωση των αποθέσεων ή των θρεπτικών συστατικών ανάντη του ποταμού.	<ul style="list-style-type: none"> • Διαφορετικές χρήσεις της γης στη λεκάνη απορροής. • Αλλαγές στις τακτικές χρήσης λιπασμάτων. • Εγκατάσταση μονάδων επεξεργασίας λυμάτων. • Βελτίωση της ποιότητας του νερού ανάντη του ταμιευτήρα.



Παράρτημα 2

ΝΕΡΟ & ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

Ένα υδάτινο οικοσύστημα συνιστά ένα σύνολο από βιοτικούς (οργανισμοί) και αβιοτικούς (νερό, φως, θρεπτικά συστατικά, κ.λπ.) παράγοντες, που βρίσκονται σε αλληλεπίδραση και αλληλεξάρτηση μεταξύ τους, αλλά και με το υδάτινο περιβάλλον στο οποίο βρίσκονται. Γνωστά παραδείγματα τέτοιων οικοσυστημάτων είναι οι λίμνες και τα ποτάμια, αλλά και οι υγροβιότοποι, όπως τα δέλτα των ποταμών, οι λιμνοθάλασσες, κ.α. Πιο συγκεκριμένα, οι υγροβιότοποι είναι φυσικές ή τεχνητές περιοχές που αποτελούνται είτε από έλη με πλώδη βλάστηση, είτε από μη αποκλειστικώς ομβροδίαιτα έλη με τυρφώδες υπόστρωμα, από τυρφώδεις γαίες ή από νερό. Οι περιοχές αυτές είναι μόνιμα ή προσωρινά κατακλυζόμενες από νερό, το οποίο μπορεί να είναι στάσιμο ή τρεχούμενο (ρέον), γλυκό, υφάλμυρο ή αλμυρό, και περιλαμβάνουν επίσης εκείνες που καλύπτονται από θαλασσινό νερό το βάθος του οποίου κατά τη ρηχία (αμπώπιδα) δεν υπερβαίνει τα έξι μέτρα (Σύμβαση του Ramsar, Φεβρουάριος 1971).

Στα υδάτινα οικοσυστήματα συναντάται συνήθως μεγάλη ποικιλία οργανισμών, όπως βακτήρια, μύκητες και πρωτόζωα. Επίσης, οργανισμοί που ζουν στον πυθμένα (προνύμφες εντόμων, σαλιγκάρια και σκουλήκια), μικροσκοπικά φυτά και ζώα που επιπλέουν ελεύθερα στο νερό, γνωστά ως πλαγκτόν, μεγάλα φυτά, αγρωστώδη, χτένια και ψάρια, αμφίβια, ερπετά και πουλιά. Οι πληθυσμοί των οργανισμών ποικίλουν μεταξύ των οικοσυστημάτων, καθώς οι συνθήκες των βιοτόπων, μοναδικές σε κάθε τύπο οικοσυστήματος, επηρεάζουν τις κατανομές των ειδών. Για παράδειγμα, πολλά ποτάμια είναι σχετικά πλούσια σε οξυγόνο και έχουν ταχύτερη ροή νερού σε σύγκριση με τις λίμνες. Έτσι, τα είδη που προσαρμόζονται σε τέτοιες συνθήκες είναι σπάνια ή απουσιάζουν εντελώς από τα στάσιμα νερά των λιμνών και των βάλτων.

ΟΙΚΟΛΟΓΙΑ ΠΟΤΑΜΩΝ & ΧΕΙΜΑΡΡΩΝ

Τα φυσικά χαρακτηριστικά ενός ποταμού μεταβάλλονται σταδιακά καθώς το νερό ρέει από τις πηγές προς τις εκβολές του. Έτσι, ένα ποτάμι είναι αρχικά ένα μικρό ρέμα με γρήγορη και άστατη ροή, με πυθμένα από μεγάλες πέτρες ή χαλίκια. Ωστόσο, σύντομα εξελίσσεται σε μέγεθος και βάθος, με την εισχώρηση των παραποτάμων, ώστε η κλίση του και τα ρεύματα να μειώνονται και ο πυθμένας να γίνεται αμμώδης και λασπώδης. Επομένως, ένας ποταμός αποτελεί μια συνεχή διαδοχή οικοσυστημάτων, που ποικίλουν ανάλογα με τις τοπικές, φυσικές και κημικές συνθήκες, και μπορεί να συντηρήσει μια μεγάλη γκάμα βιολογικών κοινότητων που ζουν σε όλη του την έκταση.

Το φυσικό χαρακτηριστικό των ποταμών, που επηρεάζει στο μεγαλύτερο βαθμό τους βιολογικούς πληθυσμούς, είναι τα ρεύματα. Καθώς ο ποταμός κυλά από τις πηγές προς τις εκβολές, τα υλικά που συσσωρεύονται στον πυθμένα με μεταβαλλόμενο ρυθμό οδηγούν στην παραγωγή μιας μεγάλης ποικιλίας υποστρωμάτων για τη δημιουργία και την εξέλιξη βιολογικών πληθυσμών. Στα σημεία που η ροή του ποταμού είναι ιδιαίτερα γρήγορη, οτιδήποτε δεν συγκρατείται παρασύρεται από το ρεύμα. Όσο πιο ισχυρό είναι το ρεύμα, τόσο πιο μεγάλα και πολλά είναι τα σωματίδια που μπορούν να παρασυρθούν από αυ-

τό. Τα μόνα φυτά που συναντώνται εκεί είναι τα φύκια (άλγη), που είναι ριζωμένα στις εκτεθειμένες επιφάνειες των βράχων, ενώ δεν ευδοκιμούν φυτά με ρίζες, λόγω του ρεύματος και της έλλειψης του λεπτού ιζήματος στον πυθμένα, απαραίτητου για την ανάπτυξή τους. Για να μην παρασυρθούν από τα ρεύματα, τα βενθικά ασπόνδυλα ζουν συνήθως πάνω ή μέσα στις πέτρες, όπου και προσαρμόζονται. Τα ψάρια, επίσης, εξαρτώνται από το «καταφύγιο» που τους προσφέρουν οι βράχοι και οι όχθες του ποταμού. Αντιθέτως, στα ποτάμια με αργή ροή υπάρχουν πολλά φυτά με ρίζες, σε ευήλιες περιοχές, και κυριαρχούν τα ζώα που σχετίζονται με αυτή τη βλάστηση ή ζουν μέσα στον πυθμένα. Στους μεγαλύτερους ποταμούς, σημαντικό ρόλο μπορεί να παίζει το φυτοπλαγκτόν ως πρωτογενής παραγωγός τροφής.

Πέρα από την πρωτογενή παραγωγή, μια σημαντική πηγή ενέργειας στα ποτάμια οικοσυστήματα αποτελεί η οργανική ύλη που παρέχεται εξωτερικά. Ενώ στους μικρούς χείμαρρους το μεγαλύτερο ποσοστό της οργανικής ύλης προέρχεται από το γύρω έδαφος, στα μεγάλα ποτάμια προέρχεται από περιοχές κοντά στις πηγές του ποταμού και από παραπόταμους, καθώς και από τις περιοδικές πλημμύρες των γειτονικών προσχωματικών πεδιάδων.

ΟΙΚΟΛΟΓΙΑ ΤΩΝ ΛΙΜΝΩΝ

Το στάσιμο νερό είναι το χαρακτηριστικό στοιχείο των λιμνών, ενώ η οικολογία τους επηρεάζεται άμεσα από το μέγεθος και το βάθος τους. Το νερό σε ρηχές λίμνες συνήθως αναμειγνύεται καλά σ' όλη τη διάρκεια του έτους, ενώ σε λίμνες με βάθος μεγαλύτερο από 5-10m, το καλοκαίρι, ανάλογα με τη θερμοκρασία, σχηματίζονται δύο στρώματα: Ένα καλά αναμειγμένο στρώμα στην επιφάνεια και ένα ξεχωριστό, περισσότερο λιμνάζον στρώμα στον πυθμένα. Στις λίμνες ζει ένας αριθμός τυπικών βιολογικών κοινοτήτων, κάθε μια από τις οποίες εξαρτάται από την πρωτογενή παραγωγή οργανικής ύλης, από το φυτοπλαγκτόν και τα ανώτερα φυτά. Η πρωτογενής παραγωγή των αδιατάρακτων λιμνών περιορίζεται σε γενικές γραμμές από τη διαθεσιμότητα σε θρεπτικά συστατικά και σε φως. Έτσι, σε λίμνες με ρηκά νερά το φως μπορεί να εισχωρήσει στον πυθμένα της λίμνης, με αποτέλεσμα οι κύριοι παραγωγοί να είναι τα φυτά με ρίζες, ενώ σε λίμνες με βαθύτερα νερά ο κύριος παραγωγός είναι το αιωρούμενο φυτοπλαγκτόν. Το φυτοπλαγκτόν είναι η τροφή του ζωικού πλαγκτόν, το οποίο με τη σειρά του αποτελεί την τροφή για τα ψάρια. Το φυτοπλαγκτόν που καθιζάνει στον πυθ-

μένα της λίμνης καταναλώνεται από τα βενθικά ασπόνδυλα ή αποσυντίθεται από τα βακτήρια.

Η περιεκτικότητα μιας λίμνης σε θρεπτικά συστατικά εξαρτάται κυρίως από την εξωτερική τροφοδοσία της και, επομένως, από τα χαρακτηριστικά της λεκάνης της και καθορίζει, σε γενικές γραμμές, την ποσότητα της κύριας παραγωγής μιας λίμνης και, σε ορισμένο βαθμό, την παρουσία σ' αυτή των διαφόρων βιοκοινοτήτων. Έτσι, στις λίμνες με υψηλή περιεκτικότητα σε θρεπτικά συστατικά, η παρουσία του φυτοπλαγκτόν που, συνήθως, κυριαρχεί δεν επιτρέπει στο φως να φτάσει στον πυθμένα τους, με αποτέλεσμα την εξαφάνιση των έρριζων φυτών.

ΟΙΚΟΛΟΓΙΑ ΤΩΝ ΥΓΡΟΒΙΟΤΟΠΩΝ

Οι υγροβιότοποι θεωρούνται απαραίτητοι για τους οργανισμούς που ζουν και εξαρτώνται απ' αυτούς, από τα πολύ γνωστά είδη μέχρι τους λιγότερο γνωστούς, αφού κάθε σταγόνα νερού περιέχει πλαγκτόν, το οποίο αποτελεί ένα ζωικό «κρίκο» της τροφικής αλυσίδας. Ψάρια, αμφίβια και ερπετά εξαρτώνται από το κατάλυμα που προσφέρουν οι υγροβιότοποι. Επιπλέον, στην ανάντη των ποταμών αποτελούν ρυθμιστές για τα υπόγεια νερά.

Η Μεσόγειος ήταν κάποτε μια περιοχή πλούσια σε υγροβιότοπους, που σχηματίζονταν καθώς τα νερά υπερχειλίζουν στις όχθες των ποταμών και κυλούσαν κατά μήκος των προσχωματικών πεδιάδων, των παράκτιων ζωνών και των δέλτα. Όμως, κατά τη διάρκεια του 19ου και 20ου αιώνα, οι περισσότεροι υγροβιότοποι, ιδιαίτερα οι χερσαίοι, αποξηράνθηκαν είτε για επέκταση των καλλιεργήσιμων εκτάσεων είτε για την αντιμετώπιση ασθενειών που οφείλονταν στα κουνούπια (μαλάρια). Ωστόσο, στους αποξηραμένους υγροβιότοπους, η φυσική βλάστηση «εκτοπίζεται» από τη βλάστηση της ξηρής γης, με αποτέλεσμα τη διάβρωση του εδάφους και σοβαρές επιπτώσεις στην πανίδα. Έτσι σήμερα οι υγροβιότοποι ανά τον κόσμο απειλούνται, καθώς τα οφέλη που προσφέρουν στον άνθρωπο δεν είναι άμεσα ορατά. Βέβαια, η τάση του ανθρώπου να αποξηραίνει ή να επικωματώνει τους υγροβιότοπους είναι πολύ παλιά και έντονη, με αποτέλεσμα τη σταδιακή εξαφάνιση μεγάλου αριθμού τους. Ιδιαίτερα όμως κατά τις πρόσφατες δεκαετίες, οι υγροβιότοποι που απείμειναν απειλούνται από την υπεράντληση και τα μεγάλα έργα υδροδότησης-όπως η κατασκευή φραγμάτων σε ποτάμια, η εκτροπή των νερών, κ.λπ.

Καθώς οι περισσότερες χώρες φτάνουν στα όρια της εξάντλησης των αποθεμάτων τους σε νερό, ο κίνδυνος για τους υγροβιότοπους ολοένα αυξάνεται, παρά το γεγονός ότι, θεωρητικά, πολλοί από αυτούς προστατεύονται από τις κυβερνήσεις, σύμφωνα με τη Σύμβαση του Ramsar για τους Υγροβιότοπους Διεθνούς Σημασίας. Μεταξύ των σημαντικότερων υγροβιότοπων συγκαταλέγονται τα δέλτα των μεγάλων ποταμών που εκβάλλουν στη Μεσόγειο, στα οποία περιλαμβάνονται τα δέλτα των ποταμών Πάδου (Ιταλία), Έμπρο (Ισπανία), Ροδανού (Γαλλία), Έβρου, Αξιού και του Αχελώου (Ελλάδα), Menderes και Goksu (Τουρκία) και Νείλου (Αίγυπτος). Στη Β. Αφρική, αν και τα δέλτα των ποταμών είναι λίγα, υπάρχουν αρκετές εκτεταμένες περιοχές ελών και λιμνών που λειτουργούν ως περιστασιακές λεκάνες απορροής σε περίπτωση στιγμιαίων πλημμύρων. Εκεί το νερό σχηματίζει συνήθως μία λίμνη και στη συνέχεια εξατμίζεται πριν την επόμενη βροχόπτωση. Στις λεκάνες αυτές, που ονομάζονται «chotts» ή «sebkhets», αναπτύσσονται μεγάλες ποσότητες βλάστησης στο διάστημα που είναι υγρές και προσελκύεται ένας μεγάλος αριθμός αποδημητικών πουλιών. Για παράδειγμα, χιλιάδες φλαμίνγκος πολλαπλασιάζονται συχνά στο Sebkhet Sidi El Hani της Τυνησίας.

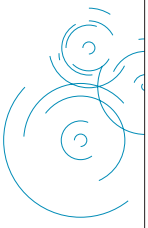
* Chott: εποχιακή λίμνη με αυξημένη περιεκτικότητα σε άλατα.

** Sebkhet: ημιμόνιμη λίμνη με αυξημένη περιεκτικότητα σε άλατα.



Μέρος II

Δραστηριότητες



Περιεχόμενα

1. Νερό, το πανταχού παρόν

- (1α) Νερό: Η κοιτίδα του ανθρώπου
- (1β) Το νερό είναι παντού

2. Νερό, το ιδιότροπο

- (2α) Τα τρία «πρόσωπα» (φάσεις) του νερού
- (2β) Ο πάγος επιπλέει στο νερό
- (2γ) Νερό, ο παγκόσμιος διαλύτης
- (2δ) Πώς μεταφέρονται οι ουσίες στα φυτά;
- (2ε) Νερό: Η «δεξαμενή» της θερμότητας

3. Η ιστορία μιας σταγόνας: Ο κύκλος του νερού

- (3α) Το πορτραίτο του κύκλου του νερού
- (3β) Ο κύκλος του νερού στο «πίατο» σας
- (3γ) Το μοντέλο της Μεσογείου
- (3δ) Το ημερολόγιο της βροχής

4. Το νερό που πίνουμε

- (4α) Το ταξίδι του νερού ως τη βρύση μας
- (4β) Φιλτράρισμα (Διήθηση)
- (4γ) Η απολύμανση του νερού
- (4δ) Η επεξεργασία του νερού
- (4ε) Πώς χάνεται το νερό της πόλης;
- (4στ) Ο αγώνας για νερό
- (4ζ) Η επεξεργασία των λυμάτων

5. Νερό & υγεία

- (5α) Τα μικρόβια περνούν μια χαρά στο νερό
- (5β) Το θανατηφόρο νερό

6. Το νερό στο σπίτι

- (6α) Πόσο νερό κατανάλωσες σήμερα;
- (6β) Το νερό που χάνεται στο σπίτι μας
- (6γ) Απορρυπαντικά στο νερό
- (6δ) Μια στάμνα από τη Μεσόγειο

7. Νερό, έδαφος & γεωργία

- (7α) Υπάρχει ανάπτυξη χωρίς νερό;
- (7β) Η ποιότητα και η ποσότητα του νερού καθορίζουν την ανάπτυξη των φυτών
- (7γ) Ευτροφισμός
- (7δ) Αλάτωση των εδαφών
- (7ε) Διάβρωση & ερημοποίηση της γης
- (7στ) Παιχνίδι ρόλων: «Θα 'θελα να 'μουν κηπουρός...»
- (7ζ) Ας υιοθετήσουμε ένα δέντρο

8. Νερό, ενέργεια & βιομηχανία

- (8α) Ο νερόμυλος
- (8β) Τα φράγματα
- (8γ) Ο υδροηλεκτρικός σταθμός
- (8δ) Νερό & βιομηχανία

9. Υδροβιότοποι

- (9α) Επίσκεψη σ' έναν υδροβιότοπο
- (9β) Εξερευνώντας έναν υδροβιότοπο
- (9γ) Αφρός στους υδάτινους αποδέκτες
- (9δ) Εξερευνώντας την παραλία
- (9ε) Μια φορά κι ένα καιρό...
- (9στ) Δράση: Ας υιοθετήσουμε έναν υδροβιότοπο

Ένθετα

Το Νερό στον Τύπο

Η δράση

Η εφημερίδα: το νερό

Εντάσεις και συνεργασίες για το νερό

Ολοκληρωμένη Διαχείριση των Υδάτινων Πόρων

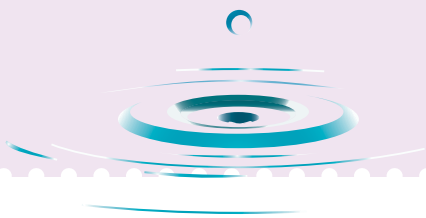


1.

Νερό, το πανταχού παρόν

1α Νερό: Η κοιτίδα του ανθρώπου

1β Το νερό είναι παντού



Νερό: Η κοιτίδα του ανθρώπου

Μια γρήγορη ανασκόπηση στην ιστορία του ανθρώπου αποκαλύπτει ότι οι διάφοροι πολιτισμοί άνθησαν σε περιοχές όπου υπήρχε νερό.

Στις παραδόσεις όλων σχεδόν των λαών και σε πολλά αρχαία κείμενα αποδίδονται στο νερό πνευματικές και μυστηριακές ιδιότητες.

Επιπλέον, το νερό έχει ιδιαίτερη αξία σε όλες τις μεγάλες θρησκείες, στις οποίες αποτελεί σύμβολο αγνότητας, κάθαρσης, δημιουργίας και αναγέννησης.

Δραστηριότητα

1. Βρες με τους συμμαθητές σου έθιμα και παραδόσεις στη χώρα σας που σχετίζονται με το νερό.
2. Συγκεντρώστε πληροφορίες για παραδόσεις και έθιμα σχετικά με το νερό σε άλλες Μεσογειακές χώρες. Ποιες ομοιότητες και ποιες διαφορές μεταξύ τους εντοπίζετε;
3. Οργανώστε μια έκθεση για να παρουσιάσετε τα ευρήματά σας. Μπορείτε να συμπεριλάβετε φωτογραφικό υλικό, κείμενα, παλιές στάμνες, κ.λπ.

((1α))



Άγαλμα του Ποσειδώνα

Στόχοι

- Να εξασκηθούν στη συλλογή και τη σύνθεση πληροφοριών. **(Γ,Ψ)**
- Να οργανώνουν εκθέσεις παρουσιάσης ευρημάτων **(Ψ)**
- Να συνδέσουν την παρουσία του νερού με την εξέλιξη του ανθρώπινου πολιτισμού. **(Γ)**
- Να εκτιμήσουν το νερό ως συνδετικό κρίκο μεταξύ των θρησκειών, των παραδόσεων και των εθίμων των λαών της Μεσογείου. **(Γ,Σ)**

Στην ελληνική μυθολογία συναντάμε πολλές αναφορές σχετικές με τις παρεμβάσεις του ανθρώπου στο περιβάλλον. Σύμφωνα με ένα μύθο, ο βασιλιάς της Λακωνίας Ευρώτας, άνοιξε ένα κανάλι για να αποξηράνει την πεδιάδα της Σπάρτης από τα λιμνάζοντα νερά. Σχηματίστηκε με αυτόν τον τρόπο ένα ποτάμι που πήρε το όνομα του από το βασιλιά. Στον ποταμό Ευρώτα έκανε το μπάνιο της η ωραία Ελένη, η ξακουστή για την ομορφιά της γυναίκα του Μενελάου, που η απαγωγή της από τον Πάρη στάθηκε η αιτία του Τρωικού πολέμου.



1 σχολικό έτος



Γλώσσα, Ιστορία, Κοινωνιολογία, Καλλιτεχνικά, Οικιακή Οικονομία



Παράδοση, έθιμα, θρησκεία, Μεσογειακοί πολιτισμοί

Το νερό είναι παντού

Το 80% περίπου της επιφάνειας της Γης καλύπτεται από νερό.

- Περίπου το 83% του αίματος είναι νερό.
- Περίπου το 65% του βάρους ενός ζώου και το 60% ενός δέντρου, αντίστοιχα, είναι νερό.
- Τα φυτικά προϊόντα (π.χ. οι χυμοί) όπως και τα ζωικά (π.χ. το γάλα, τα αυγά κ.α.) περιέχουν σημαντικές ποσότητες νερού.

Δραστηριότητα

Ας υπολογίσουμε το ποσοστό του νερού σε φρέσκα προϊόντα και μικρά ζώα.

Σκεύη/Υλικά

- Ζυγός
- μεταλλικός ή κεραμικός δίσκος (πίατο)
- φούρνος
- φρέσκα λαχανικά ή φρούτα (ντομάτα, πορτοκάλι, σέλινο, κρεμμύδι, σταφύλι, μπανάνα, κ.λπ.)
- μικρά νεκρά ζώα ή έντομα (ψάρι, βάτραχος, ακρίδα, κ.λπ.)

((1β))

Πορεία εργασίας

Ο κάθε μαθητής μπορεί να μελετήσει ένα προϊόν, και τα δεδομένα να συγκεντρώνονται σε κοινό πίνακα.

1. Ζύγισε το δείγμα (φρέσκο προϊόν ή μικρό ζώο ή έντομο). Σημείωσε τη μάζα του στον παρακάτω πίνακα.
2. Τοποθέτησε το δείγμα στο δίσκο και θέρμανέ το στον φούρνο σε χαμηλή θερμοκρασία, μέχρι να χάσει το νερό που περιέχει. Να το παρατηρείς και να το ζυγίζεις κάθε 15 λεπτά αφού κρυώσει.
3. Όταν το δείγμα ξηραθεί εντελώς (δύο διαδοχικές μετρήσεις μάζας θα πρέπει να έχουν την ίδια τιμή) σημείωσε τη μάζα του στον πίνακα.

Δείγμα	μάζα πριν τη ξήρανση (g)	μάζα μετά τη ξήρανση (g)	μάζα νερού (g)	ποσοστό του νερού στο δείγμα (%)

4. Υπολόγισε τη μάζα του νερού που περιείχε το δείγμα σου.

Στόχοι

- Να διαπιστώσουν την παρουσία του νερού σε φρέσκα προϊόντα και οργανισμούς. (Γ,Ψ)
- Να ασκηθούν στις μετρήσεις μάζας με ζυγό. (Ψ)
- Να κάνουν μετρήσεις και να επεξεργάζονται τις τιμές, να εκτελούν δηλαδή ποσοτικό έλεγχο. (Ψ)
- Να συνδέσουν το νερό με τη ζωή. (Γ,Σ)



1 μέρα



Χημεία, Βιολογία



Φυτικά & ζωικά προϊόντα, ποσοστό, ποσοτικός έλεγχος





5. Να υπολογίσεις το επί τοις εκατό ποσοστό του νερού στο δείγμα:
 $\text{Π (\%)} = (\text{μάζα νερού} / \text{αρχική μάζα δείγματος}) \times 100\%$
6. Να περιγράψεις τις διαφορές που παρουσιάζει το δείγμα μετά την ξήρανση στη μορφή, το χρώμα, κ.λπ. Μπορείς να δώσεις εξήγηση για τις διαφορές αυτές;

Το αποτέλεσμα μπορεί να σε εκπλήξει!

Μελέτησε με τους συμμαθητές σου τα δεδομένα του πίνακα που συμπληρώσατε. Διαφέρει το ποσοστό του νερού στα φυτικά από τα ζωικά προϊόντα; Γιατί;

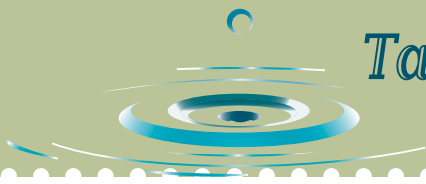
Συγκρίνετε τα αποτελέσματα του πίνακα που συμπληρώσατε με τα παρακάτω δεδομένα:

Ζωικά προϊόντα	g νερού/100g του προϊόντος	Φυτικά προϊόντα	g νερού/100g του προϊόντος
Βοδινό κρέας	56	Σπαράγγια	92
Αρνί	55	Φρέσκα φασόλια (φασολάκια)	69
Χοιρινό	47	Σόγια	73
Μπακαλιάρος	81	Λάχανο	92
Ρέγκα	66	Καρότο	89
Σαρδέλες (κονσέρβα)	50	Σέλινο	95
Κοτόπουλο	64	Αγγούρι	96
Κρόκος αυγού	45-51	Σκόρδο	61
Ασπράδι αυγού	85-90	Μανιτάρια	92
Γάλα αγελάδας	77	Πιπεριά	93
Γάλα κασίκας	77	Κρεμμύδι	92
Γάλα προβατίσιο	66	Πατάτα	78
Βούτυρο	<18	Σπανάκι	90
Τυρί (σκληρό)	30-45	Ντομάτα	94
Τυρί (μαλακό)	45-80	Αρακάς	79



2. Νερό, το ιδιότροπο

- 2α Τα τρία «πρόσωπα» (φάσεις) του νερού
- 2β Ο πάγος επιπλέει στο νερό
- 2γ Νερό, ο παγκόσμιος διαλύτης
- 2δ Πώς μεταφέρονται οι ουσίες στα φυτά;
- 2ε Νερό: Η «δεξαμενή» της θερμότητας



Τα τρία «πρόσωπα» (φάσεις) του νερού

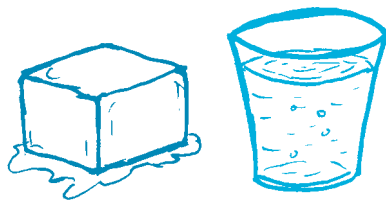
Το νερό είναι η μόνη από τις γνωστές ουσίες που υπάρχει στην επιφάνεια της γης και στις τρεις καταστάσεις της ύλης:

Στερεή (πάγος): Όταν το νερό παγώνει, τα μόριά του απομακρύνονται μεταξύ τους και η ίδια ποσότητα νερού καταλαμβάνει περισσότερο χώρο, ως πάγος. Αυτό σημαίνει ότι η πυκνότητα του πάγου είναι μικρότερη από του υγρού νερού, και συνεπώς ότι ο πάγος επιπλέει στο νερό.

Υγρή: Αυτή είναι η πιο διαδεδομένη κατάσταση του νερού και η πιο οικεία σε εμάς. Χρησιμοποιούμε το νερό για διάφορους σκοπούς όπως η προσωπική υγιεινή, το μαγείρεμα, η καθαριότητα, αλλά και για αναψυχή.

Αέρια (υδρατμός): Οι υδρατμοί βρίσκονται στον αέρα γύρω μας αλλά δεν μπορούμε να τους δούμε. Το νερό μετατρέπεται από υγρό σε αέριο καθώς βράζει ή εξατμίζεται. Όταν οι υδρατμοί ψυχθούν, σχηματίζουν ένα θόλωμα, ένα μικρό «σύννεφο». Αυτό δεν είναι άλλο από μια μικρογραφία των σύννεφων που βλέπουμε στον ουρανό.

((2α))



Δραστηριότητα

Ας πειραματιστούμε με τις τρεις φάσεις του νερού.

Σκεύη/Υλικά

- Δ κωνική φιάλη
- Δ φελλός με τρύπα
- Δ λαστικένιος σωλήνας (διαμέτρου 6-8mm)
- Δ γκαζάκι
- Δ παγάκια
- Δ μπολ

Πορεία Εργασίας

1. Συναρμολόγησε τη διάταξη του σχήματος.
2. Πρόσθεσε στην κωνική φιάλη παγάκια μέχρι τη μέση και θέρμανέ τη πολύ προσεκτικά (ΠΡΟΣΟΧΗ! Η φιάλη δεν πρέπει να έρθει σε επαφή με τη φλόγα).
3. Καθώς το νερό βράζει, κατάγραψε τις παρατηρήσεις σου.

Όταν δεν απομείνει πάγος ούτε νερό στη φιάλη, παρατήρησε ένα λευκό ίζημα που παραμένει στον πάτο της.

Στόχοι

- Να συναρμολογούν απλές πειραματικές διατάξεις. (Ψ)
- Να αναγνωρίζουν τις τρεις καταστάσεις του νερού. (Γ)
- Να εξηγούν τις διαφορετικές ιδιότητες των τριών καταστάσεων του νερού κάνοντας αναφορά στη μοριακή δομή του. (Γ)
- Να διαπιστώσουν ότι υδρατμός, υγρό νερό και πάγος αποτελούν την ίδια ουσία: H_2O . (Γ)



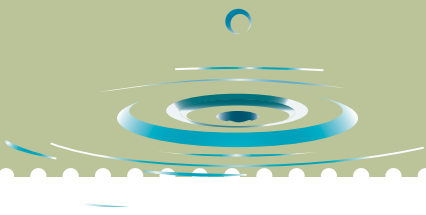
1 ώρα



Φυσική, Χημεία



Καταστάσεις της ύλης, πυκνότητα, υδρολογικός κύκλος



Ο πάγος επιπλέει στο νερό

- Το νερό υπάρχει στη φύση και στις τρεις καταστάσεις της ύλης: Στερεή (πάγος), υγρή και αέρια (υδρατμί).
• Το καθαρό νερό παγώνει στους 0°C (σημείο πήξης).
• Συγκεκριμένος όγκος πάγου είναι ελαφρύτερος από τον ίδιο όγκο νερού. Αυτό συμβαίνει γιατί όταν το νερό γίνεται πάγος διαστέλλεται και ο όγκος του αυξάνει κατά 9%. Επομένως, ο πάγος επιπλέει στο νερό.

Δραστηριότητα

Ας δούμε την αύξηση του όγκου του νερού καθώς παγώνει.

Σκεύη/Υλικά

- πλαστικό ή γυάλινο δοχείο με στενό λαιμό
- μαρκαδόρος

Πορεία εργασίας

1. Γέμισε ως τη μέση ένα μπουκάλι με νερό και σημείωσε με ένα μαρκαδόρο τη στάθμη του νερού.
2. Τοποθέτησε το μπουκάλι στην κατάψυξη μέχρι να παγώσει όλη η ποσότητα του νερού.
3. Τι παρατηρείς όταν βγάλεις το δοχείο από το ψυγείο;
4. Σημείωσε πάλι τη στάθμη του νερού.

Συζήτησε με τους συμμαθητές σου τις παρατηρήσεις σου στην τάξη.

Συζητήστε για το πώς αυτή η ιδιότητα του νερού σχετίζεται με τη διατήρηση της ζωής.

Έχεις ποτέ αναρωτηθεί τι θα συνέβαινε στους οργανισμούς μιας παγωμένης λίμνης αν ο πάγος ήταν βαρύτερος από το νερό;

Στόχοι

- Να αναγνωρίζουν ότι το νερό εμφανίζεται και στις τρεις καταστάσεις της ύλης. (Γ)
- Να διαπιστώσουν ότι ο πάγος έχει μικρότερη πυκνότητα από το υγρό νερό. (Γ)
- Να συνδέσουν τις φυσικοχημικές ιδιότητες του νερού με τη ζωή. (Γ,Σ)

((2β))



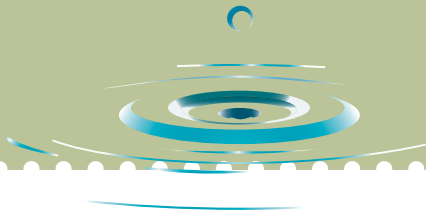
1-2 ώρες



Φυσική, Χημεία, Βιολογία, Οικολογία



Πυκνότητα, σημείο πήξης, καθαρό νερό



Νερό, ο παγκόσμιος διαλύτης

Οι περισσότερες ουσίες, φυσικές και συνθετικές διαλύονται στο νερό. Γι' αυτό το λόγο, το νερό έχει χαρακτηριστεί «παγκόσμιος διαλύτης». Έτσι, για παράδειγμα, το νερό διαλύει και μεταφέρει τις θρεπτικές ουσίες στα φυτά, διαλύει τη ζάχαρη στα αναψυκτικά που πίνουμε, διαλύει επίσης τα απορρυπαντικά με τα οποία πλένουμε. Όμως, η γεωργική, η βιομηχανική και η αστική χρήση του, συχνά επιβαρύνουν το νερό με διάφορους ρύπους που διαλύονται σ' αυτό. Έτσι, το νερό που «φεύγει» από τα σπίτια (λύματα), τους χώρους εργασίας, τα εργοστάσια και τα χωράφια δεν είναι ποτέ τόσο καθαρό όσο αυτό της βρύσης μας.

Δραστηριότητα

Ας δούμε πώς το νερό διαλύει διάφορες ουσίες.

Σκεύη/Υλικά

- 4 ποτήρια με νερό της βρύσης
- λάδι (ελαιόλαδο, σπορέλαιο, κ.λπ.)
- χρωστική (χρώμα ζαχαροπλαστικής)
- σταγονόμετρο
- φτερό

Πορεία εργασίας

1. Πρόσθεσε δύο σταγόνες χρώματος ζαχαροπλαστικής στο πρώτο ποτήρι. Τι παρατηρείς;
Τα σαμπουάν, τα προϊόντα καθαρισμού και τα σαπούνια ρυπαίνουν το νερό με παρόμοιο τρόπο.
2. Πρόσθεσε τέσσερις σταγόνες λάδι σε ένα άλλο ποτήρι. Τι παρατηρείς;
Τα λίπη και τα λάδια που συχνά ξεπλένουμε στο νεροχύτη προκαλούν το σχηματισμό παρόμοιου λιπαρού στρώματος στην επιφάνεια του νερού. Το στρώμα αυτό εμποδίζει τα αφρόψαρα να βρουν τη τροφή τους. Επιπλέον, το φως του ήλιου αντανακλάται, εν μέρει, και δύσκολα φτάνει στα βαθύτερα στρώματα, περιορίζοντας έτσι τη φωτοσύνθεση.
3. Πρόσθεσε τέσσερις σταγόνες λάδι στο τρίτο ποτήρι. Κατόπιν, πρόσθεσε με προσοχή μία σταγόνα χρώματος ζαχαροπλαστικής στην επιφάνεια του λαδιού. Περίμενε λίγα δευτερόλεπτα. Τι παρατηρείς;

Στόχοι

- Να αναγνωρίσουν ότι το νερό διαλύει και μεταφέρει πολλές από τις γνωστές ουσίες. (Γ)
- Να κάνουν αναλογίες καθώς δουλεύουν σε μικροκλίμακα. (Γ,Ψ)
- Να διαπιστώσουν πώς η ρύπανση εξαπλώνεται στο περιβάλλον μέσω του νερού. (Γ)
- Να περιγράψουν τις επιπτώσεις της μεταφοράς πετρελαίου στη Μεσόγειο. (Γ)
- Να διαμορφώσουν θετική στάση απέναντι στη προστασία των υδάτινων πόρων από τη ρύπανση. (Σ)

Παρά το γεγονός ότι η επιφάνεια της Μεσογείου αποτελεί μόλις το 0.7% της συνολικής επιφάνειας των θαλασσών και ωκεανών του πλανήτη, ωστόσο το 20% της παγκόσμιας μεταφοράς πετρελαίου πραγματοποιείται στα νερά της.

((2γ))



1-2 ώρες



Φυσική, Χημεία, Βιολογία, Γεωγραφία, Κοινωνιολογία



Διαλύτης, φωτοσύνθεση, ρύπανση, λύματα, πετρελαιοκλίδα, βιώσιμη ανάπτυξη





Φαντάσου ότι αυτή είναι μια πετρελαιοκηλίδα στην επιφάνεια της θάλασσας. Θα ήθελες να κολυμπήσεις στα νερά της;

4. Πρόσθεσε λάδι στο τέταρτο ποτήρι. Τοποθέτησε ένα φτερό στην επιφάνεια του νερού. Περίμενε λίγα δευτερόλεπτα και παρατήρησε τι συμβαίνει.

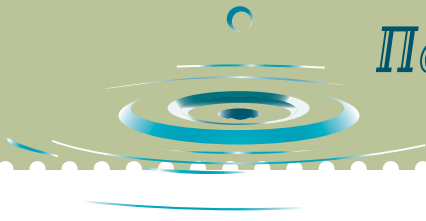
Συζητήστε στην τάξη για το πώς οι πετρελαιοκηλίδες επηρεάζουν τα θαλασσοπούλια.

5. Περιγράψτε με τους συμμαθητές σου τις επιπτώσεις αλόγιστων ανθρώπινων δραστηριοτήτων με αποτελέσματα παρόμοια μ' αυτά που παρατήρησες στα παραπάνω πειράματα, όπως οι διαρροές από πετρελαιοφόρα στη θάλασσα, η υπερκατανάλωση καθαριστικών και γεωργικών προϊόντων, κ.λπ. Προτείνετε τρόπους με τους οποίους μπορούμε να διαχειριστούμε, χωρίς επιζήμιες συνέπειες, τους υδάτινους πόρους.

((2γ))



Τα τελευταία 50 χρόνια έχουν συμβεί περισσότερα από 500 ατυχήματα πλοίων στη περιοχή του Βόσπορου. Το 1979 η σύγκρουση δύο πετρελαιοφόρων προκάλεσε τη διαρροή 100.000 τόνων αργού πετρελαίου στη θάλασσα. Το 1994, 98.600 τόνοι αργού πετρελαίου, 600 τόνοι καυσίμων και 250 τόνοι ντίζελ καίγονταν για πολλές μέρες στα νερά του Βοσπόρου εξαιτίας μιας παρόμοιας σύγκρουσης.



Πώς μεταφέρονται οι ουσίες στα φυτά;

Στα φυτά, το νερό κινείται προς τα πάνω μέσω λεπτών αγγείων, σε πείσμα των νόμων της βαρύτητας. Το νερό, αρχικά, απορροφάται από το έδαφος μέσω του ριζικού συστήματος των φυτών. Στη συνέχεια, μαζί με τις διαλυμένες σ' αυτό θρεπτικές ουσίες, μεταφέρεται διαμέσου των ιστών και των αγγείων στα υπόλοιπα μέρη των φυτών. Τελικά, το περισσότερο από αυτό το νερό αποβάλλεται από μικρούς πόρους που βρίσκονται κυρίως στο κάτω μέρος των φύλλων και ονομάζονται στομάτια. Με τον όρο "διαπνοή" εννοούμε τη διαδικασία εκείνη, κατά την οποία το νερό εξατμίζεται από τα φυτά στην ατμόσφαιρα.

Καθώς οι υδρατμοί διαπνέονται από τα φύλλα των φυτών, περισσότερο νερό απορροφάται από τις ρίζες τους. Στη μεταφορά νερού και θρεπτικών συστατικών από τις ρίζες στα φύλλα συμβάλλουν οι δυνάμεις συνοχής και συνάφειας.

Δυνάμεις συνοχής: Τα μόρια του νερού, εξαιτίας του πολικού χαρακτήρα τους, έλκονται μεταξύ τους με ισχυρές δυνάμεις που ονομάζονται δυνάμεις συνοχής.

Δυνάμεις συνάφειας: Είναι ελκτικές δυνάμεις που αναπτύσσονται μεταξύ των μορίων του νερού και των μορίων άλλων ουσιών.

Δραστηριότητα

Ας παρακολουθήσουμε τη διαδρομή του νερού από τις ρίζες στα φύλλα!

Σκεύη/Υλικά

- δοχείο
- μαχαίρι
- διαφανής μεμβράνη
- 8 κοτσάνια σέλινο
- μελάνι (ή νερομπογιά)
- ρολόι
- χάρακας
- ριζόχαρτο

Πορεία εργασίας

- Κάλυψε το καθένα από τα μισά κοτσάνια σέλινο με τη διαφανή μεμβράνη.
- Τοποθέτησε όλα τα κοτσάνια (καλυμμένα και ακάλυπτα) σε ένα δοχείο με νερό και πρόσθεσε λίγες σταγόνες μελάνι ή νερομπογιά.
- Χρονομέτρησε 5 λεπτά. Στη συνέχεια, βγάλε από το δοχείο ένα ζευγάρι σέλινια (ένα με μεμβράνη και ένα

Στόχοι

- Να εκτελούν απλά πειράματα. (Ψ)
- Να διαπιστώσουν ότι το νερό μεταφέρεται από τις ρίζες στα φύλλα των φυτών διαμέσου των ιστών τους. (Γ)
- Να αναγνωρίσουν ότι το νερό διαλύει και μεταφέρει τις θρεπτικές ουσίες στα φυτά. (Γ)
- Να εξηγήσουν το ρόλο που διαδραματίζει η εξάτμιση στη μεταφορά του νερού από τις ρίζες στα φύλλα ενός φυτού. (Γ)
- Να προβαίνουν σε αναλογικές συγκρίσεις (μελάνι-θρεπτικές ουσίες). (Γ)
- Να εξασκηθούν στο σχεδιασμό γραφικών παραστάσεων. (Γ,Ψ)



1-2 ώρες



Φυσική, Χημεία, Βιολογία, Μαθηματικά



Εξάτμιση, διαπνοή, στόματα, ιστός, δυνάμεις συνοχής, δυνάμεις συνάφειας



- χωρίς).
4. Σχίσε κάθετα το κάθε κοτσάνι 1 cm από την άκρη του και παρατήρησε εάν έχουν χρωματιστεί οι ιστοί του. Κάνε περισσότερες μικρές τομές μέχρι να βρεις ιστό που δεν έχει χρωματιστεί.
 5. Μέτρησε το μήκος του χρωματισμένου ιστού σε κάθε σέλινο και σημείωσε τις τιμές στον πίνακα.
 6. Επανάλαβε τα βήματα 4 και 5 κάθε 5 λεπτά για κάθε ζευγάρι από τα σέλινα (καλυμμένα και μη).
 7. Σύγκρινε το μήκος του χρωματισμένου ιστού για κάθε ζευγάρι.
 8. Σχεδίασε τη γραφική παράσταση του μήκους του χρωματισμένου ιστού ως προς το χρόνο για τα καλυμμένα κοτσάνια. Σχεδίασε σε ριζόχαρτο την αντίστοιχη γραφική παράσταση για τα μη καλυμμένα κοτσάνια και σύγκρινε τις δύο γραφικές παραστάσεις.

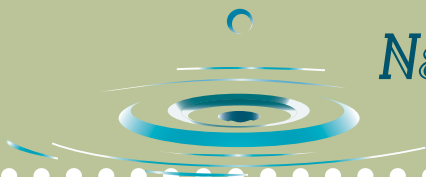
χρόνος (min)	μήκος χρωματισμένου ιστού (cm)	
	καλυμμένα	μη καλυμμένα
5		
10		
15		
20		

Συζητήστε στην τάξη τα αποτελέσματα της εργασίας σας. Προσπαθήστε να εξηγήσετε τις παρατηρήσεις σας.

Τι θα συμβεί αν τοποθετήσετε έναν ανεμιστήρα μπροστά από το δοχείο με τα σέλινα;
Μπορείτε να δώσετε μια εξήγηση;

Χρησιμοποιήστε στο πείραμα φυτά με λευκά λουλούδια (π.χ. γιασεμί) για πιο εντυπωσιακά αποτελέσματα!





Νερό: Η δεξαμενή της θερμότητας

Θα έχετε πιθανόν προσέξει ότι όταν βράζετε νερό σε ένα μεταλλικό δοχείο, πρώτα θερμαίνονται τα τοιχώματα του δοχείου και μετά το νερό που περιέχει. Το αντίθετο συμβαίνει όταν το δοχείο απομακρυνθεί από την εστία, δηλαδή πρώτα ψύχονται τα τοιχώματα και μετά το νερό. Αυτή η συμπεριφορά του νερού οφείλεται στη μεγάλη θερμοχωρητικότητα του. Δηλαδή, το νερό ανθίσταται περισσότερο από κάθε άλλο γνωστό υγρό στις μεταβολές της θερμοκρασίας του.

Εξαιτίας της θερμοχωρητικότητας του νερού, οι ωκεανοί και οι μεγάλες λίμνες λειτουργούν σαν θερμοστάτες και παίζουν καθοριστικό ρόλο στο τοπικό κλίμα.

Δραστηριότητα

Ας πειραματιστούμε με τη θερμοχωρητικότητα του νερού.

Σκεύη/Υλικά

- ◆ Υδρόλουτρο (50°C)
- ◆ τρία ποτήρια ζέσεως
- ◆ νερό, αλκοόλη, λάδι
- ◆ ρολόι
- ◆ μεγάλο μπολ
- ◆ θερμομέτρο
- ◆ παγάκια

((2ε))

Πορεία εργασίας

1. Πρόσθεσε 100mL από τα τρία υγρά (νερό, αλκοόλη και λάδι) στα τρία ξεχωριστά ποτήρια ζέσεως.
2. Τοποθέτησε τα ποτήρια σε ένα μεγάλο μπολ γεμάτο με παγάκια, μέχρι η θερμοκρασία και στα τρία υγρά να φτάσει τους 5°C.
3. Τοποθέτησε τα ποτήρια σε υδρόλουτρο που έχει σταθερή θερμοκρασία 50°C.
4. Μέτρα τη θερμοκρασία κάθε υγρού ανά ένα λεπτό μέχρι να φτάσει τους 50°C. Σημείωσε τις μετρήσεις σου στον παρακάτω πίνακα.
5. Σύγκρινε τον ρυθμό αύξησης της θερμοκρασίας στα τρία υγρά. Σχολίασε τη «συμπεριφορά» του νερού.

t (min)	θερμοκρασία (°C)		
	νερό	αλκοόλη	λάδι
1			
2			
3			
...			

Γιατί οι παραθαλάσσιες περιοχές έχουν ηπιότερο κλίμα από τις ηπειρωτικές; Συζητήστε για την επίδραση της θερμοχωρητικότητας του νερού στο κλίμα των Μεσογειακών περιοχών.

Στόχοι

- Να κάνουν μετρήσεις θερμοκρασίας και να συλλέγουν επιτυχώς τα δεδομένα τους. (Ψ)
- Να διαπιστώσουν ότι η θερμοχωρητικότητα του νερού αποτελεί την αιτία της «αντίστασης» του νερού στις μεταβολές της θερμοκρασίας του. (Γ)
- Να συσχετίζουν τη θερμοχωρητικότητα του νερού με το Μεσογειακό κλίμα. (Γ)
- Να προβαίνουν σε αναλογίες και γενικεύσεις, ενώ εργάζονται σε μικροκλίμακα. (Γ)



«Ανακαλύψτε τη θερμοχωρητικότητα του νερού με ... ένα μπαλόνι»

- Γέμισε ένα μπαλόνι με νερό.
- Πλησίασε ένα αναμμένο αναπτήρα στο μπαλόνι.
- Τι γίνεται; Μπορείς να δώσεις μια εξήγηση;



2 ώρες



Φυσική, Χημεία, Γεωγραφία



θερμοχωρητικότητα, υδάτινα σώματα, Μεσογειακό κλίμα

3.

Η ιστορία μιας σταγόνας: Ο κύκλος του νερού

- 3α Το πορτραίτο του κύκλου του νερού
- 3β Ο κύκλος του νερού στο «πιάτο» σας
- 3γ Το μοντέλο της Μεσογείου
- 3δ Το ημερολόγιο της βροχής



Το πορτραίτο του κύκλου του νερού

Το νερό, από τότε που σχηματίστηκε στον πλανήτη, βρίσκεται σε διαρκή κίνηση. Εντούτοις, η ποσότητά 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.

Δραστηριότητα

Ας ζωγραφίσουμε το ταξίδι μιας σταγόνας!

Σκεύη/Υλικά

- 🖍️ μπουγιές ζωγραφικής
- 🖍️ ψαλίδι
- 📄 2 φύλλα χαρτόνι
- 📄 πινέζες

Πορεία εργασίας

((3α))

- Φτιάξε με χαρτόνι εννέα ετικέτες και γράψε σε καθεμιά τις παρακάτω λέξεις-κλειδιά σχετικές με τον υδρολογικό κύκλο.

Πάγος	Κατακρημνίσεις	Υπόγειο νερό
Ωκεανός	Εξάτμιση	Διήθηση
Ποτάμι	Διαπνοή	Λίμνη

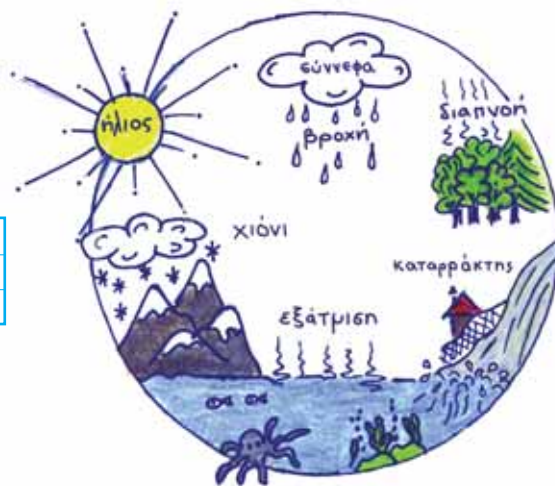
- Στο δεύτερο χαρτόνι ζωγράφισε τον υδρολογικό κύκλο. Προσπάθησε να απεικονίσεις όλες τις παραπάνω έννοιες.
- Καρφίτωσε τις ετικέτες στα κατάλληλα σημεία της ζωγραφιάς σου και σχεδίασε με βέλη το ταξίδι του νερού.
- Αναγνώρισε στοιχεία του υδρολογικού κύκλου στην περιοχή σου. Με μια φωτογραφική μηχανή προσπάθησε να αποθανάτισεις τα μονοπάτια του νερού.
- Ετοίμασε μαζί με τους συμμαθητές σου μια έκθεση και διοργανώστε ένα διαγωνισμό που θα επιβραβεύσει την καλύτερη φωτογραφία με θέμα τον υδρολογικό κύκλο.



Θα πίστευες ότι την τελευταία γουλιά νερού που ήπιες μπορεί κάποτε να την είχε πει ένας δεινόσαυρος;

Στόχοι

- Να περιγράφουν τον υδρολογικό κύκλο. (Γ)
- Να αναγνωρίσουν ότι ο υδρολογικός κύκλος είναι σταθερός και αέναος. (Γ)
- Να αποκτήσουν τη δεξιότητα να σχεδιάζουν. (Ψ)
- Να εξασκηθούν στην οργάνωση και προετοιμασία μιας έκθεσης. (Ψ)



2-3 ώρες



Φυσική, Χημεία, Γεωγραφία, Βιολογία



Υδρολογικός κύκλος, κατακρημνίσεις, εξάτμιση, διαπνοή, διήθηση, υπόγειο νερό

Ο κύκλος του νερού στο «πιάτο» σας

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

Δραστηριότητα

Ας φτιάξουμε ένα μοντέλο του κύκλου του νερού!

Σκεύη/Υλικά

- | | |
|--------------------------------|-------------------------|
| ☼ μεγάλο διαφανές γυάλινο μπολ | ☼ μικρό βαθύ πιατάκι |
| ☼ διαφανής μεμβράνη | ☼ λαστικάκι |
| ☼ μικρή πέτρα | ☼ 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 λαστικάκι, 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;

Το νερό του μπολ θερμαίνεται από τον ήλιο και εξατμίζεται, όπως εξατμίζεται και το νερό των ποταμών, των λιμνών και των θαλασσών.

Ο ατμός συμπυκνώνεται πάνω στην μεμβράνη, σχηματίζοντας σταγόνες που κυλάνε προς το κέντρο της μεμβράνης και πέφτουν στο πιάτο, όπως πέφτει η βροχή από τα σύννεφα.

Αν κάποιο από τα στοιχεία του πειράματος μεταβληθεί, το πείραμα θα αποτύχει. Αν, για παράδειγμα, υπήρχε μια τρύπα στη μεμβράνη, κάποια ποσότητα από τους υδρατμούς δε θα συμπυκνώνονταν και θα διέφευγε στον αέρα.

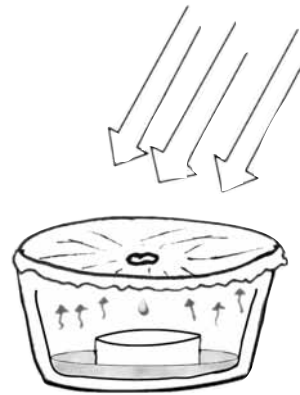
Μπορείτε να σκεφτείτε παρεμβάσεις που διαταράσσουν τον υδρολογικό κύκλο;

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

Στόχοι

- Να περιγράψουν τον υδρολογικό κύκλο. (Γ)
- Να συναρμολογούν απλές διατάξεις. (Ψ)
- Να αποκτήσουν την ικανότητα να προβαίνουν σε αναλογίες και να γενικεύουν, ενώ εργάζονται σε μικροκλίμακα. (Γ,Ψ)
- Να διαπιστώσουν ότι μια επέμβαση σε ένα σημείο του κύκλου επηρεάζει ολόκληρο τον κύκλο. (Γ,Ψ)
- Να αποκτήσουν θετική στάση απέναντι στην προστασία των υδάτινων πόρων από τη ρύπανση. (Σ)

((3β))



2-3 ώρες



Φυσική, Βιολογία, Γεωγραφία



Εξάτμιση, συμπύκνωση, ανθρώπινες παρεμβάσεις στον υδρολογικό κύκλο

Το μοντέλο της Μεσογείου

Ποιος μπορεί να καθορίσει με ακρίβεια πού αρχίζει και πού τελειώνει η Μεσόγειος; Μπορεί η ερώτηση να φαίνεται απλοϊκή, όμως οι απαντήσεις διαφέρουν ανάλογα με τα κριτήρια που χρησιμοποιούνται. Τα κριτήρια αυτά μπορεί να είναι είτε κλιματολογικά, είτε γεωμορφολογικά, είτε κοινωνικο-πολιτισμικά ή ακόμη η έκταση της καλλιέργειας της ελιάς. Από την άλλη πλευρά, αν ληφθεί υπόψη ολόκληρη η λεκάνη απορροής και οι πηγές ρύπανσης, τα σύνορα της Μεσογείου ευρύνονται πάρα πολύ.

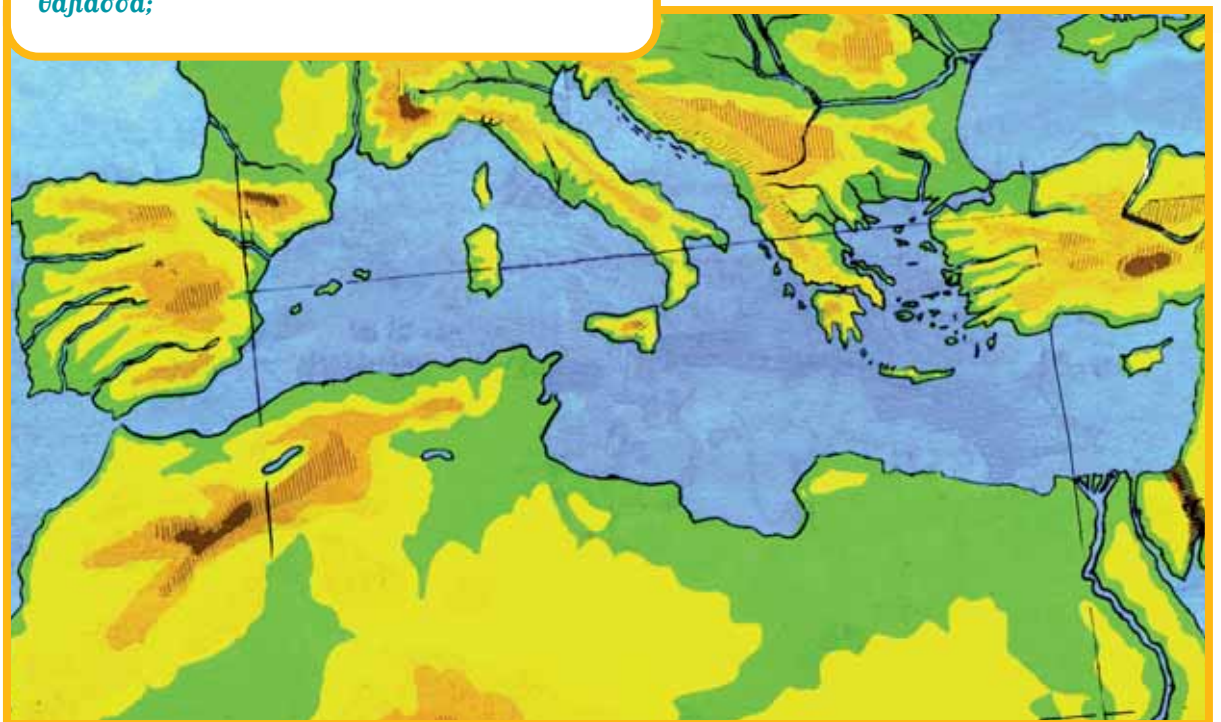
Ο Δούναβης είναι ο δεύτερος μεγαλύτερος σε μήκος ποταμός της Ευρώπης και μια από τις πιο εμπορικές υδάτινες οδούς της ηπείρου. Ανέκαθεν, αποτελούσε πολύ σημαντικό διάδρομο επικοινωνίας μεταξύ της Ευρώπης και της Μαύρης Θάλασσας. Ταυτόχρονα, είναι ο μόνος μεγάλος ποταμός στην Ευρώπη που κυλά από την ανατολή προς τη δύση. Πηγάζει από τα βουνά του Μέλανος Δρυμού στη Γερμανία και ακολουθεί μια πορεία προς τα δυτικά, διασχίζοντας πολλές πόλεις και χωριά. Αναφέρουμε την Ούλμν, και το Ρέγκενσμπουργκ, στη Γερμανία, τη Λιντς και τη Βιέννη στην Αυστρία, τη Μπρατισλάβα στη Σλοβακία, τη Βουδαπέστη στην Ουγγαρία, το Βελιγράδι στη Σερβία, και τις Γαλάτσι και Βράιλα στη Ρουμανία. Τελικά, μετά από μια «υδάτινη» διαδρομή 2.900 χιλιομέτρων, εκβάλλει στις ακτές της Ρουμανίας στη Μαύρη Θάλασσα.

Θεωρείς ότι ο Δούναβης επηρεάζει τη Μεσόγειο θάλασσα;

Στόχοι

- Να περιγράφουν τα γεωμορφολογικά χαρακτηριστικά της Μεσογειακής περιοχής. **(Γ)**
- Να αναφέρουν τους μεγαλύτερους ποταμούς που εκβάλλουν στη λεκάνη της Μεσογείου καθώς και τις χώρες από τις οποίες περνούν. **(Γ)**
- Να επεξεργάζονται χάρτες και να κάνουν χαρτογράφηση χρησιμοποιώντας τις κατάλληλες πληροφορίες. **(Γ,Ψ)**
- Να αποκτήσουν την δεξιότητα να κατασκευάζουν μοντέλα. **(Ψ)**
- Να προβαίνουν σε αναλογίες καθώς δουλεύουν σε μικροκλίμακα. **(Γ,Ψ)**
- Να αξιολογήσουν τις επιπτώσεις της διαχείρισης των υδάτων ενός ποταμού στη Μεσόγειο θάλασσα. **(Γ)**
- Να διαμορφώσουν θετική στάση απέναντι στη διατήρηση και προστασία των υδάτινων πόρων. **(Σ)**

((3γ))





Δραστηριότητα

Ας φτιάξουμε το μοντέλο της Μεσογείου!

Σκεύη/Υλικά

- ✂ γεωφυσικός χάρτης της Μεσογείου
- ✂ κόντρα-πλακέ (ή χοντρό χαρτόνι)
- ✂ μικρά κομμάτια ξύλου
- ✂ πλαστική μεμβράνη
- ✂ εφημερίδες ή πλαστικές σακούλες
- ✂ κόλλα ή πηλός
- ✂ αδιάβροχες λαδομπογιές (μπλε, πράσινη, κίτρινη και καφέ)
- ✂ πινέλα
- ✂ νερό
- ✂ κόκκινο χρώμα ζαχαροπλαστικής
- ✂ λευκό ξύδι
- ✂ φαινολοφθαλεΐνη (δείκτης)

Procédure

1. Μελετήστε τον γεωφυσικό χάρτη της Μεσογείου. Με οδηγό το χάρτη, κατασκευάστε το μοντέλο της, χρησιμοποιώντας τα παραπάνω υλικά. Ξεκινήστε καλύπτοντας το κόντρα-πλακέ με την πλαστική μεμβράνη. Στη συνέχεια, μπορείτε να καρφώσετε και να κολλήσετε τα κομμάτια του ξύλου στις «ορεινές περιοχές» και να χρησιμοποιήσετε πηλό ώστε να σχηματίσετε τα «βουνά». Συνεχίστε, διαμορφώνοντας τις πεδιάδες, τα ποτάμια, κ.λπ.
2. Αφήστε τα υλικά να στεγνώσουν και χρωματίστε κατάλληλα το μοντέλο. Αφήστε το να στεγνώσει πάλι.
3. Γεμίστε τη "λεκάνη της Μεσογείου" με νερό.
4. Προσθέστε λίγο νερό από τις "πηγές" ενός ποταμού και παρακολουθήστε τη ροή του προς τη «θάλασσα».
5. Επαναλάβετε το 4ο βήμα προσθέτοντας λίγο χρώμα ζαχαροπλαστικής στο νερό που ρίχνετε. *Το χρώμα αναπαριστά τη ρύπανση του νερού (π.χ. αστικά λύματα ή βιομηχανικά απόβλητα). Τι παρατηρείτε τώρα;*
6. Αδειάστε και ξαναγεμίστε τη λεκάνη της Μεσογείου με καθαρό νερό προσθέτοντας λίγες σταγόνες δείκτη φαινολοφθαλεΐνης. Επαναλάβετε το 4ο βήμα προσθέτοντας ξύδι στο νερό. Τι παρατηρείτε;



((3γ))



1 βδομάδα (περίπου)



Γεωγραφία, Γεωλογία, Χημεία, Οικολογία, Καλλιτεχνικά



Μεσόγειος θάλασσα, γεωμορφολογία, ρύπανση, υδρολογικός κύκλος, όξινη βροχή

Το ημερολόγιο της βροχής

Το Μεσογειακό κλίμα με τα θερμά, ξηρά καλοκαίρια και τους ήπιους, υγρούς χειμώνες που το χαρακτηρίζουν θεωρείται από πολλούς ως το «ιδανικό» κλίμα. Παρόλα αυτά, η κατανομή των βροχοπτώσεων στο χώρο και το χρόνο είναι άνιση. Συνήθως οι βροχοπτώσεις είναι συχνές όταν δεν είναι τόσο απαραίτητες και περιορισμένες όταν οι ανάγκες σε νερό είναι αυξημένες. Σύμφωνα με τον «κλασικό» ορισμό του Μεσογειακού κλίματος, οι βροχοπτώσεις κατά τη χειμερινή περίοδο είναι τρεις φορές περισσότερες από ότι κατά τη θερινή. Οι εποχιακές αντιθέσεις είναι πιο έντονες στη Νότια και Ανατολική Μεσόγειο, όπου το μεγαλύτερο μέρος της ετήσιας βροχόπτωσης μπορεί να σημειωθεί μέσα σε λίγες μόνο ημέρες, με τη μορφή καταρακτωδών βροχών.

Όμως, σημασία δεν έχει μόνο η συχνότητα και το μέγεθος των βροχοπτώσεων, αλλά και η ποιότητα των κατακρημνισμάτων. Όταν στην ατμόσφαιρα υπάρχουν ρύποι, όπως οξείδια του αζώτου και του θείου, το νερό επιστρέφει στην επιφάνεια της γης ως όξινη βροχή.

((35))

Δραστηριότητα

Ας παρακολουθήσουμε το νερό της βροχής για ένα χρόνο!

Σκενή/Υλικά

- πλαστικό μπουκάλι
- χάρακας
- πλαστικό χωνί
- πλαστικός σωλήνας
- μαρκαδόρος
- πεχαμετρικό χαρτί

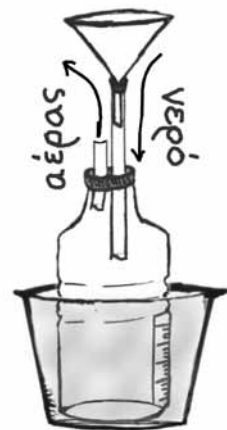
Πορεία εργασίας

1. Κατασκευάστε ένα «δειγματολήπτη βροχής», όπως αυτός της εικόνας. ΠΡΟΣΟΧΗ! Η διάμετρος του χωνιού θα πρέπει να είναι ίση με εκείνη του δοχείου συλλογής του νερού.
2. Τοποθετήστε το δειγματολήπτη σε ανοιχτό μέρος (στερεώστε το σε μια γλάστρα με άμμο για να μην πέσει).



Στόχοι

- Να περιγράφουν τα χαρακτηριστικά του Μεσογειακού κλίματος. (Γ)
- Να κάνουν μετρήσεις και να συλλέγουν επιτυχώς τα δεδομένα τους. (Ψ)
- Να συγκρίνουν αποτελέσματα και να εξάγουν συμπεράσματα. (Γ)
- Να προσδιορίζουν το πρόβλημα της όξινης βροχής (αιτίες-συνέπειες για το περιβάλλον). (Γ)
- Να περιγράφουν το πρόβλημα της λειψυδρίας σε Μεσογειακές χώρες. (Γ)
- Να αναγνωρίσουν το νερό ως πολύτιμο φυσικό πόρο, όχι πάντα διαθέσιμο, και την ανάγκη για ορθολογική διαχείρισή του. (Γ,Σ)
- Να υιοθετήσουν θετική στάση απέναντι στην εξοικονόμηση νερού. (Σ)



1 έτος



Γεωγραφία, Χημεία, Φυσική



Ετήσια βροχόπτωση, pH, λειψυδρία, Μεσογειακό κλίμα



3. Να μετράτε το ύψος του νερού στο μπουκάλι αμέσως μετά από κάθε βροχή.

Κάθε φορά να παίρνετε τιμές για το pH χρησιμοποιώντας πεχαμετρικό χαρτί.

Κρατήστε το «ημερολόγιο του νερού» συμπληρώνοντας τον παρακάτω πίνακα με τις μετρήσεις σας.

ημερομηνία	ύψος (mm)	pH

Να συγκρίνετε τα δεδομένα σας με αυτά που δημοσιεύονται σε τοπικές εφημερίδες ή που παρουσιάζονται στην τηλεόραση. Μπορείτε επίσης να κάνετε συγκρίσεις με στοιχεία προηγούμενων ετών. Αναζητήστε πληροφορίες σε βιβλιοθήκες της περιοχής σας ή στη μετεωρολογική υπηρεσία.

Υπάρχουν διαφορές;

Μπορείτε να δώσετε εξήγηση;

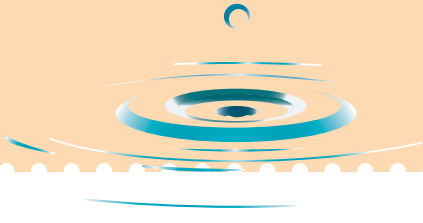
Θέματα για συζήτηση:

- Λειψυδρία στις χώρες της Μεσογείου
- Όξινη βροχή, αιτίες και επιπτώσεις στο περιβάλλον

4.

Το νερό που πίνουμε

- 4α Το ταξίδι του νερού ως τη βρύση μας
- 4β Φιλτράρισμα (Διήθηση)
- 4γ Η απολύμανση του νερού
- 4δ Η επεξεργασία του νερού
- 4ε Πώς χάνεται το νερό της πόλης;
- 4στ Ο αγώνας για νερό
- 4ζ Η επεξεργασία των λυμάτων



Το ταξίδι του νερού ως τη βρύση μας

- Μόνο το 0,6% του νερού στη γη είναι πόσιμο. Ωστόσο, κι απ' αυτό, μόνο το 5%, δηλαδή το 0,03% του συνολικού νερού της γης, είναι προσίπο στον άνθρωπο.
- Η Μεσόγειος είναι μία 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.

Δραστηριότητα

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. Συζητήστε με τους υπεύθυνους για την αποθήκευση και τη διανομή του νερού στην περιοχή σας.
3. Εντοπίστε πιθανά προβλήματα στο δίκτυο ύδρευσης της πόλης ή της κοινότητάς σας και προτείνετε τρόπους αντιμετώπισης τους.
4. Συλλέξτε πληροφορίες για τη σημερινή κατάσταση του δικτύου ύδρευσης της περιοχής σας, αλλά και γι' αυτήν που επικρατούσε πριν από μερικές δεκαετίες. Κάντε συγκρίσεις με τη σημερινή του μορφή.
5. Παρουσιάστε τα ευρήματά σας μέσα από κείμενα ή αφίσες στο σχολείο σας, στις οικογένειές σας και στην ευρύτερη περιοχή σας.

((4α))



Κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού, χρησιμοποιούνται πλοία για να μεταφέρουν νερό στα μικρά ελληνικά νησιά. Πρόσφατα, η Μασσαλία παρέιχε νερό στη Σαρδηνία με αυτόν τον τρόπο. Το Γιβραλτάρ, μέχρι πρόσφατα, προμηθευόταν μεγάλες ποσότητες νερού από δεξαμενόπλοια. Το 1995, το Ισραήλ ανακοίνωσε ότι θα πετύχαινε την υπογραφή οικονομικής συμφωνίας με την Τουρκία για να αγοράζει από αυτήν κάθε χρόνο 60 εκατ. m³ πόσιμο νερό. Σε πολλούς από τους ποταμούς που εκβάλλουν στη Μεσόγειο έχουν κατασκευαστεί φράγματα για τη συγκέντρωση νερού, το οποίο στη συνέχεια μεταφέρεται σε διάφορες περιοχές με κανάλια, αγωγούς ή ειδικά κοντέινερ που ονομάζονται «μέδουσες».

Στόχοι

- Να περιγράψουν το «ταξίδι» του νερού μέχρι να φτάσει στο σπίτι τους. (Γ)
- Να ενημερωθούν ότι το διαθέσιμο γλυκό νερό είναι περιορισμένο. (Γ)
- Να μπορούν να συλλέγουν και να αξιολογούν δεδομένα. (Γ,Ψ)
- Να έρθουν σε επαφή με τους υπεύθυνους για τη διαχείριση του νερού στην περιοχή τους. (Γ,Ψ)
- Να αναγνωρίζουν τους παράγοντες που καθορίζουν τη διαθεσιμότητα του πόσιμου νερού στην περιοχή τους. (Γ)
- Να επιχειρηματολογούν και να προτείνουν λύσεις για διάφορα περιβαλλοντικά ζητήματα. (Γ)
- Να αποκτήσουν θετική στάση απέναντι στην εξοικονόμηση νερού. (Σ)
- Να εκτιμήσουν το κόστος και την αξία του πόσιμου νερού. (Σ)



2-4 βδομάδες



Γεωγραφία, Γεωλογία, Κοινωνιολογία, Ιστορία, Καλλιτεχνικά



Δίκτυο ύδρευσης, υδάτινοι πόροι, λειψυδρία



✿ Η εξέλιξη του δικτύου ύδρευσης στην Αθήνα ✿

Τρεις ποταμοί διέσχιζαν την αρχαία Αθήνα: Ο Κηφισός, ο Ιλισός και ο Ηριδανός. Επιπλέον, αξιοποιούνταν τρεις μικρές πηγές: Η Κληψύδρα, η Καηλιρρόη και η πηγή του Ασκληπιείου. Τα πρώτα έργα ύδρευσης πραγματοποιήθηκαν στον Ιλισό και τον Ηριδανό. Το «Αδριάνειο Υδραγωγείο» και οι υδρευτικές εγκαταστάσεις που πραγματοποιήθηκαν κατά τη Ρωμαϊκή Εποχή, συντέλεσαν ώστε το νερό να μεταφέρεται σε όλη την πόλη. Από τότε και μέχρι τα μέσα του 19ου αιώνα δε σημειώθηκαν σημαντικές αλλαγές στο δίκτυο ύδρευσης της Αθήνας. Το 1851, ο δήμος αντικατέστησε ολόκληρο το σύστημα ύδρευσης και κατασκευάστηκε η πρώτη μονάδα επεξεργασίας νερού: Πενήντα πέντε δημόσιες βρύσες—σιντριβάνια τοποθετήθηκαν τότε στην πόλη. Ένα μέρος του νερού της Αθήνας προερχόταν από τις πηγές της Πάρνηθας και το υπόλοιπο από υπόγεια αποθέματα του λεκανοπεδίου της Αττικής. Το 1926 ξεκίνησε η κατασκευή ενός μεγάλου φράγματος στην περιοχή του

Μαραθώνα Αττικής και η τεχνητή λίμνη που σχηματίστηκε ονομάστηκε «λίμνη του Μαραθώνα». Το έργο αυτό ήταν ζωτικής σημασίας για τον πληθυσμό της περιοχής. Το 1938 κατασκευάστηκε το υδραγωγείο στο Κακοσάλεσι και το 1957 ξεκίνησε η κατασκευή του υδραγωγείου της Υλίκης. Σήμερα, η Αθήνα καλύπτει τις ανάγκες της χρησιμοποιώντας επιπλέον και τα νερά του ποταμού Μόρνου, ενώ μέχρι πρόσφατα (1999) προμηθευτηκε νερό και από τον Εύηνο.

Μαραθώνα Αττικής και η τεχνητή λίμνη που σχηματίστηκε ονομάστηκε «λίμνη του Μαραθώνα». Το έργο αυτό ήταν ζωτικής σημασίας για τον πληθυσμό της περιοχής. Το 1938 κατασκευάστηκε το υδραγωγείο στο Κακοσάλεσι και το 1957 ξεκίνησε η κατασκευή του υδραγωγείου της Υλίκης. Σήμερα, η Αθήνα καλύπτει τις ανάγκες της χρησιμοποιώντας επιπλέον και τα νερά του ποταμού Μόρνου, ενώ μέχρι πρόσφατα (1999) προμηθευτηκε νερό και από τον Εύηνο.

((4a))

Μεσογειακές χώρες	Ποσοστό (%) πληθυσμού με πρόσβαση σε πόσιμο νερό*			
	Αγροτικός πληθυσμός %		Αστικός πληθυσμός %	
	1990	2000	1990	2000
Αλγερία	—	98	—	88
Αίγυπτος	97	96	91	94
Ιορδανία	99	100	92	84
Λίβανος	—	100	—	100
Λιβύη	72	72	68	68
Μαρόκο	94	100	58	58
Συρία	—	94	—	64
Τυνησία	94	—	61	—
Τουρκία	82	82	76	84

Πηγή: www.worldbank.org

* Εννοούνται τα άτομα που έχουν πρόσβαση σε επαρκή ποσότητα νερού (τουλάχιστον 20 λίτρα κατά άτομο) ικανοποιητικής ποιότητας, που να προέρχεται από κατάλληλη πηγή (δημόσια βρύση, πηγάδι, κ.α.), η οποία να βρίσκεται σε απόσταση μικρότερη του ενός χιλιομέτρου από την οικία τους.

Φιλτράρισμα (Διήθηση)

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 ή/και άμμου.

Δραστηριότητα

Ας πειραματιστούμε με τη διήθηση.

Σκεύη/Υλικά

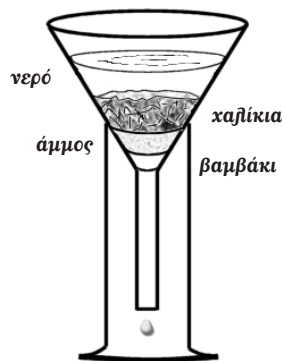
- | | |
|-------------|---|
| Υ χωνί | Υ άμμος |
| Υ χαλίκια | Υ βαμβάκι |
| Υ κύλινδρος | Υ κόκκοι καφέ ευδιάλυτοι στο νερό π.χ. στιγμιαίος καφές |
- Υ μίγματα:
1. νερό + χόμα
 2. νερό από νερόλακκο
 3. νερό + νερομπογιά
 4. νερό + απορρυπαντικό
 5. νερό + μαγειρικό λάδι

Πορεία εργασίας

1. Διαμόρφωσε τη διάταξη της εικόνας. Πρόσθεσε το μίγμα Νο 1 στο χωνί. Να καταγράψεις τις παρατηρήσεις σου.
2. Άδειασε τον κύλινδρο.
3. Επανάλαβε το πείραμα με τα μίγματα Νο 2, 3 4 και 5, αντικαθιστώντας κάθε φορά τα χαλίκια, την άμμο και το βαμβάκι.
4. 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 μία 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;
 - Μπορείς να αναπαραστήσεις το φυσικό ανάλογο καθεμιάς διαδικασίας με μια ζωγραφιά;

Στόχοι

- Να ανακαλύψουν το ρόλο της διήθησης στη διαδικασία «καθαρισμού» του νερού στη φύση. (Γ)
- Να εξηγούν τη σημασία της διήθησης κατά την επεξεργασία του νερού. (Γ)
- Να εξασκηθούν στη συναρμολόγηση απλών κατασκευών. (Ψ)
- Να προβαίνουν σε αναλογίες, καθώς δουλεύουν σε μικροκλίμακα. (Γ)
- Να αποκτήσουν θετική στάση απέναντι στην προστασία και διατήρηση των υδάτινων πόρων επιφανειακών & υπόγειων. (Σ)



Οι συνθετικές οργανικές ουσίες (π.χ. υπολείμματα λιπασμάτων και εντομοκτόνων) ή τα τοξικά μέταλλα (όπως ο υδράργυρος και ο μόλυβδος), που είναι πιθανό να ρυπάνουν έναν υδροφόρα, μπορεί να παραμείνουν στο νερό για πολύ καιρό, ώστε πλέον να αποτελούν έναν αμείωτο κίνδυνο για τον άνθρωπο και το περιβάλλον.



2 ώρες



Χημεία, Γεωλογία, Βιολογία



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

Η απολύμανση του νερού

Ένα από τα πιο σημαντικά στάδια στην επεξεργασία του νερού είναι η απολύμανσή του, κατά την οποία εξοντώνονται οι παθογόνοι μικροοργανισμοί που μπορεί να υπάρχουν σε αυτό. Οι απολυμαντικές ουσίες του νερού περιέχουν όζον ή χλώριο με τη μορφή ελεύθερου χλωρίου (Cl_2), διαλύματος υποχλωριώδους νατρίου (χλωρίνη, NaOCl), διοξειδίου του χλωρίου (ClO_2), ή 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 αποκτά το νερό.

Δραστηριότητα

Μπορούμε να ανιχνεύσουμε το χλώριο στο νερό της βρύσης;

Σκεύη/Υλικά

- ποτήρι ζέσεως (250mL)
- γκαζάκι
- 2% w/v (βάρους κατ' όγκο) διάλυμα ιωδιούχου καλίου (KI)
- μικρή ποσότητα αμύλου (δείκτης)
- νερό βρύσης

Πορεία εργασίας

- Γέμισε το μισό ποτήρι ζέσεως με νερό.
- Πρόσθεσε δέκα σταγόνες διαλύματος KI και μια κουταλιά άμυλο.
- Άρχισε να θερμαίνεις το ποτήρι στο λύχνο. Εάν το νερό περιέχει αρκετό χλώριο, θα αποκτήσει μπλε χρώμα.

Το χλώριο που περιέχεται στο νερό παίρνει μέρος σε μια σειρά από χημικές αντιδράσεις που οδηγούν στο σχηματισμό ιωδίου (I_2). Στη συνέχεια, το ιώδιο σχηματίζει με το άμυλο ένα σύμπλοκο που έχει βαθύ μπλε χρώμα.

Πολλές φορές στην ιστορία της ανθρωπότητας μεγάλο μέρος του πληθυσμού αφανίστηκε εξαιτίας μιας επιδημίας. Μία από τις κύριες αιτίες εξάπλωσης των επιδημιών αποτελεί το μολυσμένο νερό. Δυστυχώς και στις μέρες μας, σύμφωνα με τον ΟΕCD, δύο εκατομμύρια παιδιά πεθαίνουν κάθε χρόνο από ασθένειες που σχετίζονται με μολυσμένο νερό.

Στόχοι

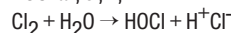
- Να μπορούν να εκτελούν απλά πειράματα. (Ψ)
- Να ανιχνεύουν την παρουσία του χλωρίου στο πόσιμο νερό. (Ψ)
- Να διαπιστώσουν ότι το ασφαλές πόσιμο νερό περιέχει χημικές ουσίες. (Γ)
- Να αναγνωρίσουν ότι τα χημικά σε συγκεκριμένες ποσότητες είναι απαραίτητα στην επεξεργασία του νερού για τη διασφάλιση της ανθρώπινης υγείας. (Γ)



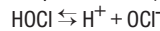
((4γ))

Η χημεία της απολύμανσης του νερού με τη μέθοδο του ελεύθερου χλωρίου:

Το αέριο χλώριο (Cl_2), όταν προστίθεται στο νερό, υδρολύεται (αντιδρά με το νερό) και σχηματίζει υποχλωριώδες οξύ HOCl ως εξής:



Όταν το pH έχει τιμή μεταξύ 6,5 και 8,5, το υποχλωριώδες οξύ διίσταται μερικώς σε ιόντα υδρογόνου H^+ και υποχλωριώδη OCl^- ως εξής:



Σε pH μεγαλύτερο του 8,5, το υποχλωριώδες οξύ διίσταται πλήρως. Όμως, καθώς η απολυμαντική δράση του υποχλωριώδους οξέος είναι μεγαλύτερη από εκείνη των ιόντων, η διαδικασία της χλωρίωσης γίνεται σε χαμηλότερες τιμές pH.



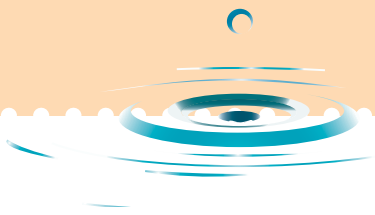
1 ώρα (περίπου)



Χημεία, Βιολογία



απολύμανση, απολυμαντικές ουσίες, παθογόνοι μικροοργανισμοί, επιδημίες



Η επεξεργασία του νερού

Πολλές φορές στην ιστορία της ανθρωπότητας ολόκληροι πληθυσμοί αφανίστηκαν εξαιτίας μιας επιδημίας. Κύρια αιτία για την εξάπλωση των επιδημιών αυτών υπήρξε το μολυσμένο νερό.

Γ' αυτό, πρέπει να επεξεργαζόμαστε κατάλληλα το νερό σε ειδικές εγκαταστάσεις, προτού φτάσει στους καταναλωτές, καθώς:

- * δε γνωρίζουμε τι έχει «συναντήσει» στη διαδρομή του από την πηγή,
- * πολύ συχνά τα πηγάδια ρυπαίνονται και μολύνονται από νεκρά ζώα, έντομα κ.λπ.,
- * οι πηγές δεν είναι πάντα ασφαλείς, ιδιαίτερα όταν βρίσκονται σε καρστικές* περιοχές,
- * το νερό από τις λίμνες είναι πολύ επισφαλές, γιατί συχνά ρυπαίνεται από βιομηχανικά, γεωργικά ή αστικά απόβλητα.

((45))

Πολύ συχνά, σε περιοχές με προβλήματα ανεπάρκειας νερού, οι ανάγκες καλύπτονται είτε από τη συλλογή σε δεξαμενές του βρόχινου νερού, είτε από τα στάσιμα νερά μικρών λιμνών και βάλτων. Η βασική επεξεργασία σε αυτές τις περιπτώσεις περιλαμβάνει φιλτράρισμα, προσθήκη οξειδίου του ασβεστίου (CaO) και βράσιμο.

Δραστηριότητα

1. Επισκεφτείτε τις εγκαταστάσεις επεξεργασίας πόσιμου νερού στην περιοχή σας. Συγκεντρώστε πληροφορίες για τα στάδια που περιλαμβάνει η επεξεργασία του.
2. Συμπληρώστε τα κενά στο διάγραμμα της επόμενης σελίδας με τις κατάλληλες λέξεις που δίνονται στον πίνακα.



Στόχοι

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



* Καρστικές περιοχές είναι εκείνες που βρίσκονται σε ασβεστολιχικά πετρώματα και εμφανίζουν συχνά ρωγμές, καταβόθρες και σπήλαια επιτρέποντας στο νερό να διασχιζει συχνά μεγάλες αποστάσεις υπογείως.



1 μέρα

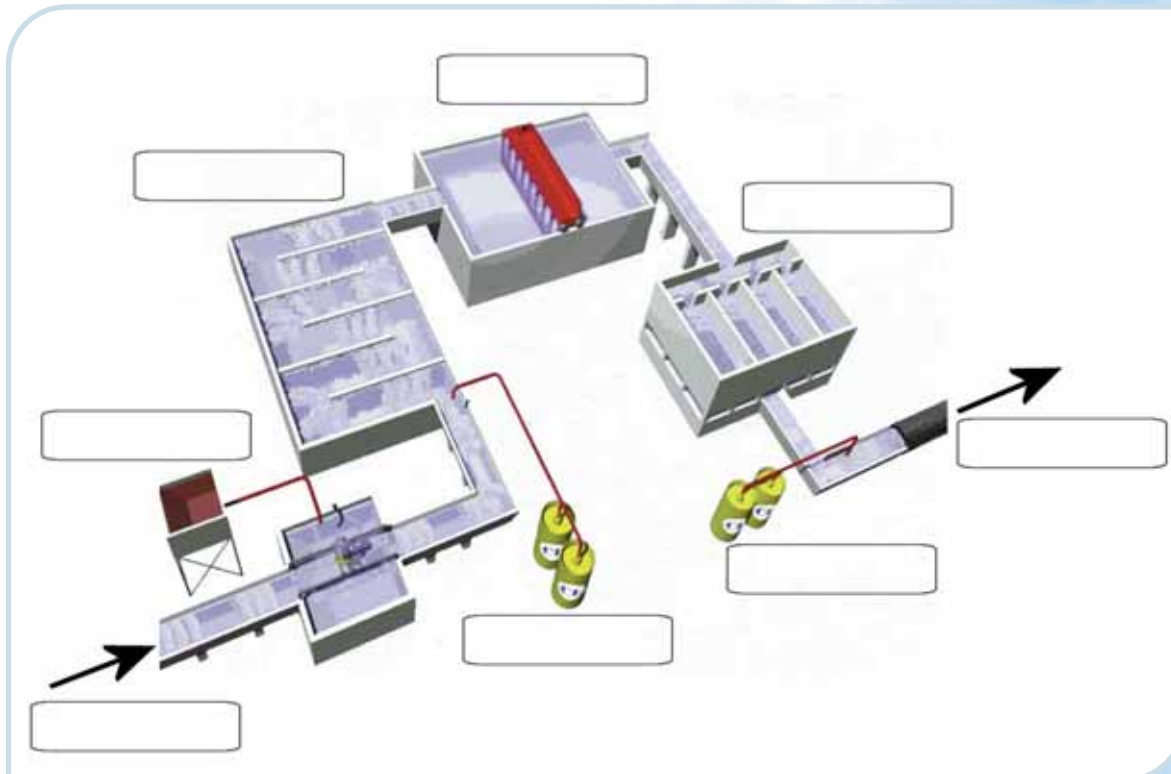


Χημεία, Φυσική, Βιολογία

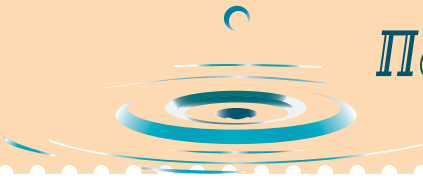


Διήθηση, καθίζηση, θρόμβωση, κροκιδωση, απολύμανση, δίκτυο ύδρευσης

Η επεξεργασία του νερού



- | | |
|---------------------------|----------------------|
| Εισροή | Καθίζηση |
| Φιλτράρισμα | Προχλωρίωση |
| Προσθήκη θειικού αργιλίου | Θρόμβωση & Κροκίδωση |
| Αποθήκευση | Απολύμανση |



Πώς χάνεται το νερό της πόλης;

Το νερό μεταφέρεται στα σπίτια και στους χώρους εργασίας μας μέσα από τα δίκτυα ύδρευσης. Σε πολλές χώρες όμως, οι απώλειες και οι κλοπές νερού από τα δίκτυα αποτελούν έντονο πρόβλημα. Οι διαρροές αυτές αυξάνονται καθώς τα συστήματα ύδρευσης παλιώνουν και οι σωλήνες φθειρόνται. Επομένως, η συντήρηση των δικτύων είναι απαραίτητη, ώστε να περιορισθούν οι διαρροές, αλλά και ο κίνδυνος μόλυνσης ή/και ρύπανσης του νερού.

Το ποσοστό του νερού που διαρρέει ή κλέβεται από το δίκτυο ύδρευσης μιας πόλης μπορεί να φτάσει το 60%. Έρευνα σε 17 ελληνικές πόλεις στις αρχές του '80 έδειξε ότι οι απώλειες στο δίκτυο έφταναν, κατά μέσο όρο, το 45%. Το 1989 η Δαμασκός έμεινε τις περισσότερες νύχτες χωρίς νερό, καθώς είχε διαπιστωθεί ότι το 30% του νερού στο δίκτυο ύδρευσης χανόταν εξαιτίας διαρροών.

Δραστηριότητα

Ας υπολογίσουμε το νερό που μπορεί να διαφύγει μέσα από μια μικρή τρύπα ενός σωλήνα.

((4ε))

Σκεύη/Υλικά

- ▣ ογκομετρικοί κύλινδροι (500mL)
- ▣ 2 ποτήρια ζέσεως (1L)
- ▣ λαστιχένιος σωλήνας (6-8mm διάμετρος, 45cm μήκος)
- ▣ σακοράφα (ή χοντρή βελόνα)
- ▣ αναπήρας

Πορεία εργασίας

1. Πρόσθεσε με τον ογκομετρικό κύλινδρο 500ml νερό σε κάθε ποτήρι.
2. Κράτα κλειστό το ένα άκρο του σωλήνα με το δάχτυλό σου και γέμισε το σωλήνα με νερό. Στη συνέχεια τοποθέτησε τα δύο άκρα του σωλήνα μέσα στα δύο ποτήρια, αντίστοιχα.
3. Τοποθέτησε τα ποτήρια σε διαφορετικό ύψος. Παρατήρησε τη ροή του νερού από το ένα ποτήρι στο άλλο. Γιατί συμβαίνει αυτό; Γιατί το υδραγωγείο βρίσκεται πάντα στο πιο ψηλό σημείο μιας πόλης;
4. Χρησιμοποιώντας το παραπάνω «μοντέλο», μπορείς να μετρήσεις την ποσότητα του νερού που διαφεύγει από μια μικρή τρύπα στο σωλήνα: «Πυράκτωσε» την σακοράφα και τρύπησε με αυτή το λάστιχο, αφού ξεκινήσει η ροή του νερού.
5. Μέτρησε τον όγκο του νερού που χάνεται με αυτόν τον τρόπο.

Στόχοι

- Να διαπιστώσουν πώς λειτουργεί το δίκτυο ύδρευσης. (Γ)
- Να προβαίνουν σε αναλογίες και γενικεύσεις. (Γ)
- Να κατανοούν γιατί σημειώνονται μεγάλες διαρροές στα δίκτυα ύδρευσης. (Γ)
- Να αποκτήσουν θετική στάση απέναντι στην εξοικονόμηση του νερού. (Σ)
- Να αναλάβουν δράση για τη μείωση των διαρροών νερού. (Ψ,Σ)



Η ενημέρωση και η εκπαίδευση αποδεικνύονται πολύ σημαντικές διαδικασίες, που ενισχύουν τις προσπάθειες για περιορισμό των απωλειών του νερού.

- Στο Ισραήλ, την εποχή της μεγάλης λειψυδρίας στις αρχές του '90, η εκστρατεία «Κάθε σταγόνα μετράει» συνέβαλε τόσο στην εξοικονόμηση νερού στα αστικά κέντρα, ώστε η κατανάλωση νερού στην Ιερουσαλήμ να μειωθεί το 1991 σε σχέση με το 1983, παρόλη την αύξηση του πληθυσμού κατά 25% στο διάστημα αυτό.
- Στην Αθήνα, κατά τη διάρκεια της λειψυδρίας του 1993, σε κάθε δωμάτιο ξενοδοχείου αναρτήθηκαν αυτοκόλλητα της ΕΥΔΑΠ με την ένδειξη «Greece is running dry» με στόχο την ευαισθητοποίηση των τουριστών στην εξοικονόμηση του πολυτιμίου νερού.



1-2 ώρες

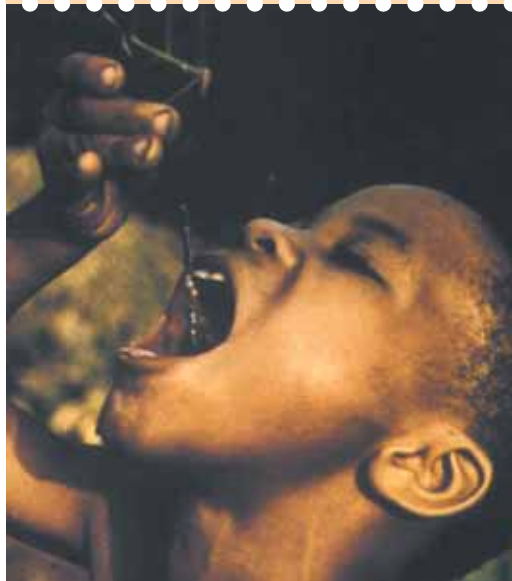


Φυσική, Οικιακή Οικονομία



Δίκτυο ύδρευσης, διαρροές νερού, έλλειψη νερού-λειψυδρία

Ο αγώνας για νερό



Οι μισές σχεδόν περιοχές του πλανήτη αντιμετωπίζουν τεράστιες ελλείψεις σε νερό. Οι περιοχές της Μεσογείου που πληττονται ιδιαίτερα είναι η Μέση Ανατολή και η Βόρεια Αφρική. Άλλες περιοχές της Αφρικής από την έρημο της Σαχάρας και κάτω υποφέρουν πάρα πολύ.

Περισσότερο από 1 δισεκατομμύριο άνθρωποι δεν έχουν πρόσβαση σε ασφαλές πόσιμο νερό.

Τα δύο τρίτα του παγκόσμιου πληθυσμού θα αντιμετωπίσουν κατάσταση έντονης λειψυδρίας μέχρι το 2025.

Στην έρημο και σε ημιάνυδρες περιοχές, οι γυναίκες θυσιάζουν χρόνο και καταβάλουν μεγάλο κόπο στην αναζήτηση νερού.

Σκεφτείτε ότι το 30% περίπου των γυναικών στην Αίγυπτο περπατά περισσότερο από μία ώρα κάθε μέρα για να φτάσει στην πλησιέστερη πηγή νερού!

Ακόμα περισσότερο, στην Μπουργκίνα Φάσο και σε άλλα μέρη της Αφρικής, οι γυναίκες περπατούν δύο με τρεις ώρες καθημερινά, για να φτάσουν σε λίμνες με στάσιμα νερά. Εκεί, γεμίζουν τη στάμνα, που μεταφέρουν στο κεφάλι τους και που χωράει μόλις 25 λίτρα νερού!

Δραστηριότητα

Με αφετηρία τις παραπάνω εικόνες και τα κείμενα αρχίστε μια συζήτηση στη τάξη. Εκφράστε τις σκέψεις και τα συναισθήματά σας γεννά η ανισότητα στην κατανάλωση νερού καθημερινά από ένα παιδί σε μια αναπτυγμένη και από ένα άλλο σε μια αναπτυσσόμενη χώρα. Ποιος πιστεύετε ότι είναι ο αντίκτυπος στην οικονομία, στην κοινωνική σταθερότητα και ειρήνη αλλά και στο περιβάλλον τόσο για τις χώρες που υπερκαταναλώνουν νερό, όσο και γι' αυτές που αντιμετωπίζουν έλλειψη. Συγκεντρώστε στοιχεία (από βιβλιοθήκες, Internet, κ.λπ.) για την κατανάλωση και τα αποθέματα νερού σε αναπτυγμένες και αναπτυσσόμενες χώρες. Παρουσιάστε τα ευρήματά σας στους συμμαθητές σας. Προτείνετε τρόπους για την ορθολογική διαχείριση του νερού.

Στόχοι

((4στ))

- Να εξασκηθούν στη βιβλιογραφική έρευνα. (Γ,Ψ)
- Να συνειδητοποιήσουν το πρόβλημα της ανεπάρκειας νερού σε πολλές περιοχές του πλανήτη. (Ψ,Σ)
- Να συγκρίνουν την μέση κατανάλωση νερού ανάμεσα σε αναπτυγμένες και αναπτυσσόμενες χώρες και να μελετήσουν τις συνέπειες. (Ψ,Σ)
- Να διαμορφώσουν θετική στάση απέναντι στην εξοικονόμηση νερού. (Σ)
- Να προτείνουν τρόπους για την ορθολογική διαχείριση του νερού. (Ψ,Σ)



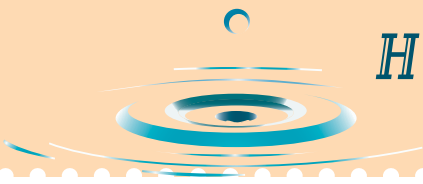
1-2 εβδομάδες



Γλώσσα, Γεωγραφία, Κοινωνιολογία, Οικονομικά, Πληροφορική



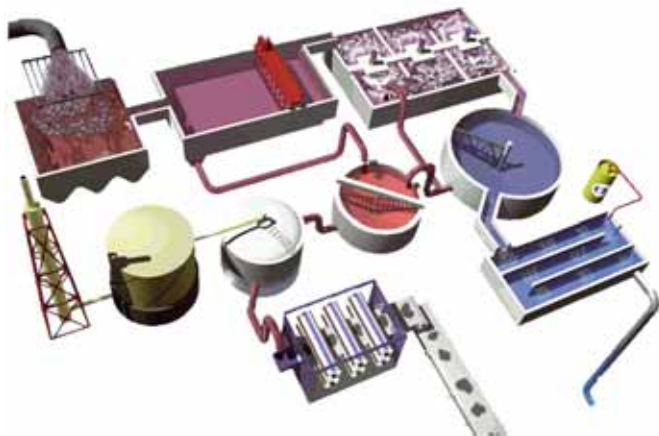
Κατανάλωση νερού, έλλειψη νερού, αναπτυγμένες και αναπτυσσόμενες χώρες, αειφορική διαχείριση των υδάτινων πόρων



Η επεξεργασία των λυμάτων

Οι άνθρωποι από τα πολύ παλιά χρόνια ρυπαίνουν τους υδάτινους πόρους. Για παράδειγμα, στην αρχαία Ρώμη τα νερά του Τίβερη είχαν πάρει να είναι πόσιμα εξαιτίας της ρύπανσης.

Σήμερα, ακόμα περισσότερο, η ρύπανση των νερών από τα αστικά απόβλητα έχει καταστρέψει πολλά οικοσυστήματα σε λίμνες, ποτάμια και θάλασσες. Προκειμένου λοιπόν να περιοριστεί η ρύπανση των υδάτινων αποδεκτών, τα λύματα πρέπει επεξεργάζονται σε κατάλληλες εγκαταστάσεις. Έτσι, το νερό που προκύπτει μετά την επεξεργασία των λυμάτων, μπορεί να επαναχρησιμοποιηθεί για να καλυφθούν διάφορες δευτερεύουσες ανάγκες π.χ. πόσιμα αστικού πρασίνου, πλύσιμο δρόμων κ.α.



((47))

Δραστηριότητα

1. Επισκεφτείτε εγκαταστάσεις επεξεργασίας αστικών λυμάτων.
2. Ενημερωθείτε για τα στάδια που περιλαμβάνει η επεξεργασία και κρατείστε σημειώσεις.
3. Διαπιστώστε αν το νερό, μετά την επεξεργασία, επιστρέφει σε έναν ποταμό ή στη θάλασσα ή χρησιμοποιείται με κάποιον τρόπο.
Γιατί δεν είναι κατάλληλο για πόση αυτό το νερό; Τι παραπάνω χρειάζεται για να γίνει πόσιμο; Πόσο θα ήταν το κόστος μιας τέτοιας διαδικασίας; Συμβουλευτείτε έναν ειδικό για τα ερωτήματα αυτά.
4. Βασισμένοι στις σημειώσεις σας, γράψτε μια έκθεση για την επίσκεψή σας.
5. Προσπαθήστε να αναπαραστήσετε τις εγκαταστάσεις που επισκεφτήκατε με μία μακέτα ή με ένα σχεδιάγραμμα.

Στόχοι

- Να συγκεντρώσουν πληροφορίες σχετικά με την επεξεργασία των αστικών λυμάτων. **(Γ,Ψ)**
- Να περιγράφουν τα στάδια της επεξεργασίας των λυμάτων. **(Γ)**
- Να συμμετέχουν σε επίσκεψη πεδίου. **(Ψ)**
- Να αποκτήσουν τη δεξιότητα να κατασκευάζουν και να σχεδιάζουν μοντέλα. **(Ψ)**
- Να εκτιμήσουν τη σημασία της επεξεργασίας των λυμάτων για τον περιορισμό της ρύπανσης. **(Γ,Σ)**
- Να αναγνωρίσουν το ρόλο της τεχνολογίας στη βιώσιμη διαχείριση του περιβάλλοντος. **(Γ,Σ)**

Τα παράκτια νερά, οι λίμνες και οι υγροβιότοποι αντιμετωπίζουν μεγάλα προβλήματα ρύπανσης, εξαιτίας της διοχέτευσης ανεπεξέργαστων λυμάτων σ' αυτά. Παρόλο που όλες οι χώρες αναγνωρίζουν την επιτακτική ανάγκη της επεξεργασίας των αστικών και βιομηχανικών αποβλήτων, πολύ συχνά δεν έχουν την πολιτική βούληση να κατασκευάσουν και να συντηρήσουν τέτοιες μονάδες, με αποτέλεσμα κάποιες μεγάλες πόλεις της Μεσογείου να εξακολουθούν να στερούνται σταθμών επεξεργασίας. Αλλά και από τις μονάδες που έχουν ήδη κατασκευαστεί, λίγες μόνο λειτουργούν αποτελεσματικά, ενώ πολλές είτε δε λειτουργούν σωστά είτε έχουν εγκαταλειφθεί, εξαιτίας της έλλειψης προσωπικού και οικονομικών πόρων.



1 μέρα



Χημεία, Βιολογία, Οικολογία



Ρύπανση, ευτροφισμός, κοσκίνισμα, πρωτοβάθμια & δευτεροβάθμια καθίζηση, βιολογικός καθαρισμός, τριτοβάθμια επεξεργασία, απολύμανση, κώνευση λάσπης

5. Νερό & υγεία

5α Τα μικρόβια περνούν μια χαρά στο νερό

5β Το θανατηφόρο νερό



Τα μικρόβια περνούν μια χαρά στο νερό

Το μολυσμένο νερό αποτελεί την αιτία για ένα πλήθος ασθενειών και επιδημιών, με κύριο σύμπτωμα τη διάρροια. Η μόλυνση του νερού οφείλεται σε παθογόνους μικροοργανισμούς, όπως για παράδειγμα κάποια βακτήρια, που προέρχονται από τις απεκκρίσεις ζώων και ανθρώπων. Εάν όμως το νερό μολυνθεί, δεν είναι πλέον κατάλληλο να το πιούμε, αλλά ούτε και για μπάνιο ή πότισμα.

Σκεύη/Υλικά

- μικροσκόπιο
- πιπέτες Pasteur
- 3 ποτήρια
- νερό από:
 - ένα νερόλακκο
 - ένα βάζο με λουλούδια
 - τη βρύση



((5a))

Δραστηριότητα

Ας περιπλανηθούμε σε μια σταγόνα νερό!

Πορεία εργασίας

1. Πρόσθεσε νερό από ένα νερόλακκο, από ένα βάζο και από τη βρύση σε τρία ποτήρια, αντίστοιχα.
2. Πάρε δείγματα (μία σταγόνα) από το κάθε ποτήρι και παρατήρησέ τα στο μικροσκόπιο.
Να καταγράψεις τις παρατηρήσεις σου.
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.

Να καταγράψεις τις παρατηρήσεις σου.

Συζητήστε τα ευρήματά σας στη τάξη.

Ποιες είναι οι διαφορές των παθογόνων και μη παθογόνων μικροοργανισμών; Να συμβουλευτείτε έναν ειδικό ή να βρείτε στοιχεία από μία εγκυκλοπαίδεια.

**Μια τούρκικη παροιμία λέει:
«Το τρεχούμενο νερό είναι καθαρό νερό».
Αληθεύει αυτό;**

Στόχοι

- Να αποκτήσουν τη δεξιότητα να χρησιμοποιούν το μικροσκόπιο. **(Ψ)**
- Να αποκτήσουν δεξιότητες στην παρατήρηση μικροοργανισμών (πλήθος, σχήμα, μέγεθος και κίνηση). **(Ψ)**
- Να διαπιστώσουν την επίδραση του χλωρίου στους μικροοργανισμούς. **(Γ,Ψ)**
- Να αναγνωρίζουν την αναγκαιότητα της απολύμανσης του νερού. **(Γ)**
- Να ταξινομήσουν τους μικροοργανισμούς σε παθογόνους και μη παθογόνους. **(Γ)**
- Να εξηγούν ότι αυτό που φαίνεται «καθαρό» δεν είναι πάντα ασφαλές πόσιμο νερό. **(Γ)**

Ακόμα και μια σταγόνα νερό αποτελεί ένα υδάτινο "οικοσύστημα", αφού μπορεί να περιέχει και να συντηρήσει ζωντανούς οργανισμούς. Μάλιστα, οι οικολόγοι και οι μικροβιολόγοι συχνά μελετούν στο εργαστήριο μικρά δείγματα νερού από λίμνες και ποτάμια, για να κατανοήσουν πιθανά προβλήματα που προκύπτουν από τη διαχείρισή τους.



1-2 ώρες

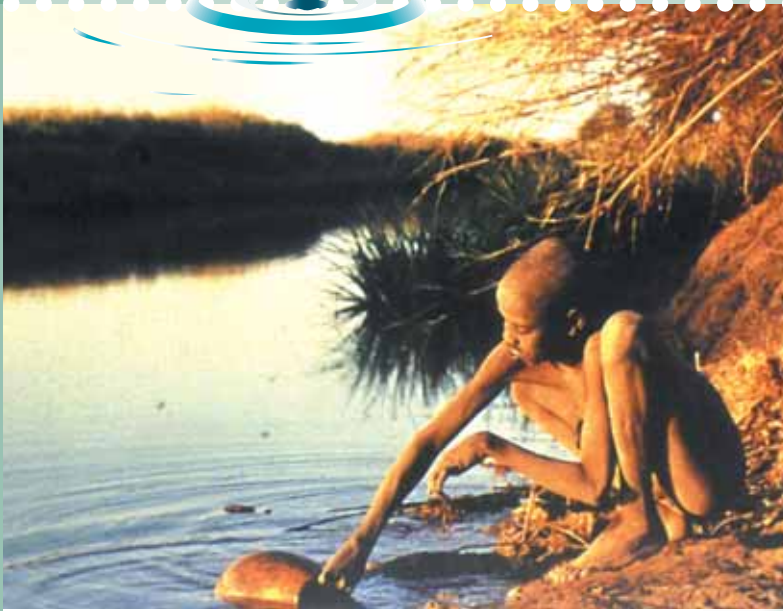


Βιολογία, Οικολογία



Μικροοργανισμοί (παθογόνοι και μη), μολυσμένο νερό, ασθένειες, οικοσυστήματα

Το θανατηφόρο νερό



((5β))

Δεν υπάρχει ζωή χωρίς νερό. Είναι μία ουσία απολύτως αναγκαία για κάθε ανθρώπινη δραστηριότητα. Ο ίδιος ο άνθρωπος μπορεί να ζήσει κάποιες εβδομάδες χωρίς τροφή, αλλά μόνο λίγες μέρες χωρίς νερό. Επιπλέον, η καθαριότητα και η υγεία είναι άρρηκτα συνδεδεμένες με αυτό. Από την αρχαία Ελλάδα ακόμα, οι υδροθεραπείες ήταν αρκετά διαδεδομένες, και μάλιστα, ορισμένες ασθένειες αντιμετωπιζόνταν αποκλειστικά με ιαματικά λουτρά, σε συνδυασμό με βότανα.

Από την άλλη πλευρά όμως, το νερό είναι, δυστυχώς, και ιδανικός φορέας μικροβίων. Οι πιο γνωστές ασθένειες που εξαπλώνονται με το νερό είναι η δυσεντερία, η σαλμονέλωση, η διάρροια, ο τύφος, η χολέρα και η μολυσματική ηπατίτιδα.

Δραστηριότητα

Χωριστείτε σε δύο ομάδες και κάντε μια βιβλιογραφική έρευνα για:

- A)** τις επιδημίες που είχαν εξαπλωθεί στο παρελθόν ή εξαπλώνονται ακόμη και σήμερα με το νερό στην Ελλάδα, αλλά και σε άλλες χώρες της Μεσογείου.
- B)** τα «sra» και τα ιαματικά λουτρά που υπήρχαν ή εξακολουθούν να υπάρχουν στην Ελλάδα και σε άλλες Μεσογειακές χώρες.

Μπορείτε να συγκεντρώσετε στοιχεία από το τύπο, από στατιστικές υπηρεσίες, από εγκυκλοπαίδειες, αλλά και από οργανισμούς όπως οι WHO, UNEP και η UNICEF. Ως ομάδα, σχεδιάστε έναν χάρτη της Μεσογείου και παρουσιάστε έτσι τα ευρήματα σας στην άλλη ομάδα.

Πως μπορούμε να αποβιμάνουμε το νερό σε καταστάσεις έκτακτης ανάγκης, όπως π.χ. σε μια πλημμύρα;

Στόχοι

- Να συνδέουν το νερό με την ανθρώπινη υγεία. (Γ)
- Να εξασκηθούν στη βιβλιογραφική έρευνα. (Ψ)
- Να αναφέρουν τις επιδημίες που μεταδίδονται με το νερό. (Γ)
- Να διαπιστώσουν ότι οι επιδημίες που μεταδίδονται με το νερό είναι πολύ συχνές στις αναπτυσσόμενες χώρες. (Γ)
- Να ενημερωθούν για τα ιαματικά λουτρά στις Μεσογειακές χώρες. (Γ)
- Να εξασκηθούν στη χαρτογράφηση. (Ψ)
- Να εκτιμούν την αναγκαιότητα και την αξία του ασφαλούς πόσιμου νερού σε όλες τις εκφάνσεις της ζωής (υγεία, οικονομία, περιβάλλον, κοινωνική ευημερία). (Σ)

Το ακατάλληλο νερό, όχι μόνο είναι επικίνδυνο στην ανθρώπινη υγεία, αλλά και εγκυμονεί κινδύνους για το περιβάλλον και την οικονομία. Χωρίς νερό σε ικανοποιητική ποιότητα και ποσότητα πλήττεται η γεωργία και πολλές επιχειρήσεις δυσλειτουργούν (π.χ. βιομηχανίες τροφίμων, ιχθυοκαλλιέργειες κ.λπ.).



2-3 βδομάδες



Γλώσσα, Βιολογία, Γεωγραφία, Ανθρωπολογία, Κοινωνιολογία, Ιστορία



Παθογόνοι μικροοργανισμοί, επιδημίες, αναπτυσσόμενες χώρες, ιαματικά λουτρά, υδροθεραπείες



6. *Το νερό στο σπίτι*

- 6α** Πόσο νερό κατανάλωσες σήμερα;
- 6β** Το νερό που χάνεται στο σπίτι μας
- 6γ** Απορρυπαντικά στο νερό
- 6δ** Μια στάμνα από τη Μεσόγειο

Πόσο νερό κατανάηλωσες σήμερα;

Άραγε, ποιο είναι το πιο πολύτιμο αγαθό που έχουμε στο σπίτι μας;

- * τις ζεστές νύχτες του καλοκαιριού ψάχνουμε αυτό το πολύτιμο υγρό, ένα ποτήρι νερό δίπλα στο κρεβάτι μας.
- * η μέρα ξεκινάει ρίχνοντας λίγο νερό στο πρόσωπο. Το χρειαζόμαστε, όπως τα φυτά χρειάζονται την πρωινή δροσιά.
- * ένα αναζωογονητικό ντους.
- * στα γρήγορα, ένα φλιτζάνι καφέ και φύγαμε...

Δραστηριότητα

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 τα αντίστοιχα κενά στον πίνακα της επομένης σελίδας.

((6α))

Υπολόγισε

- Πόσο νερό εξοικονομείται στη δεύτερη περίπτωση, καθημερινά ανά άτομο;
- Πόσοι άλλοι συμμαθητές σου θα μπορούσαν να είχαν πλύνει τα χέρια τους με το νερό αυτό;

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

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

Υπολόγισε επίσης 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 άτομα) σε μια ημέρα, σε μια εβδομάδα, σ' ένα μήνα ή ακόμα και σε ένα χρόνο.

Στόχοι

- Να ασκηθούν στις μετρήσεις και στην επεξεργασία δεδομένων. (Ψ)
- Να διαπιστώσουν πόσο νερό μπορεί να σπαταληθεί κατά τις καθημερινές μας συνήθειες. (Ψ)
- Να αποδεχτούν ότι μπορούμε να «σώσουμε» νερό, εάν αλλάξουμε τις καθημερινές μας συνήθειες. (Σ)
- Να υιοθετήσουν θετική στάση απέναντι στην εξοικονόμηση νερού. (Σ)



Ένα ποτήρι νερό είναι αρκετό για να βουρτσίσουμε τα δόντια μας. Αφήνοντας όμως τη βρύση ανοιχτή, το νερό που καταναλώνουμε μπορεί να φτάσει τα 5L!



1 ώρα



Οικιακή Οικονομία, Κοινωνιολογία, Μαθηματικά



Κατανάλωση, σπατάλη, εξοικονόμηση νερού

Πόσο νερό καταναλώσες σήμερα;



Καθημερινές δρα- στηριότητες	Πλύσιμο χεριών	Ντους	Βούρτσισμα δοντιών	Ξύρισμα	Λούσιμο	Πλύσιμο ρούχων	Άλλες	ΣΥΝΟΛΟ
	Ποσότητα νερού που καταναλώνεται με τη βρύση ανοιχτή	Ποσότητα νερού που καταναλώνεται με τη βρύση κλειστή	Ποσότητα νερού που σπαταλήθηκε	Ποσότητα νερού που σπαταλήθηκε σε μία μέρα από ένα άτομο	Ποσότητα νερού που σπαταλήθηκε σε μια εβδομάδα από ένα άτομο	Ποσότητα νερού που σπαταλήθηκε σε ένα χρόνο από ένα άτομο		

Το νερό που χάνεται στο σπίτι μας

Από μια βρύση που «ξεχάστηκε» ανοικτή στο σπίτι ή στον κήπο μας χάνονται περίπου 20L νερού το λεπτό. Μία τέτοια βρύση...

...σε λιγότερο από 1,5 λεπτό παρέχει αρκετό νερό ώστε να καλυφθούν οι ημερήσιες βασικές ανάγκες ενός ατόμου (25L).

...σε μία ώρα γεμίζει 8 μπανιέρες (1.200L).

...σε τρεις ημέρες περίπου γεμίζει μια πισίνα χωρητικότητας 100m³. Σκεφτείτε όμως ότι η ίδια ποσότητα καθαρού επεξεργασμένου νερού θα μπορούσε να καλύψει τις βασικές ανάγκες μιας επαρχιακής κοινότητας 400 κατοίκων για 10 μέρες!

Κάθε μικρή τρύπα, σε ένα φθαρμένο λάστιχο ποτίσματος οδηγεί σε απίστευτες απώλειες νερού!

Στάγδον διαρροή τρύπας:	1mm διατομή τρύπας:	1,5mm διατομή τρύπας:	3mm διατομή τρύπας:
5.000L νερού σε τρεις μήνες	100.000L νερού σε τρεις μήνες	225.000L νερού σε τρεις μήνες	600.000L νερού σε τρεις μήνες



((6β))

Δραστηριότητα

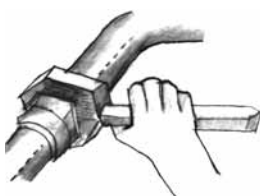
Ας υπολογίσουμε το νερό που χάνεται από μια βρύση που στάζει.

Πορεία εργασίας

Μέτρησε το ποσό του νερού που χάνεται από μια βρύση που στάζει για 5 λεπτά.

- Υπολόγισε:
- Πόσο νερό χάνεται σε μια μέρα;
 - Πόσο νερό χάνεται σε ένα μήνα;
 - Πόσοι άνθρωποι θα μπορούσαν να είχαν καλύψει τις ημερήσιες βασικές ανάγκες τους σε νερό με αυτή την ποσότητα;

Χρησιμοποίησε το λογαριασμό από την εταιρεία ύδρευσης και υπολόγισε το «κόστος» μιας βρύσης που στάζει για ένα χρόνο.



Ελέγξτε το δίκτυο υδροδότησης του σχολείου σας (βρύσες, καζανάκια, σωλήνες, κ.λπ.) για τυχόν διαρροές. Ενημερώστε το διευθυντή του σχολείου και καλέστε υδραυλικό για να αποκαταστήσει τις βλάβες. Οργανώστε κατόπιν μια ομάδα που θα ελέγχει τακτικά το δίκτυο για διαρροές νερού στο χώρο του σχολείου και θα αναφέρει σε έκθεση τα ευρήματά της. Να τηρείτε σχετικό αρχείο.

Στόχοι

- Να διαπιστώσουν ότι μια μεγάλη ποσότητα νερού πιθανόν να χάνεται και μέσα στο σπίτι μας. **(Γ)**
- Να αναλάβουν δράση για τη μείωση των απωλειών του νερού. **(Ψ,Σ)**
- Να διαμορφώσουν θετική στάση απέναντι στην εξοικονόμηση του νερού. **(Σ)**

Ακόμα και από την πιο μικρή διαρροή στο καζανάκι της τουαλέτας μπορούν να χαθούν δεκάδες λίτρα νερού κάθε μέρα.

Είστε σίγουροι ότι το καζανάκι της τουαλέτας στο σπίτι ή στο σχολείο σας δεν «τρέχει»;

Μπορείτε να το ελέγξετε, προσθέτοντας λίγη χρωστική στο καζανάκι και περιμένοντας για μια ώρα, χωρίς να το τραβήξετε. Εάν δείτε χρώμα στη λεκάνη, τηλεφωνήστε στον υδραυλικό σας!



1-2 ώρες



Φυσική, Μαθηματικά, Οικιακή Οικονομία



Δίκτυο ύδρευσης, διαρροές νερού, έλλειψη νερού-λειψυδρία

Απορρυπαντικά στο νερό*

Στις μέρες μας χρησιμοποιούμε εκτεταμένα, και συνήθως αλόγιστα, διάφορα προϊόντα καθαρισμού. Αυτές οι υπερβολικά μεγάλες ποσότητες απορρυπαντικών ρυπαίνουν τελικά τα ποτάμια, τις λίμνες ή τις θάλασσες όπου καταλήγουν, προκαλώντας ευτροφισμό. Ο ευτροφισμός διαταράσσει την ισορροπία των οικοσυστημάτων και μπορεί να προκαλέσει ακόμη και το θάνατο κάποιων υδρόβιων οργανισμών.

Δραστηριότητα

Ας βρούμε πόσο νερό και απορρυπαντικό χρειάζεται για να καθαρίσουμε ένα βρώμικο πιάτο.

Σκεύη/Υλικά

- 101 5 πιάτα
- 101 ογκομετρικός κύλινδρος
- 101 υγρό απορρυπαντικό
- 101 ελαιόλαδο
- 101 σφουγγάρι
- 101 κουβάς

Πορεία εργασίας

((6γ))

1. Άλειψε την επιφάνεια των πιάτων με λάδι (2 κουταλιές σε κάθε πιάτο).
2. Σαπούνισε και ξέβγαλε το πρώτο πιάτο. Μέτρησε πόσες σταγόνες απορρυπαντικού χρησιμοποίησες και σημείωσε τον αριθμό στο πρώτο κενό του παρακάτω πίνακα.
3. Επανάλαβε το βήμα 2 με τα επόμενα πιάτα χρησιμοποιώντας 1, 2, 4 και 8 σταγόνες υγρού απορρυπαντικού, αντίστοιχα. Σε κάθε μία περίπτωση να συλλέξεις και να μετράς τον όγκο του νερού που χρησιμοποιείς. Συμπλήρωσε τα κενά στον πίνακα.

πιάτο	σταγόνες υγρού απορρυπαντικού	ποσότητα νερού (mL)
1		
2	1	
3	2	
4	4	
5	8	

Στόχοι

- Να εξασκηθούν στη διεξαγωγή απλών πειραμάτων. (Ψ)
- Να διαπιστώσουν ότι τα απορρυπαντικά συχνά χρησιμοποιούνται σε υπερβολικές ποσότητες. (Γ)
- Να συσχετίσουν τον ευτροφισμό με την κατάχρηση των απορρυπαντικών. (Γ)
- Να διεξάγουν μια έρευνα αγοράς. (Ψ)
- Να ευαισθητοποιηθούν απέναντι στην υπερβολική χρήση καθαριστικών προϊόντων. (Σ)



1-2 ώρες



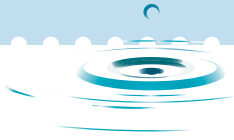
Χημεία, Βιολογία, Οικιακή Οικονομία



Καθαριστικά προϊόντα, απορρυπαντικά, ευτροφισμός, κατάχρηση, κατανάλωση



* Ευχαριστούμε τον Δ. Παπαδόπουλο για την συνεισφορά του στην προετοιμασία αυτής της δραστηριότητας.



4. Πρόσθεσε 100mL από το νερό που μάζεψες μετά το πλύσιμο του τελευταίου πιάτου στον ογκομετρικό κύλινδρο και ανατάραξέ το για λίγα δευτερόλεπτα. Χρονομέτρησε πόση ώρα χρειάζεται για να εξαφανισθεί ο αφρός που έχει σχηματισθεί. Έχει παραμείνει απορρυπαντικό στο νερό;
5. Επανάλαβε τη δραστηριότητα στο σπίτι. Παρακολούθησε τη μητέρα σου καθώς πλένει τα πιάτα μετά το γεύμα. Σημείωσε τον αριθμό των πιάτων και την ποσότητα του απορρυπαντικού και του νερού που θα χρησιμοποιήσει.
6. Μετά το γεύμα, πλύνε τον ίδιο αριθμό πιάτων χρησιμοποιώντας τη μισή ποσότητα απορρυπαντικού από εκείνη που χρησιμοποίησε η μητέρα σου. Θα χρειαστείς δύο λεκάνες γεμάτες νερό, μία για να «σαπουνίζεις» και μία για να «ξεβγάζεις» τα πιάτα (συνήθως για να απομακρυνθεί όλη η ποσότητα του απορρυπαντικού αρκεί να βουτήξεις τρεις φορές το πιάτο στη λεκάνη). Μέτρησε ξανά την ποσότητα του νερού που χρησιμοποίησες και υπολόγισε τη διαφορά σε σχέση με την ποσότητα που χρησιμοποίησε η μητέρα σου στο βήμα 5.
7. Υπολόγισε τη διαφορά στο κόστος για το νερό και το απορρυπαντικό. Πιθανόν να διαπιστώσεις ότι, ακόμα και η μισή ποσότητα απορρυπαντικού από αυτή που συνήθως χρησιμοποιούμε, είναι πάλι αρκετή. Ενημέρωσε την οικογένειά σου για τα ευρήματά σου και ζήτησε να «συμμαχήσετε» όλοι μαζί για μια πιο βιώσιμη διαχείριση του νερού και των άλλων φυσικών πόρων.



((6γ))

Για να υπολογίσετε τη χωρητικότητα ενός μεγάλου δοχείου (π.χ. λεκάνη ή κουβάς), μετρήστε πόσα μπουκάλια γνωστού όγκου (π.χ. του 1,5 λίτρου) χρειάζονται για να γεμίσουν το δοχείο αυτό. Μην χύσετε άσκοπα το νερό! Μπορείτε να το χρησιμοποιήσετε για πότισμα.

Μια στάμνα από τη Μεσόγειο

Οι στάμνες και οι κανάτες αποτέλεσαν τα πιο συνηθισμένα δοχεία για τη μεταφορά και την αποθήκευση του νερού σ' όλες τις Μεσογειακές χώρες. Ανάλογα δοχεία χρησιμοποιούνταν για το κρασί και το λάδι.

Ειδικότερα, οι στάμνες θεωρούνται ως τα πιο περίπλοκα και απαιτητικά στην κατασκευή τους πήλινα δοχεία, εξαιτίας του ιδιαίτερου σχήματος, των λεπτών τοιχωμάτων και του μικρού τους βάρους για να μεταφέρονται εύκολα.

Τα κύρια βήματα κατά την κατασκευή μιας στάμνας είναι τα εξής: Η προετοιμασία του πηλού, το δούλεμα στον τροχό (διαμόρφωση του δοχείου), το στέγνωμα, το ψήσιμο στον κλίβανο (όπτηση), το κρύωμα (ψύξη) και το γυάλωμα (εφυάλωση).

Δραστηριότητα

Ας ανακαλύψουμε το παρελθόν και το παρόν μιας στάμνας.

Σκεύη/Υλικά

- Πηλός
- Λαδομπογιές

Πορεία εργασίας

Σε ποια μέρη θα μπορούσες να βρεις παλιές στάμνες; Στο υπόγειο, στην αποθήκη, στο πατάρι του σπιτιού; Στο σπίτι των παππούδων ή κάπου αλλού; Αν βρεις μία ή περισσότερες στάμνες, ζήτησε πληροφορίες από τον ιδιοκτήτη τους για το πόσο παλιές είναι, την προέλευσή τους, κ.λπ. Αν μπορείς να τις δανειστείς, φέρε τις στην τάξη σου (με πολύ μεγάλη προσοχή).

1. Συγκρίνετε με τους συμμαθητές σου τις στάμνες ως προς το σχήμα, τα χρώματα, τη διακόσμηση, τη χρήση, την προέλευσή τους, τα τοπικά τους ονόματα, κ.α.
2. Συζητείστε στην τάξη πόσο αναγκαίες ήταν σε περιπτώσεις έλλειψης νερού ή ανεπαρκών δικτύων ύδρευσης.
3. Φτιάξε και διακόσμησε τη δική σου μικρή στάμνα χρησιμοποιώντας πηλό και χρώματα. Μπορείς ακόμα και να ζωγραφίσεις μια στάμνα από μια Μεσογειακή χώρα της επιλογής σου.
4. Οργανώστε μια έκθεση στο σχολείο για να ενημερώσετε και να ψυχαγωγήσετε τους μαθητές και τους κατοίκους της περιοχής σας σχετικά με τα ευρήματά σας. Η έκθεση μπορεί να περιλαμβάνει αφίσες, ζωγραφιές αλλά και τις ίδιες τις στάμνες που έχετε συλλέξει ή φτιάξει.

Στόχοι

- Να ανακαλύψουν, μέσα από τη χρήση των σταμνών, τους παλιότερους τρόπους διαχείρισης του νερού. (Γ)
- Να αναγνωρίσουν τις στάμνες ως στοιχεία πολιτιστικής κληρονομιάς και παράδοσης σε όλες τις Μεσογειακές χώρες. (Γ,Σ)
- Να αναγνωρίσουν και να εκτιμήσουν τη μεγάλη αξία που έχουν ορισμένα παλιά αντικείμενα-αντίκες. (Γ,Σ)
- Να εξασκηθούν στη συλλογή πληροφοριών για ένα θέμα. (Ψ)
- Να αποκτήσουν εμπειρία στην οργάνωση εκθέσεων. (Ψ)
- Να αναγνωρίσουν το νερό ως ένα σημαντικό φυσικό πόρο, που και στο παρελθόν υπήρχε συχνά σε περιορισμένη διαθεσιμότητα, καθώς και την ανάγκη για ορθολογική διαχείριση του. (Γ,Σ)

Μέχρι και τη δεκαετία του '60, οι στάμνες χρησιμοποιούνταν ως μέσο μεταφοράς του νερού σε ποηλιά επαρχιακά Μεσογειακά νοικοκυριά, καθώς εκεί δεν υπήρχαν δίκτυα ύδρευσης.



Πωλητής σταμνών στη Σκύρο, 1960.



1 μήνας



Ιστορία, Καλλιτεχνικά, Κοινωνιολογία, Οικολογία



Κεραμικά δοχεία, στάμνες, δίκτυα ύδρευσης

7. Νερό, έδαφος & γεωργία

- 7α Υπάρχει ανάπτυξη χωρίς νερό;
- 7β Η ποιότητα και η ποσότητα του νερού καθορίζουν την ανάπτυξη των φυτών
- 7γ Ευτροφισμός
- 7δ Αλάτωση
- 7ε Διάβρωση & ερημοποίηση της γής
- 7στ Παιχνίδι ρόλων: «Θα 'θελα να 'μουν κηπουρός...»
- 7ζ Ας υιοθετήσουμε ένα δέντρο



Υπάρχει ανάπτυξη χωρίς νερό;

Όλοι οι ζωντανό οργανισμοί, φυτά και ζώα, χρειάζονται νερό για να αναπτυχθούν: Είναι αδύνατο να ζήσουν χωρίς αυτό!

Ένας κύριος παράγοντας, που καθορίζει το είδος και την απόδοση των καλλιεργειών που επιλέγονται σε μία περιοχή, είναι η διαθεσιμότητα του νερού στην περιοχή αυτή.

Δραστηριότητα

Ας δούμε αν ένα φυτό μπορεί να αναπτυχθεί χωρίς νερό.

Σκεύη/Υλικά

- ✂ σπόροι φακής ή φασολιών
- ✂ τρεις δοκιμαστικοί σωλήνες και στήριγμα δοκιμαστικών σωλήνων
- ✂ βαμβάκι, νερό

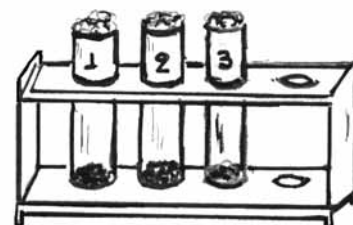
Πορεία εργασίας

((7a))

1. Αρίθμησε τους τρεις δοκιμαστικούς σωλήνες.
 2. Τοποθέτησε ένα κομμάτι βρεγμένο βαμβάκι στον πυθμένα των δύο πρώτων δοκιμαστικών σωλήνων και ένα κομμάτι στεγνό βαμβάκι στον πυθμένα του τρίτου.
 3. Πρόσθεσε λίγους σπόρους και στους τρεις δοκιμαστικούς σωλήνες.
 4. Κάλυψε χαλαρά τους δοκιμαστικούς σωλήνες με λίγο στεγνό βαμβάκι, έτσι ώστε να μην εμποδίζεται ο αερισμός τους.
 5. Τοποθέτησε τους σωλήνες σε ένα σημείο με άφθονο φως αλλά όχι σε άμεση έκθεση στον ήλιο και παρατήρησε την ανάπτυξη των σπόρων για ένα δεκαπενθήμερο. Φρόντισε να διατηρείς νωπό το βαμβάκι στους δύο πρώτους σωλήνες αλλά όχι στον τρίτο. Σημείωσε τις παρατηρήσεις σου σε ένα ημερολόγιο και για τους τρεις δοκιμαστικούς σωλήνες.
 6. Μετά από δεκαπέντε μέρες, συνέχισε να βρέχεις το βαμβάκι του πρώτου σωλήνα και άφησε τον δεύτερο να στεγνώσει για μερικές μέρες.
- Συζήτησε τα αποτελέσματά σου με τους συμμαθητές σου.
 - Ποιες είναι οι επιπτώσεις της ξηρασίας στις σοδειές;
 - Πώς μεταβάλλονται οι τιμές των φρούτων και των λαχανικών σε σχέση με τη διαθεσιμότητα του νερού;

Στόχοι

- Να παρατηρήσουν τα στάδια ανάπτυξης ενός φυτού. (Ψ)
- Να αναγνωρίσουν το νερό ως βασικό παράγοντα ανάπτυξης των φυτών. (Γ)
- Να συσχετίσουν την ξηρασία με τη διαθεσιμότητα του νερού και το κόστος φρούτων και λαχανικών. (Γ,Ψ)
- Να αναγνωρίσουν ότι η ζωή εξαρτάται από το νερό. (Γ,Σ)



Υπάρχει στη γη ζωντανός οργανισμός ικανός να επιβιώσει και να αναπτύσσεται χωρίς νερό;



1 δεκαπενθήμερο



Βιολογία, Οικονομία



Νερό (ως παράγοντας ανάπτυξης), γεωργία, ξηρασία



Η ποσότητα και η ποιότητα του νερού καθορίζουν την ανάπτυξη των φυτών

Ο άνθρωπος, από τα πανάρχαια χρόνια στράφηκε στην εκμετάλλευση της γης, για να εξασφαλίσει τροφή επαρκούς ποσότητας και κατάλληλης ποιότητας. Οι γεωργοί, βέβαια, χρειάζεται να εκτιμούν και να σέβονται τη γη και να ακολουθούν κατάλληλες αγροτικές πρακτικές, όπως τη λογική χρήση λιπασμάτων και φυτοφαρμάκων, (ώστε να μη ρυπαίνονται οι υπόγειοι υδροφορείς και τα επιφανειακά νερά), την οικονομία στην κατανάλωση του νερού, κ.λπ. Τελικά, έχει αποδειχθεί ότι τα πιο επιτυχημένα και βιώσιμα γεωργικά συστήματα είναι εκείνα που προσαρμόζονται στις φυσικές μεταβολές της διαθεσιμότητας του νερού.

Δραστηριότητα Νο. 1

Πόσο νερό χρειάζεται μια φασολιά για να αναπτυχθεί;

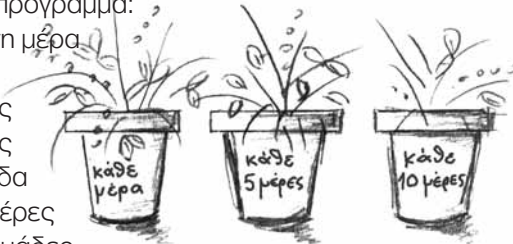
Σκεύη/Υλικά

- ✂ γλάστρες
- ✂ χώμα
- ✂ χάρακας
- ✂ σπόροι φακής ή φασολιών, νερό

((7b))

Πορεία εργασίας

- Φύτεψε τους σπόρους στις γλάστρες. Πότισέ τους σύμφωνα με το παρακάτω πρόγραμμα:
 γλάστρα Νο 1: δύο φορές τη μέρα
 γλάστρα Νο 2: κάθε μέρα
 γλάστρα Νο 3: κάθε 3 μέρες
 γλάστρα Νο 4: κάθε 5 μέρες
 γλάστρα Νο 5: κάθε βδομάδα
 γλάστρα Νο 6: κάθε δέκα μέρες
 γλάστρα Νο 7: κάθε 2 εβδομάδες
- Μέτρα το ύψος των φυτών κάθε βδομάδα. Συμπλήρωσε τα κενά στον παρακάτω πίνακα.



Ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα αειφόρου διαχείρισης του νερού στη γεωργία είναι η καηλιεργεία ρυζιού στη ΝΑ Ασία όπου η σπορά στα ρυζοχώραφα γίνεται μετά τις καλοκαιρινές βροχές των μουσώνων και η συγκομιδή τον Οκτώβρη, λίγο πριν την εποχή της ξηρασίας.

γλάστρα	ύψος			
	1η βδομάδα	2η βδομάδα	3η βδομάδα	4η βδομάδα
No 1				
No 2				
No 3				
No 4				
No 5				
No 6				
No 7				

Ποια γλάστρα έχει το ψηλότερο φυτό; Ποιος είναι λοιπόν ο αποτελεσματικότερος (βέλτιστος) ρυθμός ποτίσματος;

Στόχοι

- Να παρακολουθήσουν τα στάδια ανάπτυξης ενός φυτού. (Ψ)
- Να αναγνωρίσουν ότι η ποσότητα και η ποιότητα του νερού καθορίζουν την ανάπτυξη των φυτών. (Γ)
- Να διαπιστώσουν την επίδραση της ρύπανσης στην ανάπτυξη ενός φυτού. (Γ)
- Να προτείνουν στρατηγικές για μια ορθολογική διαχείριση του νερού στον τομέα της γεωργίας. (Γ,Σ)



1 μήνας



Βιολογία, Χημεία, Γλώσσα



Νερό (ως παράγοντας ανάπτυξης), γεωργία, γεωργικές πρακτικές, φυτοφάρμακα, λιπάσματα, ρύπανση, διαχείριση νερού





Δραστηριότητα Νο. 2

Τι ποιότητας νερό χρειάζεται μια φασολιά για να αναπτυχθεί;

Σκεύη/Υλικά

- | | |
|---------------------------|-------------------|
| ☘ 5 γλάστρες | ☘ απορρυπαντικό |
| ☘ χώμα | ☘ χλωρίνη |
| ☘ σπόροι φακής ή φασολιών | ☘ μαγειρικό αλάτι |
| ☘ χάρακας | ☘ λίπασμα |

Πορεία εργασίας

- Φύτεψε τους σπόρους στις γλάστρες. Πότισε τα φυτά με νερό βρύσης και με νερό που περιέχει απορρυπαντικό, χλωρίνη, αλάτι και λίπασμα, αντίστοιχα. Σε κάθε περίπτωση, πότισε με την καταλληλότερη ποσότητα νερού (σύμφωνα με τα συμπεράσματα της δραστηριότητας 1). Μέτρα με ένα χάρακα το ύψος των φυτών κάθε βδομάδα και συμπλήρωσε τον παρακάτω πίνακα.

Γλάστρα με...	Ύψος			
	1η βδομάδα	2η βδομάδα	3η βδομάδα	4η βδομάδα
Νερό				
Νερό & απορρυπαντικό				
Νερό & αλάτι				
Νερό & χλωρίνη				
Νερό & λίπασμα				

- Σύγκρινε τα αποτελέσματά σου και γράψε μια έκθεση για αυτά. Συζητήστε τα αποτελέσματα σας από τις δραστηριότητες 1 και 2 στην τάξη.

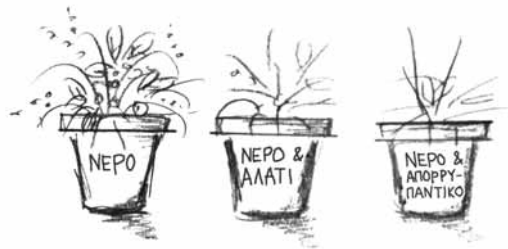
Πως επηρεάζουν οι «ρύποι» την ανάπτυξη των φυτών;

Πάρε συνεντεύξεις από αγρότες με θέμα τις γεωργικές πρακτικές, την κατάσταση του εδάφους, και το νερό που χρησιμοποιούν σήμερα σε σύγκριση με παλιότερα.

Μπορείς να σκεφτείς τρόπους για μια πιο ορθολογική διαχείριση του νερού στη γεωργία;

Μπορείς να προτείνεις στρατηγικές για εξοικονόμηση του νερού;

Να συνθέσετε τα ευρήματά σας σε ένα κείμενο και να το μοιράσετε στις υπόλοιπες τάξεις του σχολείου σας και στους κατοίκους της περιοχής σας.



Τα μη επεξεργασμένα ή μερικώς επεξεργασμένα υγρά απόβλητα, εάν καταλήξουν στις καλλιέργειες εγκυμονούν κινδύνους, καθώς επικίνδυνες ασθένειες μπορούν να διαδοθούν μέσα από τη σοδειά. Επειδή το νερό μετά από την οικιακή, τη βιομηχανική ή τη γεωργική του χρήση περιέχει διάφορους ρύπους χρειάζεται κατάλληλη επεξεργασία πριν χρησιμοποιηθεί ξανά.

- Στο Μαρόκο και την Αίγυπτο ήδη χρησιμοποιούν με επιτυχία ανακυκλωμένο νερό στην άρδευση των καλλιιεργειών.
- Σε κάποιες Μεσογειακές πόλεις του νότου έχει αναφερθεί παράνομη άντληση νερού από αποχετευτικούς αγωγούς για άρδευση.
- Στην Ιερουσαλήμ εκδηλώθηκε χολέρα το 1970, που οφειλόταν σε παράνομο πότισμα λαχανικών με ακατέργαστα απόβλητα.



Ο ευτροφισμός παρατηρείται και κάτω από φυσιολογικές συνθήκες σε έναν υδάτινο αποδέκτη (λίμνες ποτάμια και θάλασσες), όταν εισέρχονται σ' αυτόν θρεπτικά συστατικά και ιζήματα εξαιτίας της διάβρωσης και των κατακρημνίσεων. Ο άνθρωπος όμως επιταχύνει αυτή τη φυσική διαδικασία με το να διοχετεύει οικιακά, γεωργικά και βιομηχανικά απόβλητα (που μπορεί να περιέχουν λιπάσματα, απορρυπαντικά, οργανικές ουσίες, κ.α.) στους υδάτινους αποδέκτες. Τα θρεπτικά συστατικά των υγρών αποβλήτων είναι κυρίως αζωτούχα και φωσφορικά.

Ο ευτροφισμός που προκαλείται από αυτή την υπερτροφοδότηση των νερών με θρεπτικά συστατικά είναι μια δευτερογενής μορφή ρύπανσης. Προκαλεί υπερβολική αύξηση της υδρόβιων φυτικών οργανισμών (φυτοπλαγκτόν, φύκια), που με την αναπνοή ή τη διάσπαση των νεκρών κυττάρων τους, ιδιαίτερα τις βραδινές ώρες (που δεν φωτοσυνθέτουν) καταναλώνουν και στερούν το οξυγόνο από άλλους οργανισμούς (ψάρια). Κατά συνέπεια, πολλοί υδρόβιοι οργανισμοί εξαφανίζονται και έτσι διαταράσσεται η ισορροπία του υδάτινου οικοσυστήματος.

((7γ))

Δραστηριότητα

Κατασκεύασε ένα μίνι οικοσύστημα και μελέτησε την «ευαισθησία» του.

Σκεύη/Υλικά

- * γυάλινα βάζα
- * μικροσκόπιο
- * απορρυπαντικό/λίπασμα
- * σημειωματάριο

Πορεία εργασίας

1. Γέμισε ένα καθαρό βάζο με νερό από ένα νερόλακκο (από την αυλή του σχολείου, ή του σπιτιού σου).
2. Τοποθέτησέ το σε ένα ευήλιο μέρος για αρκετές μέρες, χωρίς να το σκεπάσεις.
3. Φρόντισε ώστε να αναπληρώνεις το νερό του βάζου που εξατμίζεται από τον ίδιο νερόλακκο.
4. Μελέτησε στο μικροσκόπιο την υδρόβια βλάστηση



Στόχοι

- Να χρησιμοποιούν το μικροσκόπιο. **(Ψ)**
- Να περιγράφουν το φαινόμενο του ευτροφισμού. **(Γ)**
- Να διαπιστώσουν την ευαισθησία ενός οικοσυστήματος. **(Γ,Ψ)**
- Να συνδέουν τον ευτροφισμό με την υπερκατανάλωση λιπασμάτων και απορρυπαντικών. **(Γ)**
- Να προτείνουν φιλικά προς το περιβάλλον προϊόντα εναλλακτικά των λιπασμάτων και των απορρυπαντικών. **(Γ)**
- Να προθυμοποιούνται να χρησιμοποιούν προϊόντα φιλικά προς το περιβάλλον. **(Σ)**



1-2 βδομάδες



Χημεία, Βιολογία, Οικιακή Οικονομία



Οικοσύστημα, ευτροφισμός, υδρόβια βλάστηση (φύκια, άλγη), θρεπτικά συστατικά, δευτερογενής ρύπανση, φιλικά προς το περιβάλλον προϊόντα



(πράσινη επίστρωση) που αναπτύσσεται στο βάζο. Να καταγράψεις τις παρατηρήσεις σου.

5. Χρησιμοποίησε το βάζο ως «τυφλό δείγμα». Έλεγξε την ευαισθησία του μίνι-οικοσυστήματος που δημιουργήθηκε στο βάζο παίρνοντας τρία δείγματα σε καθαρά δοχεία. Στη συνέχεια άφησε τη στοιχειώδη αυτή βλάστηση να υπερπολλαπλασιαστεί στο 1ο δοχείο, ψύξε το νερό στο 2ο, και τέλος θέρμανε το νε-

ρό στο 3ο δοχείο. Και στις τρεις περιπτώσεις το οικοσύστημα θα καταρρεύσει, αφήνοντας στο δοχείο με το νερό μια δυσάρεστη οσμή.

6. Επανάλαβε το πείραμα, «ρυπαίνοντας» το νερό με ελάχιστους κόκκους απορρυπαντικού ή λιπάσματος.
7. Να καταγράψεις τις παρατηρήσεις σου.
8. Συζητήστε στη τάξη για το φαινόμενο του ευτροφισμού, τα αίτια και τις συνέπειές του. Συγκεντρώστε φωτογραφίες από περιοχές που εμφανίζουν ευτροφισμό (ποτάμια, λίμνες κ.ά.). Προτείνετε προϊόντα φιλικά προς το περιβάλλον, ως εναλλακτικά των λιπασμάτων και των απορρυπαντικών.



Αλάτωση των εδαφών



- * Το νερό με το οποίο ποτίζουμε, περιέχει διαλυμένα άλατα. Καθώς λοιπόν εξατμίζεται και το έδαφος στεγνώνει, τα άλατα παραμένουν...
- * Με τον όρο «αλάτωση των εδαφών» εννοούμε τη συγκέντρωση μεγάλων ποσοτήτων αλάτων στα επιφανειακά στρώματα του εδάφους, Το φαινόμενο αυτό περιορίζει την ανάπτυξη των φυτών και την παραγωγικότητα των καλλιεργειών, καθώς τα φυτά, εξαιτίας των αλάτων, δυσκολεύονται να απορροφήσουν νερό με το ριζικό τους σύστημα. Επιπλέον, η αυξημένη συγκέντρωση των αλάτων είναι τοξική γι' αυτά.
- * Τα αλατούχα εδάφη αποτελούν πρόβλημα ιδιαίτερα σε ξηρές ή ημίξηρες περιοχές, όπου χρησιμοποιούνται μεγάλες ποσότητες νερού για άρδευση. Σε αυτές τις περιπτώσεις, το νερό της βροχής δεν αρκεί για να «ξεπλύνει» τα άλατα που συσσωρεύονται στο έδαφος.
- * Η υπεράντληση των υπόγειων νερών έχει ως συνέπεια την εισροή θαλασσινού νερού στους υπόγειους υδροφόρους και την αλάτωση αυτών.

((75))

Δραστηριότητα

Ας παρατηρήσουμε τη διαδικασία της αλάτωσης.

Σκεύη/Υλικά

- ♦ ποτήρι
- ♦ νερό
- ♦ λύχνος (γκαζάκι)



Πορεία εργασίας

1. Γέμισε το ποτήρι με νερό.
2. Άφησε το ποτήρι σε ένα ηλιόλουστο μέρος ή θέρμανέ το έως ότου εξατμιστεί το νερό.
3. Παρατήρησε το ίζημα που έχει παραμείνει στον πυθμένα ή στα τοιχώματα του ποτηριού. Κατάγραψε τις παρατηρήσεις σου.

Η ανάλογη με το παραπάνω πείραμα διαδικασία στη φύση ονομάζεται αλάτωση.

Στόχοι

- Να εκτελούν απλά πειράματα. (Ψ)
- Να δουλεύουν σε μικροκλίμακα και να κάνουν γενικεύσεις. (Γ,Ψ)
- Να εξασκηθούν στη συλλογή δεδομένων. (Ψ)
- Να προτείνουν τρόπους αντιμετώπισης ενός περιβαλλοντικού προβλήματος. (Γ,Ψ,Α)

Η αλάτωση των εδαφών αποτέλεσε πρόβλημα για την αρδενόμενη γεωργία, ήδη από τους πρώτους πολιτισμούς, που αναπτύχθηκαν στην Μεσοποταμία. Την εποχή εκείνη, η ανύψωση του υδροφόρου ορίζοντα στην περιοχή οδήγησε σε πλημμύρες και η αλάτωση των εδαφών υποβάθμισε την ποιότητά τους και τα έκανε ακατάλληλα για γεωργική εκμετάλλευση.

Ο Ηρόδοτος ανέφερε ότι η Αίγυπτος ήταν μια προικισμένη χώρα, «το δώρο του ποταμού Νείλου». Όμως, ένα τέτοιο δώρο μπορεί να καταστραφεί εξαιτίας της κακής διαχείρισης.



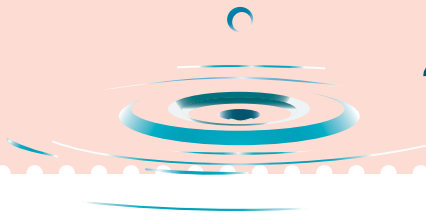
1 μέρα-1 βδομάδα



Χημεία, Φυσική, Οικολογία, Γεωγραφία, Γεωλογία



Αλάτωση, εξάτμιση, αλατούχα εδάφη, υπόγειο νερό, γεωργία, άρδευση



Διάβρωση και ερημοποίηση της γης

Τα εδάφη της Μεσογείου συνιστούν ένα σύνθετο μωσαϊκό από ανομοιογενή ανάγλυφα με διαφορετικά τοπία. Στην πλειοψηφία τους, τα εδάφη αυτά είναι φτωχά σε θρεπτικά συστατικά και οργανική ύλη και επιρρεπή στη διάβρωση. Οι ημιάνυδρες και άνυδρες κλιματικές συνθήκες της περιοχής (εκτεταμένες ξηρασίες και μικρές περιόδους ισχυρών βροχοπτώσεων), είναι φυσικοί παράγοντες που εντείνουν την υποβάθμιση των εδαφών.

Επιπλέον, ανθρώπινες δραστηριότητες όπως η αποψίλωση και οι δασικές πυρκαγιές, η υπερβόσκηση, οι εντατικές μέθοδοι καλλιέργειας και η εξάντληση των υδάτινων πόρων, καθώς και η διαρκής επέκταση του αστικών κέντρων και των οδικών δικτύων, επιταχύνουν τη διάβρωση και κατ' επέκταση την ερημοποίηση των εδαφών.

((7ε))

- * Τα τελευταία 50 χρόνια, σχεδόν το 80% των καλλιεργήσιμων εκτάσεων της Μεσογείου υφίσταται αλόγιστες γεωργικές πρακτικές (υπερκατανάλωση αγροχημικών, χρήση βαριών μηχανημάτων, μείωση της περιόδου αγρανάπαυσης κ.α.), με αποτέλεσμα τη σημαντική υποβάθμισή τους. Αξιολογείται ότι σημαντικότερο τμήμα των εδαφών αυτών καλλιεργείται εδώ και χιλιάδες χρόνια!
- * Κάθε χρόνο χάνονται 7 εκατομμύρια εκτάρια γόνιμης γης εξαιτίας της διάβρωσης. Αυτή η έκταση αντιστοιχεί σε μια επιφάνεια ίση με την επιφάνεια της Ιρλανδίας!
- * Χρειάζονται εκατοντάδες χρόνια για να αναπτυχθεί ένα λεπτό στρώμα εδάφους λίγων εκατοστών. Αν δεν το διαχειριστούμε σωστά, μπορεί να παρασυρθεί και να χαθεί μέσα σε 2-3 χρόνια.

Δραστηριότητα

Βρες πώς τα φυτά εμποδίζουν τη διάβρωση του εδάφους.

Σκεύη/Υλικά

- ✂ 2 ορθογώνιες γλάστρες
- ✂ χώμα
- ✂ σπόροι γρασιδιού
- ✂ πλαστικός σωλήνας
- ✂ ογκομετρικός κύλινδρος
- ✂ νερό



Στόχοι

- Να περιγράφουν τα φαινόμενα της διάβρωσης και της ερημοποίησης και να κατανοήσουν τις αιτίες και τις συνέπειες τους. (Γ)
- Να συσχετίσουν τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά της Μεσογειακής περιοχής (κλίμα, τοπογραφία, βλάστηση) με το φαινόμενο της ερημοποίησης. (Γ)
- Να μελετήσουν το ρόλο των φυτών στην προστασία του εδάφους από τη διάβρωση. (Γ,Ψ)
- Να προτείνουν τρόπους για τον περιορισμό της ερημοποίησης. (Γ,Σ)
- Να διαμορφώσουν θετική στάση απέναντι στην εξοικονόμηση του νερού. (Σ)



2-3 βδομάδες



Γεωγραφία, Γεωλογία, Βιολογία



Διάβρωση, ερημοποίηση, Μεσογειακό κλίμα, ημιάνυδρα κλίματα, ερημομοί, αγρανάπαυση γεωργικές πρακτικές



Πορεία εργασίας

1. Άνοιξε μια τρύπα σε μία γωνία κάθε γλάστρας και εφάρμοσε ένα κομμάτι πλαστικό σωλήνα, προσέχοντας να μη διαρρέει νερό.
 2. Γέμισε και τις δύο γλάστρες με την ίδια ποσότητα χώματος και φύτεψε τους σπόρους στη μία απ' αυτές.
 3. Τοποθέτησε και τις δύο γλάστρες υπό κλίση 45°, όπως φαίνεται στην εικόνα.
 4. Πότισε και τις δύο γλάστρες μέρα παρά μέρα με την ίδια ποσότητα νερού και μέτρησε το ποσό του νερού που βγαίνει από το λάστιχο στην κάθε γλάστρα. Κατάγραψε σε ένα ημερολόγιο τις μετρήσεις σου. Σε ποια περίπτωση το χώμα παρασύρεται λόγω της κλίσης της γλάστρας;
 5. Συνέχισε το πότισμα για τουλάχιστον 2 εβδομάδες.
- Μετά το τέλος της δραστηριότητας, σύγκρινε τα αποτελέσματα των μετρήσεων για τις δύο γλάστρες. Υπάρχουν διαφορές; Μπορείς να τις εξηγήσεις;
 - Να διερευνήσετε πιθανούς τρόπους για τον περιορισμό της διάβρωσης των εδαφών.

Οι πυρκαγιές των δασών είναι πολύ συχνό φαινόμενο στην περιοχή της Μεσογείου. Αυτό οφείλεται στην ξηρή βλάστηση, στη τοπογραφία, στην καλοκαιρινή ξηρασία και στους ισχυρούς ανέμους, που διευκολύνουν την εξάπλωσή τους. Παρά το ότι οι φωτιές θεωρούνται φυσικό φαινόμενο για τα Μεσογειακά οικοσυστήματα, η συχνότητα και το μέγεθός τους έχουν αυξηθεί δραματικά, είτε λόγω ανθρωπίνης αμέλειας είτε λόγω σκοπιμότητας (εμπρησμοί).

((7ε))



Παιχνίδι ρόλων: "Θα 'θελα να 'μουν κηπουρός..."

- * Η γη χρειάζεται νερό για να παράγει τροφή.
- * Η γεωργία είναι ο μεγαλύτερος καταναλωτής νερού.
- * Η εξειδίκευση και η εντατικοποίηση είναι οι κύριες γεωργικές πρακτικές που ακολουθούνται σήμερα.
- * Η εντατική άρδευση μιας έκτασης συχνά προκαλεί προβλήματα στο ισοζύγιο νερού στην ευρύτερη περιοχή.
- * Οι ολοένα αυξανόμενες ανάγκες για παραγωγή τροφής οδηγούν στην εντατική χρήση λιπασμάτων (για τον εμπλουτισμό του εδάφους με θρεπτικά συστατικά) και φυτοφαρμάκων (για τον έλεγχο των ζιζανίων). Μέχρι σήμερα δεν έχουν βρεθεί ασφαλή λιπάσματα και φυτοφάρμακα, παρά μόνο ασφαλείς τρόποι χρήσης αυτών. Ωστόσο, στις περισσότερες περιπτώσεις οι πρακτικές που ακολουθούνται δεν είναι ορθολογικές ούτε από οικονομική ούτε από περιβαλλοντική άποψη.

Δραστηριότητα

((7στ))

Οργανώστε ένα παιχνίδι ρόλων που θα περιλαμβάνει έναν αγρότη, έναν εκπρόσωπο της Δημόσιας Διοίκησης, έναν κάτοικο-καταναλωτή, έναν αντιπρόσωπο βιομηχανίας αγροχημικών, έναν οικολόγο κ.λπ. Προσπαθήστε να βρείτε επιχειρήματα για κάθε ρόλο. Ο δάσκαλος θα σας βοηθήσει να κατευθύνετε τη συζήτηση και να καταλήξετε σε συμπεράσματα.



Η πιο οικονομική και φιλική προς το περιβάλλον πρακτική ποτίσματος που ακολουθείται σήμερα είναι η στάγδην άρδευση, κατά την οποία το νερό διανέμεται μέσω διάτρητων σωληνώσεων. Μ' αυτό τον τρόπο, το νερό στάζει κατευθείαν στις ρίζες των φυτών. Έτσι, επιτυγχάνεται καλύτερη απόδοση με πολύ μικρότερη ποσότητα νερού συγκριτικά με άλλα αρδευτικά συστήματα. Μειονέκτημα είναι το υψηλό κόστος εγκατάστασης του συστήματος σωληνώσεων και η αυξημένη προσπάθεια για την ορθή λειτουργία του.

Στόχοι

- Να διαπιστώσουν ότι η γεωργία είναι ο μεγαλύτερος καταναλωτής νερού. **(Γ)**
- Να αποκτήσουν την ικανότητα να υποδύονται ρόλους, και μέσω αυτών να κατανοούν τη συμπεριφορά και τη στάση των άλλων. **(Ψ)**
- Να επιχειρηματολογούν και να προτείνουν λύσεις. **(Γ,Ψ)**
- Να μπορούν να συμβιβάζονται προκειμένου να καταλήγουν στην καταλληλότερη για όλους λύση. **(Γ,Ψ)**



Στην Μεσόγειο, το 73% του πόσιμου νερού καταναλώνεται στην αρδευόμενη γεωργία. Μάλιστα, το ποσοστό αυτό ξεπερνά το 85% στη Λιβύη, το Μαρόκο, την Τυνησία και την Αίγυπτο. Σύμφωνα με τον παραδοσιακό τρόπο ποτίσματος, μεγάλες ποσότητες νερού πλημμυρίζουν τις καλλιέργειες. Όμως, το νερό αυτό είτε εξατμίζεται ή διεισδύει στα υπόγεια νερά, ενώ μόνο ένα πολύ μικρό ποσοστό του απορροφάται από τις ρίζες των φυτών.



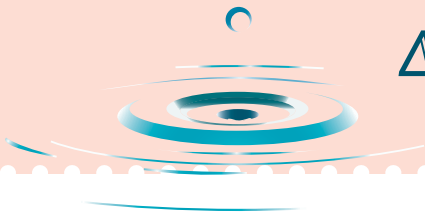
1 βδομάδα



Χημεία, Οικολογία, Κοινωνικές Επιστήμες, Οικονομικά, Γλώσσα



Γεωργία, Λιπάσματα, φυτοφάρμακα, μέθοδοι άρδευσης, άρδευση με σταγόνες



Δράση: Ας υιοθετήσουμε ένα δέντρο

Η δραστηριότητα αυτή στοχεύει στην ευαισθητοποίηση και στην προσωπική δέσμευση των μαθητών για συνεισφορά στην προσπάθεια της διατήρησης του περιβάλλοντος, και ιδιαίτερα των δασών, τα οποία παίζουν καθοριστικό ρόλο στον υδρολογικό κύκλο.



Τα δάση σχετίζονται τόσο με το νερό, όσο και με τη γεωργία, γιατί προστατεύουν το έδαφος από τη διάβρωση, λειτουργούν ως «ταμιευτήρες» νερού και βελτιώνουν το κλίμα, ρυθμίζοντας τις βροχοπτώσεις και τους ανέμους.






Σε περιοχές όπου τα δάση εξαφανίζονται, σημειώνονται πλημμύρες και ξηρασίες, που μπορεί να οδηγήσουν σε καταστροφή των σοδειών, σε λιμούς, ακόμα και στην καταστροφή ολόκληρων κοινοτήτων. Ο ρόλος της φυτοκάλυψης είναι πολλαπλός: Συγκρατεί το νερό, απελευθερώνοντάς το αργά στο έδαφος και επιπλέον βελτιώνει τα χαρακτηριστικά

του, καθώς το εμπλουτίζει με οργανικά συστατικά. Τα κατάλοιπα του φυτού, (φύλλα, κλαράκια, κ.λπ.) μέσα από πολύπλοκες βιογεωχημικές διαδικασίες (π.χ. η αποσύνθεση οργανικών υλικών), σχηματίζουν το χούμο, που αποτελεί το φυσικό λίπασμα του εδάφους. Ο χούμος ενισχύει την υφή του εδάφους και αυξάνει την ικανότητά του να απορροφά και να συγκρατεί το νερό. Επομένως, μια βασική αρχή της αειφόρου διαχείρισης του νερού είναι η προστασία των δασών και η αναδάσωση των κατεστραμμένων δασικών εκτάσεων.

((77))

Δράση

«Εξερευνήστε» την περιοχή σας και βρείτε γιατί είναι απαραίτητα τα δέντρα:

-  συγκρατούν το νερό της βροχής
-  προκαλούν βροχόπτωση
-  αναστέλλουν το μηχανισμό της διάβρωσης
-  «καθαρίζουν» το νερό ως μέρος του υδρολογικού κύκλου
-  προσφέρουν καταφύγιο σε ζώα

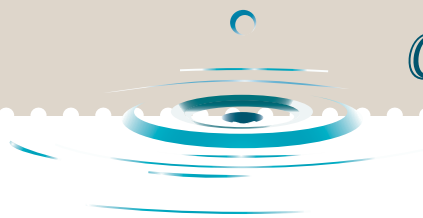
- 1.** Συμβουλευτείτε έναν ειδικό για να βρείτε τι είδους δέντρα «ταιριάζουν» στην περιοχή σας (γηγενή φυτά). Κατόπιν, φυτέψτε τα και αναλάβετε τη φροντίδα και την προστασία τους.
- 2.** Πήγαινε στο κοντινότερο στο σχολείο σου πάρκο, άλσος, δάσος, κ.λπ. Εντόπισε ένα δέντρο που φαίνεται αδύναμο ή βρίσκεται σε κίνδυνο και υιοθέτησέ το, αναλαμβάνοντας να το ποτίζεις και να το περιποιείσαι.

- Φρόντιζε να το φωτογραφίζεις από καιρό σε καιρό. Μερικά χρόνια μετά, οι φωτογραφίες θα σου δείξουν αν κατάφερες να το σώσεις και να το δυναμώσεις.
- 3.** Μην εγκαταλείψεις το δέντρο σου όταν αποφοιτήσεις από το σχολείο. Μετάφερε την παράδοση της «υιοθεσίας δέντρων» στους μικρότερους μαθητές, ώστε να ακολουθήσουν το παράδειγμα σου.

8. Νερό, ενέργεια & βιομηχανία

- 8α Ο νερόμυλος
- 8β Τα φράγματα
- 8γ Ο υδροηλεκτρικός σταθμός
- 8δ Νερό & βιομηχανία

Ο νερόμυλος



Στις απαρχές του ανθρώπινου πολιτισμού, ο Ήλιος, το Νερό και οι Άνεμοι λατρεύονταν ως θεοί, αφενός γιατί τα ουράνια σώματα και τα φυσικά στοιχεία είχαν άγνωστη προέλευση και ο άνθρωπος αδυνατούσε να τα εξηγήσει και αφετέρου γιατί παρείχαν την απαραίτητη ενέργεια για την κάλυψη των καθημερινών του αναγκών. Έτσι, από πολύ παλιά, ο άνθρωπος προσπαθούσε να «αιχμαλωτίσει» και να χρησιμοποιήσει την ενέργεια που προέρχεται από αυτές τις πηγές. Η απομόνωση, η μετατροπή και η διατήρηση όλων των μορφών ενέργειας αποτελεί μέχρι σήμερα βασική επιδίωξη του ανθρώπου.

Δραστηριότητα

Φτιάξε έναν νερόμυλο!

Σκεύη/Υλικά

- 8 πλαστικά κουτάλια
- ένας μεγάλος φελλός διαμέτρου 5cm
- βελόνα πλεξίματος
- 2 κλαριά σε σχήμα Υ

((8α))

Πορεία εργασίας

1. Πέρασε τη βελόνα από το κέντρο του φελλού, ώστε να προεξέχει εξίσου και απ' τις δυο πλευρές.
2. Μάρκαρε με ένα στυλό 8 σημεία πάνω στην περιφέρεια του φελλού που να απέχουν ίσα διαστήματα μεταξύ τους.
3. Κάνε σχισμές στα σημεία αυτά και σφήνωσε διαδοχικά τα κουτάλια χρησιμοποιώντας κόλλα. Φρόντισε το κοίλωμα όλων των κουταλιών να έχει τον ίδιο προσανατολισμό (βλ. σχήμα).
4. Στήριξε τα άκρα της βελόνας στα δύο κλαδιά με σχήμα Υ (βλ. σχήμα).

Το νερό θα περιστρέφει το μύλο καθώς θα πέφτει πάνω στο κοίλωμα των κουταλιών.

5. Βρες τις πιθανές χρήσεις ενός νερόμυλου. Συγκέντρωσε με τους συμμαθητές σου φωτογραφίες, ιστορίες και μύθους σχετικά με τους νερόμυλους και οργανώστε μια έκθεση.

Στόχοι

- Να συναρμολογούν απλές κατασκευές. (Ψ)
- Να διαπιστώσουν ότι η πτώση του νερού αποτελεί πηγή ενέργειας. (Γ)
- Να προβαίνουν σε αναλογίες. (Γ,Ψ)
- Να αποκτήσουν τη δεξιότητα να οργανώνουν εκθέσεις. (Ψ)



Εκτιμάται ότι παλιότερα στην Ελλάδα λειτουργούσαν 30.000 νερόμυλοι. Οι μύλοι αυτοί άλεθαν αλεύρι, παρήγαγαν λάδι στα λιωτρίβια, αλλά και μπαρούτι και οικοδομικά υλικά. Σήμερα, ελάχιστα από αυτούς εξακολουθούν ακόμα να αλέθουν.

Το τρεχούμενο νερό μπορεί να διαθέτει ενέργεια και αυτό γίνεται φανερό κατά τη διάρκεια της βροχής. Παρατήρησε πώς το βροχίνο νερό παρασύρει διάφορα αντικείμενα στο δρόμο.



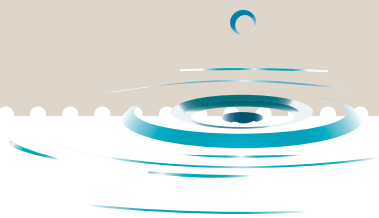
1 μέρα- 1 μήνας



Φυσική, Ιστορία, Κοινωνιολογία, Γλώσσα



Νερόμυλος, ενέργεια, υδροηλεκτρικός σταθμός

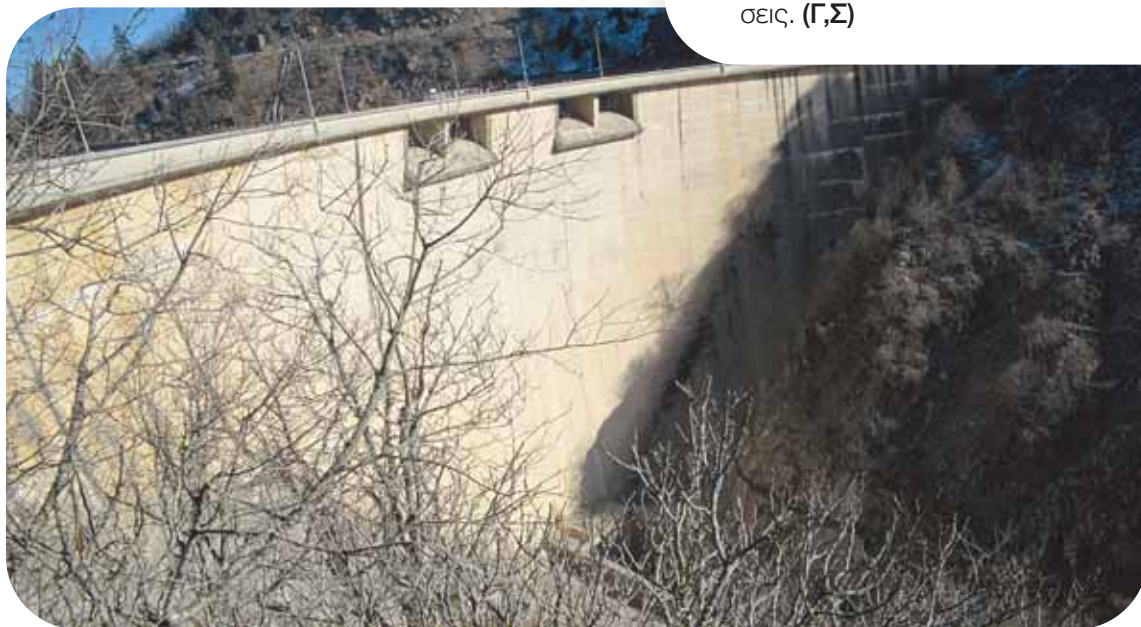


Τα φράγματα

Τα φράγματα κατασκευάζονται στα ποτάμια με σκοπό την άρδευση, την παραγωγή ενέργειας, την αποφυγή των πλημμύρων αλλά και την αναψυχή. Όμως, η εμπειρία έχει δείξει ότι τα μεγάλα φράγματα συχνά δημιουργούν περισσότερα προβλήματα από αυτά που λύνουν. Τέτοια προβλήματα είναι η εναπόθεση λάσπης, η διάβρωση του εδάφους, οι απώλειες νερού λόγω εξάτμισης και διαρροής. Επιπλέον, τα φράγματα μπορεί να μεταβάλλουν το μικροκλίμα της περιοχής, να προκαλέσουν σεισμούς, καταστροφή βιοτόπων και οικοσυστημάτων καθώς και αρχαιολογικών χώρων και μνημείων.

Στόχοι

- Να αναφέρουν τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα ενός μεγάλου έργου, όπως είναι ένα φράγμα. **(Γ)**
- Να συγκρίνουν τα μεγάλα και τα μικρά φράγματα ως προς τις επιπτώσεις τους στο περιβάλλον. **(Γ)**
- Να διαπιστώσουν ότι η κατασκευή φραγμάτων έχει τόσο περιβαλλοντικές όσο και κοινωνικές επιπτώσεις. **(Γ,Σ)**
- Να διερευνήσουν και να αξιολογήσουν τις συνέπειες της κατασκευής και χρήσης φραγμάτων και τις εναλλακτικές λύσεις. **(Γ,Σ)**



Το φράγμα της λίμνης Γλαστίρα.

((8β))

Δραστηριότητα

1. Επισκεφτείτε το κοντινότερο φράγμα στην περιοχή σας. Θεωρείται σχετικά μεγάλη ή μικρή κατασκευή; Πόσο ψηλό είναι;
2. Ποια είναι η ηλικία του φράγματος που επισκεφτήκατε; Ποιοι παράγοντες καθορίζουν τη «διάρκεια ζωής» ενός φράγματος;
3. Περιγράψτε τις επιπτώσεις του φράγματος στο γύρω τοπίο και στο περιβάλλον γενικότερα (αυτή η διαδικασία αποτελεί το πρώτο στάδιο μιας Εκτίμησης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων).
4. Να έρθετε σε επαφή με ειδικούς και με κατοίκους της περιοχής για να διαπιστώσετε τις πιθανές επιπτώσεις του φράγματος στην τοπική κοινωνία.
5. Συγκρίνετε τις θετικές και τις αρνητικές συνέπειες των μικρών και των μεγάλων φραγμάτων.



1 μέρα- 1 βδομάδα



Φυσική, Γεωγραφία, Γεωλογία, Βιολογία, Κοινωνιολογία



Παραγωγή ενέργειας, έλεγχος πλημμύρων, εξάτμιση, διαρροές, Εκτίμηση Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων



Η Εκτίμηση Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων είναι μια μέθοδος που χρησιμοποιείται για να αξιολογηθούν οι πιθανές επιπτώσεις που έχει ένα αναπτυξιακό έργο στο περιβάλλον. Η Μελέτη πρέπει να γίνεται όσο το δυνατό νωρίτερα, προτού ληφθούν οι αποφάσεις, και μάλιστα με την απαραίτητη ενημέρωση και συμμετοχή όλων των σχετικών και ενδιαφερόμενων φορέων. Η διαδικασία αυτή πραγματοποιείται για έργα τα οποία πιθανά έχουν σημαντικές επιπτώσεις στο περιβάλλον.

Εδώ και χιλιάδες χρόνια, η ιλύς του ποταμού Νείλου της Αιγύπτου έπαιζε πρωταρχικό ρόλο στη δημιουργία του δέλτα και στη γονιμότητα των εδαφών της κοιλάδας. Ο Νείλος, όταν υπερχειλίζει, μετέφερε στις εκβολές του 130 εκατ. τόνους πλούσιας σε θρεπτικά συστατικά λάσπης. Πριν την κατασκευή του φράγματος του Ασουάν (1969), 10 έως 15 εκατ. τόνοι λάσπης κατέληγαν στην κοιλάδα του Νείλου και στο Δέλτα κάθε χρόνο σε στρώματα πάχους 1χιλιοστού. Όμως μετά την κατασκευή του φράγματος, η μείωση της ιλύος στην κοιλάδα του Νείλου επέφερε μεγάλες επιπτώσεις στη γονιμότητα του εδάφους της περιοχής, η οποία αποτελεί τα δύο τρίτα της καλλιεργήσιμης γης στην Αίγυπτο. Από τότε, τα εδάφη της χώρας απειλούνται και από τη διαρκώς επεκτεινόμενη διάβρωση.

Ο υδροηλεκτρικός σταθμός

Μη-ανανεώσιμες πηγές ενέργειας θεωρούνται οι πηγές ενέργειας που εξαντλούνται χωρίς να αναπληρώνονται ή αναπληρώνονται με πολύ αργό ρυθμό μέσα από φυσικές διαδικασίες, σε σύγκριση με το ρυθμό που καταναλώνονται. Παραδείγματα από μη-ανανεώσιμες πηγές ενέργειας είναι τα ορυκτά καύσιμα δηλ. το πετρέλαιο, το φυσικό αέριο και το κάρβουνο. Τα ορυκτά καύσιμα παράγονται από την αποσύνθεση φυτικών και ζωικών υλών με πολύ πιο αργούς ρυθμούς σε σχέση με τους ρυθμούς χρησιμοποίησής τους.

Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας είναι οι πηγές ενέργειας οι οποίες δημιουργούνται μέσα από φυσικές διαδικασίες με ρυθμούς τέτοιους, ώστε να θεωρούνται ανεξάντλητες. Τυπικά παραδείγματα ανανεώσιμων πηγών ενέργειας είναι η αιολική, η γεωθερμική καθώς και η ηλιακή ενέργεια.

Μια από τις πιο σημαντικές μεθόδους παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας εφαρμόζεται στους υδροηλεκτρικούς σταθμούς με την αξιοποίηση των υδατοπτώσεων. Έτσι παράγεται η υδροηλεκτρική ενέργεια. Η μέθοδος αυτή επιβαρύνει πολύ λιγότερο το περιβάλλον σε σχέση με τις μεθόδους παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από μη ανανεώσιμες πηγές. Παρόλα αυτά, οι υδροηλεκτρικοί σταθμοί παρουσιάζουν κάποια μειονεκτήματα (όπως το κόστος μεταφοράς του νερού και οι επιπτώσεις οι σχετικές με την κατασκευή φραγμάτων).

((8γ))

Δραστηριότητα

1. Επισκεφτείτε έναν υδροηλεκτρικό σταθμό και ανακαλύψτε πώς παράγεται ηλεκτρική ενέργεια από την κίνηση του νερού (υδατόπτωση).
2. Παρατηρήστε την περιοχή γύρω από τις εγκαταστάσεις. Διακρίνετε κάποιες συνέπειες που ενδεχομένως να έχει η λειτουργία του σταθμού στο περιβάλλον;
3. Προσπαθήστε να σχεδιάσετε το μοντέλο του υδροηλεκτρικού σταθμού που επισκεφτήκατε ή περιγράψτε το γράφοντας μία έκθεση.
 - Θεωρείτε ότι στη σύγχρονη εποχή καταναλώνουμε περισσότερη ή λιγότερη ενέργεια από ότι στο παρελθόν; Μπορείτε να κάνετε κάποιες προβλέψεις για τις μελλοντικές απαιτήσεις σε ενέργεια; (για να απαντήσετε, μπορείτε να συλλέξετε σχετικές πληροφορίες από βιβλία ή αναφορές από Υπουργεία, κ.λπ.)
 - Συγκρίνετε τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα των ανανεώσιμων και μη ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.
 - Θεωρείτε την ενέργεια που παράγεται σε έναν υδροηλεκτρικό σταθμό ανανεώσιμη ή όχι; Δικαιολογήστε την απάντησή σας.



Γραμματόσημα τυπωμένα το 1962:
α) υδροηλεκτρικός σταθμός στο ποταμό Λάδωνα
β) εναλλακτικές σε υδροηλεκτρικό σταθμό στον ποταμό Άγρα

Στόχοι

- Να παρατηρούν και να περιγράφουν τα στάδια παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας σε έναν υδροηλεκτρικό σταθμό. **(Γ,Ψ)**
- Να διαπιστώσουν πως κάθε υδραυλικό έργο έχει επιπτώσεις στο περιβάλλον. **(Γ,Σ)**
- Να συγκρίνουν ανανεώσιμες και μη ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, λαμβάνοντας υπόψη τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα σε κάθε περίπτωση. **(Γ)**
- Να κάνουν προβλέψεις για τις μελλοντικές απαιτήσεις σε ενέργεια. **(Γ)**
- Να αποκτήσουν θετική στάση απέναντι στη χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας αλλά και στην εξοικονόμηση ενέργειας. **(Σ)**



Εσωτερικό υδροηλεκτρικού σταθμού



1 μέρα-1 βδομάδα



Φυσική, Γεωγραφία, Γεωλογία, Οικολογία, Οικονομικά

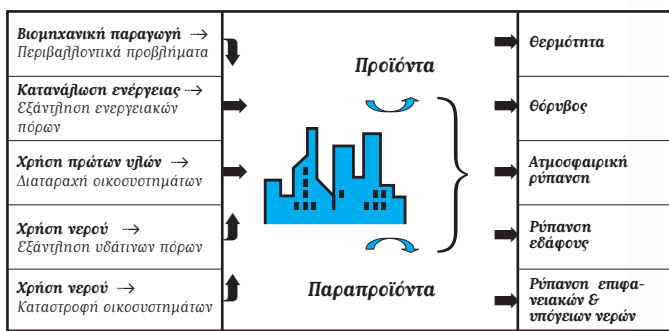


Πηγές και παραγωγή ενέργειας, ανανεώσιμες και μη ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, υδροηλεκτρικός σταθμός



Νερό & Βιομηχανία

Ο τομέας της βιομηχανίας παρέχει στην κοινωνία αγαθά, συμβάλλοντας έτσι στην ευημερία της. Η βιομηχανίες σήμερα παράγουν 7 φορές περισσότερα αγαθά σε σύγκριση με το 1950. Κατά την παραγωγή όμως, απαιτούνται τεράστιες ποσότητες νερού για μεταφορά, για καθαρισμό, αλλά και για ψύξη. Με το νερό απομακρύνονται τα απόβλητα των βιομηχανιών, που περιέχουν ρύπους και διοχετεύονται σε λίμνες, ποτάμια και θάλασσες. Αλλά και οι εκπομπές καυσαερίων από τις βιομηχανίες ρυπαίνουν το νερό. Τα οξείδια του αζώτου και του θείου διαλύονται στο βρόχινο νερό, σχηματίζοντας ένα βλαβερό όξινο διάλυμα, την όξινη βροχή. Ότι "ανεβαίνει" (ως αέρια εκπομπή) «πέφτει» ως όξινη βροχή.



Δραστηριότητα

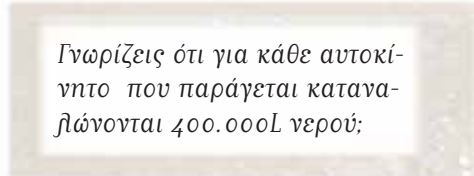
1. Επισκεφτείτε μία βιομηχανική μονάδα (εργοστάσιο). Πριν την επίσκεψή σας, προετοιμαστείτε για την επιτόπια έρευνά σας, μελετώντας ιδιαίτερα ό,τι έχει σχέση με τα βιομηχανικά απόβλητα (νόμους, ρυθμίσεις, κ.λπ.). Συμβουλευτείτε έναν περιβαλλοντολόγο για τα σχετικά προβλήματα που προκύπτουν αλλά και τους ειδικούς από το εργοστάσιο σχετικά με τα μέτρα που λαμβάνονται για τον περιορισμό της ρύπανσης. Να εξάγετε τα συμπεράσματά σας.
2. Αν είναι δυνατό, μετρήστε τη θερμοκρασία του νερού πριν και μετά τη χρήση του στο εργοστάσιο. Τι παρατηρείτε στην χλωρίδα και την πανίδα της περιοχής και πιο συγκεκριμένα στα σημεία όπου αντλείται το νερό, όπου διοχετεύεται το νερό (μετά τη χρήση) και στην περιοχή αρκετά μακριά από αυτά τα σημεία; Υπάρχουν διαφορές; Που οφείλονται;
3. Ποιες είναι οι συνέπειες που έχει η λειτουργία αυτού του εργοστασίου στο περιβάλλον της περιοχής; Πώς μπορούμε να τις περιορίσουμε; Προσπαθήστε να λάβετε υπόψη σας και το οικονομικό κόστος για κάθε πράξη που θα κάνετε.
4. Οργανώστε έναν διαγωνισμό και μια έκθεση φωτογραφίας με θέμα "Βιομηχανική Ρύπανση". Ακόμα, παρουσιάστε τα αποτελέσματα της δουλειάς σας σε μια έκθεση. Να σχολιάσετε τα αποτελέσματά σας.

Στόχοι

- Να εκτιμήσουν τη σημασία και να αναφέρουν τις χρήσεις του νερού στη βιομηχανία. **(Γ)**
- Να συσχετίσουν τη βιομηχανική δραστηριότητα με τη ρύπανση των υδάτινων πόρων. **(Γ)**
- Να ανακαλύψουν τα απαραίτητα μέτρα για τον περιορισμό της ρύπανσης από τις βιομηχανίες. **(Γ,Ψ)**
- Να εκτιμούν τις συνέπειες και να αξιολογούν τις εναλλακτικές λύσεις για ένα ζήτημα. **(Γ)**
- Να προσδιορίζουν μορφές μιας πιο βιώσιμης βιομηχανικής δραστηριότητας. **(Γ,Σ)**
- Να εξασκηθούν στη συγγραφή αφηγηματικών και δοκιμαστικών κειμένων. **(Γ,Ψ)**
- Να εξασκηθούν στην οργάνωση εκθέσεων. **(Ψ)**

((85))

Σε πολλές περιπτώσεις ένα σοβαρό επακόλουθο της λειτουργίας των βιομηχανιών και των σταθμών παραγωγής ενέργειας είναι η θερμική ρύπανση. Στη βιομηχανία το 70% του νερού που καταναλώνεται χρησιμοποιείται για ψύξη. Η θερμική ρύπανση προκαλείται επειδή το νερό που χρησιμοποιείται για ψύξη διοχετεύεται τελικά θερμότερο στο περιβάλλον, με αποτέλεσμα αυξημένη θερμοκρασία του νερού να μειώνει την ποσότητα του οξυγόνου που μπορεί να διαλυθεί σε αυτό. Το γεγονός αυτό μπορεί να διαταράξει δραματικά την ισορροπία του οικοσυστήματος στον υδάτινο αποδέκτη όπου διοχετεύεται τελικά το θερμό νερό.



1 μέρα-1 μήνας



Φυσικά, Χημεία, Βιολογία, Οικολογία, Οικονομικά, Γλώσσα, Καλλιτεχνικά



Βιομηχανία, τεχνολογία, μορφές ρύπανσης, βιομηχανικά απόβλητα, όξινη βροχή, θερμική ρύπανση

9. Υγροβιότοποι

- 9α Επίσκεψη σ' έναν υγροβιότοπο
- 9β Εξερευνώντας έναν υγροβιότοπο
- 9γ Αφρός στους υδάτινους αποδέκτες
- 9δ Εξερευνώντας την παραλία
- 9ε Μια φορά κι έναν καιρό...
- 9στ Δράση: Ας υιοθετήσουμε έναν υγροβιότοπο

Επίσκεψη σ' έναν υγροβιότοπο

Υγροβιότοποι χαρακτηρίζονται τα δέλτα των ποταμών, τα έλη, οι λιμνοθάλασσες, κ.α. Οι περιοχές αυτές προσφέρουν καταφύγιο σε ενδημικά ζώα και φυτά, αλλά και σε πολλά αποδημητικά είδη. Ακόμα, συμβάλλουν στον εμπλουτισμό του υπόγειου νερού, στην παγίδευση ιζημάτων, στον έλεγχο των πλημμύρων, στην απομάκρυνση θρεπτικών και τοξικών ουσιών, στην αναψυχή και στη διατήρηση της φυσικής κληρονομιάς.

Εξοπλισμός

- μετροταινία
- 4 πάσσαλοι
- μολύβια
- σχοινί
- μιλιμετρικό χαρτί

Πορεία εργασίας

1. Επισκεφτείτε ένα υγροβιότοπο. Καθορίστε την περιοχή που θα μελετήσετε, χρησιμοποιώντας το σκοινί και τους πασσάλους. Η περιοχή που θα επιλέξετε θα πρέπει να είναι αντιπροσωπευτική του υγροβιότοπου στο σύνολό του.

Α) Μελέτη της χλωρίδας

2. Ταξινομήστε τα διάφορα είδη θάμνων και δέντρων στην περιοχή που μελετάτε. Συμπληρώστε τον παρακάτω πίνακα, ανάλογα με το ύψος κάθε είδους φυτού.

h: ύψος φυτού		
Φυτά h>10m	Φυτά 10<h<2m	Φυτά h<2m

Στόχοι

- Να συμμετέχουν σε επίσκεψη πεδίου. (Ψ)
- Να παρατηρούν και να ανακαλύπτουν τη ποικιλία της χλωρίδας και της πανίδας. (Γ,Ψ)
- Να εξασκηθούν στη συλλογή και τη ταξινόμηση δεδομένων με επιστημονική μέθοδο. (Γ)
- Να εξηγούν βασικές έννοιες σχετικές με τους υγροβιότοπους όπως χλωρίδα, πανίδα, τροφική αλυσίδα. (Γ)
- Να εξασκηθούν στη χαρτογράφηση. (Ψ)
- Να αναγνωρίσουν τη λεπτή ισορροπία ενός οικοσυστήματος. (Ψ,Σ)
- Να εκτιμήσουν τη σημασία των υγροβιότοπων. (Σ)
- Να είναι πρόθυμοι να δράσουν για τη διαφύλαξη και την προστασία των υγροβιότοπων. (Σ)



1 μήνας



Βιολογία, Γεωγραφία, Μαθηματικά, Γλώσσα, Καλλιτεχνικά



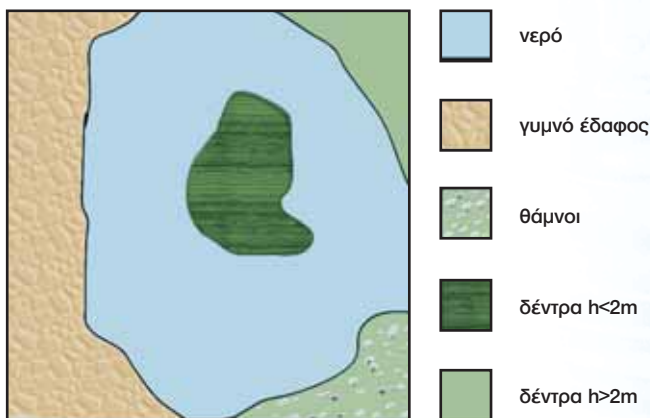
Υγροβιότοποι, έλη, δέλτα ποταμών, χλωρίδα, πανίδα, φυτοκάλυψη, τροφική αλυσίδα, βιοποικιλότητα, οικοσύστημα

((9α))





3. Χρησιμοποιήστε το μιλιμετρικό χαρτί για να αναπαραστήσετε την περιοχή που μελετάτε. Το παρακάτω σχήμα παριστάνει ένα παράδειγμα απεικόνισης της «φυτοκάλυψης» μιας περιοχής.



B. Μελέτη της πανίδας

4. Να προσδιορίσετε και να καταγράψετε το είδος και το πλήθος των εντόμων, των ερπετών και των μικρών ζώων που θα εντοπίσετε στην περιοχή. Για το σκοπό αυτό δημιουργήστε μια λίστα.

Παιχνίδι ρόλων: Η ζωή στον υγρότοπο

Συγκεντρώστε στοιχεία για την τροφική αλυσίδα και τις σχέσεις μεταξύ των οργανισμών που συναντήσατε. Να έχετε υπόψη σας ότι κάποιοι οργανισμοί είναι πιο ευαίσθητοι από άλλους στη ρύπανση. Αναγνωρίστε τους, χρησιμοποιώντας στοιχεία από τη βιβλιογραφία αλλά και από συζητήσεις σας με βιολόγους-οικολόγους. Οργανώστε ένα παιχνίδι ρόλων στο οποίο κάθε μαθητής θα αντιπροσωπεύει έναν από τους οργανισμούς που μελετήσατε. Φυσικά, θα χρησιμοποιήσετε τη φαντασία σας... Οι ερωτήσεις που ακολουθούν μπορεί να σας φανούν χρήσιμες για να σχεδιάσετε το σενάριο σας:

- Τι θα συμβεί εάν ο πληθυσμός ενός συγκεκριμένου οργανισμού αυξηθεί; Πως θα αντιδράσουν οι άλλοι οργανισμοί;
- Τι θα συμβεί εάν ένα είδος εξαφανισθεί; Ποιος επωφελείται;
- Τι θα συμβεί εάν το νερό του υγροβιότοπου μειωθεί σημαντικά;
- Τι θα συμβεί εάν το νερό παρουσιάσει μικρά επίπεδα ρύπανσης;
- Τι θα συμβεί εάν το νερό ρυπανθεί σε σημαντικό βαθμό;

Σύμφωνα με τη «Σύμβαση Ramsar», οι υγροβιότοποι είναι οι φυσικές ή τεχνητές περιοχές αποτελούμενες είτε από έλη με ποώδη βλάστηση, είτε από μη αποκλειστικώς ομβροδίαιτα έλη με τυρφώδες υπόστρωμα, ή από τυρφώδεις περιοχές ή από νερό. Οι περιοχές αυτές είναι μόνιμα ή προσωρινά κατακλυζόμενες από νερό που μπορεί να είναι στάσιμο ή τρεχούμενο, γλυκό, υφάλμυρο ή αλμυρό, και περιλαμβάνουν και τις περιοχές που καλύπτονται από θαλασσινό νερό που το βάθος του δεν ξεπερνά τα έξι μέτρα κατά την άμωπη.

Εξερευνώντας έναν υγροβιότοπο

Η Μεσόγειος υπήρξε περιοχή πλούσια σε υγροβιότοπους, που δημιουργούνταν συνήθως σε περιοχές όπου οι ποταμοί πλημμύριζαν ή συναντούσαν τη θάλασσα. Σχηματίζονταν έτσι οι παράχθιες ζώνες και τα δέλτα αντίστοιχα. Κατά τη διάρκεια των δύο προηγούμενων αιώνων, οι περισσότεροι υγροβιότοποι της Μεσογείου αποξηράνθηκαν, κυρίως για να καταπολεμηθεί η ελονοσία, για να μετατραπούν σε καλλιεργήσιμες εκτάσεις, αλλά και για να δημιουργηθούν μεγάλα έργα (δρόμοι, αεροδρόμια κλπ) και χώροι αναψυχής. Στις τελευταίες δεκαετίες οι λίγοι υγροβιότοποι που διατηρήθηκαν, απειλούνται από γιγαντιαία έργα διαχείρισης νερού όπως οι εκτροπές ποταμών, τα φράγματα, η υπεράντληση υπογείων νερών.

Ελονοσία: ασθένεια που μεταδίδεται από τα κουνούπια που ζουν σε περιοχές γύρω από έλη, βάλτους, κ.λπ.

Στόχοι

- Να εξασκηθούν στην έρευνα πεδίου. **(Ψ)**
- Να ανακαλύψουν τη μεγάλη ποικιλία ειδών που ζουν στους υγροβιότοπους. **(Γ,Σ)**
- Να διαπιστώσουν ότι οι υγροβιότοποι αποτελούν σπίτι και καταφύγιο για πολλά ενδημικά και αποδημητικά είδη. **(Ψ,Σ)**
- Να βιώσουν τον «παλμό της ζωής» του υγροβιότοπου και να αναζητήσουν τα πιθανά του προβλήματα. **(Ψ,Σ)**
- Να συνθέτουν πληροφοριακό υλικό. **(Ψ)**
- Να εκτιμούν την αξία των υγροβιότοπων και να διαμορφώσουν θετική στάση απέναντι στη δράση για την προστασία και διατήρησή τους. **(Σ)**

((9β))



Εξοπλισμός

αδιάβροχο	κιάλια
φωτογραφική μηχανή	μπότες
θερμόμετρο	αλατόμετρο
οξυγονόμετρο	μετροταινία
σημειωματάριο	μολύβια



1 μέρα- 1 μίνις



Χημεία, Γεωλογία, Γεωγραφία, Βιολογία, Οικολογία, Κοινωνιολογία, Ιστορία, Λογοτεχνία, Καλλιτεχνικά



Υγροβιότοπος, δέλτα ποταμού, κλωρίδα, πανίδα, τροφική αλυσίδα, ανθρώπινες παρεμβάσεις, αλάτωση, υπερβόσκηση





Πορεία εργασίας

1. Πριν την επίσκεψή σας στον υδροβιότοπο, συγκεντρώστε στοιχεία σχετικά με τις ανθρώπινες παρεμβάσεις και τις επιπτώσεις τους σ' αυτόν.
2. Κατά την επίσκεψή σας, παρατηρήστε προσεκτικά την περιοχή και συγκεντρώστε στοιχεία σχετικά με τη βιοποικιλότητα, τη γεωμορφολογία και τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του υδροβιότοπου. Εξηγήστε το ρόλο του υδροβιότοπου στην ποιότητα των νερών της περιοχής.
3. Εξετάστε αν υπάρχει πρόβλημα αλάτωσης του εδάφους της περιοχής. Να συσχετίσετε το συμπέρασμά σας με τη γονιμότητα της γης.
4. Εξετάστε αν υπάρχει πρόβλημα υπερβόσκησης, καθώς και τις πιθανές επιπτώσεις της στη βλάστηση. Διαπιστώστε σημεία με έντονη διάβρωση;
5. Αποθανاتیστε το τοπίο με τη φωτογραφική μηχανή. Να καταγράψετε όλες τις παρατηρήσεις σας στο σημειωματάριο σας.
6. Προσπαθήστε να συλλέξετε πληροφορίες από τους γύρω κατοίκους σχετικά με την κατάσταση του υδροβιότοπου πριν από μερικές δεκαετίες. Συγκρίνετέ τη με τη σημερινή του κατάσταση.
7. Διερευνήστε τη σχέση μεταξύ του υδροβιότοπου και των επαγγελματιών, της κοινωνικής ζωής και της αναψυχής των ντόπιων κατοίκων. Γίνεται κυνήγι στις περιοχές αυτές;
8. Μετά την επίσκεψή σας, αναζητήστε στοιχεία από την ιστορία (μνημεία, έθιμα και παραδόσεις) και τη λογοτεχνία (μύθοι, θρύλοι, ποιήματα, διηγήματα) που σχετίζονται με τον υδροβιότοπο που μελετάτε.
9. Να ετοιμάσετε και να μοιράσετε ένα φυλλάδιο-βιβλιαράκι που να περιγράφει την κατάσταση του υδροβιότοπου στο παρελθόν και στο παρόν. Δώστε έμφαση στα προβλήματα που διαπιστώσατε και προτείνετε λύσεις για αυτά.

Αφρός στους υδάτινους αποδέκτες*

Αφού το νερό «φύγει» από το σπίτι μας, μετά τις διάφορες οικιακές χρήσεις του, είναι πιθανό να καταλήξει σε υδάτινους αποδέκτες χωρίς να έχει επεξεργαστεί. Αυτό το μη επεξεργασμένο νερό αποτελεί τα λεγόμενα αστικά λύματα. Εάν τα λύματα περιέχουν υπολείμματα απορρυπαντικών, σχηματίζεται αφρός στην επιφάνεια της θάλασσας, του ποταμού ή της λίμνης όπου τελικά διοχετεύονται. Ο αφρός αυτός εμποδίζει τη διείσδυση του φωτός στα βαθύτερα στρώματα του νερού. Έτσι, η διαδικασία της φωτοσύνθεσης δυσχεραίνεται με αποτέλεσμα να μειώνεται η ποσότητα του οξυγόνου στο νερό. Από την άλλη, ο αφρός της επιφάνειας περιορίζει και την διάλυση του οξυγόνου που προσλαμβάνεται από την ατμόσφαιρα.

Δραστηριότητα

Ας διαπιστώσουμε πώς ο αφρός εμποδίζει τη διείσδυση του φωτός.

Σκεύη/Υλικά

- ▣ ένα κομμάτι γυαλί
- ▣ τρία κομμάτια αφρολέξ ή λευκό χαρτόνι
- ▣ 6 τούβλα
- ▣ φακός
- ▣ πλαστικό ή γυάλινο δοχείο
- ▣ υγρό σαπούνι
- ▣ νερό

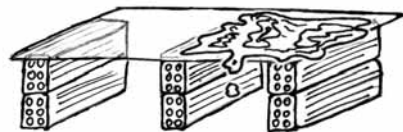
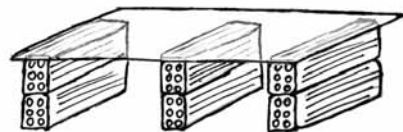
Πορεία εργασίας

1. Συναρμολόγησε τη διάταξη σύμφωνα με το πρώτο σκίτσο.
2. Ανακάτεψε καλά νερό και σαπούνι στο δοχείο ώστε να σχηματιστεί αρκετός αφρός. Άπλωσε τον αφρό στη μισή επιφάνεια του γυαλιού, όπως στο δεύτερο σκίτσο.
3. Στερέωσε τα αφρολέξ όρθια στο πίσω μέρος και στα πλαϊνά μέρη της διάταξης σχηματίζοντας ένα Π.
4. Μείωσε το φωτισμό στο δωμάτιο. Με τον φακό φωτίσε πάνω από το γυαλί διαδοχικά τις επιφάνειες με και χωρίς αφρό και παρατήρησε το φως που περνάει σε κάθε περίπτωση.

Συζητήστε στη τάξη τις παρατηρήσεις σας. Αναφερθείτε στους τρόπους με τους οποίους η υπερκατανάλωση των καθαριστικών προϊόντων έχει αρνητικές συνέπειες στο περιβάλλον. Να λάβετε υπόψη σας ότι αυτά τα θέματα συνδέονται και με τον ευτροφισμό.

Στόχοι

- Να αποκτήσουν δεξιότητα στη συναρμολόγηση απλών κατασκευών. **(Ψ)**
- Να ερμηνεύουν τις αιτίες σχηματισμού αφρού στους υδάτινους αποδέκτες. **(Γ)**
- Να συσχετίζουν την ένταση του φωτός που διέρχεται στο νερό με το φαινόμενο της φωτοσύνθεσης. **(Γ)**
- Να διαμορφώσουν θετική στάση απέναντι στη λογική χρήση των καθαριστικών προϊόντων και στη χρήση φιλικών προς το περιβάλλον προϊόντων. **(Σ)**



1 ώρα



Φυσική, Βιολογία, Οικιακή Οικονομία



Υδάτινοι αποδέκτες, σχηματισμός αφρού, ένταση φωτός, φυτοπλαγκτόν, φωτοσύνθεση

* Ευχαριστούμε τον Δ. Παπαδόπουλο για την προσφορά του στην προετοιμασία αυτής της δραστηριότητας.

Εξερευνώντας την παραλία

Δραστηριότητα No. 1

Είναι γεγονός ότι πολλά θαλάσσια είδη όπως φύκια, καβούρια, πεταλίδες, αχινοί και χταπόδια αφθονούν στην παράκτια ζώνη, λίγα μόλις μέτρα από την ακτή. Ας εξετάσουμε τα ζώα και τα φυτά της παράκτιας ζώνης.

Ανάλογα με το είδος του βυθού (αμμώδης ή βραχώδης) και των νερών (βαθιά ή ρηχά) αναπτύσσεται μια σημαντική ποικιλία ζωικών ειδών, προσαρμοσμένων στις συνθήκες αυτές. Άλλα είδη ζουν μέσα στα ιζήματα (π.χ. κοχύλια, σκουλήκια), άλλα πάνω στο βυθό (π.χ. καβούρια, αχινοί, αστερίες, σφουγγάρια), ενώ άλλα πολύ κοντά στο βυθό (π.χ. γλώσσες, σαλάχια, κουτσομούρες, μπαρμπούνια, χταπόδια, σουπιές).

Από την άλλη πλευρά, τα θαλάσσια φυτά αντιμετωπίζονται από πολλούς είτε με φόβο είτε ως ενόχληση. Πολλές τοπικές κοινωνίες θα ήθελαν ευχαρίστως να απαλλαγούν όχι μόνο από τα βότσαλα και τα βράχια αλλά και από τα λιβάδια Ποσειδωνίας και άλλα φύκια. Κι όμως στη Μεσόγειο έχουν καταγραφεί χιλιάδες είδη φυκιών, ένας σημαντικός πλούτος που αποτελεί τη βάση για την ύπαρξη των άλλων θαλασσιών ειδών και της θαλάσσιας βιοποικιλότητας.

Ανιχνεύστε τα μαλάκια και τα καρκινοειδή

Τα μαλάκια όπως δηλώνει το όνομά τους έχουν μαλακό σώμα, που συνήθως καλύπτεται από κελύφη. Για περισσότερες πληροφορίες συμβουλευτείτε τον πίνακα της τελευταίας σελίδας.

Επισκεφτείτε μία παραλία και προσπαθήστε να τα ανιχνεύσετε. Συμπληρώστε τον ακόλουθο πίνακα:

Είδη	ζωντανά	άδεια κελύφη
<i>Δίθυρα μαλάκια</i>		
<i>Γαστερόποδα μαλάκια</i>		
<i>Καφαλόποδα μαλάκια</i>		
<i>Καρκινοειδή</i>		
<i>Άλλοι ζωικοί οργανισμοί</i>		

Ανιχνεύστε τα φύκια

Στην παράκτια ζώνη συναντάμε έναν μεγάλο αριθμό ειδών φυκιών. Κάποια από αυτά αιωρούνται στο νερό και είναι τόσο μικροσκοπικά που δεν φαίνονται με γυμνό μάτι, ενώ άλλα είναι μεγαλύτερα, και εμφανίζουν κοινά χαρακτηριστικά με τα φυτά της ξηράς (π.χ. έχουν ρίζες, βλαστό και άνθη).

Εντοπίστε φύκια ξεβρασμένα στην ακτή, και συγκρίνετέ τα με όσα ζουν στο βυθό της θάλασσας. Ο πίνακας της τελευταίας σελίδας θα σας βοηθήσει να τα ταξινομήσετε.

Συλλέξτε δείγματα θαλασσινού νερού και παρατηρήστε τα στο μικροσκόπιο. Όπως θα διαπιστώσετε, στο νερό αιωρούνται πολλοί ζωντανοί οργανισμοί (φυτοπλαγκτόν και ζωοπλαγκτόν). Οι μικροοργανισμοί αυτοί αποτελούν τη βάση της τροφικής αλυσίδας.

Στόχοι

- Να συμμετέχουν σε έρευνα πεδίου. (Ψ)
- Να παρατηρούν. (Ψ)
- Να συλλέγουν και να ταξινομούν δεδομένα σύμφωνα με την επιστημονική μέθοδο. (Γ,Ψ)
- Να ανακαλύψουν τη ποικιλία της χλωρίδας και της πανίδας μιας ακτής και να ανιχνεύσουν ομοιότητες, διαφορές και ειδικά χαρακτηριστικά μεταξύ των οργανισμών. (Γ,Σ)
- Να αποκτήσουν τη δεξιότητα να οργανώνουν και να συντάσσουν έντυπο πληροφοριακό υλικό. (Γ,Ψ)
- Να διερευνήσουν τις επιπτώσεις της διοχέτευσης λυμάτων στη χλωρίδα και τη πανίδα μιας παραλίας. (Γ,Σ)
- Να είναι πρόθυμοι να διατηρούν καθαρές τις ακτές. (Σ)



1 μήνας



Φυσική, Χημεία, Βιολογία, Οικολογία, Κοινωνιολογία



Μαλάκια, βενθικοί φυτικοί & ζωικοί οργανισμοί, ένταση φωτός, αλατότητα, απορρίμματα, λύματα



Δραστηριότητα Νο. 2

Ας εξετάσουμε κάποια βασικά χαρακτηριστικά του θαλασσινού νερού.

Υπολογίστε πόσο «διαφανές» είναι το νερό

Η ένταση του φωτός στο νερό μειώνεται όταν αυτό ρυπαίνεται με αστικά, βιομηχανικά ή γεωργικά απόβλητα. Κατασκευάστε το δίσκο «Secchi» (σέκι) και χρησιμοποιήστε τον για να μετρήσετε τη διαφάνεια του νερού σε σχετικά «μεγάλο» βάθος (περισσότερο από 2-3 μέτρα). Βυθίστε το δίσκο στη θάλασσα και μετρήστε το βάθος στο οποίο δεν μπορείτε πλέον να τον διακρίνετε μέσα στο νερό.

Μετρήστε την αλατότητα του θαλασσινού νερού

Η αλατότητα χαρακτηρίζει τη φύση ενός υδάτινου σώματος, από γλυκό έως θαλασσινό.

Σε ένα προζυγισμένο ποτήρι ζέσεως βράστε 1L θαλασσινού νερού και μετρήστε την μάζα των αλάτων που παραμένουν στο στεγνό ποτήρι.

άλατα μετά από βρασμό (% w/v)	...
-------------------------------	-----

Δραστηριότητα Νο. 3

Ας καθαρίσουμε την ακτή.

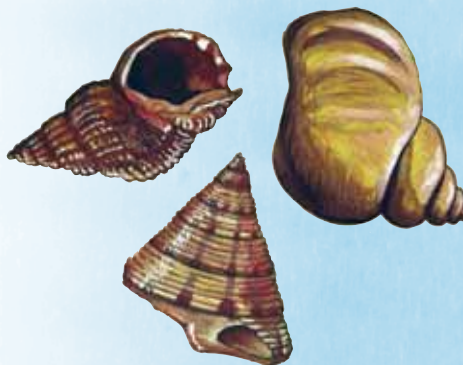
«Οριοθετήστε» την περιοχή σας και μετρήστε περίπου την έκτασή της. Φορέστε γάντια και μαζέψτε σε πλαστικές σακούλες όλα τα απορρίμματα που θα βρείτε. Να τα κατατάξετε σε κατηγορίες, σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα, και να τα μετρήσετε.

ποσότητα		ποσότητα		ποσότητα		ποσότητα	
Ομάδα 1 • Πλαστικά				Ομάδα 4 • Γυάλινα			
σακούλες	παιχνίδια	μπουκάλια αναψυκτικού/μπύρας	βάζα για φαγητό				
καλαμάκια	μαχαιροπήρουνα/ποτήρια	σπασμένα γυαλιά					
μπουκάλια	δίχτυ	Ομάδα 5 • Ξύλινα					
Ομάδα 2 • Μεταλλικά				κομμάτια ξύλου	ξύλινα κιβώτια		
Κουτιά αναψυκτικού/μπύρας	κονσέρβες	ξύλινες παλέτες					
μεταλλικά κομμάτια	καλώδια/σύρματα	Ομάδα 6 • Λαστιχένια					
Ομάδα 3 • Χάρτινα				γάντια			
μπουκάλια	χαρτιά περιτυλίγματος	ελαστικά αυτοκινήτων					
εφημερίδες/ περιοδικά	πακέτα τσιγάρων	Ομάδα 7 • Διάφορα					
γόπες τσιγάρων	κουτιά	κομμάτια από τούβλα/τσιμέντο	κομμάτια κεραμικών				

Δίθυρα Μαλάκια



Γαστερόποδα Μαλάκια





Δραστηριότητα Νο. 4

Συνέντευξη από τους επισκέπτες της παραλίας

Πολλές Μεσογειακές χώρες στηρίζονται οικονομικά σε μεγάλο βαθμό στον τουρισμό, καθώς προσφέρει πολλές θέσεις εργασίας και οικονομικούς πόρους στο τοπικό πληθυσμό. Οι πληροφορίες για μια παραλία από τους επισκέπτες της συνήθως ποικίλουν και μπορεί να σας φανούν πολύ χρήσιμες. Έχει ενδιαφέρον και η άποψη των αλλοδαπών τουριστών για την ποιότητα του νερού και γενικότερα την κατάσταση της παραλίας.

Να καταγράψετε τις συνομιλίες σας με τους επισκέπτες με ένα μαγνητόφωνο, ώστε να μπορέσετε να αναλύσετε τα δεδομένα σας αργότερα.

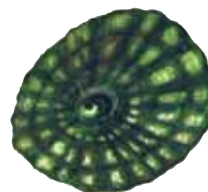
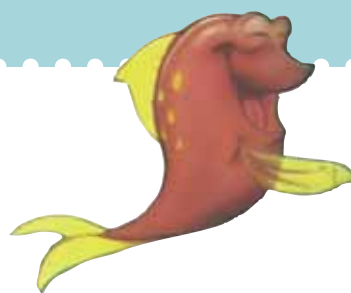
Καταγράψτε τα ευρήματά σας από όλες τις δραστηριότητες (1,2,3 και 4) και εκδώστε μία εφημερίδα για να πληροφορήσετε και να εναισθητοποιήσετε τους κατοίκους της περιοχής σας.

((95))

ΟΔΗΓΙΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ

Οδηγίες για την κατασκευή του δίσκου «Secchi» (σέκι)

Με ένα καρφί άνοιξε μια τρύπα στο κέντρο ενός πλαστικού πιάτου (σχετικά παχύ πλαστικό) ή αλουμινένιου ταψιού. Ζωγράφισε το άσπρο και μαύρο με χρωστικές αδιάλυτες στο νερό και άφησε το να στεγνώσει καλά. Πέρασε ένα πλαστικό σκοινί μέσα από την τρύπα, όπως στο σκίτσο, και κάνε μεγάλους κόμπους, ώστε να το στερεώσεις στο δίσκο. Τοποθέτησε ένα βαρίδι 1-3 κιλών στην κάτω άκρη του σκοινιού και κάνε κόμπους κατά μήκος του σκοινιού πάνω από το δίσκο ανά ένα μέτρο.





μαλάκια

Τα **μαλάκια**, είναι μία αρκετά ποικιλόμορφη ομάδα, και όπως δηλώνει το όνομά τους, που πρώτος χρησιμοποίησε ο Αριστοτέλης, έχουν μαλακό σώμα το οποίο συνήθως καλύπτεται από κέλυφος.

Το σώμα τους διακρίνεται συνήθως σε τρεις περιοχές: **κεφάλι**, **πόδα** και **σπλαχνική μάζα**. Ο **πόδας** που μπορεί να έχει σχήμα κώνου (σκαφόποδα) πέλματος (γαστερόποδα) πέλεκου (δίθυρα) ή να είναι χωρισμένος σε πλοκάμια. Στα μαλάκια (φύλο) συμπεριλαμβάνονται οι ακόλουθες ομοταξίες (ή κλάσεις):

Δίθυρα: Έχουν χαρακτηριστικό κέλυφος που αποτελείται από δύο θυρίδες που συγκρατούνται με κλείστρο και ανοίγουν με ελαστικό σύνδεσμο. Οι θυρίδες μπορεί να είναι ίσες ή άνισες. Τρέφονται διπλώντας νερό (μέχρι 37L/h). Ζουν μισοθαμμένα στο βυθό ή προσκολλημένα σε κομμάτια ξύλου ή πέτρες. Στην Ελλάδα συναντούμε 300 από τα 400 είδη Δίθυρων μαλακίων της Μεσογείου. Χαρακτηριστικά παραδείγματα είναι τα μύδια, τα χτένια, τα στρείδια, τα κιδώνια, οι αχιβάδες κ.α.

Γαστερόποδα: Σχεδόν τα μισά είδη των μαλακίων ανήκουν στα γαστερόποδα. Είναι η μόνη ομοταξία μαλακίων που έχει αντιπροσώπους παντού, στη θάλασσα, σε γλυκά νερά και στην ξηρά. Συνήθως έχουν ενιαίο περιελιγμένο κέλυφος (εξωτερικό ή εσωτερικό, σε κάποια είδη απουσιάζει). Στη θάλασσα, τα περισσότερα γαστερόποδα που συναντάμε είναι βενθικά, αλλά υπάρχουν και είδη που κολυμπούν ελεύθερα. Το μέγεθός τους ποικίλει από 1mm έως 75cm. Μπορεί να είναι φυτοφάγα, σαρκοφάγα, σαπροφάγα ή παμφάγα. Εδώ ανήκουν και οι πεταλίδες.

Κεφαλόποδα: Είναι αποκλειστικά θαλάσσιοι οργανισμοί, σε κάποια είδη το κέλυφος είναι εσωτερικό (σουπιά, καλαμάρι) σε κάποια απουσιάζει (χταπόδι) ένωση κάποια άλλα είναι εξωτερικό (ναυτίλος). Το κεφάλι είναι ευδιάκριτο, έχουν ένα ζευγάρι μάτια, και ισχυρές σιαγόνες. Ο πόδας τους βρίσκεται στο κεφάλι και είναι χωρισμένος σε 8, 10 ή περισσότερα πλοκάμια, που φέρουν βεντούζες. Χρησιμοποιούν τα πλοκάμια τους στην κίνηση, στη σύλληψη τροφής και στη σύζευξη. Έχουν καλά αναπτυγμένο νευρικό σύστημα και υποτυπώδη εγκέφαλο. Σε αντίθεση με τα υπόλοιπα μαλάκια, έχουν κλειστό κυκλοφορικό σύστημα. Κολυμπούν εκτοξεύοντας νερό από το σίφωνα (χταπόδια, καλαμάρια), ενώ ο ναυτίλος αλλάζει την ποσότητα αερίου (άζωτο) στους εσωτερικούς του θαλάμου για να μετακινηθεί.

((95))

καρκινοειδή

Τα καρκινοειδή είναι μία από τις μεγαλύτερες ομάδες ειδών του ζωικού βασιλείου. Ανήκουν στα αρθρόποδα και αποτελούν οργανισμούς με κέλυφος που εποικούν τόσο τη θάλασσα όσο και την ξηρά. Το κυριότερο διαγνωστικό χαρακτηριστικό τους είναι ότι τα καρκινοειδή είναι τα μοναδικά αρθρόποδα με δύο ζεύγη κεραιών, τρία ζεύγη στοματικών ορίων και δισχιδή εξαρτήματα (σχήματος Υ). Οι πιο γνωστοί σε εμάς εκπρόσωποι των καρκινοειδών είναι ο κάβουρας, η γαρίδα, ο αστακός, η караβίδα, η γάμπαρη και η ανομούρα.

φύκη

Η κατάσταση των φυκών βασίζεται στη χημική σύσταση των ουσιών που αποταμιεύουν και του κυτταρικού τοιχώματος, καθώς και στις χρωστικές που χαρακτηρίζουν το κάθε είδος. Στα φύκη ανήκουν τα πράσινα (χλωροφύκη), τα καστανά (φαιοφύκη) και τα ερυθρά φύκη (ροδοφύκη).

Τα **χλωροφύκη** χαρακτηρίζονται από την ευρύτατη διάδοσή τους όπου υπάρχει νερό. Το μέγεθός τους κυμαίνεται από μικροσκοπικούς μονοκύτταρους οργανισμούς μέχρι μεγάλες αποικίες, που καταλαμβάνουν εκτάσεις πολλών μέτρων.

Τα **φαιοφύκη** ανήκουν στην ομάδα των φαιοφύτων και έχουν καστανό χρώμα, που μπορεί να είναι σκούρο ή ανοικτό. Ζουν κυρίως σε αλμυρά και υφάλμυρα νερά. Είναι πολυκύτταροι υδρόβιοι φυτικοί οργανισμοί και το μήκος μπορεί να φτάνει σε αρκετά μέτρα. Συνήθως προσκολλώνται στον πυθμένα των θαλασσών ενώ κάποια από αυτά συγκροτούν κοινωνίες που επιπλέουν στην επιφάνεια της θάλασσας.

Τα περισσότερα **ροδοφύκη** είναι πολυκύτταροι οργανισμοί που επιβιώνουν κυρίως σε αλμυρά νερά και σπάνια σε γλυκά, αντίστοιχα. Τους χαρακτηρίζει μεγάλη ποικιλία χρωμάτων. Χάρη σε μία χρωστική ουσία που έχουν (φυκοερυθρίνη) μπορούν να βρεθούν σε βάθος μεγαλύτερο από κάθε άλλο είδος φυκιού. Κι' αυτό γιατί η χρωστική που περιέχουν αξιοποιεί την κυανή ακτινοβολία του φωτός, που διεισδύει στο νερό βαθύτερα από κάθε άλλη ακτινοβολία.

Δραστηριότητα

Να αναζητήσετε ποιήματα, διηγήματα, μύθους και παραμύθια, μυθιστορήματα, κ.λπ. από την Ελλάδα, την Κύπρο και άλλες Μεσογειακές χώρες που να σχετίζονται με το νερό (θάλασσα, ποτάμια, λίμνες, κ.α.).

Συγκεντρώστε τα ευρήματα σας και ετοιμάστε την έκδοσή τους σε ένα βιβλιαράκι.

Οργανώστε μια εκδήλωση για να ψυχαγωγήσετε τους μαθητές τους σχολείου σας αλλά και τους κατοίκους της περιοχής σας. Η εκδήλωση μπορεί να περιλαμβάνει απαγγελίες ποιημάτων, παραδοσιακά τραγούδια, δραματοποίηση μύθων και παραμυθιών κ.λπ.



«Η Αργώ», Ελληνική υδρία του πρώτου μισού του 6ου αιώνα π.Χ.

((9ε))

Σύμφωνα με την ελληνική μυθολογία, ο Ιάσωνας ήταν ο διάδοχος του θρόνου της αρχαίας Ιωλκού. Ο Περίας, θεός του Ιάσωνα, αποφάσισε να τον στείλει στην Κορχίδα, προς αναζήτηση του περίφημου «Χρυσόμαλλου Δέρατος». Μ' αυτό τον τρόπο, ο Περίας ήλπιζε ότι ο ανιψιός του δε θα γύριζε ποτέ από μια τόσο επικίνδυνη αποστολή και ότι έτσι, θα κρατούσε εκείνος το θρόνο. Ο Ιάσωνας ζήτησε από τον τεχνίτη Άργο των Θεσπιών να κατασκευάσει το πλοίο για το μακρύ και επικίνδυνο ταξίδι του. Το πλοίο, με πενήντα κουπιά, φτιαγμένο από έβλατα του όρους Πηλίου, υπό την καθοδήγηση της θεάς Αθηνάς έγινε πολύ γρήγορο και γερό και ονομάστηκε «Αργώ». Κατόπιν ο Ιάσωνας, αφού συγκέντρωσε τους Αργοναύτες, συνολικά 50 ήρωες, ημίθεους και θνητούς, ξεκίνησε το ταξίδι του στην Ανατολική Μεσόγειο και τη Μαύρη Θάλασσα. Έτσι ξεκίνησε η περίφημη Αργοναυτική Εκστρατεία.

Στόχοι

- Να εξασκηθούν στη συλλογή δεδομένων. **(Ψ)**
- Να αντιμετωπίζουν τη λογοτεχνία ως μορφή τέχνης που βιώνεται και ψυχαγωγεί. **(Γ,Σ,Ψ)**
- Να αποκτήσουν τη δεξιότητα να ετοιμάζουν έντυπο υλικό. **(Ψ)**
- Να οργανώνουν εκθέσεις. **(Ψ)**
- Να αποδεχθούν το νερό ως μοναδική πηγή έμπνευσης για τους καλλιτέχνες και τους λογοτέχνες. **(Γ,Σ)**
- Να εκτιμήσουν την αισθητική αξία του υδάτινου περιβάλλοντος. **(Σ)**



1 μήνας



Γλώσσα, Ιστορία, Λογοτεχνία, Κοινωνιολογία, Καλλιτεχνικά



Δράση: Ας υιοθετήσουμε έναν υγροβιότοπο

Να θέσετε υπό την προστασία σας μία λίμνη, ένα ρέμα, ή μία παραλία.

Υιοθετήστε έναν υγροβιότοπο για ένα μεγάλο σχετικά διάστημα (ένα χρόνο τουλάχιστον). Χαρτογραφήστε την περιοχή και εξερευνήστε τη. Να δράσετε έτσι ώστε να εκδηλώσετε έμπρακτα την «αφοσίωση» και την υπευθυνότητα σας για τη προστασία και διατήρηση του βιότοπου. Οργανώστε και εφαρμόστε ένα project (σχέδιο εργασίας) για τη προστασία του υγροβιότοπου που να περιλαμβάνει δράσεις όπως:

- 🌿 Απομάκρυνση των απορριμμάτων.
- 🌿 Χαρτογράφηση του υγροβιότοπου.
- 🌿 Προστασία του εδάφους από τη διάβρωση (π.χ. φύτεμα ενδημικών φυτών).
- 🌿 Αφού ζητήσετε άδεια από τις τοπικές αρχές, τοποθετήστε πινακίδες με μηνύματα σχετικά με την προστασία του υγροβιότοπου, π.χ. «μη ρυπαίνετε».
- 🌿 Φιλοτεχνήστε ζωγραφιές και σκίτσα της περιοχής και οργανώστε μια έκθεση ανοιχτή όχι μόνο για τους μαθητές του σχολείου αλλά και για τους γονείς και τους κατοίκους της περιοχής.

Λίμνη είναι μια περιοχή με μεγάλη ποσότητα στάσιμου νερού που περικλείεται από στεριά και τροφοδοτείται με νερό από τα ποτάμια, τις πηγές και τη βροχή.

Οι νερόλακκοι, περιέχουν επίσης στάσιμο νερό, αλλιά έχουν μέγεθος αρκετά μικρότερο από τις λίμνες. Σχηματίζονται σε φυσικές κοιλότητες ή εξαιτίας ενός μικρού φράγματος. Τέτοιες λιμνούλες μπορεί να είναι μόνιμες ή να σχηματίζονται περιοδικά κάποιες εποχές του χρόνου.

Τα ποτάμια τα ρέματα και τα ρυάκια σχηματίζονται από νερό που κυλά. Το νερό τους ρέει μόνιμα ή περιοδικά σε λίμνες ή στη θάλασσα.



Μικρός παράκτιος υγροβιότοπος στην Αργολίδα.

Το 1971 υπογράφηκε η «Σύμβαση Ramsar» (Σύμβαση για τους Υγροβιότοπους, Διεθνούς Σημασίας, ως Ενδιαίτηματα Υδροβίων Πουλιών), η οποία είναι μια διακυβερνητική συμφωνία που προσφέρει το πλαίσιο για δράση σε εθνικό επίπεδο αλλιά και για τη συνεργασία μεταξύ των κρατών με στόχο την προστασία, τη διατήρηση και τη βιώσιμη διαχείριση των υγροβιότοπων και των σχετικών με αυτούς φυσικών πόρων. Τα μέλη της Σύμβασης Ramsar είναι 128 (Σεπτέμβριος 2001) και πε-

ριλαμβάνουν 1094 υγροβιότοπους συνολικής επιφάνειας 87 εκατ. εκταρίων, οι οποίοι συνιστούν τον Κατάλογο Ramsar για τους Υγροβιότοπους Διεθνούς Σημασίας.

Γνωρίζετε τη Σύμβαση Ramsar; Η χώρα σας έχει υπογράψει και κυρώσει τη σύμβαση αυτή; Ποιοι υγροβιότοποι της χώρας σας περιλαμβάνονται σ' αυτή; Βρείτε τους στο χάρτη και μελετήστε την ιδιαίτερη σημασία του καθενός.



Το Νερό στον Τύπο

Χρησιμοποιήστε τα ακόλουθα άρθρα (ή άλλα άρθρα σχετικά με ζητήματα όπως τη διαχείριση, την έλλειψη, την κατανάλωση νερού) ως ερέθισμα για σχετική συζήτηση. Μπορείτε να τα χρησιμοποιήσετε στην αρχή ενός προγράμματος για έρευνα, ή στο τέλος του προγράμματος, δίνοντας έτσι τις τελευταίες «πινελιές» στην τεκμηρίωση των συμπερασμάτων σας.

«Αγαθό εν ανεπαρκεία»

Το 2025 3,5 δισ. άνθρωποι σε 52 χώρες της Γης είτε θα ζουν σε καθεστώς λειψυδρίας είτε θα κινδυνεύουν άμεσα από αυτήν.

Του Γιάννη Α. Μυλόπουλου

Τι συμβαίνει στον κόσμο;

Τα τελευταία χρόνια, όλο και πιο συχνά επανέρχεται στην επικαιρότητα το πρόβλημα της έλλειψης του νερού. Οι απόψεις που ακούγονται είναι από ακραία καταστροφολογικές ως ακραία αισιόδοξες και καθησυχαστικές. Και φυσικά, μεταξύ άσπρου και μαύρου, εμφανίζονται όλες οι ενδιάμεσες αποχρώσεις του γκρι... Όπως άλλωστε γκρι είναι, ύστερα απ' όλα αυτά, και η εικόνα που η κοινή γνώμη διαμορφώνει για το πρόβλημα. Τελικά τι συμβαίνει σήμερα με το νερό; Υπάρχει ή δεν υπάρχει πρόβλημα και σε τι έκταση;

Σήμερα είναι φυσικό, ιδίως στις ανεπτυγμένες χώρες της Δύσης, το νερό να θεωρείται κάτι δεδομένο: αρκεί να ανοίξει κανείς τη βρύση και θα έχει στη διάθεσή του άφθονο, καθαρό γλυκό νερό. Άλλωστε ζούμε σε έναν πλανήτη του οποίου η επιφάνεια κατά τα δύο τρίτα ή και περισσότερο καλύπτεται από νερό. Είναι λοιπόν γεγονός ότι η... ψευδαίσθηση της αφθονίας δεν επιτρέπει εύκολα να αποκαλυφθεί η αλήθεια, ότι δηλαδή με την πάροδο του χρόνου το γλυκό νερό τείνει να μετατραπεί σε αγαθό εν ανεπαρκεία.

Μια ματιά στη διεθνή κατάσταση δικαιολογεί πλήρως τις ανησυχίες. Ήδη από επίσημα στοιχεία του ΟΗΕ είναι γνωστό ότι σήμερα 232 εκατομμύρια άνθρωποι από 26 χώρες του Τρίτου Κόσμου πλήττονται από λειψυδρία, αδυνατώντας να καλύψουν βασικές καθημερινές ανάγκες σε νερό. Σύμφωνα με τα ίδια στοιχεία, άλλες 18 χώρες στην Αφρική και στην Ασία απειλούνται άμεσα, καθώς βρίσκονται σε οριακή από άποψη υδατικών αποθεμάτων κατάσταση.

Σύμφωνα με εκτιμήσεις, το 2025, οπότε ο πληθυσμός της Γης θα πλησιάζει ή και θα έχει υπερβεί τα 10 δισεκατομμύρια, ένας στους τρεις κατοίκους του πλανήτη, δηλαδή περίπου 3,5 δισεκατομμύρια άνθρωποι σε 52 χώρες της Γης, είτε θα ζουν σε καθεστώς λειψυδρίας είτε θα κινδυνεύουν άμεσα από αυτήν. Επιπλέον, το νερό προβλέπεται ότι θα αποτελέσει αιτία διαμάχης και συγκρούσεων μεταξύ γειτονικών χωρών, δεδομένου ότι περίπου το 40% των κατοίκων της Γης ζει σε περισσότερες από 200 διακρατικές υδρολογικές λεκάνες, το νερό των οποίων

μοιράζονται περισσότερες από δύο σε κάθε περίπτωση χώρες.

Συζητάμε επομένως για ένα πρόβλημα όχι μόνο υπαρκτό αλλά και διαρκώς εντεινόμενο, του οποίου οι προοπτικές κάθε άλλο παρά ευοίωνες μπορούν να χαρακτηριστούν.

Τι γίνεται στην Ελλάδα;

Απ' ό,τι φαίνεται πάντως, το πρόβλημα δεν αφορά εμάς αλλά, κυρίως, τον Τρίτο Κόσμο.

«Εξ όνυχος τον λέοντα». Είναι μάλλον απλοϊκή η αντιμετώπιση παρόμοιων προβλημάτων με τη λογική των ορίων και των διαχωριστικών γραμμών. Το γεγονός ότι τα πρώτα θύματα ανιχνεύονται συνήθως στις περισσότερες ευαίσθητες και ευάλωτες περιοχές δεν θα έπρεπε να λειτουργεί καθησυχαστικά, αφού όχι μόνο επιβεβαιώνει την ύπαρξη του προβλήματος αλλά και προειδοποιεί για το μέγεθος της επερχόμενης απειλής.

Η σημερινή κατάσταση πάντως στη χώρα μας κάθε άλλο παρά καθησυχαστική εμφανίζεται. Το μεγαλύτερο μέρος του υπόγειου υδατικού δυναμικού της χώρας υφίσταται ήδη τις συνέπειες της εντατικής εκμετάλλευσης ή της ποιοτικής υποβάθμισης, που εκδηλώνονται με τη δραματική πτώση της στάθμης των υδροφόρων οριζώντων και την εκτεταμένη ρύπανση του υπόγειου νερού. Το αγροτικό ζήτημα του Θεσσαλικού Κάμπου αλλά και των υπόλοιπων αγροτικών περιοχών δεν φαίνεται να είναι άσχετο από το γεγονός ότι το νερό αντλείται πλέον από μεγάλα βάθη, συχνά αρκετών εκατοντάδων μέτρων, με προφανείς περιβαλλοντικές αλλά και σοβαρές οικονομικές συνέπειες και επιπτώσεις.

Στις περισσότερες παράκτιες περιοχές αντλείται πλέον συστηματικά υφάλμυρο νερό, ως αποτέλεσμα της εισόδου θαλασσινού νερού στους υδροφορείς λόγω υπεράντλησης. Πολλά ποτάμια, λίμνες και υγρότοποι υφίστανται τις επιπτώσεις της μεγάλης αύξησής της ζήτησης του νερού αλλά και των εκτεταμένων έργων «αξιοποίησης» του υδατικού δυναμικού. Κορυφαίο, αν και όχι μοναδικό παράδειγμα υγροτόπου που, αν και προστατεύεται από διεθνείς συνθήκες ως σπάνιο οικοσύστημα, έχει πάψει να λειτουργεί ως τέτοιο, αποτελεί η περίπτωση της λίμνης Κορώνειας, η οποία έχει χάσει το 90% του υδατικού δυναμικού της την τελευταία 15ετία.

Και βέβαια, ας μην ξεχνάμε το πρόβλημα του νερού στις πλέον ευαίσθητες υδατικά περιοχές της χώρας, τα νησιά, που εκδηλώνεται στις πιο «απλές» πε-



ριπτώσεις ως έλλειψη νερού τους καλοκαιρινούς μήνες, ενώ στις πιο σύνθετες ως πλήρης αδυναμία κάλυψης στοιχειωδών αναγκών σε όλη τη διάρκεια του χρόνου, με αποτέλεσμα τη συστηματική μεταφορά νερού από αλλού με υδροφόρες.

Θα έλεγε λοιπόν κανείς συνοψίζοντας ότι το πρόβλημα όχι απλώς μας αφορά αλλά κανονικά θα έπρεπε και να μας καίει!

«Η σταγόνα και το γκαζόν»

Αυτοί που καταναλώνουν τις μεγαλύτερες ποσότητες € το 70% του νερού που καταναλώνεται παγκοσμίως πηγαίνει στη γεωργία και το 23% στη βιομηχανία € πληρώνουν από ελάχιστα ως καθόλου.

Της Ελπίδας Κολοκύθα

Ένα γήπεδο γκολφ χρειάζεται κατά μέσον όρο 3.000 κυβικά νερού την ημέρα για να διατηρείται πράσινο και έτοιμο να ικανοποιήσει τις ανάγκες των φίλων του είδους_ όσο δηλαδή χρειάζονται 15.000 άνθρωποι να ικανοποιήσουν και αυτοί τις καθημερινές βασικές ανάγκες τους.

Με τις τρέχουσες τιμές το γάλα είναι περίπου 2.700 φορές πιο ακριβό από το νερό της βρύσης, η Coca Cola 2.000, η μπύρα 3.600 και το ουίσκι 25.000 φορές πιο ακριβό (το νερό χρεώνεται κατά μέσον όρο περίπου 120 δρχ./κυβικό στις πόλεις της Ελλάδας). Είναι άραγε αυτά τα υγρά πιο σπάνια ή πιο πολύτιμα για να τα πληρώνουμε τόσο ακριβά σε σχέση με το νερό της βρύσης που έρχεται κατευθείαν στο σπίτι μας; Χρησιμοποιούμε άραγε σωστά το νερό; Συσχετίζουμε την πραγματική αξία με την τιμή του; Υπάρχει τρόπος να μην πούμε «το νερό νεράκι»;

Το νερό αποτελεί αγαθό αναγκαίο για όλες σχεδόν τις βασικές δραστηριότητες στη ζωή του ανθρώπου. Ωστόσο, πολλές φορές δεν είναι δυνατόν να βρεθεί το νερό, ούτε τη στιγμή που πρέπει ούτε στην ποσότητα και ποιότητα που χρειάζεται.

Λαμβάνοντας υπόψη μια σειρά διαπιστώσεις, όπως ότι η σπανιότητα του νερού αποτελεί πρόβλημα βιωσιμότητας για αρκετές χώρες, ιδίως γι' αυτές που χαρακτηρίζονται άνδρες_ ότι η αύξηση των αναγκών σε νερό λόγω της αύξησης των δραστηριοτήτων, της εξέλιξης της τεχνολογίας και της μεγάλης ανάπτυξης οδήγησαν τον κόσμο σε μια «ψευδαίσθηση» αφθονίας νερού που είναι υπεύθυνη για καταστάσεις λειψυδρίας_ ότι διεθνώς η ζήτηση του νερού αυξάνεται τρεις φορές πιο γρήγορα από την αύξηση του πληθυσμού_ ότι η συνολική ποσότητα του νερού κάθε χώρας παραμένει περίπου σταθερή_ ότι οι υδατικοί πόροι είναι ούτως ή άλλως πεπερασμένοι, γί-

νεται ξεκάθαρη η ανάγκη επαναπροσδιορισμού της πολιτικής του νερού προς την κατεύθυνση της εξοικονόμησης και προστασίας του.

«Περί υδροδιπλωματίας»

Οι αλλαγές στον φυσικό κύκλο του νερού επιφέρουν εκτός των άλλων και σοβαρές πολιτικές επιπτώσεις. Τις αντιμετωπίζει η περιβαλλοντική διπλωματία;

Του Evan Vlachos

Οι διεθνείς διαμάχες και συγκρούσεις για το νερό

Το δεύτερο μισό του 20ού αιώνα χαρακτηρίζεται από σημαντικές αλλαγές στον σχεδιασμό και τη διαχείριση των υδατικών πόρων σε όλον τον πλανήτη. Το διαρκώς αυξανόμενο ενδιαφέρον για τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις των ανθρωπίνων δραστηριοτήτων, η ανησυχία για την έκταση και τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής, το ενδιαφέρον για τις επιπτώσεις της αύξησης του πληθυσμού, αλλά και οι νέες επιστημονικές γνώσεις και τεχνολογικές δυνατότητες οδήγησαν στην αναζήτηση εναλλακτικών πολιτικών διαχείρισης των υδατικών πόρων με μια νέα, ολοκληρωμένη προσέγγιση.

Σε πολλές περιοχές της Γης το νερό σήμερα αποτελεί μια από τις αιτίες που οδηγούν σε τοπικές αντιπαράθεσεις και συγκρούσεις. Ο καθοριστικός δηλαδή ρόλος του νερού τόσο στην επιβίωση όσο και στην οικονομική ανάπτυξη και την κοινωνική πρόοδο των λαών σημαίνει πλέον ότι οι όποιες αλλαγές στον φυσικό κύκλο του επιφέρουν εκτός των άλλων και σοβαρές πολιτικές επιπτώσεις. Αυτός είναι ο λόγος που οι διακρατικοί υδατικοί πόροι διαδραματίζουν σήμερα καθοριστικό ρόλο ως καταλύτες στις περιφερειακές συγκρούσεις. Καμιά περιοχή της Γης δεν εξαιρείται από την πραγματικότητα των ανταγωνισμών για το νερό, παρ' όλο που είναι γνωστό ότι οι σοβαρότερες συγκρούσεις συμβαίνουν σε περιοχές που αντιμετωπίζουν πρόβλημα έλλειψής του. Εποχικά και τοπικά ελλειμματικά ισοζύγια νερού σε περιοχές όπου δύο ή περισσότερα κράτη μοιράζονται την ίδια υδρολογική λεκάνη συνήθως οδηγούν σε κοινωνικές εντάσεις με πολιτικές επιπτώσεις, που συχνά εξελίσσονται σε τοπικές συγκρούσεις.

Οι συγκρούσεις που αναπτύσσονται διεθνώς στην προσπάθεια διεκδίκησης των διασυνοριακών πηγών νερού οφείλονται συνήθως σε πολλούς λόγους, μεταξύ των οποίων μπορούν να αναφερθούν οι ιστορικές διαφορές και αντιπαράθεσεις, οι αμφισβητήσεις των συνόρων, οι ιδεολογικές διαφωνίες, οι θρησκευτικές διαφορές ή ακόμη και οι οικονομικοί ανταγωνισμοί.



Η δράση

Η Περιβαλλοντική Εκπαίδευση επικεντρώνεται στην επίλυση προβλημάτων που σχετίζονται με το περιβάλλον. Στηρίζεται στις αρχές της σφαιρικής προσέγγισης και της αειφορίας και στοχεύει στην καλλιέργεια και στην ενίσχυση των δεξιοτήτων και ικανοτήτων των ατόμων, με στόχο την ορθολογική διαχείριση του περιβάλλοντος, φυσικού και ανθρωπογενούς. Κατά τους Hungerford, Peyton και Wilke, οι βασικοί στόχοι ενός προγράμματος περιβαλλοντικής εκπαίδευσης ταξινομούνται στα εξής τέσσερα επίπεδα:*

Επίπεδο στόχων I/ οι οικολογικές βάσεις: Περιλαμβάνει κυρίως την κατανόηση βασικών οικολογικών εννοιών από τους συμμετέχοντες στο πρόγραμμα και την ικανότητα χρησιμοποίησης των γνώσεων αυτών.

Επίπεδο στόχων II/ η θεωρητική κατανόηση προβλημάτων: Περιλαμβάνει την κατανόηση των τρόπων με τους οποίους η ανθρώπινη συμπεριφορά (ατομική και συλλογική) επηρεάζει τη σχέση μεταξύ ποιότητας ζωής και ποιότητας του περιβάλλοντος (τα περιβαλλοντικά προβλήματα και οι επιπτώσεις τους, κ.λπ.).

Επίπεδο στόχων III/ η διερεύνηση και η αξιολόγηση: Περιλαμβάνει κυρίως την ανάπτυξη δεξιοτήτων από τους εκπαιδευόμενους για τη διερεύνηση των περιβαλλοντικών προβλημάτων και την αξιολόγηση των εναλλακτικών προτάσεων-λύσεων.

Επίπεδο στόχων IV/ η δεξιότητα περιβαλλοντικής δράσης: Ο κύριος σκοπός σε αυτό το επίπεδο συνίσταται στην ανάπτυξη δεξιοτήτων που ευνοούν τη δράση για την επίλυση των περιβαλλοντικών θεμάτων και προβλημάτων.

Η δράση συνίσταται σε μια διαδικασία πολλών βημάτων, τα οποία διασφαλίζουν την επιτυχία της. Η ηλικία, τα ενδιαφέροντα, οι δεξιότητες και οι εμπειρίες των μαθητών, όπως και οι ιδιαιτερότητες και οι ανάγκες της τοπικής κοινωνίας, καθορίζουν την επιλογή του καταλληλότερου project (Σχέδιο Δράσης), αλλά και της δράσης που θα αναλάβει το κάθε άτομο στα πλαίσια του project. Η συμμετοχή σε τέτοιες δράσεις (βιωματική μάθηση) συμβάλλει στην απόκτηση γνώσεων, εμπειριών και δεξιοτήτων- εφόδια πολύτιμα για τα νέα άτομα. Η όλη διαδικασία ακολουθεί μια σειρά από βήματα από το σχεδιασμό και την εφαρμογή ως την αξιολόγηση. Οι συμμετέχοντες στη δράση εργάζονται ομαδικά αλλά και ατομικά. Συνήθως, τα διαδοχικά στάδια που ακολουθούνται είναι τα εξής:

Βήμα 1ο • Επιλογή θέματος

Οι μαθητές σε συνεργασία με το δάσκαλο εντοπίζουν ένα πρόβλημα για το οποίο είναι ιδιαίτερα ευαισθητοποιημένοι. Ενθαρρύνονται να απευθυνθούν σε κατοίκους και ειδικούς της περιοχής, στις τοπικές αρχές κ.λπ. Ενδεχομένως, η δράση μπορεί να προσανατολιστεί στην αντιμετώπιση μέρους και όχι ολόκληρου προβλήματος, ιδιαίτερα όταν αυτό είναι πολύπλευρο και πολυσύνθετο.

Βήμα 2ο • Συλλογή στοιχείων

Στη συνέχεια, οι μαθητές αναζητούν πληροφορίες για τις αιτίες του προβλήματος ώστε να γνωρίζουν πού πρέπει να εστιάσουν την προσοχή τους. Πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή στο ότι ίσως να μην έχουν όλοι την ίδια άποψη για ένα ζήτημα. Γι' αυτό οι μαθητές θα πρέπει να εν-

θαρρύνονται να «έρχονται στη θέση» όλων όσων σχετίζονται με το πρόβλημα. Χρειάζεται, στο βήμα αυτό, να απαντηθούν οι εξής ερωτήσεις:

- ② Από πού πηγάζει το πρόβλημα; Περιγράψτε το με λεπτομέρεια και προσπαθήστε να ανιχνεύσετε τα βαθύτερα αίτια του προβλήματος.
- ② Πόσο καιρό υπάρχει το πρόβλημα αυτό και πόσο συχνά εμφανίζεται;
- ② Ποιοι επηρεάζονται από το πρόβλημα και πώς αισθάνονται για αυτό;
- ② Υπάρχουν κάποιοι που επωφελούνται από τη συγκεκριμένη κατάσταση; Αν ναι, ποιοι και με ποιον τρόπο;

Βήμα 3ο • Ποιο δρόμο θα ακολουθήσουμε;

Στο βήμα αυτό, μέσα από μια συζήτηση και ανταλλαγή ιδεών, οι μαθητές επεξεργάζονται όλες τις πιθανές προσεγγίσεις και εναλλακτικές



* Αυτή η ομαδοποίηση φαίνεται να ιεραρχεί την απόκτηση των γνώσεων, δεξιοτήτων και στάσεων, όμως πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή στο ότι δεν υπονοεί ότι η αλληλουχία αυτή είναι απαραίτητη για την κατάκτηση των γενικών σκοπών της περιβαλλοντικής εκπαίδευσης.

λύσεις του προβλήματος. Έτσι, θα καταλήξουν στην πιο «κατάλληλη» απάντηση στο πρόβλημα (πιθανή λύση μπορεί να είναι και η «μη δράση»). Αφού εντοπιστεί η πορεία που θα ακολουθηθεί, οι μαθητές πρέπει να αποφασίσουν αν μπορούν οι ίδιοι να αναλάβουν δράση για την επίλυση του συγκεκριμένου προβλήματος. Οι ακόλουθες ερωτήσεις θα βοηθήσουν τους μαθητές στο βήμα αυτό:

- ② Ποιες είναι οι πιθανές εναλλακτικές λύσεις του προβλήματος;
- ② Ποια είναι τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα κάθε προτεινόμενης λύσης;
- ② Ποιες είναι οι νομικές, περιβαλλοντικές και κοινωνικές συνέπειες κάθε λύσης;
- ② Ποια στρατηγική δράσης (ή συνδυασμός δράσεων) είναι η καταλληλότερη;
- ② Έχετε το χρόνο, το κουράγιο και τις ικανότητες που χρειάζονται για να αναλάβετε τη δράση που κρίνεται ως την πιο κατάλληλη;
- ② Η δράση που επιλέξατε είναι σύμφωνη με τις προσωπικές σας αρχές και αξίες;
- ② Με βάση τις απαντήσεις στις παραπάνω ερωτήσεις, ποια εναλλακτική λύση κρίνεται η λογικότερη και πραγματοποιήσιμη;

Βήμα 4ο • Σχεδιασμός της δράσης

Μετά την επιλογή της κατάλληλης λύσης και της αντίστοιχης στρατηγικής για δράση, επόμενο βήμα είναι η κοινοποίηση τους. Οι μαθητές ενθαρρύνονται να αναμείξουν κι άλλους στη διαδικασία επίλυσης του προβλήματος. Για το σκοπό αυτό, χρειάζεται να απαντηθούν οι εξής ερωτήσεις:

- ② Η δράση θα είναι πιο αποτελεσματική με την υποστήριξη και συμμετοχή κι άλλων ατόμων; Ποιοι μπορεί να είναι αυτοί; Προσπαθήστε να τους εντοπίσετε.
- ② Απαιτείται άδεια από τις αρχές για την υλοποίηση της δράσης;
- ② Είναι η δράση λεπτομερώς σχεδιασμένη;

- ② Εάν σχεδιάζετε μια ομαδική δράση, έχει ανατεθεί συγκεκριμένος ρόλος στον καθένα που συμμετέχει; Είναι κατανοητή η σημασία του κάθε ρόλου; Καταλαβαίνετε το ρόλο των υπολοίπων και εκείνοι το δικό σας;
- ② Προβλέπετε να συναντήσετε προβλήματα, εμπόδια ή αντιδράσεις κατά τη δράση; Αν ναι, έχετε σκεφτεί πώς θα τα αντιμετωπίσετε;

Βήμα 5ο • Ώρα για Δράση!

Στο στάδιο αυτό οι μαθητές εφαρμόζουν το σχέδιο δράσης τους. Πρέπει να απαντήσουν στα εξής ερωτήματα:

- ② Ποιες αλλαγές απαιτούνται για να βελτιωθεί ή να συνεχιστεί η δράση με αποτελεσματικό τρόπο;
- ② Ποιες είναι οι αντιδράσεις που δέχετε από εκείνους που επηρεάζονται από τις ενέργειές σας; Πως νιώθετε γι' αυτές;

Βήμα 6ο • Αξιολόγηση

Οι μαθητές ενθαρρύνονται να αξιολογήσουν έργο τους. Χρειάζεται να δώσουν απαντήσεις στα παρακάτω ερωτήματα:

- ② Η δράση σας έλυσε το πρόβλημα;
- ② Δημιουργήθηκαν επιπλέον προβλήματα;
- ② Τι αποκομίσατε από τη δράση σας;
- ② Ποιοι επηρεάστηκαν θετικά και ποιοι αρνητικά από τη δράση και γιατί;
- ② Πως κρίνετε την εμπειρία σας;

Βήμα 7ο • Μοιραστείτε το

Μετά απ' όλη αυτή την προσπάθεια, γιατί να μην γνωστοποιήσετε το έργο σας; Μ' αυτό τον τρόπο, ίσως παρακινηθούν κι άλλοι (συμμαθητές και άλλα άτομα) να αναλάβουν ανάλογες δράσεις. Η πιθανή αυτή αναγνώριση είναι πολύ σημαντική για τη βελτίωση του αισθήματος αποτελεσματικότητας και αυτοεκτίμησης των μαθητών.

Βιβλιογραφική αναφορά:

Vretta-Kouskoleka Helen, Water is Life Vol. II: Educational material, UNEP & WAGGGS, 1991.

Η εφημερίδα: ΤΟ ΝΕΡΟ

5 novembre 2001

Οι δημοσιογράφοι

Να συγκεντρώσετε κατάλληλο υλικό και να προετοιμάσετε την έκδοση μιας εφημερίδας για να ευαισθητοποιήσετε τους κατοίκους της περιοχής σας σε θέματα σχετικά με το νερό. Μοιράστε τη στα γειτονικά σχολεία, σε φίλους και συγγενείς σας.



**Το πολύτιμο
νερό μας**

Κουκλοθέατρο ή θέατρο



Να ετοιμάσετε ένα κουκλοθέατρο ή μια θεατρική παράσταση με θέμα: «η ζωή στο νερό». Να λάβετε κυρίως υπόψη σας πώς «νιώθουν» οι οργανισμοί που ζουν στο νερό όταν το νερό ρυπαίνεται/μολύνεται.

Το έργο

ΣΕ ΑΥΤΟ ΤΟ ΤΕΥΧΟΣ

- 1 Ο δημοσιογράφος
- 2 Ο ηθοποιός
- 3 Ο φωτογράφος
- 4 Ο ζωγράφος
- 5 Ο σκηνοθέτης
και πολλοί άλλοι...



Εντάσεις και Συνεργασίες για το νερό

Αρκετές φορές τα εθνικά σύνορα των χωρών δεν συμπίπτουν με τα υδρολογικά τους σύνορα. Για χιλιάδες χρόνια, οι λαοί γύρω από τη λεκάνη της Μεσογείου έχουν αναπτύξει μια ιδιαίτερη σχέση μεταξύ τους εξαιτίας της θέσης και της ιστορίας τους. Από την άβυστη πλευρά, η έλλειψη νερού υπήρξε πάντα μέρος της καθημερινής πραγματικότητας των λαών αυτών. Η εντεινόμενη έλλειψη, όταν φτάνει στα όρια της λειψυδρίας, μπορεί να οδηγήσει σε συγκρούσεις.

Οι πρώτοι πόλεμοι για το νερό έγιναν ανάμεσα στις πόλεις-κράτη της Αρχαίας Μεσοποταμίας. Σήμερα, η Αίγυπτος η οποία είναι ο κύριος διαχειριστής και καταναλωτής του νερού του Νείλου, έχει εκφράσει την ανησυχία της για την πιθανή εκμετάλλευση του Νείλου από γειτονικές χώρες ανάντι του ποταμού (π.χ. Αιθιοπία). Παρόμοιες καταστάσεις επικρατούν και στη Μέση Ανατολή. Ο πρώην Γενικός Γραμματέας του Οργανισμού Ηνωμένων Εθνών και πρώην Υπουργός Εξωτερικών της Αιγύπτου, ο Μπούτρος Μπούτρος Γκάβλι, επανειλημμένα είχε προειδοποιήσει ότι ο επόμενος πόλεμος στην περιοχή αυτή πιθανόν να προκληθεί για το νερό.

Δραστηριότητα

1. Διαβάστε το παραπάνω κείμενο.
2. Οργανώστε μια συζήτηση στη τάξη σχολιάζοντας την έκφραση: «οι αυξημένες απαιτήσεις σε νερό δημιουργούν αναπόφευκτα διαμάχες».
3. Να αναζητήσετε πληροφορίες για συγκεκριμένες περιοχές της Μεσογείου στις οποίες τα προβλήματα έλλειψης και κακής διαχείρισης του νερού έχουν προκαλέσει ή ενδέχεται να προκαλέσουν σοβαρές διαμάχες και συγκρούσεις.



Ολοκληρωμένη Διαχείριση Υδάτινων Πόρων (ΟΔΥΠ)

ΕΤΟΣ	ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ ¹	ΑΥΞΗΣΗ (%)
1980	9,642,000	-
1990	10,160,000	5.1
2000	10,940,000	7.1
2010	10,653,000	-2.6
2020	10,555,000	-1

ΕΤΟΣ	Αφίξεις αλλοδαπών τουριστών ²	ΑΥΞΗΣΗ (%)	Διανυκτερεύσεις
1992	9,756,012	...	36,260,000
1995	10,712,145	9.8	38,771,623
1999	12,605,928	17	45,803,360

ΥΔΑΤΙΝΟΙ ΠΟΡΟΙ / ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΝΕΡΟΥ (km ³ /y) ³				
Επιφανειακό	Υπόγειο	Εισαγωγές νερού	Αφαλάτωση	Επαναχρησιμοποίηση επεξεργασμένων λυμάτων
5.03	~ 2.0	0	0	0

ΖΗΤΗΣΗ ΝΕΡΟΥ (km ³)				
ΕΤΟΣ	ΟΙΚΙΑΚΗ	ΓΕΩΡΓΙΚΗ	ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ	ΣΥΝΟΛΙΚΗ
1980	0,696	4,220	0,119	5,035
1990	1,15	5,66	0,22	7,03
«Συμβατικό» σενάριο ⁴				
2010	1,50	7,70	0,30	9,50
2025	1,80	9,00	0,40	11,20
«Αειφορικό» σενάριο ⁵				
2010	1,00	5,10	0,23	6,33
2025	1,00	4,00	0,24	5,24

1. Στους παραπάνω πίνακες περιέχονται στοιχεία για τις πηγές και την κατανάλωση νερού τα τελευταία είκοσι χρόνια στην Ελλάδα, μια Μεσογειακή χώρα όπου δεν υπάρχει πρόβλημα υπερπληθυσμού. Μελετήστε προσεκτικά τις τιμές των στοιχείων που δίνονται για το παρελθόν και το παρόν, όπως και τις προβλέψεις για το μέλλον.
2. Οργανώστε ένα παιχνίδι ρόλων και προτείνετε στρατηγικές και μεθόδους διαχείρισης του νερού για την εξισορρόπηση της ζήτησης και της παροχής του. Ο πίνακας με τις Πρακτικές Εξοικονόμησης Νερού μπορεί να σας δώσει ιδέες για περαιτέρω συζήτηση.

Ρόλοι: Υπουργοί (Περιβάλλοντος, Γεωργίας, Τουρισμού, Βιομηχανίας, κ.λπ.)

Εκπρόσωποι Τοπικής Αυτοδιοίκησης

Εκπρόσωποι Ιδιωτικού Τομέα (βιομήχανοι, ιδιοκτήτες ξενοδοχείων, βιοτέχνες, γαιοκτήμονες ή γεωργοί, κ.λπ.)

Εκπρόσωποι της Εταιρείας Ύδρευσης

Μέλη Μη Κυβερνητικών Οργανώσεων (ΜΚΟ)

Πολίτες



1. Πηγή: European Housing Statistics

2. Πηγή: Ελληνικός Οργανισμός Τουρισμού

3. Πηγή: «Water for the 21st Century: Vision to Action», 1990.

4. Σύμφωνα με το «συμβατικό σενάριο», θα επικρατήσουν και θα συνεχιστούν οι σημερινές τάσεις στη δημογραφική, οικονομική και τεχνολογική ανάπτυξη.

5. Σύμφωνα με το «αειφορικό» σενάριο, η διαχείριση των υδάτινων πόρων περιλαμβάνει και ενσωματώνει τα κοινωνικά και περιβαλλοντικά θέματα, με γνώμονα τις αρχές της αειφορικής (ή βιώσιμης) ανάπτυξης.

3. Συγκεντρώστε αντίστοιχα στοιχεία για μια άλλη μεσογειακή χώρα. Διαφέρουν από τα παραπάνω στοιχεία, και ως προς τι; Διαπιστώνετε πρόβλημα υπερπληθυσμού; Ποιοι είναι οι τομείς που καταναλώνουν το περισσότερο νερό; Να επαναλάβετε το παιχνίδι ρόλων και να καταλήξετε στις πιο κατάλληλες στρατηγικές ΟΔΥΠ για τη χώρα που μελετάτε.
4. Οργανώστε μια εκδήλωση στο σχολείο σας για να ενημερώσετε και να ευαισθητοποιήσετε τους συμμαθητές, τους γονείς, τους κατοίκους της περιοχής, τις τοπικές αρχές, κ.α. για τις μελλοντικές τάσεις στην κατανάλωση του νερού και την ανάγκη για σωστή διαχείριση του.

ΠΡΑΚΤΙΚΕΣ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ ΝΕΡΟΥ

Οικιακή κατανάλωση

Η μεγαλύτερη ποσότητα του νερού που χρησιμοποιείται στα νοικοκυριά της βόρειας Μεσογείου καταναλώνεται στη τουαλέτα (33%), στο μπάνιο και το ντους (20-32%), ενώ για το μαγείρεμα καταναλώνεται μόνο το 3%.

Με τη χρήση συσκευών που «εξοικονομούν» νερό (π.χ. καζανάκια τουαλέτας μειωμένου όγκου) μπορεί να εξοικονομηθεί μέχρι και το 50% της ποσότητας που συνήθως καταναλώνεται.

Τα συστήματα μέτρησης και κλιμακωτής τιμολόγησης του νερού μπορεί να προσφέρουν 10-25% μείωση στην κατανάλωση. Από την άλλη πλευρά, η ενημέρωση των καταναλωτών είναι αναγκαία για να επιτύχει η οποιαδήποτε εφαρμογή νέων πρακτικών στη τιμολόγηση του νερού.

Οι απώλειες του νερού από τα δίκτυα ύδρευσης φτάνουν σε πολύ υψηλά ποσοστά σε πολλές Μεσογειακές χώρες (πάνω από 50%). Το ποσοστό αυτό φτάνει το 20-35% στα καλά συντηρημένα δίκτυα των μεγάλων πόλεων. Επομένως, η συντήρηση και η ανανέωση των δικτύων ύδρευσης, που στοχεύει στη μείωση των απωλειών του νερού, πρέπει να αποτελεί έναν από τους κύριους στόχους στη διαχείριση της ζήτησης νερού.

Βιομηχανική κατανάλωση

Η ανακύκλωση ή η αντικατάσταση του νερού στη βιομηχανική παραγωγή οδηγεί σε άμεση εξοικονόμηση νερού. Υπάρχουν επεξεργασίες κλειστού κυκλώματος που μπορούν να μειώσουν κατά 90% το νερό που χρησιμοποιείται.

Τα κατάλληλα κίνητρα για τις εταιρείες μπορεί να είναι:

Οικονομικά: π.χ. φόροι άντλησης, κ.λπ.

Νομικά: π.χ. μέτρα για πιο «καθαρές» τεχνολογίες

Περιβαλλοντικά π.χ. οικολογικό σήμα, σχέδια περιβαλλοντικού ελέγχου EMAS, ISO 14000, κ.λπ.

Συνεργασίες, υπευθυνότητα στην παροχή νερού.

Γεωργία

Η μεγαλύτερη κατανάλωση νερού στη γεωργία συναντάται στην άρδευση, ενώ μικρότερη κατανάλωση παρατηρείται στις ιχθυοκαλλιέργειες και στην κτηνοτροφία.

Ένα σημαντικό μέσο στη διάθεση των κυβερνήσεων και άλλων εμπλεκόμενων φορέων για τον εκσυγχρονισμό ή την αλλαγή στα αρδευτικά συστήματα είναι οι πολιτικές που ενθαρρύνουν τις αλλαγές αυτές. Οι πολιτικές αυτές μπορεί να περιλαμβάνουν τα εξής: Σχέδια για την αύξηση των καλλιεργούμενων εκτάσεων, ώστε να είναι δυνατή η εφαρμογή των σύγχρονων μεθόδων άρδευσης.

Οικονομική στήριξη με άμεσες επιχορηγήσεις στους αγρότες για την αλλαγή των αρδευτικών συστημάτων και εξοπλισμών.

Αναδιάρθρωση των καλλιεργειών με προσανατολισμό σε φυτά (ή ποικιλίες) καλύτερα προσαρμοσμένα στο τοπικό κλίμα και με λιγότερες ανάγκες σε νερό.

Αναδιάρθρωση των οικονομικών δραστηριοτήτων στην περιοχή με ανακατανομή των υδάτινων πόρων.

Τιμολόγηση του νερού (το μέτρο αυτό δεν είναι ιδιαίτερα αποτελεσματικό στον τομέα της άρδευσης).

Εκπαίδευση και ενημέρωση του κοινού

Η πληροφόρηση, η ευαισθητοποίηση και η εκπαίδευση των πολιτών στα ζητήματα που σχετίζονται με το νερό αποτελεί κεντρικό σημείο των πρωτοβουλιών για την προώθηση της ορθολογικής του χρήσης και την αλλαγή των συνθηκών στην κατανάλωση του.



Βιβλιογραφία

Αγγλική

- Bock R. • *The Story of Drinking Water*, AMERICAN WATER WORKS ASSOCIATION, 1990.
- Byrne K. • *Environmental Science*, UNIVERSITY OF BATH SCIENCE, NELSON, 1997.
- Cambell A.J., Rood R. • *Incredible Earth*, JOHN WILEY & SONS, 1996.
- Danish Ministry for Environment and Energy • *European Rivers and Lakes Assessment of their Environmental State*, EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY, 1994.
- Environment Canada • *A primer on water: questions and answers*, MINISTRY OF SUPPLY AND SERVICES CANADA, 1991.
- European Commission • *Freshwater: A challenge for Research and Innovation*, 1998.
- European Environment Agency • *Environmental signals 2000 - regular indicator report*, 2000.
- European Environment Agency • *Human Interventions in the Hydrological Cycle-Topic Report 13*, 1996.
- European Environment Agency • *Nutrients in European ecosystems, European assessment report No 4*.
- European Environment Agency • *State and Pressures of the marine and coastal Mediterranean Environment*, European assessment report No 5.
- Global Water Partnership • *Water for the 21st Century: Vision to Action, Mediterranean vision on water, population and the environment*, January 2000.
- Global Water Partnership • *Water for the 21st Century: Vision to Action, Framework for Action for the Mediterranean*, January 2000.
- Global Water Partnership, MED TAC, • «Core» Action Plan 2001-2005, DRAFT, November 2000.
- Jefic L. • *State of the marine environment in the Mediterranean Region*, UNEP 1990.
- Krinner W., Lallana C., Estrella T., Nixon S., Zabel T., Laffon L., Rees G., Cole G. • *Sustainable water use in Europe, Part 1: Sectoral use of water*, EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY.
- Leonard J., Crouzet P. • *Lakes and reservoirs in the EEA area*, EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY, November 1998.
- Pearce F. • *Wetlands and Water resources*, MEDWET, 1996.
- OECD • *Water consumption and Sustainable Water resources Management*, ENVIRONMENT DIRECTORATE, Paris, 1998.
- Philip W. O. • *Water The Essential Resource*, National Audubon Society, International Series Number Two, December 1976.
- Rees J., Williams S. • *Water for life, Strategies for Sustainable Water Resource Management*, CPRE, 1993.
- Scoullos M. (ed.) • *Environment and Society: Education and Public Awareness for Sustainability*, Proceedings of the Thessaloniki International Conference organized by UNESCO and the Government of Greece (8-12 December 1997), Athens, 1998.
- Scoullos M., Arsenikos S. • *Join forces against Desertification in the Mediterranean*, MIO-ECSDE, December 1999.
- Scoullos M., Mantzara B. • *Long Range Study in Water Supply and Demand in Greece*, ELLINIKI ETAIRIA, November 1996, Athens, Greece. Prepared for the International Centre for Water Studies and the EU.
- Stern A. • *Water in Europe What to expect from the E.U. policy review, for the Conference of club de Brussels*, November 1995.
- UNESCO-UNEP • *International Environmental Education Program, Environmental Educational Series, No 22, Procedures for developing an Environmental Education Curriculum*, USA, 1994.
- Vretta-Kouskoleka H. • *Water is life, Vol. I, Facts and Incentives*, UNEP & WAGGGS, 1991.
- Vretta-Kouskoleka H. • *Water is life, Vol. II, Educational material*, UNEP & WAGGGS, 1991.
- WRI, UNEP, UNDP • *World Bank: The world resources 1996-97, a guide to the global environment, the urban environment*.

Ελληνική

- Ανδριώτης Μ., Μαρκάκη Α., Γκούβρα Μ., Κατωόρχης Θ., Παυλίδης Γ. • *Εργαστηριακός Οδηγός Βιολογίας Β Γυμνασίου*, Υπουργείο Εθνικής Παιδείας & Θρησκευμάτων, Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, Ο.Ε.Δ.Β. Αθήνα, 1999.
- Βουτινός Γ., Κοσμάς Κ., Καλκάνης Γ., Σούτσας Κ. • *Διαχείριση Φυσικών Πόρων*, Υπουργείο Εθνικής Παιδείας & Θρησκευμάτων, Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, Ο.Ε.Δ.Β. Αθήνα, 1998.
- Βρέτα Κουσκολέκα Νέλλη, Βοκοποπούλου Ειρήνη, Μουπαγιατζή Πόπη, Αικατερινίδης Γεώργιος, • *Ένα κοντί γεμάτο νερό*, Νοέμβριος 1997, ΚΑΛΕΙΔΟΣΚΟΠΙΟ.
- Γεωργόπουλος Α., Τσαλίκη Ε. • *Περιβαλλοντική Εκπαίδευση*, GUTENBERG 1997.
- Καφετζόπουλος Κ., Γεωργιάδου Τ., Πρόβρης Ν., Σπυρέλλης Ν., Χηριάδης Δ. • *Εργαστηριακός Οδηγός Χημείας-Β Γυμνασίου*, Υπουργείο Εθνικής Παιδείας & Θρησκευμάτων, Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, Ο.Ε.Δ.Β. Αθήνα 1998.
- Καστορινής Α., Κατωόρχης Θ., Μουτζούρη Ι., Παυλίδης Γ., Περάκη Β., Σπανιτέλη Κ. • *Εργαστηριακός Οδηγός Βιολογίας-Α Γυμνασίου*, Υπουργείο Εθνικής Παιδείας & Θρησκευμάτων, Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, Ο.Ε.Δ.Β. Αθήνα 1998.
- Παπούτσουγλου Σωφρόνιος • *Το Υδάτινο Περιβάλλον και οι Οργανισμοί του*, ΕΚΔ. ΣΤΑΜΟΥΛΗΣ, Αθήνα, 1996.
- Σκούλλος Μ. • *Χημική Ωκεανογραφία, Μέρος Α', Μια εισαγωγή στη χημεία του θαλάσσιου περιβάλλοντος*, ΕΘΝΙΚΟ & ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ, 1997.
- Σκούλλος Μ. • *Χημική Ωκεανογραφία, Μέρος Β' Θαλάσσια Ρύπανση, ανόργανες ύλες από τη θάλασσα, αφαλάτωση*, ΕΘΝΙΚΟ & ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ, 1987.
- Σίκοσ Π., Σκούλλος Μ. • *Περιβαλλοντική Χημεία Ι*, ΕΘΝΙΚΟ & ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ, 1992.
- Τρικαλίτη Α., Σταθοπούλου Ρ. • *Περιβαλλοντική Εκπαίδευση Για Βιώσιμες Πόλεις*, ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΠΟΛΙΤΙΣΤΙΚΗΣ ΚΑΗΡΟΝΟΜΙΑΣ, Αθήνα, 1999.

Προτεινόμενες ιστοσελίδες

- Mediterranean Information Office for Environment, Culture and Sustainable Development: www.mio-ecsde.org
- Mediterranean Education Initiative for Environment and Sustainability: www.medies.net
- Global Water Partnership-Mediterranean: www.gwpmde.org
- Global Water Partnership: www.gwpforum.org
- United Nations Educational, Scientific and Cultural Organisation: www.unesco.org
- United Nations Environment Programme: www.unep.org
- World Bank: www.worldbank.org
- World Water Council: www.worldwatercouncil.org
- World Water Forum III: www.worldwaterforum.org
- Environmental Education Links: www.eelink.net
- Mediterranean Hydrological Cycle Observing System: www.medhycos.mpl.ird.fr
- The World's Water Site: www.worldwater.org
- Organisation for Economic Co-operation and Development: www.oecd.org
- International Office for Water: www.ioeau.fr
- Environmental Education Resources: www.sofweb.vic.edu.au
- European Environment Agency: www.eea.eu.int
- European Environment Information and Observation Network: www.eionet.eea.eu.int
- USA Environmental Protection Agency: www.epa.gov

Χώρες:

Κύπρος



Το νερό στην Κύπρο

Στη Μεσόγειο υπάρχουν περισσότερα από 4.000 νησιά, που μοιράζονται σε οχτώ χώρες. Στα νησιά αυτά κατοικούν περίπου 11 εκατομμύρια άνθρωποι, πληθυσμός που αποτελεί το 2.6% του συνολικού πληθυσμού των Μεσογειακών χωρών. Η πυκνότητα του πληθυσμού ποικίλει σημαντικά από νησί σε νησί, με ένα μέσο όρο 98 κατοίκων ανά τετραγωνικό χιλιόμετρο, ενώ ο αντίστοιχος μέσος όρος για την περιοχή της Μεσογείου συνολικά, είναι 47 κάτοικοι ανά τετραγωνικό χιλιόμετρο.

Οι υδάτινοι πόροι στα Μεσογειακά νησιά είναι περιορισμένοι, ευαίσθητοι και πολλοί απ' αυτούς αντιμετωπίζουν σοβαρούς κινδύνους. Το γλυκό νερό προέρχεται κυρίως από τις βροχοπτώσεις και είτε αναπληρώνει το νερό των υδροφορέων είτε συγκεντρώνεται, όπου είναι δυνατό, σε ταμιευτήρες. Οι ταμιευτήρες γεμίζουν κυρίως κατά τη χειμερινή περίοδο και το νερό τους χρησιμοποιείται καθ' όλη τη διάρκεια του έτους. Η διαθεσιμότητα του νερού είναι άνισα κατανομημένη στο χώρο και το χρόνο. Έτσι, τα μεγαλύτερα νησιά φαίνεται να έχουν περισσότερο νερό από τα μικρότερα και στις περισσότερες περιπτώσεις οι ξηρασίες οδηγούν σε λειψυδρία.

Το νησί της Κύπρου βρίσκεται στα Ανατολικά της Μεσογειακής λεκάνης. Εκτείνεται σε επιφάνεια 9,251 km² και έχει πληθυσμό 759.000 κατοίκους. Η τοπογραφία του νησιού χαρακτηρίζεται από δύο κύριους ορεινούς όγκους, έναν κατά μήκος της βόρειας ακτογραμμής και έναν δεύτερο στο κέντρο του, μία κεντρική πεδιάδα, καθώς και κάποιες μικρότερες σε έκταση πεδινές παράκτιες περιοχές. Η οροσειρά στα βόρεια του νησιού αποτελείται κυρίως από ασβεστολιθικά πετρώματα, ενώ η κεντρική οροσειρά αποτελείται από ηφαιστειογενή και πυριγενή πετρώματα και έχει ύψος 2.000 μέτρων.

Οι επισκέπτες του νησιού σε ετήσια βάση ανέρχονται σε 2.7 εκατομμύρια περίπου (με μέσο όρο διαμονής 11,5 μέρες). Είναι φανερό ότι η οικονομία της Κύπρου βασίζεται σε μεγάλο βαθμό στον τουρισμό, που συμβάλει στο 22% του ΑΕΠ. Παράλληλα, ο τομέας της γεωργίας συμβάλει στο 4%-5% του ΑΕΠ, αντίστοιχα.

Το κλίμα της Κύπρου δε διαφέρει από το τυπικό Μεσογειακό κλίμα, με ζεστά, ξηρά καλοκαίρια και ήπιους, υγρούς χειμώνες. Η μέση ετήσια βροχόπτωση φτάνει τα 500mm και σημειώνεται κυρίως το χειμώνα. Τα ετήσια αποθέματα νερού

ανέρχονται σε 900 εκατ. κυβικά μέτρα (MCM) περίπου, από τα οποία τα 600MCM είναι επιφανειακό και τα 300MCM υπόγειο νερό. Παρόλα αυτά, το νερό που μπορεί να χρησιμοποιηθεί είναι μόνο 300MCM ετησίως (230MCM αντιστοιχούν στους Ελληνοκυπρίους και 70 MCM στους Τουρκοκυπρίους). Αυτό αντιστοιχεί σε 405 κυβικά μέτρα ανά κάτοικο ανά έτος. Από την ποσότητα του νερού που χρησιμοποιείται, το 25% καταναλώνεται σε οικιακές, βιομηχανικές και εμπορικές δραστηριότητες, ενώ το υπόλοιπο 75% καταναλώνεται στην άρδευση. Για τη Δημοκρατία της Κύπρου, με περίπου 2,4 εκατ. τουρίστες ετησίως και πληθυσμό 663.000 κατοίκους, το νερό για οικιακή, βιομηχανική και εμπορική χρήση (συμπεριλαμβανομένου και του τομέα του τουρισμού) εκτιμάται στα 60-65 MCM το χρόνο, ενώ για την άρδευση στα 165-170 MCM.

Τα τελευταία χρόνια η Κύπρος πλήττεται από λειψυδρία, η οποία προκλήθηκε από αλλεπάλληλες περιόδους ξηρασίας. Έχει παρατηρηθεί μια σταδιακή μείωση των βροχοπτώσεων, με αποτέλεσμα τη μείωση των απορροών. Τα τελευταία 15 χρόνια οι βροχοπτώσεις που έχουν καταγραφεί είναι κατά 14% χαμηλότερες από τον μέσο όρο για τη περίοδο 1916-1985. Ακόμα, κατά την ίδια περίοδο, η μετρούμενη εισροή νερού στα φράγματα ήταν μικρότερη από τη μέση τιμή των προηγούμενων ετών κατά 35-40%.

Αυτή η κατάσταση ώθησε τις αρχές να λάβουν μέτρα, όπως είναι οι περιορισμοί στην παροχή για οικιακή και γεωργική χρήση (άρδευση), η προώθηση της χρήσης χαμηλής ποιότητας νερού, η εισαγωγή της διαχείρισης στη ζήτηση του νερού, η επεξεργασία και ανακύκλωση των αστικών λυμάτων, η αφαλάτωση και η ευαισθητοποίηση και ενημέρωση των πολιτών. Φαίνεται λοιπόν ότι η Κύπρος έχει αγγίξει το μέγιστο στη χρήση των υδατικών της πόρων. Η κατασκευή φραγμάτων στα ποτάμια έχει προσφέρει νέους διαθέσιμους επιφανειακούς υδάτινους πόρους. Υπάρχουν 101 μικρά φράγματα-ταμιευτήρες στην Κύπρο με συνολική χωρητικότητα 300MCM. Λίγα είναι τα ποτάμια στα οποία δεν έχουν ακόμη κατασκευαστεί φράγματα. Από την άλλη πλευρά, τα υπόγεια νερά υπεραντλούνται με αποτέλεσμα οι υπόγειοι υδροφορείς να εξαντλούνται και να εισέρχεται σ' αυτούς θαλασσινό νερό. Επομένως, η άντληση του υπόγειου νερού πρέπει να μειωθεί, ώστε να διατηρηθεί η ποιότητα του.



Η ανεπάρκεια σε νερό και οι διαφορετικές υποδομές στα νησιά της Μεσογείου οδήγησαν στη χρήση μη συμβατικών (εναλλακτικών) υδάτινων πόρων. Στην Κύπρο ο πρώτος σταθμός αφαλάτωσης του θαλασσινού νερού λειτούργησε το 1977, με σκοπό την παροχή νερού για οικιακή χρήση. Πρόσφατα, ένας δεύτερος τέθηκε σε λειτουργία, ενώ υπάρχουν σχέδια για την κατασκευή και ενός τρίτου. Εκτιμάται ότι όταν και οι τρεις μονάδες θα βρίσκονται σε πλήρη λειτουργία, θα παρέχονται συνολικά 40MCM νερού για οικιακή χρήση. Επιπλέον, έχουν εκπονηθεί σχέδια για την επαναχρησιμοποίηση του νερού και εντείνονται οι προσπάθειες για τη σύνδεση των κατοικιών και την εξασφάλιση παροχής με τέτοιο νερό. Επίσης, όλες οι μεγάλες πόλεις της Κύπρου διαθέτουν σταθμούς επεξεργασίας λυμάτων.

Η Κύπρος υιοθέτησε ένα σχέδιο δράσης για τη διαχείριση των υδάτινων πόρων το 1970, το

οποίο τέθηκε σε εφαρμογή την περίοδο 1975-1998. Τα σχέδια για τη διαχείριση των υδάτινων πόρων στηρίχθηκαν στις αρχές της Ολοκληρωμένης Διαχείρισης Υδάτινων Πόρων (ΟΔΥΠ). Η μεταφορά και η διανομή του νερού διεξάγεται μέσα από κλειστούς αγωγούς με πολύ μικρές διαρροές. Επιπλέον, το 95% των αναγκών σε άρδευση (που αποτελεί και τον μεγαλύτερο καταναλωτή νερού) καλύπτεται με σύγχρονες και αποδοτικές τεχνολογίες.

Ήδη από τη δεκαετία του '60 η Κύπρος εφαρμόζει πρακτικές διαχείρισης της ζήτησης του νερού σχετικά με τη μεταφορά, τη διανομή του, κλπ. Από το 1990 η διαχείριση της ζήτησης του νερού εφαρμόζεται και στον τομέα της οικιακής κατανάλωσης, λαμβάνοντας παράλληλα και τα απαραίτητα μέτρα για τη μείωση των απωλειών νερού και για την αποφυγή της αλόγιστης χρήσης του.

Πίνακας 1. Έκταση και πληθυσμός για τα νησιά της Μεσογείου

Νησί/Σύμπλεγμα νησιών	Χώρα	Έκταση (km ²)	Πληθυσμός	Κάτοικοι/km ²
Νησιά της Δαλματίας	Κροατία	6,235	46,000	7.4
Κύπρος	Κύπρος	9,251	734,000	79.3
Κορσική	Γαλλία	8,722	753,000	86.3
Ελληνικά νησιά	Ελλάδα	28,827	1,303,000	45.2
Ιταλικά νησιά	Ιταλία	49,547	6,830,000	137.8
Νησιά της Μάλτας	Μάλτα	315	372,000	1,177.0
Βαlearίδες Νήσοι	Ισπανία	4,883	605,000	123.9
Ζέρβα	Τυνησία	514	20,000	39.0
Σύνολο / Μέσοι όροι		108,298	10,663,000	98.5

Πίνακας 2. Φυσικοί ανανεώσιμοι υδάτινοι πόροι στα νησιά της Μεσογείου

Νησί/Σύμπλεγμα νησιών	Χώρα	Κατακρημνίσεις /έτος		Υδάτινοι πόροι km ³ /έτος			m ³ /κατ.
		mm	km ³	Επιφανειακοί	Υπόγειο νερό	Σύνολο	
Νησιά της Δαλματίας	Κροατία	970	6.05	0.910	1.860	2.770	27,700
Κύπρος	Κύπρος	497	4.60	0.600	0.300	0.900	1,226
Κορσική	Γαλλία	917	8.00	5.400	0.600	6.000	7,968
Ελληνικά νησιά	Ελλάδα	463	13.34	2.91	0.320	3.230	2,478
Ιταλικά νησιά	Ιταλία	749	37.10	16.45	2.650	19.100	2,796
Νησιά της Μάλτας	Μάλτα	634	0.20	0.0005	0.040	0.040	107
Βαlearίδες Νήσοι	Ισπανία	614	3.00	0.265	0.444	0.709	1,172
Ζέρβα	Τυνησία	214	0.11	0.000	0.000	0.000	6,500
Σύνολο / Μέσοι όροι		668	72.40	26.535	6.214	32.749	3,070

Χώρες:

Μαρόκο



Το νερό στο Μαρόκο: Από την αφθονία στην έλλειψη

Η ζωή εξαρτάται από το νερό. Γνωρίζοντας και βιώνοντας αυτή την αλήθεια, οι κάτοικοι των άνυδρων περιοχών ενεργούσαν πάντοτε με σοφία, οργανώνοντας ομάδες που εργάζονταν στις τεχνικές για τη μεταφορά, τη χρήση και την εξοικονόμηση του νερού, με αποτέλεσμα να αναπτύξουν τις πόλεις και τους πολιτισμούς τους σε περιοχές που βρίσκονταν κοντά σε νερό.

Παρόλα αυτά, ποτέ στην ιστορία της ανθρωπότητας δεν αναγνωρίστηκε η αξία του νερού όσο σήμερα. Εξαιτίας της γεωγραφικής και πολιτικής του διάσπασης και δεδομένης της έλλειψης μιας διεθνούς πολιτικής-στρατηγικής και ενός οργάνου ρυθμιστικού για τον έλεγχο του νερού, θεωρείται από πολλούς ότι η διαχείριση και η κατανομή των υδάτινων πόρων μπορεί να αποτελέσει αιτία πολέμου κατά τη διάρκεια του 21ου αιώνα, ιδιαίτερα μεταξύ χωρών της Μέσης Ανατολής ή της Ανατολικής Αφρικής.

Για το Μαρόκο, η πιθανότητα κήρυξης ενός πολέμου για το νερό είναι μάλλον μικρή, αφού η χώρα διαθέτει υδάτινους πόρους μέσα στα γεωγραφικά της σύνορα, τους οποίους διαχειρίζονται αποκλειστικά Μαροκινοί. Τα τρία κυριότερα προβλήματα σχετικά με το νερό, τα οποία αποτελούν εμπόδια για την ανάπτυξη της χώρας, παρουσιάζονται στη συνέχεια:

Περιορισμένοι υδάτινοι πόροι

Το Μαρόκο είναι μια άνυδρη χώρα με περιορισμένους υδάτινους πόρους. Η μέση ποσότητα νερού από τις ετήσιες βροχοπτώσεις εκτιμάται στα 150 δις κυβικά μέτρα. Το περισσότερο από το νερό αυτό (120 δις κυβικά μέτρα) χάνεται εξαιτίας της εξάτμισης. Επομένως, κάθε χρόνο η χώρα έχει στη διάθεση της 30 δις κυβικά μέτρα, από τα οποία τα 8 δις συγκεντρώνονται στα 85 φράγματα και τα 3,7 δις προέρχονται από την άντληση υπόγειων νερών.

Εξαιτίας της γεωγραφικής θέσης της χώρας, οι βροχοπτώσεις είναι ακανόνιστες και γι' αυτό η εκτίμηση της ποσότητας του διαθέσιμου νερού γίνεται δυσκολότερη. Οι ετήσιες βροχο-

πτώσεις κυμαίνονται από 40 δις κυβικά μέτρα (άνυδρη χρονιά) έως 400 δις κυβικά μέτρα (βροχερή χρονιά), όμως προβλέπεται ότι τα επόμενα χρόνια θα είναι κυρίως άνυδρα. Επομένως, το Μαρόκο πρέπει να προετοιμαστεί κατάλληλα ώστε να αντιμετωπίσει τις ξηρασίες, αλλά και τις πλημμύρες. Η κυβέρνηση έχει αντιληφθεί από νωρίς την κατάσταση και υποστηρίζει την ανεξαρτησία των πολιτικών για τα φράγματα.

Εκτός από την κακή διαχείριση, το νερό κινδυνεύει και από τη ρύπανση. Τα αστικά λύματα και τα βιομηχανικά απόβλητα που καταλήγουν χωρίς επεξεργασία στα ποτάμια, καθιστούν το νερό τους ακατάλληλο και ρυπαίνουν τη θάλασσα. Η αλόγιστη χρήση των φυτοφαρμάκων και άλλων αγροχημικών και η εντατικοποίηση των καλλιεργειών στη γεωργία εγκυμονεί σοβαρούς κινδύνους για την ποιότητα του υπόγειου νερού.

Σε αυτά τα πλαίσια, οι συντονισμένες και από κοινού προσπάθειες των πολιτών, των κυβερνήσεων και των τοπικών αρχών αναδεικνύονται σε πρώτη ανάγκη για τη διατήρηση και την προστασία των υδάτινων πόρων. Επιπλέον, χρειάζεται να ληφθούν περαιτέρω μέτρα στα θέματα της διαχείρισης του νερού, των στερεών αποβλήτων και της ανάπτυξης των περιοχών χωρίς αποχετευτικά συστήματα. Ακόμα, οι διευθύνσεις του Υπουργείου Γεωργίας καλούνται να αυξήσουν τις προσπάθειες τους στον τομέα της γεωργίας, ώστε να μειωθεί η ρύπανση των υπόγειων νερών από τα φυτοφάρμακα.

Η υπεράντληση των υδάτινων πόρων

Εξαιτίας της δημογραφικής, οικονομικής και αστικής ανάπτυξης, δίνεται ολοένα και περισσότερη προσοχή στο ζήτημα της διαχείρισης των υδάτινων πόρων. Η κυβέρνηση φαίνεται να αδυνατεί να εξισορροπήσει τη ζήτηση μεταξύ των διαφορετικών καταναλωτών. Η γεωργία είναι ο μεγαλύτερος καταναλωτής νερού, χρησιμοποιώντας το 80% του διαθέσιμου νερού, ποσοστό που αναμένεται να αυξηθεί, καθώς η γεωργία αναπτύσσεται. Η αυξημένη ζήτηση σε νερό από τη γεωργία μπορεί να συγκρατηθεί μόνο αν τεθούν σε



εφαρμογή άμεσες τροποποιήσεις στις γεωργικές πρακτικές. Μια τέτοια προσέγγιση θα εξορροπήσει την αύξηση στη ζήτηση νερού που προκαλεί η αύξηση του πληθυσμού και η ανάπτυξη της βιομηχανίας, του τουρισμού, κ.λπ.

Μη βιώσιμες πρακτικές κατανάλωσης νερού

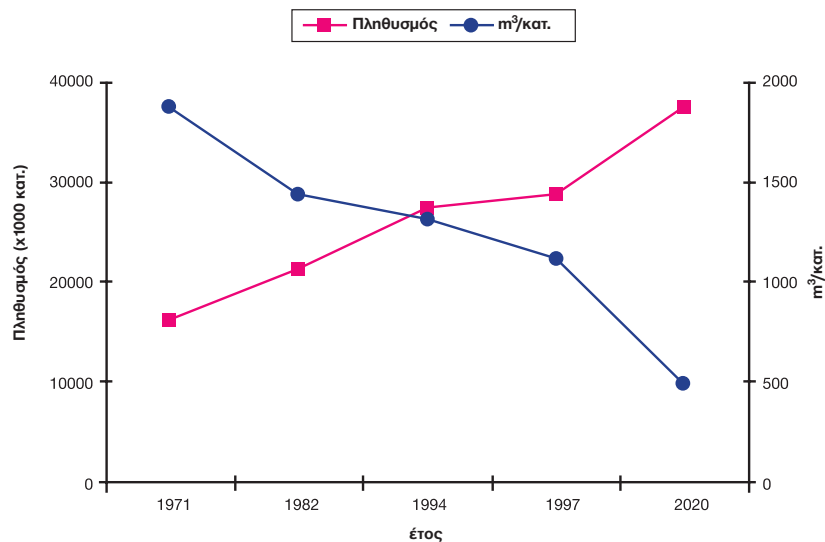
Η διαχείριση των υδάτινων πόρων έχει επίσης πολιτισμική και κοινωνική διάσταση. Φαίνεται λοιπόν ότι σχετικά με τη διαχείριση του νερού τα πράγματα δεν έχουν αλλάξει με την πάροδο του χρόνου. Η πλειοψηφία του κόσμου ακόμα θεωρεί ότι το νερό είναι ένας ανεξάντλητος φυσικός πόρος και δεν έχει συνειδητοποιήσει τη σημασία της διατήρησης των υδάτινων πόρων. Έτσι, μεγάλες ποσότητες νερού σπαταλούνται στη γεωργία εξαιτίας των ακατάλληλων πρακτικών στην άρδευση, αλλά και της έλλειψης συντήρησης των δικτύων ύδρευσης. Αυτό ισχύει και για τις σύγχρονες και για τις παραδοσιακές πρακτικές άρδευσης. Οι περιπτώσεις όπου εφαρμόζονται σύγχρονες μέθοδοι άρδευσης είναι περιορισμένες σε λίγους προνομιούχους αγρότες. Το γεγονός αυτό οφείλεται στο αυξημένο κόστος εφαρμογής των μεθόδων αυτών, στην έλλειψη κατάλληλης εκπαίδευσης των γεωργών, αλλά και στην ίδια τη δομή της γης. Η ζήτηση νερού στους υπόλοιπους τομείς πέρα από τη γεωργία αναμένεται να αυξηθεί,

καθώς αυξάνεται ο πληθυσμός και ιδιαίτερα ο αστικός. Γι αυτό το λόγο, οι εκστρατείες ευαισθητοποίησης και τα προγράμματα ενημέρωσης και εκπαίδευσης του κοινού, όπως και η ενίσχυση αποτελεσματικών στρατηγικών, θεωρούνται απαραίτητες. Ακόμα, σημαντική εξοικονόμηση του νερού μπορεί να επιτευχθεί μέσα από τη βιώσιμη διαχείρισή του στους τομείς της βιομηχανίας και του τουρισμού.

Πάνω από όλα όμως, εκείνο που χρειάζεται είναι να διαμορφωθούν ενεργοί πολίτες, ευαισθητοποιημένοι και διατεθειμένοι να προσαρμόσουν τις καθημερινές τους συνήθειες στις προσπάθειες για εξοικονόμηση νερού.

Ο πίνακας παρουσιάζει συνολικά τους διαθέσιμους ανανεώσιμους υδάτινους πόρους σε μερικές Μεσογειακές χώρες ανά κάτοικο.

Το διάγραμμα παρουσιάζει τη διαθέσιμη ποσότητα του νερού (σε κυβικά μέτρα) για κάθε Μαροκινό κάτοικο από το 1971 ως το 1997, όπως και τις εκτιμήσεις για το 2020.



Χώρα	Ετήσιοι διαθέσιμοι ανανεώσιμοι πόροι (εκατ. κυβικά μέτρα)	Διαθέσιμη ποσότητα νερού ανά κάτοικο (κυβικά μέτρα) έτος 1900	Διαθέσιμη ποσότητα νερού ανά κάτοικο (κυβικά μέτρα) έτος 2000	Διαθέσιμη ποσότητα νερού ανά κάτοικο (κυβικά μέτρα) έτος 2025	Μείωση (%) στη διαθέσιμη ποσότητα νερού ανά κάτοικο από το 1900 στο 2025
Αλγερία	18.4	731	552	353	48
Αίγυπτος	55.5	1054	845	571	54
Ιορδανία	0.9	285	200	102	36
Λίβανος	3.8	1418	1274	929	66
Μαρόκο	29.7	1184	935	633	53
Λιβύη	0.7	154	108	50	32
Συρία	5.5	438	305	151	35
Τυνησία	3.8	465	376	270	58