

## Περιεχόμενο - Δομή

Το περιεχόμενο του υλικού αναπτύχθηκε διαθεματικά, με αξιοποίηση διάφορων επιστημονικών πεδίων, όπως: Γεωγραφία και Οικολογία, Ιστορία και Λαογραφία, Μαθηματικά, Οικιακή Οικονομία, Γλώσσα και Λογοτεχνία.

Το υλικό είναι δομημένο σε αυτοτελή δίπτυχα (Α3), ώστε να μπορεί αφενός να απομονώνεται και να χρησιμοποιείται επιλεκτικά μέρος αυτού και αφετέρου να αναπαράγεται εύκολα σε φωτοτυπίες. Συνολικά αποτελείται από:

- Το παρόν δίπτυχο-εισαγωγή, που περιγράφει αδρά το υλικό.
- Δέκα δραστηριότητες, που προσεγγίζουν εξειδικευμένα κάθε κατηγορία μη συμβατικών πόρων και περιλαμβάνουν ένα θεωρητικό και ένα πρακτικό μέρος.
- Ένα δίπτυχο για τους/τις εκπαιδευτικούς, όπου δίνονται συγκεκριμένες οδηγίες για την εφαρμογή των δραστηριοτήτων και τη συμπλήρωση των φύλλων εργασίας, όπου αυτό κρίθηκε αναγκαίο.
- Ένα δίπτυχο αφιερωμένο στους υδάτινους πόρους της Κύπρου σήμερα.

Η κάθε δραστηριότητα περιλαμβάνει το θεωρητικό μέρος για αξιοποίησή της κυρίως από τον/την εκπαιδευτικό, τις οδηγίες εφαρμογής της και το Φύλλο Εργασίας (ΦΕ), που μπορεί να αναπαραχθεί για κάθε μαθητή/τρια. Οι δραστηριότητες υποδεικνύουν επίσης τα επιδιωκόμενα μαθησιακά αποτελέσματα που ταυτίζονται με αυτά του προγράμματος σπουδών της ΠΕ/ΕΑΑ της δημοτικής εκπαίδευσης Κύπρου (Ε' και ΣΤ' τάξη), καθώς και τα απαραίτητα μέσα & υλικά, κάποιες χρήσιμες ιστοσελίδες και ιδέες για προεκτάσεις.

Οι δραστηριότητες βασίζονται στη μαθητοκεντρική και βιωματική προσέγγιση, προκρίνοντας την εργασία σε ομάδες. Προτείνονται εκπαιδευτικές μέθοδοι όπως συντονισμένες συζητήσεις, κατασκευή μοντέλων, πειράματα, μελέτη στο πεδίο, βιβλιογραφική έρευνα και δημοσκοπήσεις. Όλες οι δραστηριότητες γίνονται με απλά μέσα και υλικά. Ο/Η εκπαιδευτικός μπορεί να αξιοποιήσει το υλικό στο σύνολό του ή μεμονωμένες δραστηριότητες, ανάλογα με τις ανάγκες, τις δεξιότητες και τα ενδιαφέροντα των μαθητών/τριών, τους στόχους και βέβαια το διαθέσιμο χρόνο.

### Συγγραφείς

Καθηγ. Μιχαήλ Σκούλλος, Ηρώ Αλάμπεη (ΜΕd), Βίκυ Μαλωτίδη (ΜΕd)

### Υπεύθυνη παραγωγής

Κωνσταντίνα Τόλη

### Παιδαγωγική επιμέλεια

Δρ Αραβέλλα Ζαχαρίου, Δρ Άννα Νικολάου, Παιδαγωγικό Ινστιτούτο Κύπρου

### Επιμέλεια κειμένων

Σπιριδούλα Πυρπύλη

### Σχεδιασμός

Παυλίνα Αλεξανδροπούλου, PI Beliefs

### Βιβλιογραφική αναφορά

Σκούλλος Μιχαήλ, Αλάμπεη Αργυρώ, Μαλωτίδη Βασιλική, «Το άλλο νερό: Εκπαιδευτικό υλικό για τους μη συμβατικούς υδατικούς πόρους στην Κύπρο», GWP-Med & MIO-ECSDE, 2014

© GWP-Med & MIO-ECSDE, 2014  
ISBN: 978-960-6793-14-1

Μονάδα επεξεργασίας λιμνών, Λεμεσός, Κύπρος  
© Συμβούλιο Αποκετευσέων Λεμεσού-Αμπαθούνας



## Εκπαιδευτικό υλικό για τους Μη Συμβατικούς Υδατικούς Πόρους στην Κύπρο

Ένα υλικό για την Εκπαίδευση για την Αειφόρο Ανάπτυξη

το άλλο  
νερό



## «Αποστολή Νερό»

### Πρόγραμμα Μη Συμβατικών Υδατικών Πόρων στην Κύπρο

Το παρόν υλικό αναπτύχθηκε στο πλαίσιο του Προγράμματος Μη Συμβατικών Υδατικών Πόρων στην Κύπρο, «Αποστολή Νερό» (Non Conventional Water Resources Programme in Cyprus). Το Πρόγραμμα αποτελεί μια πρωτοβουλία του διεθνούς οργανισμού Global Water Partnership-Mediterranean (GWP-Med) σε συνεργασία με το σύστημα της Coca-Cola στην Κύπρο (Α/φοί Λανίτη και Coca-Cola Κύπρου). Εταίροι των εκπαιδευτικών δράσεων του Προγράμματος είναι το Μεσογειακό Γραφείο Πληροφόρησης για το Περιβάλλον, τον Πολιτισμό & την Αειφόρο Ανάπτυξη (MIO-ECSDE)/ δίκτυο MEDIES και το Παιδαγωγικό Ινστιτούτο Κύπρου. Σκοπός του Προγράμματος είναι να αναδείξει τη χρήση των μη συμβατικών υδατικών πόρων ως μια βιώσιμη μέθοδο ενίσχυσης της διαθεσιμότητας νερού σε περιοχές της Μεσογείου που πλήττονται από λειψυδρία, όπως η Κύπρος, συμβάλλοντας έτσι στη βελτίωση της διατήρησης των οικοσυστημάτων και την προσαρμογή στις κλιματικές αλλαγές σε τοπικό επίπεδο. Το διετές αυτό Πρόγραμμα ξεκίνησε στην Κύπρο το 2013 και χρηματοδοτείται αποκλειστικά από το 'The Coca-Cola Foundation', με έδρα την Ατλάντα των ΗΠΑ, το οποίο στηρίζει πρωτοβουλίες που συμβάλλουν στη βιωσιμότητα των τοπικών κοινωνιών σε όλο τον κόσμο.

Οι δράσεις του Προγράμματος στην Κύπρο είναι οι εξής:

- I. Εγκατάσταση ή αποκατάσταση συστημάτων αξιοποίησης μη συμβατικών υδατικών πόρων σε επιλεγμένα δημόσια κτήρια: (α) συστήματα συλλογής βρόχινου νερού, (β) συστήματα ανακύκλωσης ημιακάθαρτου (γκρίζου) νερού.
- II. Εκπαιδευτικές δράσεις βασισμένες στο παρόν υλικό για την ευαισθητοποίηση και την εκπαίδευση σχετικά με τους μη συμβατικούς υδατικούς πόρους και την αειφόρο χρήση του νερού.
- III. Δράσεις ενημέρωσης και ευαισθητοποίησης μέσα από ημερίδες και σεμινάρια.

Πιο αναλυτικά, οι εκπαιδευτικές δράσεις του προγράμματος (II) περιλαμβάνουν:

- 1) Την ανάπτυξη και παραγωγή εκπαιδευτικού υλικού για εκπαιδευτικούς και μαθητές/τριες σχετικά με τους μη συμβατικούς υδατικούς πόρους.
- 2) Σεμινάρια για εκπαιδευτικούς της πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης.
- 3) Ενημερωτικά σεμινάρια για τους τεχνίτες και επαγγελματίες.

## Οι Εταίροι

### Global Water Partnership - Mediterranean (GWP-Med)

Η Global Water Partnership-Mediterranean (Παγκόσμια Σύμπραξη για το Νερό-Μεσόγειος) είναι τμήμα του διεθνούς διακυβερνητικού μη-κερδοσκοπικού οργανισμού Global Water Partnership που ιδρύθηκε το 2002. Η GWP-Med αποτελεί μία πολυεταίρική πλατφόρμα συνεργασίας περιφερειακών και εθνικών οργανισμών που δραστηριοποιούνται στο πεδίο των θεμάτων του νερού στη Μεσόγειο. Κύριος σκοπός είναι η προώθηση της Ολοκληρωμένης Διαχείρισης των Υδατικών Πόρων (ΟΔΥΠ) και η αειφόρος διαχείριση του νερού σε περιφερειακό, εθνικό και τοπικό επίπεδο. Από το 2008 η GWP-Med υλοποιεί το πρόγραμμα Μη Συμβατικών Υδατικών Πόρων σε διάφορες χώρες της Μεσογείου, εστιάζοντας στις νησιωτικές περιοχές που αντιμετωπίζουν πρόβλημα ανεπάρκειας σε νερό.

E: secretariat@gwpmmed.org  
W: www.gwpmmed.org

### MIO-ECSDE / MEDIES

Το Μεσογειακό Γραφείο Πληροφόρησης για το Περιβάλλον, τον Πολιτισμό & την Αειφόρο Ανάπτυξη (MIO-ECSDE) είναι μία ομοσπονδία ΜΚΟ από τις χώρες της Μεσογείου με στόχο την προστασία του περιβάλλοντος και την αειφόρο ανάπτυξη. Ιδρύθηκε το 1995 και έκτοτε δρα ως τεχνική και πολιτική πλατφόρμα για την εκπροσώπηση και την κινητοποίηση της Κοινωνίας των Πολιτών της Μεσογείου. Το MIO-ECSDE συντονίζει το εγκεκριμένο διεθνές δίκτυο για την Εκπαίδευση για την Αειφόρο Ανάπτυξη (ΕΑΑ) «MEDIES» το οποίο ιδρύθηκε το 2002. Το MEDIES προωθεί την ΕΑΑ μέσα από στοχευμένες δράσεις, όπως είναι η ανάπτυξη εκπαιδευτικών υλικών, η επιμόρφωση των εκπαιδευτικών και ο συντονισμός ενός δικτύου εκπαιδευτικών από τις χώρες της Μεσογείου.

E: info@mio-ecsde.org  
info@medies.net  
W: www.mio-ecsde.org  
www.medies.net

### Παιδαγωγικό Ινστιτούτο Κύπρου (ΠΙΚ)

Το Παιδαγωγικό Ινστιτούτο Κύπρου αποτελεί το συντονιστικό φορέα του Υπουργείου Παιδείας και Πολιτισμού της Κύπρου για την προώθηση της εκπαίδευσης για το περιβάλλον και την αειφόρο ανάπτυξη στο πλαίσιο της τυπικής, μη-τυπικής και άτυπης εκπαίδευσης, σε όλες τις βαθμίδες εκπαίδευσης, κατά τρόπο οριζόντιο, ενιαίο, συστηματικό και ολοκληρωμένο. Για το σκοπό αυτό έχει συσταθεί η διεπιστημονική ομάδα Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης / Εκπαίδευσης για την Αειφόρο Ανάπτυξη (ΠΕ/ΕΑΑ) με κύρια ευθύνη την υλοποίηση του Εθνικού Στρατηγικού Σχεδιασμού για την ΠΕ/ΕΑΑ, αλλά και τη διασφάλιση της εφαρμογής και της βιωσιμότητάς του μακροπρόθεσμα, μέσα από επικαιροποιημένες δράσεις. Βασική ευθύνη εφαρμογής και ελέγχου της Ομάδας ΠΕ του ΠΙ είναι η λειτουργία και η εποπτεία των Κέντρων ΠΕ, η ενσωμάτωση της ΠΕ/ΕΑΑ στο Αναλυτικό Πρόγραμμα όλων των εκπαιδευτικών βαθμίδων, η εκπαίδευση και κατάρτιση των εκπαιδευτικών, η συγγραφή εκπαιδευτικού υλικού, η συμμετοχή σε διεθνή προγράμματα και δίκτυα και η προώθηση της έρευνας στο συγκεκριμένο πεδίο.

E: perivallontika@cyearn.pi.ac.cy  
zachariou.a@cyearn.pi.ac.cy  
W: www.moec.gov.cy/dkpe  
www.pi.ac.cy

## Το υλικό

Το εκπαιδευτικό υλικό το άλλο νερό αποτελεί τη συνέχεια και επέκταση για την κυπριακή περίπτωση του προγράμματος εκπαίδευσης σχετικά με τους μη συμβατικούς υδατικούς πόρους στην Ελλάδα (2008 - σήμερα) και στη Μάλτα (Alter Aqua, 2011 - σήμερα). Το υλικό αναπτύχθηκε με βάση τις αρχές της Εκπαίδευσης για την Αειφόρο Ανάπτυξη (ΕΑΑ), σε συνεργασία με το Παιδαγωγικό Ινστιτούτο Κύπρου.

Το υλικό φιλοδοξεί να αποτελέσει ένα ευέλικτο εργαλείο στα χέρια των εκπαιδευτικών που στοχεύουν να αναπτύξουν τη φαντασία, την περιέργεια, τη δημιουργικότητα, την παρατηρητικότητα, τις δεξιότητες και τις γνώσεις των μαθητών/τριών τους αναφορικά με την αειφόρο διαχείριση του νερού, καθώς και την προώθηση μίας υπεύθυνης στάσης ως προς την κατανάλωσή του.

Σημειώνεται ότι το συγκεκριμένο υλικό δεν εξαντλεί το θέμα, αλλά προτείνει μια σειρά από απλές παιδαγωγικές δραστηριότητες με στόχο να εξοικειώσει τους μαθητές/τριες και τους/τις εκπαιδευτικούς με το πεδίο των μη-συμβατικών υδατικών πόρων.

## Η ομάδα-στόχος

Το υλικό απευθύνεται κυρίως σε εκπαιδευτικούς και μαθητές/τριες των τελευταίων τάξεων του Δημοτικού (Ε', ΣΤ'), και έχει βασισθεί στο Αναλυτικό Πρόγραμμα της ΠΕ/ΕΑΑ της Κύπρου για τη Δημοτική Εκπαίδευση και ειδικότερα στα μαθησιακά αποτελέσματα που αυτό θέτει και αφορούν στη θεματική ενότητα «Νερό» (ΥΠΠ, 2011). Επιπλέον, οι δραστηριότητες μπορούν να εφαρμοστούν και σε μαθητές/τριες του Γυμνασιακού κύκλου (Α' και Β' Γυμνασίου), είτε στην προτεινόμενη τους μορφή είτε με μικρές διαφοροποιήσεις.

## Οι στόχοι

Το υλικό έχει σκοπό να ενημερώσει την εκπαιδευτική κοινότητα της Κύπρου σχετικά με τους μη συμβατικούς υδατικούς πόρους, αλλά και να στηρίξει το έργο των εκπαιδευτικών στο συγκεκριμένο ζήτημα. Μπορεί να αξιοποιηθεί στο πλαίσιο του Αναλυτικού Προγράμματος της ΠΕ/ΕΑΑ, αλλά και στο πλαίσιο διαφόρων μαθημάτων και εξειδικευμένων προγραμμάτων για την ΠΕ/ΕΑΑ που υλοποιούνται στις σχολικές μονάδες. Μπορεί επίσης να αξιοποιηθεί στη μη τυπική εκπαίδευση (ΜΚΟ, μουσεία, τοπικούς φορείς που πραγματοποιούν εκπαιδευτικά προγράμματα κ.λπ.).

Οι γενικοί στόχοι για τους/τις μαθητές/τριες είναι οι εξής:

- Να γνωρίσουν τον κύκλο του νερού και τις συνέπειες των ανθρώπινων δραστηριοτήτων σε αυτόν.
- Να μάθουν για τους μη συμβατικούς υδατικούς πόρους.
- Να διαπιστώσουν τα οφέλη και τους κινδύνους των μη συμβατικών υδατικών πόρων από περιβαλλοντική, κοινωνική και οικονομική σκοπιά.
- Να ανακαλύψουν τα παραδοσιακά και πολιτιστικά στοιχεία που σχετίζονται με το νερό.
- Να διαπιστώσουν πώς η «σοφία» και η γνώση του παρελθόντος μπορεί να αξιοποιηθεί σε σύγχρονα συστήματα διαχείρισης του νερού.
- Να αναπτύξουν δεξιότητες σχετικές με την κριτική σκέψη, τη λήψη αποφάσεων, τη συμμετοχή και την ανάληψη δράσης.
- Να αποκτήσουν θετική στάση απέναντι στους μη συμβατικούς υδατικούς πόρους και να υιοθετήσουν υπεύθυνη συμπεριφορά ως προς την καθημερινή χρήση του νερού.

Σε κάθε δραστηριότητα τα προτεινόμενα μαθησιακά αποτελέσματα έχουν εναρμονιστεί με τον *Οδηγό Εφαρμογής Προγράμματος Σπουδών ΠΕ/ΕΑΑ Δημοτικής Εκπαίδευσης Κύπρου* (ΥΠΠ, 2011).



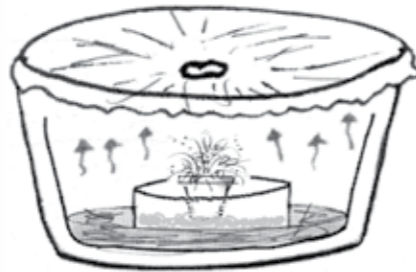
## Στόχοι

Οι μαθητές/τριες να:

- Κατανοήσουν ότι το νερό αποτελεί έναν μη ανανεώσιμο φυσικό πόρο.
- Είναι σε θέση να περιγράψουν τον κύκλο του νερού.
- Συναρμολογήσουν μια διάταξη-μοντέλο για τον κύκλο του νερού.
- Διαπιστώσουν ότι οι ανθρώπινες παρεμβάσεις, ακόμη και μόνο σε ένα «σημείο» του υδρολογικού κύκλου, επηρεάζουν τελικά ολόκληρο τον κύκλο.
- Καλλιεργήσουν υπεύθυνη στάση απέναντι στη ρύπανση και την υπερκατανάλωση του νερού.

## Μέσα & Υλικά

- μεγάλο και μικρό διαφανές δοχείο (μπολ)
- διαφανής μεμβράνη
- γλαστράκι με φυτό
- χώμα
- πέτρες
- νερό
- αλάτι
- νερομπογιά



## Δραστηριότητα

1. Τοποθετήστε στο μικρό δοχείο τις πέτρες και λίγο χώμα, ώστε να στερεώσετε τη μικρή γλάστρα με το φυτό.
2. Τοποθετήστε το μικρό δοχείο (με το γλαστράκι) μέσα στο μεγαλύτερο (βλ. σχήμα).
3. Προσθέστε νερό και αλάτι στο μεγάλο δοχείο.
4. Καλύψτε το μεγάλο δοχείο με τη μεμβράνη όσο γίνεται πιο στεγανά.
5. Τοποθετήστε μια μικρή πέτρα στο κέντρο της μεμβράνης.
6. Τοποθετήστε τη διάταξη σε ένα ηλιόλουστο μέρος για κάποιες ώρες. Τι παρατηρείτε;
7. Επαναλάβετε τη διαδικασία προσθέτοντας λίγες σταγόνες χρωστικής (νερομπογιάς ή μελανιού) στο νερό του μεγάλου δοχείου. Τι παρατηρείτε;

## Επισημάνσεις

- Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε ζεστό νερό για να επιταχύνετε τη διαδικασία της εξάτμισης και να δείτε αποτελέσματα μέσα σε λίγα λεπτά.
- Φροντίστε η μεμβράνη να μην έχει κενά και να εφάπτεται αεροστεγώς στο μεγάλο δοχείο, ώστε ούτε να εισέρχεται αέρας στο δοχείο αλλά και ούτε να διαφεύγουν οι υδρατμοί.

ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ

Κοινοτική δεξιόσχετη άρδευσης, Κρήτου Τέρρα, Κύπρος  
© MIO-ECSDE / Β. Ψαλλιδάς



## Ο ΚΥΚΛΟΣ του νερού στη Μεσόγειο

Ενώ η ποσότητα του νερού στη Γη παραμένει σταθερή, αυτό αλλάζει μορφή και «ταξιδεύει» συνεχώς μέσα σε έναν «κύκλο» εδώ και δισεκατομμύρια χρόνια. Αυτό σημαίνει ότι κάθε σταγόνα που πίνουμε μπορεί κάποτε να την είχε πει ένας φαράω ή πιο παλιά ένας δεινόσαυρος ή... Κάθε φορά που τρώμε ένα πορτοκάλι μεταφέρουμε στα κύτταρά μας το νερό της βροχής που πότισε την πορτοκαλιά... Το νερό ανακυκλώνεται ξανά και ξανά.

*Σε αυτή τη δραστηριότητα θα ανακαλύψουμε τις διαδρομές του κύκλου του νερού μέσα από ένα μοντέλο που τον αναπαριστά.*

### ΕΠΙΔΙΩΚΟΜΕΝΑ ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ Ε΄ & ΣΤ΄ ΤΑΞΗΣ (ΥΠΠ, 2011)

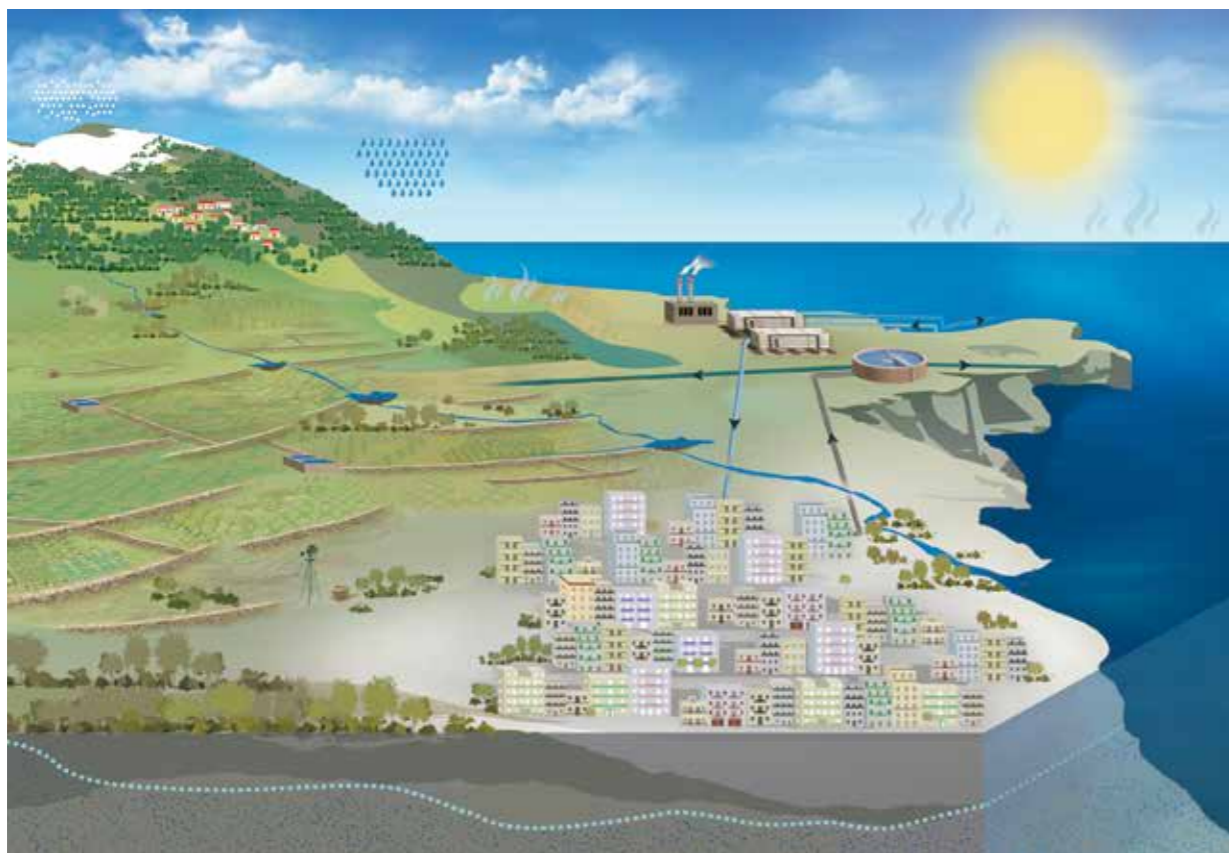
- Εξέταση των συνεπειών της ανεξέλεγκτης διάθεσης αστικών λυμάτων, γεωργικών και βιομηχανικών αποβλήτων στους υδάτινους πόρους μιας χώρας.
- Διασύνδεση του φαινομένου του θερμοκηπίου με περιβαλλοντικές αλλαγές που επηρεάζουν τον υδρολογικό κύκλο.

το άλλο  
νερό



Το νερό στον πλανήτη μας διαρκώς κινείται μέσα στον υδρολογικό κύκλο, γνωστό και ως κύκλο του νερού, που είναι το φυσικό σύστημα ανακύκλωσης του νερού στη Γη. Κατά τη διάρκεια του ταξιδιού του, το νερό περνάει από όλες τις φάσεις του: υγρό, στερεό και αέριο. Το νερό **εξατμίζεται** εξαιτίας της ηλιακής ακτινοβολίας, κυρίως από τη θάλασσα αλλά και από τις λίμνες, το έδαφος κ.ά. Επίσης, το νερό εξατμίζεται από τα φύλλα των φυτών (**διαπνοή**). Καθώς οι υδρατμοί ανεβαίνουν στην ατμόσφαιρα ψύχονται, **συμπυκνώνονται** και επιστρέφουν στη στεριά και τη θάλασσα ως ατμοσφαιρικές **κατακρημνίσεις**, δηλαδή ως βροχή, χιόνι, χαλάζι κ.ά. Οι κατακρημνίσεις που πέφτουν στη γη σχηματίζουν **απορροές** πάνω στην επιφάνεια του εδάφους, δημιουργούν ρυάκια και χειμάρρους που καταλήγουν σε ποτάμια, λίμνες και τη θάλασσα. Μέρος τους κατεισδύει στο έδαφος και κινείται καθοδικά μέσα σε αυτό, φτάνοντας στους **υδροφορείς** και τα **υπόγεια νερά**. Κάποτε, ένα μέρος του επιφανειακού και του υπόγειου νερού καταλήγει στη **θάλασσα**. Ο υδρολογικός κύκλος είναι πολύ σημαντικός για όλους τους άλλους φυσικούς κύκλους, π.χ. των θρεπτικών συστατικών.

Μπορείς να σημειώσεις πάνω στην εικόνα τις λέξεις με μπλε χρώμα του παραπάνω κειμένου ;



### Οι διαστάσεις του «χώρου» και του «χρόνου» στον κύκλο του νερού στη Μεσόγειο

Ο κύκλος του νερού διαφέρει από μέρος σε μέρος. Η Μεσόγειος είναι μια περιοχή με έντονες κλιματικές διακυμάνσεις, με εύκρατο και περισσότερο υγρό κλίμα στο Βορρά και εξαιρετικά ξηρό κλίμα στο Νότο. Έτσι, στο Βόρειο τμήμα της Μεσογείου επικρατούν γενικά οι βροχεροί χειμώνες, ενώ στις νότιες περιοχές η εξάτμιση είναι μεγαλύτερη από τις κατακρημνίσεις. Οι εποχικές αντιθέσεις είναι πιο έντονες στις νοτιοανατολικές χώρες, όπου η βροχή που αντιστοιχεί σε έναν ολόκληρο χρόνο μπορεί να πέσει καταρρακτωδώς μέσα σε λίγες ημέρες ή ακόμη σε λίγες ώρες.

### Οι ανθρώπινες παρεμβάσεις στον κύκλο του νερού

Οι άνθρωποι πάντα «παρενέβαιναν» στον υδρολογικό κύκλο, με σκοπό να συγκεντρώσουν νερό για το μαγείρεμα, την καθαριότητα, το πότισμα κ.λπ. Έτσι, από τα πολύ παλιά χρόνια σκαρφίζονταν έξυπνους τρόπους για να το παγιδεύσουν σε πηγάδια, στέρνες, μικρά φράγματα, κανάλια κ.ά. Τις τελευταίες δεκαετίες, που οι ανάγκες μας για νερό μεγάλωσαν, κατασκευάζουμε γιγάντια έργα (π.χ. τεχνητές λίμνες), εκτρέπουμε ποτάμια, αποξηραίνουμε πεδιάδες και πολλά άλλα. Επιπλέον, οι μεγάλες πόλεις και βιομηχανίες προκαλούν ρύπανση και έτσι χειροτερεύει η ποιότητα του διαθέσιμου νερού. Οι επιπτώσεις των ανθρώπινων παρεμβάσεων στον κύκλο του νερού περιγράφονται πιο κάτω:

**Ρύπανση:** Όταν το νερό εξατμίζεται, οι περισσότερες διαλυμένες σε αυτό ουσίες παραμένουν πίσω, με αποτέλεσμα οι υδρατμοί να είναι απαλλαγμένοι από ρύπους. Τι γίνεται όμως όταν το νερό επιστρέφει στη γη; Η καύση ορυκτών καυσίμων (λιγνίτη, πετρελαίου κ.ά.) από τα οχήματα, τα εργοστάσια και τους καυστήρες θέρμανσης επιβαρύνει με αέριους ρύπους την ατμόσφαιρα. Οι ρύποι με το βρόχινο νερό, μέσα από μια σειρά χημικών αντιδράσεων, παράγουν οξέα, τα οποία προκαλούν το φαινόμενο της όξινης βροχής. Η όξινη βροχή προξενεί καταστροφές στα φυτά, σε λίμνες και ποτάμια, σε μαρμάρια μνημεία κ.ά. Από την άλλη, τα λύματα των πόλεων, τα βιομηχανικά αλλά και τα γεωργικά απόβλητα (λιπάσματα, φυτοφάρμακα, εντομοκτόνα) καταλήγουν συχνά σε υδάτινα σώματα (λίμνες, ποτάμια, υπόγεια νερά). Όλοι αυτοί οι ρύποι διαταράσσουν την ισορροπία των υδάτινων οικοσυστημάτων και καθιστούν το νερό συχνά ακατάλληλο για τα φυτά, τα ζώα και -βεβαίως- για εμάς...

**Υπεράντληση - Υποβάθμιση του εδάφους:** Η υπεράντληση των υπόγειων νερών με τις γεωτρήσεις προκαλεί την εξάντλησή τους. Καθώς αντλείται περισσότερο υπόγειο νερό από αυτό που μπορεί να αναπληρώσει η φύση, η θάλασσα αρχίζει να εισχωρεί στα υπόγεια νερά αλλάζοντας τη φυσική ισορροπία του συστήματος. Οι γεωργοί διαμαρτύρονται ότι ποτίζουν με νερό με πολλά άλατα που καταστρέφει τα φυτά τους και μετά από κάποια χρόνια αχρηστεύει τελειώς τα χωράφια τους... Δυστυχώς, οι παράνομες γεωτρήσεις είναι ένα πολύ συχνό φαινόμενο στις χώρες της Μεσογείου. Επίσης, η εκχέρωση και η αποξήρανση της γης για τη δημιουργία καλλιεργήσιμων εκτάσεων, οικισμών και δρόμων, διαταράσσει τον κύκλο του νερού, μειώνοντας, μεταξύ άλλων, τη γονιμότητα του εδάφους και την ικανότητά του να συγκρατεί την υγρασία.

**Κλιματικές αλλαγές:** Οι αλλαγές στο κλίμα σχετίζονται άμεσα με τον υδρολογικό κύκλο, καθώς καθιστούν όλες τις διαδικασίες του -κατακρημνίσεις, εξάτμιση, απορροές- πολύ πιο έντονες. Οι άμεσα αντιληπτές επιπτώσεις είναι οι έντονες ξηρασίες και πλημμύρες. Άλλες αλλαγές που παρατηρούνται είναι η αλλαγή στην κατεύθυνση των θαλάσσιων ρευμάτων, η επιτάχυνση της διάβρωσης του εδάφους και οι αλλαγές στην κατανομή του υπόγειου και επιφανειακού νερού.

**Αστικοποίηση:** Η αστικοποίηση δημιουργεί μεγάλες ποσότητες «χρησιμοποιημένου» νερού και ελαττώνει το διαθέσιμο καθαρό νερό για τους ανθρώπους και τα οικοσυστήματα. Στις πόλεις, που το μεγαλύτερο μέρος τους καλύπτεται από τσιμέντο και άσφαλο, υλικά αδιαπέραστα στο νερό, οι βροχές αντί να απορροφώνται από το έδαφος σχηματίζουν ρέματα που καταλήγουν στη θάλασσα. Έτσι, οι υπόγειοι υδροφορείς δεν εμπλουτίζονται. Επιπλέον, οι έντονες βροχοπτώσεις συχνά δημιουργούν καταστροφικές πλημμύρες, ιδιαίτερα σε οικισμούς χωρίς τον απαραίτητο σχεδιασμό και πρόβλεψη. Τέλος, η αύξηση της θερμοκρασίας του αέρα, που παρατηρείται στις πυκνοδομημένες αστικές περιοχές σε σχέση με τις γύρω υπαίθριες εκτάσεις (**θερμικές νησίδες**), ενισχύει τα φαινόμενα των ραγδαίων βροχοπτώσεων.

Βέβαια υπάρχουν καλές πρακτικές, οι οποίες μειώνουν τις επιπτώσεις του ανθρώπινου αποτυπώματος στον κύκλο του νερού, όπως είναι:

- Η ελάττωση της κατανάλωσης του νερού και η συνετή χρήση του.
- Η συλλογή, η αποθήκευση και η χρήση του βρόχινου νερού.
- Η σωστή επεξεργασία και επαναχρησιμοποίηση (ανακύκλωση) του (ημι) ακάθαρτου νερού.



## Στόχοι

- Οι μαθητές/τριες να:
- Κατανοήσουν τους παράγοντες που καθορίζουν το διαθέσιμο νερό.
  - Χαρτογραφήσουν τους υδάτινους πόρους του τόπου τους.
  - Επικοινωνήσουν με τις υπεύθυνες αρχές για τη διαχείριση του νερού.
  - Συγκεντρώσουν, αναλύσουν και να συνθέσουν πληροφορίες.
  - Αποκτήσουν υπεύθυνη συμπεριφορά ως καταναλωτές νερού.

## Μέσα & Υλικά

κάρτης της περιοχής, μολύβια, σημειωματάρια, υλικά για την κατασκευή του χάρτη, φωτογραφική μηχανή

## Δραστηριότητα

Καλείστε να διεξάγετε ανά ομάδες μια έρευνα για τους υδάτινους πόρους του τόπου σας. Η κάθε ομάδα θα αναλάβει να διερευνήσει έναν από τους πιο κάτω παράγοντες:

### 1) ΤΟ ΤΟΠΙΟ

- Ποια είναι η γεωμορφολογία και το τοπίο της περιοχής σας; Έχει έντονο ανάγλυφο, π.χ. βουνά, λόφους με αναβαθμίδες; Έχει επιφανειακούς υδάτινους πόρους, π.χ. ποτάμια, χείμαρρους, υγροτόπους, πηγές κ.ά.;
- Εντοπίστε τα παραπάνω στο χάρτη της περιοχής σας και επισκεφτείτε τα, μια μέρα με ηλιοφάνεια και μία μέρα μετά από βροχή (αν αυτό είναι δυνατό). Παρατηρήστε το τοπίο και τραβήξτε φωτογραφίες.

### 2) ΤΟ ΚΛΙΜΑ

- Ποια είναι τα χαρακτηριστικά του τοπικού κλίματος; Βρείτε πληροφορίες σχετικά με: (α) τις περιόδους των βροχοπτώσεων, (β) τη μέση θερμοκρασία, (γ) τους ανέμους που επικρατούν στην περιοχή.
- Επικοινωνήστε με υπεύθυνους φορείς, όπως είναι το Συμβούλιο Υδατοπρομήθειας και το Τμήμα Ανάπτυξης Υδάτων, ώστε να μάθετε αν έχουν παρατηρηθεί αλλαγές στο κλίμα του τόπου σας σε διάφορες χρονικές περιόδους. Οι τυχόν αλλαγές τι επίδραση είχαν στα αποθέματα του νερού; Τι επίδραση είχαν γενικότερα στο περιβάλλον και την οικονομία; Τι μέτρα λήφθηκαν; Επίσης, μιλήστε με ηλικιωμένα άτομα για το πώς οι αλλαγές στο κλίμα του τόπου και, κατά συνέπεια, οι αλλαγές στα αποθέματα νερού έχουν επηρεάσει κατά καιρούς τη ζωή τους και, γενικότερα, για το ποιες κοινωνικές επιπτώσεις είχαν.

### 3) ΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΥΔΡΕΥΣΗΣ

- Από πού προέρχεται το νερό: (I) του σχολείου σας, (II) του σπιτιού σας; Είναι υπόγειο νερό από πηγάδι/

γεώτρηση, προέρχεται από κάποιον επιφανειακό πόρο (ποτάμι, λίμνη) ή από αφαλάτωση; Να τραβήξετε φωτογραφίες από διάφορα σημεία του δικτύου ύδρευσης της περιοχής σας, π.χ. το διυλιστήριο, κεντρικούς σωλήνες/αγωγούς, δεξαμενές, φρεάτια κ.λπ. Παρατηρείτε τυχόν προβλήματα στο δίκτυο ύδρευσης, π.χ. παλιές και φθαρμένες σωληνώσεις ή διαρροές; Πώς αυτά μπορούν να αντιμετωπιστούν;

### 4) ΜΗ ΣΥΜΒΑΤΙΚΟΙ ΥΔΑΤΙΚΟΙ ΠΟΡΟΙ

- Υπάρχουν στον τόπο σας πλαγιές με αναβαθμίδες (πεζούλες), φράγματα, υπέργειες και υπόγειες δεξαμενές για τη συλλογή και την αποθήκευση του νερού;
- Συγκεντρώστε στοιχεία σχετικά με την ποσότητα του νερού που παράγεται από τον πλησιέστερο σταθμό αφαλάτωσης στην περιοχή σας. Πώς χρησιμοποιείται το νερό αυτό;
- Συγκεντρώστε στοιχεία σχετικά με την ποσότητα του νερού που παράγεται από το σταθμό επεξεργασίας λυμάτων που εξυπηρετεί την περιοχή σας. Χρησιμοποιείται το νερό αυτό; Αν ναι, πώς;

### 5) ΧΑΡΤΟΓΡΑΦΗΣΗ ΤΩΝ ΥΔΑΤΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ

- Κατασκευάστε έναν χάρτη στον οποίο θα παρουσιάζετε τους φυσικούς υδάτινους πόρους του τόπου σας (πηγές, λίμνες, χείμαρρους κ.ά.) και τις υποδομές για τους τεχνητούς ή μη συμβατικούς πόρους αντίστοιχα (φράγματα, γεωτρήσεις, σταθμό αφαλάτωσης, υδατοδεξαμενές, σταθμό βιολογικού καθαρισμού κ.ά.).
- Χρησιμοποιήστε το περίγραμμα/χάρτη του τόπου σας και φτιάξτε διαφορετικά «σύμβολα» για τους διάφορους υδατικούς πόρους και έργα.

## Επισημάνσεις

- Οι μαθητές θα πρέπει να προετοιμαστούν και να συγκεντρώσουν τις απαραίτητες πληροφορίες από τις σχετικές Υπηρεσίες προτού ξεκινήσουν την επιτόπια έρευνα.
- Ο τελικός χάρτης (Βήμα 5) μπορεί να είναι τρισδιάστατος, φτιαγμένος από διάφορα υλικά: χαρτόνια/χαρτιά, πηλό, πλαστελίνη κ.λπ.
- Για την επιτόπια έρευνα προτείνεται να ακολουθηθεί η εργασία σε ομάδες γιατί είναι περισσότερο αποδοτική.

### ΕΠΙΔΙΩΚΟΜΕΝΑ ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ Ε΄ & ΣΤ΄ ΤΑΞΗΣ (ΥΠΠ, 2011)

- Γνωριμία με τρόπους διύλισης του φυσικού νερού.
- Κατανόηση των σχέσεων του ανάγλυφου μιας περιοχής με τη βροχόπτωση και τη ροή νερού σε αυτήν.
- Συσχέτιση του προβλήματος της έλλειψης νερού με τη γεωγραφική θέση ενός τόπου και τους κλιματικούς παράγοντες που τον επηρεάζουν.
- Συνειδητοποίηση της σημασίας και της αξίας των υδάτινων οικοσυστημάτων σε τοπικό και παγκόσμιο επίπεδο.
- Απόκτηση δεξιοτήτων συζήτησης, επικοινωνίας και συγκέντρωσης πληροφοριών για το υδατικό πρόβλημα σε παγκόσμιο επίπεδο.

ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ

Αποψη του υδραγωγείου της Λάρνακας  
© www.hydraproject.net / Α. Μιχαηλίδης



## Το νερό στον ΤΟΠΟ μας

Μόλις το 3% του νερού στον πλανήτη είναι γλυκό και τα 2/3 αυτού βρίσκονται στους πάγους και τους παγετώνες. Έτσι, το διαθέσιμο σε εμάς γλυκό νερό είναι λιγότερο από το 1% του νερού στη Γη. Και μάλιστα, αυτή η πολύτιμη ποσότητα δεν είναι ισοκαταμεμημένη στις διάφορες περιοχές του πλανήτη.

Σε αυτή τη δραστηριότητα θα κάνουμε επιτόπια έρευνα για να εντοπίσουμε και να χαρτογραφήσουμε τους υδάτινους πόρους του τόπου μας.

το άλλο  
νερό



Το κύριο χαρακτηριστικό του πλανήτη μας, που διακρίνεται ακόμα και από το διάστημα, είναι η κυριαρχία του υδάτινου στοιχείου. Γι' αυτό και η Γη χαρακτηρίζεται ως ο «μπλε πλανήτης». Παρά τη μεγάλη ποσότητα του νερού της Γης όμως, το 97% από αυτό είναι αλμυρό (θάλασσες και ωκεανοί), το 2% είναι γλυκό, δεσμευμένο ωστόσο στους πολικούς και αλπικούς πάγους, ενώ το υπόλοιπο 1% γλυκού νερού είναι υπόγειο, επιφανειακό, (λίμνες, ποτάμια, υγράτοποι), υπάρχει σε μορφή υδρατμών κ.ά. Ειδικότερα, από το 1% του γλυκού νερού που δεν είναι δεσμευμένο στους πάγους τα 2/3 είναι υπόγειο. Έτσι, η ποσότητα του νερού που είναι διαθέσιμη και εύκολα προσιτή στον άνθρωπο είναι πολύ περιορισμένη: αυτό είναι το επιφανειακό νερό καλής ποιότητας και τα υπόγεια νερά που μπορούν να αντληθούν.

Το πόσο νερό διαθέτει μια περιοχή εξαρτάται από τις **κατακρημνίσεις** σε συνδυασμό με την **εξατμισοδιαπνοή** (τη διαπνοή των φυτών και την εξατμισμό του νερού από τη θάλασσα, τις λίμνες, το έδαφος κ.λπ.), που καθορίζουν

Στην εικόνα παρουσιάζονται κάποιες διαδρομές του κύκλου του νερού σε μια περιοχή, καθώς και κάποια τεχνικά έργα σχετικά με το νερό. Να σημειώσεις πάνω στην εικόνα τις έννοιες στο σημείο που αντιστοιχούν:

Βροχόπτωση, εξατμισμό, υπόγειο νερό, διείσδυση αλμυρού νερού, μονάδα αφαλάτωσης, δίκτυο αποχέτευσης, μονάδα επεξεργασίας λυμάτων, σύστημα συλλογής βρόχινου νερού, πότισμα



το κλίμα της. Τα φυσικά χαρακτηριστικά της περιοχής, όπως είναι το ανάγλυφο, τα πετρώματα, η σύσταση του εδάφους και του υπεδάφους, παίζουν επίσης ρόλο στο διαθέσιμο νερό της. Οι κατακρημνίσεις εμπλουτίζουν τα **επιφανειακά νερά** (λίμνες, ποτάμια, ρυάκια), καθώς και τα υπόγεια. Σε αντίθεση με ό,τι πιστεύουν οι περισσότεροι άνθρωποι, τα **υπόγεια νερά** συνήθως δεν έχουν τη μορφή λιμνών και ποταμών, αλλά σχηματίζουν ένα κορεσμένο σε νερό γεωλογικό στρώμα. Το νερό κατεισδύει στο υπεδάφος μέσα από πόρους και σχισμές μέχρι να φτάσει στη **ζώνη κορεσμού**, όπου όλα τα κενά μεταξύ πετρωμάτων έχουν γεμίσει με νερό, και καταλήγει σε ένα αδιαπέραστο στρώμα βράχου που το εμποδίζει να διεισδύσει περαιτέρω. Η πάνω επιφάνεια της ζώνης κορεσμού ονομάζεται **υδροφόρος ορίζοντας**. Ανάλογα με την περιοχή, την εποχή και το ύψος των βροχοπτώσεων, η στάθμη του υδροφόρου ορίζοντα ανεβαίνει ή κατεβαίνει.

Το Μεσογειακό κλίμα, με τα θερμά, ξηρά καλοκαίρια και τους ήπιους, υγρούς χειμώνες, θεωρείται από πολλούς ως το «ιδανικό» κλίμα. Ωστόσο, η περιοχή της Μεσογείου έχει έντονες κλιματικές διακυμάνσεις, με εύκρατο και υγρό κλίμα στο Βορρά, σε αντίθεση με το εξαιρετικά ξηρό κλίμα στο Νότο, όπου οι ετήσιες βροχοπτώσεις μπορεί να πέσουν σε διάστημα μόνο λίγων ημερών. Το νερό δεν προλαβαίνει να διεισδύσει στο έδαφος, αλλά χάνεται στη θάλασσα, ενώ παρασύρει και διαβρώνει το έδαφος. Στα νησιά, στις παραλιακές και τουριστικές περιοχές, οι ανάγκες σε νερό συχνά είναι μεγαλύτερες από το διαθέσιμο νερό, ιδιαίτερα το καλοκαίρι. Συνήθως οι αυξημένες ανάγκες σε νερό καλύπτονται είτε με αφαλάτωση είτε με μεταφορά του νερού από άλλες περιοχές, με πλοία-δεξαμενές.

Βέβαια, προτού καταλήξουμε στη μεταφορά του νερού από άλλα μέρη, χρειάζεται να πάρουμε ορθά μέτρα για τη σωστή διαχείριση του νερού, ώστε:

- Να περιοριστεί η κατανάλωση.
- Να αξιοποιηθούν οι κατακρημνίσεις, δηλαδή να συλλέγεται το νερό της βροχής, π.χ. σε δεξαμενές και σε μικρά φράγματα.
- Να ενισχυθεί το έδαφος με αναβαθμίδες (πεζούλες) σε πλαγιές, ώστε να συγκρατεί και να απορροφά το νερό και έτσι να εμπλουτίζεται ο υδροφόρος ορίζοντας.
- Να αξιοποιηθούν οι εναλλακτικοί υδατικοί πόροι, όπως είναι το “γκρίζο” (ημιακάθαρτο) νερό, τα επεξεργασμένα λύματα και το νερό από αφαλάτωση, με τη χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.

Τα «ορυκτά νερά» είναι τα υπόγεια νερά που βρίσκονται σε μεγάλα βάθη εδώ και χιλιάδες ή ακόμα και εκατομμύρια χρόνια και είναι μη ανανεώσιμα. Ενώ οι περισσότεροι υδροφόροι αναπληρώνονται φυσικά με τις κατακρημνίσεις, τα ορυκτά νερά εμπλουτίζονται ελάχιστα. Σήμερα στη Λιβύη γίνεται ένα έργο πολύ μεγάλης κλίμακας ώστε να εξορυχθεί το ορυκτό νερό στον υδροφόρο ορίζοντα κάτω από την έρημο Σαχάρα.



## Στόχοι

Οι μαθητές/τριες να:

- Συμμετάσχουν δημιουργικά σε εργασία στο πεδίο.
- Συγκεντρώσουν στοιχεία σχετικά με τους μη συμβατικούς υδατικούς πόρους.
- Παρουσιάσουν σχηματικά τα διαδοχικά στάδια κάποιων μεθόδων για την αξιοποίηση μη συμβατικών υδατικών πόρων.
- Διαπιστώσουν τη σημασία των μη συμβατικών υδατικών πόρων.

## Μέσα & Υλικά

σημειωματάρια  
μολύβια  
φωτογραφική μηχανή

## Δραστηριότητα

1. Χωριστείτε σε τέσσερις ομάδες και επισκεφτείτε αντίστοιχα:
  - (α) Μία μονάδα επεξεργασίας λυμάτων.
  - (β) Μια μονάδα αφαλάτωσης.
  - (γ) Ένα κτήριο που διαθέτει σύστημα συλλογής του βρόχινου νερού.
  - (δ) Ένα κτήριο που διαθέτει σύστημα επεξεργασίας γκριζου νερού.
2. Παρατηρήστε, κρατήστε σημειώσεις, τραβήξτε φωτογραφίες σχετικά με τις διαδικασίες, τα στάδια επεξεργασίας, τα υλικά κατασκευής κ.λπ.
3. Ενημερωθείτε από τους υπεύθυνους των μονάδων (περιπτώσεις α και β) και τους ιδιοκτήτες (περιπτώσεις γ και δ) για το τι χρειάζεται για τη σωστή λειτουργία και τη συντήρησή τους, για την ενέργεια που καταναλώνουν, τις χρήσεις του παραγόμενου νερού, τα απόβλητά τους κ.λπ.
4. Συμπληρώστε τα αντίστοιχα τμήματα στο Φύλλο Εργασίας.
5. Όταν επιστρέψετε στην τάξη συμπληρώστε τα κενά στα διαγράμματα των Φύλλων Εργασίας με τις κατάλληλες λέξεις. Αν παρατηρήσατε κάποιες διαφορές μεταξύ των συστημάτων που επισκεφτήκατε και εκείνων που παρουσιάζονται στα διαγράμματα, μπορείτε να ξανασχεδιάσετε τα διαγράμματα ώστε να συμπεριλάβετε τις διαφορές αυτές.

ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ

Άποψη εσωτερικού μιας μονάδας αντίστροφης όσμωσης  
© wikimedia commons / J. Grellier



## Μη Συμβατικοί Υδατικοί Πόροι: ΠΟΙΟΙ είναι;

Το πρόβλημα της λειψυδρίας στην Κύπρο είναι διαχρονικό. Οι μέθοδοι που χρησιμοποιήθηκαν από τα αρχαία χρόνια για την αντιμετώπισή του περιελάμβαναν τη μεταφορά νερού (υπέργεια και υπόγεια), την άντληση υπόγειου νερού (πηγάδια) και την κατασκευή στερνών συλλογής βρόχινου νερού. Στα νεότερα χρόνια, παρά τα μεγάλης έκτασης έργα για τη συλλογή, τη μεταφορά και την αποθήκευση του νερού (φράγματα, υδατοδεξαμενές κ.ά.) και εξαιτίας των παρατεταμένων περιόδων ξηρασίας αλλά και της έντονης τουριστικής ανάπτυξης, η Κύπρος στράφηκε στην κατασκευή σταθμών αφαλάτωσης.

Σε αυτή τη δραστηριότητα θα μελετήσουμε τους μη συμβατικούς υδατικούς πόρους που αξιοποιούνται σήμερα στην Κύπρο και άλλες περιοχές.

το άλλο  
νερό

### ΕΠΙΔΙΩΚΟΜΕΝΑ ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ Ε΄ & ΣΤ΄ ΤΑΞΗΣ (ΥΠΠ, 2011)

- Μελέτη, σύγκριση και αξιολόγηση διαφόρων μεθόδων αντιμετώπισης του προβλήματος της έλλειψης νερού (αποθήκευση βρόχινου νερού, άντληση υπόγειων υδάτων, αφαλάτωση).
- Διερεύνηση των επιπτώσεων της ύπαρξης φραγμάτων στα οικοσυστήματα διαφόρων περιοχών, σε τοπικό, διεθνές και παγκόσμιο επίπεδο.
- Συνεργασία με αρμόδιους φορείς για μελέτη αποφάσεων της ΕΕ που αφορούν στη διαχείριση των υδατικών πόρων και διερεύνηση του βαθμού εφαρμογής τους στην Κύπρο.



## Το βρόχινο νερό - συλλογή

Ένα οικιακό σύστημα συλλογής βρόχινου νερού λειτουργεί ως εξής: το νερό της βροχής πέφτει στην επιφάνεια συλλογής, π.χ. στη στέγη ή την αυλή, που πρέπει να είναι στεγανή, καθαρή και να έχει κάποια κλίση. Από εκεί το νερό κυλάει στις υδρορροές (σωλήνες). Στην είσοδο κάθε υδρορροής υπάρχει ένα φίλτρο (σήτα/πλέγμα) που συγκρατεί φύλλα, πετραδάκια, σκουπίδια κ.ά. Μέσα από τις υδρορροές το νερό οδηγείται στο φρεάτιο (φίλτρο με στρώσεις άμμου και καλίκια) για να καθαριστεί περαιτέρω. Μετά από το φιλτράρισμά του, το νερό αποθηκεύεται είτε υπόγεια είτε σε εξωτερικό χώρο, π.χ. στην αυλή. Η δεξαμενή αποθήκευσης πρέπει να έχει συγκεκριμένες προδιαγραφές, όπως θερμοκρασία μικρότερη των 18°C, στεγανό υλικό κατασκευής και μέγεθος ανάλογο με το μέγεθος της επιφάνειας συλλογής (οι παραδοσιακές δεξαμενές ήταν χτισμένες από πέτρα ή λαξεμένες στο βράχο και επικαλυμμένες με στεγανωτικό υλικό, π.χ. λάσπη, κονίαμα, κουρασάνι). Μέσα στη δεξαμενή υπάρχει μια αντλία για τη μεταφορά του νερού μέσα από σωλήνες στα διάφορα τμήματα του κτηρίου. Τέλος, η δεξαμενή έχει ένα σιφόνι που επιτρέπει την υπερχειλίση και τον αερισμό του νερού.

*Το βρόχινο νερό που συλλέγεται με τον πιο πάνω τρόπο μπορεί να χρησιμοποιηθεί στο καζανάκι της τουαλέτας, το πότισμα, την καθαριότητα καθώς και τη βιομηχανία. Μπορεί επίσης να γίνει πόσιμο αρκεί να απολυμανθεί (π.χ. με λάμπες UV, με όζον, με χλωρίωση).*

Ορισμένα υλικά κατασκευής της επιφάνειας συλλογής θεωρούνται περισσότερο κατάλληλα από άλλα.

Περισσότερο κατάλληλα:

- Τσιμέντο
- Κεραμοσκεπή
- Μονωτικό υλικό

Λιγότερο κατάλληλα:

- Άσφαλτος (μπορεί να προσδώσει χρώμα και οσμή στο νερό).
- Ταράτσες με φυτοκάλυψη (απαιτείται επιπλέον φιλτράρισμα από φύλλα, χώματα κ.λπ.).

## Το γκρίζο νερό - επεξεργασία

«Γκρίζο» (ή ημιακάθαρτο) νερό ονομάζουμε το νερό που προέρχεται από το νεροχύτη του μπάνιου και τη ντουζίερα/μπανιέρα\*. Η τεχνολογία για την επεξεργασία αυτού του νερού είναι αρκετά διαδεδομένη και περιλαμβάνει φιλτράρισμα του νερού και κατόπιν βιολογική επεξεργασία. Πιο συγκεκριμένα, το γκρίζο νερό διοχετεύεται μέσα από σωλήνες σε ένα αρχικό φίλτρο που συγκρατεί τα μεγάλα αιωρούμενα σωματίδια και το λίπος. Το νερό μετά το φιλτράρισμα αερίζεται και οδηγείται στη δεξαμενή συλλογής. Εκεί το νερό σταδιακά κρυσταλλώνεται, ηρεμεί και κατακάθονται στον πυθμένα όσα αιωρούμενα σωματίδια έχουν μείνει. Σε αυτό το στάδιο μπορεί να προστίθενται και χημικές ουσίες στη δεξαμενή. Στη συνέχεια το νερό περνάει και πάλι μέσα από φίλτρο (π.χ. φίλτρο άμμου, φίλτρο πολλαπλών στρώσεων ή φίλτρο μεμβράνης). Τέλος, το νερό οδηγείται στη δεξαμενή αποθήκευσης, όπου προστίθενται απολυμαντικά για να μην αναπτυχθούν μικροοργανισμοί. Το σύστημα πρέπει να διαθέτει μονάδα ελέγχου, ώστε να ρυθμίζουμε όλες τις λειτουργίες, π.χ. να αδειάζουμε τη δεξαμενή σε περίπτωση που το νερό παραμένει εκεί για μεγάλο χρονικό διάστημα, όπως και ένα σιφόνι υπερχειλίσης για να οδηγούμε στο αποχετευτικό σύστημα το επιπλέον νερό.

\*Οι τεχνολογίες καθαρισμού του νερού από το νεροχύτη της κουζίνας και το πλυντήριο είναι αρκετά πιο πολύπλοκες.

Το επεξεργασμένο γκρίζο νερό θα πρέπει να καταναλώνεται το συντομότερο δυνατό. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί στο καζανάκι, την καθαριότητα των εξωτερικών χώρων καθώς και το πότισμα του κήπου.

Ο βιολογικός καθαρισμός χρησιμοποιείται συνήθως για μεγάλες ποσότητες γκρίζου νερού (ή λυμάτων). Η λειτουργία του βασίζεται σε βακτήρια που με αερισμό μετατρέπουν την οργανική ύλη σε διοξείδιο του άνθρακα και νερό (αερόβια επεξεργασία). Ο βιολογικός καθαρισμός με τη χρήση φυτών («τεχνητών υγροτόπων», όπως, π.χ. καλαμιώνων) είναι μια άλλη μέθοδος για τον περαιτέρω διαυγασμό του γκρίζου νερού: τα νερά οδηγούνται στον τεχνητό υγρότοπο όπου τα βακτήρια αποσυνθέτουν την οργανική ύλη. Η μέθοδος έχει μικρό κόστος εγκατάστασης και λειτουργίας, αλλά απαιτεί σχετικά μεγάλο υπαίθριο χώρο.

## Τα αστικά λύματα - επεξεργασία

Τα λύματα από τα νοικοκυριά δέχονται επεξεργασία που περιλαμβάνει τα εξής βήματα. Κοσκίνισμα: τα μεγάλα στερεά απόβλητα (π.χ. πανιά, πλαστικά και ξύλα) συγκρατούνται με σχάρες. Κατόπιν τα λύματα οδηγούνται σε δεξαμενές, όπου κατακάθονται τα στερεά μικρότερου μεγέθους (πρωτοβάθμια καθίζηση). Όσα λύματα δεν έχουν κατακαθίσει (υπερκείμενα) οδηγούνται στο βιολογικό καθαρισμό, όπου αποσυντίθενται η οργανική ύλη. Αυτό γίνεται είτε με απόθεση των λυμάτων σε μεγάλες επιφάνειες (από πέτρα ή άλλο αδρανές υλικό), όπου ο αερισμός ενισχύει τη γρήγορη ανάπτυξη των μικροοργανισμών, απαραίτητων για την αποσύνθεση, είτε με την προσθήκη «ενεργούς ιλύος» (λάσπη ενισχυμένης με μικροοργανισμούς). Μετά το βιολογικό καθαρισμό τα λύματα διοχετεύονται πάλι σε δεξαμενές, όπου κατακάθονται όποια στερεά έχουν παραμείνει (δευτεροβάθμια καθίζηση). Τα υγρά που προκύπτουν (τελικές εκροές) είναι πλέον κατάλληλα για ασφαλή απόρριψη στη θάλασσα ή σε ποτάμια. Σε κάποιες περιπτώσεις οι εκροές αυτές υφίστανται και τριτοβάθμια επεξεργασία, ώστε να μειωθεί η περιεκτικότητά τους σε άζωτο και φώσφορο, με χρήση χημικών ή βακτηρίων. Κατόπιν, τα υγρά διοχετεύονται σε έναν τεχνητό υγρότοπο (με καλαμιώνες, βούρλα κ.ά.) ή φίλτρο άμμου, για να επιτευχθεί ακόμη υψηλότερη ποιότητα (διαυγασμός).

Το νερό που έχει ανακτηθεί από την επεξεργασία των λυμάτων μπορεί να χρησιμοποιηθεί στη γεωργία (αρκεί να πληροί κριτήρια ποιότητας), την άρδευση πάρκων και αθλητικών εγκαταστάσεων, τη βιομηχανία (π.χ. όπου υπάρχουν δεξαμενές ψύξης), όπως και για τον εμπλουτισμό των υπόγειων νερών. Στην Ευρώπη επαναχρησιμοποιείται μόλις το 2,4% του ανακτημένου νερού. Στην Κύπρο όλες οι μονάδες βιολογικού καθαρισμού διαθέτουν τριτοβάθμια επεξεργασία, φιλτράρισμα και χλωρίωση, ώστε να επιτυγχάνουν υψηλή ποιότητα ανακτημένου νερού, με στόχο αυτό να αξιοποιείται όσο το δυνατόν περισσότερο.

Η λάσπη από την πρωτοβάθμια, δευτεροβάθμια και τριτοβάθμια καθίζηση παραμένει σε δεξαμενές δίχως αέρα για περίπου 2 εβδομάδες στους 35°C. Αυτή η αναερόβια επεξεργασία παράγει μεθάνιο που χρησιμοποιείται ως καύσιμο (βιοαέριο). Επίσης παράγει ένα ξηρό, σχεδόν άοσμο προϊόν, με ελάχιστους παθογόνους μικροοργανισμούς. Με επιπλέον επεξεργασία το προϊόν αυτό μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως λίπασμα, βελτιωτικό εδάφους ή ως καύσιμο.

## Το θαλασσινό νερό - αφαλάτωση

Με την αφαλάτωση απομακρύνονται τα άλατα από το θαλασσινό και το υφάλμυρο (γλυφό) νερό. Αυτό επιτυγχάνεται μέσα από τα εξής βασικά βήματα:

Το νερό μεταφέρεται από τη θάλασσα στους σταθμούς αφαλάτωσης με μεγάλους σωλήνες (πρόσληψη). Εκεί φιλτράρεται για να αφαιρεθούν τα σωματίδια που περιέχει και χλωριώνεται για να απομακρυνθούν οι μικροοργανισμοί (προ-επεξεργασία). Κατόπιν αποχλωριώνεται (γιατί το χλώριο καταστρέφει τις μεμβράνες του επόμενου σταδίου) και οδηγείται στην αφαλάτωση: το προς καθαρισμό νερό οδηγείται με πίεση προς μία ημιπερατή μεμβράνη που επιτρέπει μόνο στα μόρια του νερού να τη διαπεράσουν. Έτσι, από τη μια πλευρά της μεμβράνης μένει το καθαρό νερό και από την άλλη ένα διάλυμα πυκνό σε άλατα (άλμη). Η μέθοδος ονομάζεται αντίστροφη όσμωση.\* Στη συνέχεια το νερό υποβάλλεται στην τελική επεξεργασία για να αποφευχθεί η ανάπτυξη μικροοργανισμών και να βελτιωθεί η γεύση του και τελικά διοχετεύεται στο δίκτυο ύδρευσης. Η ποσότητα του γλυκού νερού που προκύπτει μετά την αφαλάτωση είναι περίπου η μισή της αρχικής ποσότητας θαλασσινού νερού. Το υπόλοιπο (άλμη) απορρίπτεται στη θάλασσα.

\*Η αφαλάτωση μπορεί να γίνει και με απόσταση, αλλά στην Κύπρο εφαρμόζεται μόνο η αντίστροφη όσμωση.

*Το νερό από την αφαλάτωση εισέρχεται στο δίκτυο ύδρευσης και είναι κατάλληλο για όλες τις χρήσεις (αστικές, βιομηχανικές, γεωργικές). Η μέθοδος προσφέρει μια λύση σε νησιά και παράκτιες περιοχές με ξηρό κλίμα, φτωχές σε νερό. Το μειονέκτημά της είναι το υψηλό της κόστος.*

*Ένας λιγότερο διαδεδομένος, μη συμβατικός υδατικός πόρος αφορά στην άντληση γλυκού νερού από υπόγειες πηγές που αναβλύζουν μέσα στη θάλασσα! Το αναβλύζον νερό παγιδεύεται σε υποβρύχιες συσκευές με σχήμα ανεστραμμένου χωνιού και διοχετεύεται μέσα από σωλήνες στην ακτή. Κατόπιν αφαλατώνεται.*

διαδίκτυο Πώς λειτουργεί ένα σύστημα συλλογής του βρόχινου νερού: <http://www.youtube.com/watch?v=ZF-6PIQ0jgE>  
Η ανακύκλωση του γκρίζου νερού: [www.permaculturegreece.gr/gr/2012/09/11/grey-water-recycling/](http://www.permaculturegreece.gr/gr/2012/09/11/grey-water-recycling/)  
Διαχείριση των αστικών λυμάτων: [www.ypeka.gr/Default.aspx?tabid=251](http://www.ypeka.gr/Default.aspx?tabid=251)  
Μονάδες αφαλάτωσης Κύπρου: [www.moa.gov.cy/moa/wdd/wdd.nsf/All/2ACB760DDE60ED1CC2256E3F0048E3FA?OpenDocument](http://www.moa.gov.cy/moa/wdd/wdd.nsf/All/2ACB760DDE60ED1CC2256E3F0048E3FA?OpenDocument)

Βιβλιογραφία *Harvesting rainwater for domestic uses: an information guide*, UK Environment Agency, 2003  
*Greywater for domestic users: an information guide*, UK Environment Agency, 2008  
Λάρκου Α., *Χρήση ανακυκλωμένου νερού στην Κύπρο*, Επιστημονικό Συνέδριο με θέμα την Επεξεργασία και Επαναχρησιμοποίηση Λυμάτων στην Κύπρο, 2013



## Το θαλασσινό νερό - αφαλάτωση

Παλαιότερα η αφαλάτωση γινόταν μόνο με τη μέθοδο της απόσταξης σε κενό, δηλαδή με βράσιμο του νερού σε πίεση μικρότερη από μία ατμόσφαιρα και θερμοκρασία χαμηλότερη από 100°C. Η διαδικασία αυτή είναι αρκετά ενεργοβόρα, εκτός αν συνδυαστεί με ανανεώσιμες πηγές ενέργειας (π.χ. ηλιακή, αιολική). Επιπλέον, το θερμό νερό που απορρίπτεται στη θάλασσα μπορεί να δημιουργήσει προβλήματα στους οργανισμούς του βυθού. Σήμερα η πιο διαδεδομένη μέθοδος αφαλάτωσης είναι η αντίστροφη όσμωση: το θαλασσινό νερό διοχετεύεται υπό πίεση μέσα από ημιπερατές μεμβράνες. Έτσι μένει καθαρό νερό από τη μία πλευρά της μεμβράνης και ένα πυκνό σε άλατα διάλυμα από την άλλη. Αυτή η μέθοδος απαιτεί επίσης μεγάλες ποσότητες ενέργειας (εξαιτίας της μεγάλης πίεσης που πρέπει να ασκείται στο νερό). Το κύριο μειονέκτημα της αφαλάτωσης είναι το υψηλό κόστος εγκατάστασης και συντήρησης, αν και η αντίστροφη όσμωση τείνει να είναι λιγότερο δαπανηρή από την απόσταξη.

### Σχετικά με τη ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ

#### Στόχοι

Οι μαθητές/τριες να:

- Μπορούν να περιγράψουν τις βασικές αρχές λειτουργίας της αφαλάτωσης με απόσταξη και με αντίστροφη όσμωση.
- Ετοιμάσουν μια απλή πειραματική διάταξη.
- Μπορούν να κάνουν παρατηρήσεις, να καταγράψουν δεδομένα και να εξάγουν συμπεράσματα.

#### Μέσα & Υλικά

Πυρίμαχη γυάλινη φιάλη (ιδανικά φιάλη διήθησης)

Διάφανος πλαστικός σωλήνας (μήκος ~1m, διάμ. 6-8mm)

Φελλός που να εφαρμόζει στη φιάλη (με τρύπα όπου εφαρμόζει ο σωλήνας)

Δύο διάφανα δοχεία (μπολ)

Λύχνος

Θαλασσινό νερό

Παγάκια



#### Δραστηριότητα

1. Γεμίστε τη φιάλη με θαλασσινό νερό μέχρι τη μέση (εναλλακτικά χρησιμοποιήστε διάλυμα νερού και αλατιού).
2. Συναρμολογήστε τη διάταξη του σχήματος και προσθέστε παγάκια στο πρώτο δοχείο.
3. Ανάψτε το λύχνο σε μέτρια φλόγα.
4. Καθώς το νερό αρχίζει να βράζει καταγράψτε τις παρατηρήσεις σας.  
Τι συμβαίνει στο νερό της φιάλης;  
Τι συμβαίνει μέσα στο λαστικένιο σωλήνα;  
Τι συμβαίνει στο σημείο όπου ο σωλήνας περνά από τα παγάκια;

#### Η ΑΦΑΛΑΤΩΣΗ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΤΗΣ ΜΕΣΟΓΕΙΟΥ

- Χώρες όπως η Αίγυπτος, η Ιορδανία, ο Λίβανος, η Μάλτα, η Κύπρος και η Παλαιστίνη εφαρμόζουν κυρίως τη μέθοδο της αντίστροφης όσμωσης (ενώ τα Αραβικά Εμιράτα την απόσταξη).
- Η Κύπρος διαθέτει μονάδες αφαλάτωσης στις περιοχές Δεκέλειας, Λάρνακας, Μονής, Γαρούλλη, Πάφου, Λεμεσού και προβλέπονται δύο ακόμα σχετικά έργα (εκσυγχρονισμός της μονάδας στη Λάρνακα και δημιουργία νέας μονάδας στο Βασιλικό). Οι μονάδες της Δεκέλειας και της Λάρνακας ανταποκρίνονται στο 84% της συνολικής ζήτησης σε πόσιμο νερό.

Σχάρα φρεατίου ομβρίων υδάτων © www.therainbarreidepot.com



## Μη Συμβατικοί Υδατικοί Πόροι: ΠΩΣ λειτουργούν;

Πολλά από τα συμβατικά έργα ύδρευσης, όπως η κατασκευή φραγμάτων, η μεταφορά του νερού από μεγάλες αποστάσεις και η αφαλάτωση με τη χρήση ορυκτών καυσίμων, δεν είναι βιώσιμα μακροπρόθεσμα. Γι' αυτό οι εναλλακτικοί ή μη συμβατικοί υδατικοί πόροι γίνονται ολοένα και πιο σημαντικοί τα τελευταία χρόνια και ιδιαίτερα για τις χώρες της Μεσογείου που αντιμετωπίζουν λειψυδρία. Αν και οι πόροι αυτοί δε μειώνουν την κατανάλωση του νερού, μπορούν να μειώσουν την άντλησή του από τις συμβατικές πηγές.

Σε αυτή τη δραστηριότητα θα εκτελέσουμε μια σειρά από απλά πειράματα για να μελετήσουμε τις βασικές αρχές λειτουργίας των μη συμβατικών υδατικών πόρων.

το άλλο  
νερό

#### ΕΠΙΔΙΩΚΟΜΕΝΑ ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ Ε΄ & ΣΤ΄ ΤΑΞΗΣ (ΥΠΠ, 2011)

- Μελέτη, σύγκριση και αξιολόγηση διαφόρων μεθόδων αντιμετώπισης του προβλήματος της έλλειψης νερού (αποθήκευση βρόχινου νερού, άντληση υπόγειων υδάτων, αφαλάτωση, προμήθεια νερού από άλλες χώρες).



## Το βρόχινο νερό

Το νερό της βροχής, με μικρή επεξεργασία, μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη μερική κάλυψη των αναγκών σε νοικοκυριά, σχολεία, ξενοδοχεία, αεροδρόμια, αθλητικές εγκαταστάσεις, γήπεδα γκολφ και εργοστάσια. Στις πόλεις, όπου υπάρχουν μεγάλης έκτασης αδιαπέραστες επιφάνειες (όπως οι στέγες, οι ασφαλτοστρωμένοι δρόμοι, οι χώροι στάθμευσης κ.ά.), οι έντονες βροχές συχνά οδηγούν σε πλημμύρες. Αυτό το πρόβλημα μπορεί να αντιμετωπιστεί με έργα όπως δεξαμενές συλλογής βρόχινου νερού, πλακοστρώσεις διαπερατές σε νερό, πράσινες στέγες κ.λπ.

### Σχετικά με τη ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ

#### Στόχοι

Οι μαθητές/τριες να:

- Κατανοήσουν ότι η βροχή είναι ένας σημαντικός υδατικός πόρος, όχι όμως πάντοτε διαθέσιμος.
- Παρακολουθήσουν, καταγράψουν και να προβούν σε συμπεράσματα για τις βροχοπτώσεις στον τόπο τους.
- Κατασκευάσουν ένα απλό βροχόμετρο.
- Μπορούν να κάνουν μετρήσεις, να καταγράφουν δεδομένα και να εξάγουν συμπεράσματα.

#### Μέσα & Υλικά

πλαστικό μπουκάλι  
χάρακας  
πλαστικό χωνί  
σωλήνας  
μαρκαδόρος



#### Δραστηριότητα

1. Κατασκευάστε ένα βροχόμετρο, όπως αυτό που παρουσιάζεται στο σχήμα. Προσέξτε ώστε η διάμετρος του χωνιού να είναι ίση με εκείνη του δοχείου συλλογής του νερού.
2. Τοποθετήστε το βροχόμετρο σε ένα ανοιχτό μέρος και στερεώστε το καλά ώστε να μην κινδυνεύει να πέσει (π.χ. σε μια γλάστρα ή δοχείο με άμμο).
3. Μετρήστε το ύψος του νερού στο μπουκάλι (σε χιλιοστά) αμέσως μετά από κάθε βροχή, για έναν χρόνο. Σημειώστε τις μετρήσεις σας στο Φύλλο Εργασίας.
4. Υπολογίστε τη μέση βροχόπτωση κάθε μήνα. Συγκρίνετε τα δεδομένα σας με αυτά που δημοσιεύονται από τη Μετεωρολογική Υπηρεσία. Υπάρχουν διαφορές;
5. Αναζητήστε στοιχεία για προηγούμενα χρόνια, π.χ. για ένα ή πέντε χρόνια πριν. Συγκρίνετε τα στοιχεία αυτά με τα «φετινά» σας δεδομένα. Υπάρχουν διαφορές;
6. Τι συμπεράσματα βγάξετε για τις βροχοπτώσεις στον τόπο σας;

#### Επισημάνσεις

- Είναι σημαντικό να κάνετε τις μετρήσεις σας αμέσως μετά από κάθε βροχή γιατί αργότερα θα υπάρχουν απώλειες εξαιτίας της εξάτμισης.
- Εναλλακτικά μπορείτε να κατασκευάσετε 2 ή 3 βροχόμετρα που θα τοποθετήσετε σε σημεία κοντά στο σχολείο, ώστε να έχετε για κάθε μέτρηση 2 ή 3 τιμές και να δουλεύετε με το μέσο όρο. Υπάρχουν μεγάλες διαφορές στις τιμές; Για ποιο λόγο;

## Το γκρίζο νερό

Το είδος της επεξεργασίας του γκρίζου νερού εξαρτάται από την ποσότητά του. Μεγάλες μονάδες, όπως ξενοδοχεία, χρησιμοποιούν πιο εξελιγμένες μεθόδους σε σχέση με τα μικρά οικιακά συστήματα. Η επεξεργασία μπορεί να περιλαμβάνει είτε φυσικές είτε βιολογικές διαδικασίες. Οι φυσικές διαδικασίες προβλέπουν συνήθως φιλτράρισμα για την απομάκρυνση των στερεών και προσθήκη απολυμαντικών, ενώ οι βιολογικές βασίζονται στη διάσπαση της οργανικής ύλης από βακτήρια με χρήση αέρα. Τα συστήματα που συνδυάζουν φυσικές και βιολογικές διαδικασίες δίνουν μεν νερό υψηλής ποιότητας, έχουν όμως μεγάλες ενεργειακές απαιτήσεις και αυξημένο κόστος.

### Σχετικά με τη ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ

#### Στόχοι

Οι μαθητές/τριες να:

- Κατανοήσουν ότι το γκρίζο νερό αποτελεί έναν σημαντικό εναλλακτικό υδατικό πόρο.
- Περιγράψουν τις βασικές αρχές λειτουργίας ενός συστήματος γκρίζου νερού.
- Κατασκευάσουν μια απλή πειραματική διάταξη.
- Μπορούν να κάνουν παρατηρήσεις, να καταγράφουν δεδομένα και να εξάγουν συμπεράσματα.

#### Μέσα & Υλικά

πλαστικά μπουκάλια  
χαλίκια  
ποτήρι ζέσεως  
σαπούνι  
άμμος (από κοίτη ποταμού)

φίλτρο καφέ  
βαμβάκι  
αναδευτήρας  
νερό  
λαστικάκι



#### Δραστηριότητα

1. Φτιάξτε ένα φίλτρο χρησιμοποιώντας ένα πλαστικό μπουκάλι του οποίου έχετε κόψει τον πάτο, όπως φαίνεται στο σχήμα:
  - α. Τοποθετήστε ένα κομμάτι βαμβάκι στο λαιμό του μπουκαλιού. Στερεώστε το φίλτρο του καφέ γύρω από το λαιμό του μπουκαλιού, χρησιμοποιώντας το λαστικάκι.
  - β. Τοποθετήστε το μπουκάλι ανάποδα στο ποτήρι ζέσεως ή στον κομμένο πάτο του μπουκαλιού (στη δεύτερη περίπτωση χρειάζεται να κάνετε μια μικρή τρύπα στο πλάι για να διαφεύγει ο αέρας).
  - γ. Τοποθετήστε στο φίλτρο δύο διαδοχικά στρώματα: ένα από άμμο και πάνω σε αυτό ένα στρώμα από χαλίκια.
  - δ. Ξεπλύνετε το φίλτρο ρίχνοντας αργά περίπου 3 λίτρα καθαρού νερού.
2. Τρίψτε τα χέρια σας με χώμα, λάσπη κ.λπ. Πλύνετε τα με σαπούνι συλλέγοντας το νερό που καταναλώνετε σε μία λεκάνη.
3. Περιμένετε περίπου 30' και ανακατέψτε το νερό που συλλέξατε.
4. Περάστε το γκρίζο νερό μέσα από το φίλτρο συλλέγοντας το διήθημα σε ποτήρι. Τι παρατηρείτε; Ανακατέψτε το περιεχόμενο του ποτηριού. Τι παρατηρείτε τώρα; Συγκρίνετε το διήθημα με το γκρίζο νερό από το βήμα 2. Πώς μπορείτε να χρησιμοποιήσετε το διήθημα;

#### Επισημάνση

- Είναι πολύ σημαντικό να ξεπλύνετε το φίλτρο προτού ξεκινήσετε το πείραμα έως ότου το νερό να βγαίνει καθαρό. Μην πετάξετε το νερό αυτό, αντίθετα χρησιμοποιήστε το για πότισμα ή στο καζανάκι. Κάθε φίλτρο μπορεί να χρησιμοποιηθεί 4-5 φορές ανάλογα με το πόσο βρώμικο είναι το γκρίζο νερό που φιλτράρεται.

διαδίκτυο Το Παγκόσμιο Πείραμα για το Νερό: <http://water.chemistry2011.org/web/iyc>  
Βίντεο για τον καθαρισμό του νερού: [www.epa.gov/safewater/kids/flash/flash\\_filtration.html](http://www.epa.gov/safewater/kids/flash/flash_filtration.html)

Βιβλιογραφία *Assessment of alternative water supply options* - Final summary report, Study undertaken for the European Commission - DG ENV, Flemish Institute for Technological Research NV ("VITO"), 2008  
*The Global Experiment on Water*, UN International Year of Chemistry, UNESCO, 2011  
Kyriakides E., *Desalination - The Cyprus Experience*, 4th International Conference on Renewable Energy Sources and Energy Efficiency, Nicosia, 7th June 2013



## Στόχοι

Οι μαθητές/τριες να:

- Ενημερωθούν για τα οφέλη και τους κινδύνους των συστημάτων μη συμβατικών υδατικών πόρων.
- Αντιληφθούν τη σημασία της ενεργούς εμπλοκής στη λήψη αποφάσεων για ζητήματα που αφορούν στην ποιότητα ζωής τους.
- Αναπτύξουν δεξιότητες επικοινωνίας, διαλόγου, σεβασμού της αντίθετης άποψης, κριτικής διερεύνησης και τεκμηρίωσης απόψεων.

## Μέσα & Υλικά

σημειωματάρια, μολύβια, (προαιρετικά για το παιχνίδι ρόλων: καπέλα, σακάκια, κλεψύδρα κ.ά.)

## Δραστηριότητα

**ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ:** Συγκεντρώστε πληροφορίες σχετικά με τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα των συστημάτων συλλογής βρόχινου νερού και των μονάδων επεξεργασίας γκρίζου νερού, λυμάτων και αφαλάτωσης. Ξεκινήστε με τους πιο πάνω πίνακες και κάντε μια έρευνα στις προτεινόμενες ιστοσελίδες. Στη συνέχεια διοργανώστε μια «συζήτηση σε πάνελ», με βάση το ακόλουθο σενάριο:

**ΣΕΝΑΡΙΟ:** Το Δημοτικό Συμβούλιο (ΔΣ) συντονίζει μια δημόσια διαβούλευση με θέμα την πιθανή εγκατάσταση ενός συστήματος μη συμβατικού υδατικού πόρου στο νέο σχολικό κτήριο που πρόκειται να κατασκευαστεί. Στη διαβούλευση συμμετέχουν ο μηχανικός, ο περιβαλλοντολόγος, ο ταμίας και ο δήμαρχος του ΔΣ, όπως επίσης και κάτοικοι. Τα μέλη του ΔΣ θα παρουσιάσουν τις θέσεις τους και θα αναπτύξουν τα επιχειρήματά τους. Οι κάτοικοι, αφού ακούσουν τις απόψεις των ομιλητών, θα κάνουν τις δικές τους ερωτήσεις, σχόλια και παρεμβάσεις, εφόσον έχουν και αυτοί λόγο σε ενέργειες που επηρεάζουν άμεσα την κοινότητά τους.

**ΟΔΗΓΙΕΣ:** Τέσσερις από τους/τις μαθητές/τριες θα πάρουν το ρόλο των μελών του ΔΣ, ένας/μία του συντονιστή της συζήτησης και οι υπόλοιποι/ες θα παίξουν το ρόλο των κατοίκων. Οι κάτοικοι θα συμπληρώνουν το Φύλλο Εργασίας κατά τη διάρκεια της συζήτησης. Αφιερώστε λίγο χρόνο για να μελετήσετε τους ρόλους σας.

- Ο/η συντονιστής/τρια παρουσιάζει το θέμα της διαβούλευσης και τους ομιλητές, και τους δίνει το λόγο (5' στον καθένα) για να παρουσιάσουν τις απόψεις τους.
- Ακολουθεί συζήτηση μεταξύ των ομιλητών. Ο/η καθένας/μία παρουσιάζει τη θέση του/της και μπορεί να ζητήσει διευκρινίσεις από τους υπόλοιπους (ξανά κάθε ομιλητής/τρια έχει 5').
- Στη συνέχεια, ο/η συντονιστής/τρια δίνει το λόγο στο κοινό για να κάνει ερωτήσεις και παρεμβάσεις (για 2' ο καθένας).
- Είναι σημαντικό η συνεδρίαση να κλείσει με μία κοινή απόφαση. Αν αυτό δεν συμβεί, οι κάτοικοι μπορούν να ψηφίσουν.

**ΑΝΑΣΤΟΧΑΣΜΟΣ:** Μετά το τέλος του παιχνιδιού συζητήστε πώς νιώσατε κατά τη διάρκεια της διαδικασίας.

## Επισημάνσεις

- Το στάδιο της προετοιμασίας είναι πολύ σημαντικό, για να στοιχειοθετήσουν οι μαθητές επιχειρήματα, να εμβαθύνουν στο ρόλο τους και να μπορέσουν να στηρίξουν την άποψή τους με τρόπο πειστικό και τεκμηριωμένο.
- Κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού ρόλων οι «κάτοικοι» κρατούν σημειώσεις στο Φύλλο Εργασίας σχετικά με τα επιχειρήματα που αναπτύσσονται (κοινωνικά, περιβαλλοντικά και οικονομικά), καθώς και τη συμπεριφορά των ομιλητών (γλώσσα του σώματος, τόνος κ.λπ.).
- Ο/η συντονιστής/τρια εξασφαλίζει ότι οι ομιλητές/τριες δεν ξεφεύγουν από το θέμα, το χρόνο κ.λπ. Ο συγκεκριμένος ρόλος μπορεί να αναληφθεί από έναν/μία μαθητή/τρια ή από τον/την εκπαιδευτικό.
- Σε περίπτωση που δεν επιτευχθεί συναίνεση, η συνεδρίαση μπορεί να αναβληθεί προκειμένου να συλλεχθούν ακόμα περισσότερα στοιχεία σχετικά με το θέμα.
- Όλοι/ες οι συμμετέχοντες/ουσες στο παιχνίδι ρόλων είναι σημαντικό να κατανοήσουν ότι ο στόχος δεν είναι να «περάσουν» τη δική τους γνώμη μέσα από τους ρόλους που υποδύονται, αλλά να καταλήξουν στην καλύτερη επιλογή/λύση για όλους.

### ΕΠΙΔΙΩΚΟΜΕΝΑ ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ Ε' & ΣΤ' ΤΑΞΗΣ (ΥΠΠ, 2011)

- Μελέτη, σύγκριση και αξιολόγηση διαφόρων μεθόδων αντιμετώπισης του προβλήματος της έλλειψης νερού (αποθήκευση βρόχινου νερού, άντληση υπόγειων υδάτων, αφαλάτωση, προμήθεια νερού από άλλες χώρες).
- Συνειδητοποίηση του ότι οι καθημερινές μας επιλογές επηρεάζουν το υδατικό ισοζύγιο.
- Διασύνδεση του προβλήματος της έλλειψης νερού με τα κοινωνικά, οικονομικά και πολιτιστικά δεδομένα που επικρατούν σε μια περιοχή, μέσα από την αξιοποίηση ποικιλίας βιβλιογραφικών πηγών.
- Συμμετοχή σε εκδηλώσεις και δράσεις που οργανώνονται για ενημέρωση, διαφώτιση, ευαισθητοποίηση και ενεργοποίηση του κοινού σχετικά με την εξοικονόμηση του νερού.
- Υιοθέτηση καλών πρακτικών και προτάσεων που μπορούν να συμβάλουν στην αντιμετώπιση του προβλήματος της έλλειψης νερού, καθώς και στην πρόληψη της μόλυνσης και της ρύπανσής του, με ανάληψη πρωτοβουλιών και συμμετοχή σε δράσεις.

ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ

Υπόγραφο στην ευρύτερη περιοχή Κρήτου, Κύπρος  
© MIO-ECSEDE/ B. Παλιδάς



## Μία μέρα στο Δημοτικό ΣΥΜΒΟΥΛΙΟ

Σε αρκετές χώρες οι μη συμβατικοί υδατικοί πόροι γνωρίζουν ήδη σημαντική εξάπλωση. Παρόλα αυτά, σήμερα χρειάζεται μια νέα προσέγγιση στη διαχείριση του νερού, με προτεραιότητα στη μείωση της ζήτησής του.

Σε αυτή τη δραστηριότητα θα μελετήσουμε τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα της εγκατάστασης συστημάτων μη συμβατικών υδατικών πόρων μέσα από ένα παιχνίδι ρόλων.

το άλλο  
νερό



Είναι γεγονός ότι οι μη συμβατικοί υδατικοί πόροι ενισχύουν ήδη σημαντικά τα αποθέματα νερού σε πολλές χώρες της Μεσογείου. Οι ειδικοί όμως προτείνουν να δίνεται προτεραιότητα στην εξοικονόμηση νερού και την ορθολογική χρήση του, προτού εξεταστούν τα σενάρια επεξεργασίας λυμάτων και αφαλάτωσης. Συμφωνούν στο ότι απαιτείται μια εις βάθος αξιολόγηση της κάθε μεθόδου, πάντα σε συνάρτηση με τις ιδιαιτερότητες κάθε τύπου.

#### ΣΥΣΤΗΜΑ ΣΥΛΛΟΓΗΣ ΒΡΟΧΙΝΟΥ ΝΕΡΟΥ

Οφέλη	Κίνδυνοι
Ένα νοικοκυριό μπορεί να εξοικονομήσει περισσότερο από το μισό του νερού που καταναλώνει χρησιμοποιώντας το βρόχινο νερό στο καζανάκι, το πότισμα και την καθαριότητα εξωτερικών χώρων.	Αμφισβητείται η ποιότητά του για πόση. Για να καταστεί πόσιμο απαιτείται κατάλληλη απολύμανση. Επιπλέον, είναι φτωχό σε άλατα.
Μειώνει την κατανάλωση του νερού από το δίκτυο. Ειδικά όταν χρησιμοποιείται για άρδευση μειώνει την υπεράντληση του υπόγειου γλυκού νερού.	Όταν το σύστημα εγκαθίσταται σε υπάρχον κτήριο, το κόστος είναι υψηλότερο σε σύγκριση με την εξ αρχής εγκατάσταση.
Μπορεί να καλύψει μερικώς τις ανάγκες σε νερό μεγάλων συγκροτημάτων, όπως αεροδρομίων, αθλητικών εγκαταστάσεων, βιομηχανιών.	Τα συστήματα με μεγάλες δεξαμενές μπορεί να αποδειχθούν δαπανηρά και όχι τόσο χρήσιμα σε περιοχές με χαμηλή βροχόπτωση.
Περιορίζει τον κίνδυνο πλημμυρών σε περίπτωση καταρρακτωδών βροχών.	Χρειάζεται τακτική συντήρηση. Ειδικά πριν από την έναρξη των βροχών χρειάζεται: <ul style="list-style-type: none"> <li>- να αλλάζονται τα φίλτρα.</li> <li>- να καθαρίζονται οι υδρορροές και η επιφάνεια συλλογής.</li> <li>- να επιθεωρείται και να καθαρίζεται η δεξαμενή.</li> </ul>

#### ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΓΚΡΙΖΟΥ ΝΕΡΟΥ

Οφέλη	Κίνδυνοι
Μειώνει την κατανάλωση του νερού από το δίκτυο: το επεξεργασμένο γκριζό νερό μπορεί να χρησιμοποιηθεί στο καζανάκι και το πότισμα. Με αυτό τον τρόπο εξοικονομείται περισσότερο από το μισό του νερού που καταναλώνεται στο σπίτι.	Έχει αυξημένα έξοδα εγκατάστασης ιδιαίτερα για τα συστήματα που περιλαμβάνουν πολλά στάδια επεξεργασίας (αν και αυτά εξασφαλίζουν καλύτερης ποιότητας προϊόν). Επίσης, το ενεργειακό κόστος είναι ένα θέμα που προβληματίζει.
Μειώνει το φορτίο που δέχονται οι αποχετεύσεις, αυξάνοντας έτσι τη διάρκεια ζωής και την αποτελεσματικότητά τους.	Όταν το ανακτημένο νερό χρησιμοποιείται για πότισμα χρειάζεται να: <ul style="list-style-type: none"> <li>- ποτίζεται το έδαφος άμεσα (όχι με ψεκασμό).</li> <li>- χρησιμοποιείται μόνο στα ενήλικα φυτά (όχι σε σπόρους ή νεαρά φυτά).</li> <li>- χρησιμοποιείται σε μη βρώσιμα φυτά ή δέντρα, των οποίων το φύλλωμα είναι μακριά από το έδαφος (π.χ. εσπεριδοειδή).</li> </ul>

#### ΑΦΑΛΑΤΩΣΗ

Οφέλη	Κίνδυνοι
Διασφαλίζει επαρκές νερό σε άνυδρες, ευάλωτες περιοχές (π.χ. νησιά), στηρίζοντας την κοινωνική και οικονομική τους ανάπτυξη.	Η διαδικασία εγκατάστασης και λειτουργίας είναι ιδιαίτερα ενεργοβόρα και έχει υψηλό κόστος.
Παρέχει επαρκές νερό ανεξάρτητα από τις καιρικές συνθήκες (π.χ. σε περιόδους ξηρασίας) ή και όταν η ζήτηση είναι αυξημένη (π.χ. τουριστικές περιόδους).	Έχει αρνητικές επιπτώσεις στο θαλάσσιο οικοσύστημα, ιδιαίτερα εκεί όπου γίνεται η απόρριψη της άλμης.
Έχει τη δυνατότητα να συνδεθεί με ανανεώσιμες πηγές ενέργειας (π.χ. ηλιακή, αιολική), ώστε να μειωθεί το ενεργειακό της αποτύπωμα.	Όταν η ενέργεια για τη λειτουργία της μονάδας παράγεται από ορυκτά καύσιμα απελευθερώνονται αέρια του θερμοκηπίου.
	Οι εγκαταστάσεις προκαλούν ηχορύπανση.
	Κατασκευάζεται κοντά σε παράκτιες περιοχές, καθώς το κόστος εγκατάστασης και λειτουργίας στην ενδοχώρα θα ήταν ακόμα πιο μεγάλο.

#### ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΚΑΙ ΕΠΑΝΑΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΗ ΛΥΜΑΤΩΝ

Οφέλη	Κίνδυνοι
Συμβάλλει στη μείωση της ρύπανσης σε θάλασσες, ποτάμια και υπόγεια νερά.	Είναι πιθανό να εμπλουτίζονται τα υπόγεια νερά και το έδαφος με νιτρικά άλατα, βαρέα μέταλλα και άλλες επιβλαβείς ουσίες, αν τα λύματα δεν πληρούν τα κριτήρια ποιότητας.
Μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τον εμπλουτισμό των υπόγειων νερών.	Απαιτεί αυστηρούς ελέγχους ποιότητας, ώστε να μειωθούν οι κίνδυνοι για την υγεία και το περιβάλλον.
Μπορεί να ανακτηθεί μέρος της ενέργειας που δαπανάται για τη λειτουργία. Το κόστος είναι μικρότερο σε σύγκριση με την αφαλάτωση.	Έχει επιπλέον κόστος για την εγκατάσταση ενός ανεξάρτητου δικτύου διανομής.
Μειώνει τη ζήτηση σε γλυκό νερό και τις απαιτήσεις σε λιπάσματα, όταν χρησιμοποιείται στην άρδευση.	Υπάρχει η περίπτωση οι καταναλωτές να αρνηθούν να χρησιμοποιήσουν το ανακτημένο νερό εξαιτίας άγνοιας και διάφορων αιτιών, ψυχολογικών (π.χ. στερεότυπα για την ασφάλεια ή καθαρότητα του ανακτημένου νερού), θρησκευτικών και πολιτισμικών (π.χ. στη μουσουλμανική θρησκεία κάποιος απορρίπτει καθολικά τη χρήση ανακτημένου νερού, ως μη καθαρού).
Η τεχνολογία αυτή μπορεί να εφαρμοστεί κεντρικά (στην επικράτεια) αλλά και αποκεντρωμένα (σε επίπεδο δήμου, βιομηχανικής, ξενοδοχειακής μονάδας κ.λπ.).	

Στην Κύπρο το ανακυκλωμένο νερό από τις μονάδες επεξεργασίας αστικών λυμάτων επαναχρησιμοποιείται στην άρδευση (σύμφωνα με τον Κώδικα Ορθής Γεωργικής Πρακτικής) και τον εμπλουτισμό των υπόγειων νερών (Σταθμός Πάφου). Κατά τους χειμερινούς μήνες στη Λάρνακα και τη Λεμεσό, όταν δεν υπάρχει ζήτηση και επάρκεια χώρου αποθήκευσης, κάποιες ποσότητες απορρίπτονται στη θάλασσα.



## Στόχοι

Οι μαθητές/τριες να:

- Ανακαλύψουν τους τρόπους μεταφοράς, αποθήκευσης και διανομής του νερού στο παρελθόν.
- Καλλιεργήσουν τις επικοινωνιακές, δημιουργικές και καλλιτεχνικές τους δεξιότητες.
- «Βιώσουν» τα ζητήματα που αντιμετώπιζαν στον τόπο τους κατά το παρελθόν σχετικά με το νερό.
- Κατανοήσουν τους λόγους για τους οποίους τα παλαιότερα χρόνια ήταν τόσο έντονο το πρόβλημα της ύδρευσης στην Κύπρο.
- Αντιληφθούν τη διαχρονικότητα των ζητημάτων που συνδέονται με το νερό σε έναν τόπο.

## Δραστηριότητα

1. Διαβάστε τα σχετικά με το νερό κείμενα και τους τρόπους διαχείρισής του στο παρελθόν. Να συγκεντρώσετε περαιτέρω πληροφορίες από το διαδίκτυο, ιστορικά και λογοτεχνικά κείμενα, αρχείο μουσείων κ.λπ., καθώς και από προσωπικές μαρτυρίες ατόμων μεγαλύτερης ηλικίας (παππούδες και γιαγιάδες) για το «από πού» και «πώς» προμηθεύονταν το νερό τις προηγούμενες δεκαετίες.
2. Με βάση τις πληροφορίες που συλλέξατε, να δημιουργήσετε και να δραματοποιήσετε μια ιστορία με βάση το νερό, π.χ. μέσα από την καθημερινότητα μιας οικογένειας. Φροντίστε ώστε στην ιστορία σας να εντάξετε στοιχεία όπως: ποια ήταν η πηγή του νερού, πώς έφτανε στο νοικοκυριό, πού αποθηκευόταν, πώς το χρησιμοποιούσαν κ.λπ. Μπορείτε να δώσετε έμφαση στο ρόλο που είχαν οι γυναίκες και τα παιδιά στη διαχείριση του νερού. Μπορείτε να δουλέψετε πάνω σε κάποιο έτοιμο κείμενο (διήγημα, μυθιστόρημα, άρθρο κ.λπ.) ή να δημιουργήσετε τη δική σας ιστορία.

## Οδηγίες για να δημιουργήσετε το σενάριο

Στην ιστορία σας σκεφτείτε με ποιο τρόπο θα αποκαλύψετε τα παρακάτω στοιχεία:

- **Πού;** ο τόπος που διαδραματίζεται η ιστορία.
- **Πότε;** π.χ. πριν από 10 ... 50 ... 2000 χρόνια.
- **Ποιοι** πρωταγωνιστούν στην ιστορία; Αναπτύξτε μια σκηνή που να αποκαλύπτει στους θεατές τις σχέσεις μεταξύ των πρωταγωνιστών.

!!! Εντάξτε στην ιστορία σας ένα ξαφνικό δραματικό γεγονός που προκαλεί μία μεγάλη ανατροπή.

- **Πώς** εξελίσσεται η ιστορία μετά την ανατροπή;
- **Πώς** αντιμετωπίζει την ανατροπή ο κάθε πρωταγωνιστής; Τι επιλογές έχει; Ποιος μπορεί να είναι οι συνέπειες των επιλογών του/της;
- **Πώς** τελειώνει η ιστορία σας;

*Ποιο μπορεί να είναι το αναπάντεχο δραματικό συμβάν στην ιστορία σας; Δίνουμε κάποια παραδείγματα:*

*«[...] Ξαφνικά το νερό της στέρνας βρώμισε!» ή*

*«[...] Η μοναδική μας στέρνα είχε τρυπήσει και άδειασε σε μια νύχτα!» ή*

*«[...] Το νερό του ποταμού είχε πάρει ένα περίεργο χρώμα και δεν κανείς δεν τολμούσε πια να το πει!».*

## Επισήμανση

Εκτός από βιβλία, παλιές εφημερίδες κ.λπ., πολύτιμα στοιχεία μπορούν να προσφέρουν και τα συμβολαιογραφικά έγγραφα (π.χ. πωλητήρια, προικοσύμφωνα κ.α.) για να αντλήσετε πληροφορίες σχετικά με την κτήση και διανομή του νερού, τα δικαιώματα χρήσης και τις άδειες άντλησης από πηγάδια, πηγές, δεξαμενές κ.λπ.

### ΕΠΙΔΙΩΚΟΜΕΝΑ ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ Ε' & ΣΤ' ΤΑΞΗΣ (ΥΠΠ, 2011)

- Μελέτη των συνεπειών της έλλειψης νερού σε μια περιοχή και του αντίκτυπού της στη ζωή των κατοίκων της (καταστροφή επαγγελματικών ομάδων, μετακίνηση πληθυσμού, καταστροφή τοπικών καλλιέργειών, αύξηση της φτώχειας).
- Μελέτη τρόπων διαχείρισης του νερού στην πορεία του χρόνου και σύνδεση του ζητήματος της έλλειψης νερού με τον τρόπο διαχείρισής του.
- Διασύνδεση του προβλήματος της έλλειψης νερού με τα κοινωνικά, οικονομικά και πολιτιστικά δεδομένα που επικρατούν σε μια περιοχή, μέσα από την αξιοποίηση ποικιλίας πηγών (κειμένων, φωτογραφικού υλικού, διαδικτύου, προφορικών μαρτυριών κ.α.).

ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ

Τροχός από νερόμυλο, Μουσείο Λαϊκής Τέχνης, Λευκωσία © wikimedia commons / xenophon

## Το νερό τα ΠΑΛΙΑ χρόνια

Στις χώρες της Μεσογείου το νερό ανέκαθεν αποτελούσε έναν «ευαίσθητο» φυσικό πόρο. Οι άνθρωποι από την αρχαιότητα επινοούσαν τρόπους να το συλλέξουν, να το μεταφέρουν και να το αποθηκεύσουν με ασφάλεια, αλλά και να το μοιράζονται δίκαια, όπως μαρτυρούν τα σχετικά μνημεία (δεξαμενές, υδραγωγεία, κρήνες κ.ά.). Ακόμα και σήμερα, σε αρκετές περιοχές του κόσμου, ιδιαίτερα στην Αφρική και την Ασία, η έλλειψη δικτύου ύδρευσης αναγκάζει τους ανθρώπους να προμηθεύονται το νερό από πηγάδια, πηγές και στέρνες και να το μεταφέρουν από απόσταση στα σπίτια τους.

Σε αυτή τη δραστηριότητα θα μελετήσουμε ιστορίες και μαρτυρίες για το νερό στο παρελθόν και θα προσπαθήσουμε να τις αναβιώσουμε μέσα από δραματοποίηση.

το άλλο  
νερό



«Η πατρίδα μου, η Σύρος, έχει πολλές στέρνες στις κουζίνες των σπιτιών και πολλά πηγάδια στις εξοχές. Το νερό το αγαπούν και το σέβονται. Κάποτε έκαναν λιτανείες για να βρέξει. Δεν πρόλαβα τέτοιες τελετές... Το βρόχινο νερό που είχαν στις στέρνες ήταν για τη λάτρα του σπιτιού και για το λούσιμο των μαλλιών. Ακόμη θυμάμαι το μπρούτζινο σκέπασμα να γυαλίζει κι εκείνο τον αντίλαλο της φωνής που επέστρεφε μπάσα και άγνωστη».

Απόσπασμα από το «Άνθρωπος στο πηγάδι» του Μάνου Ελευθερίου, εκδόσεις Μεταίχμιο, Αθήνα, 2008

«Το δικό μας σπίτι έγινε γύρω στο '58, αλλά επειδή το πρόβλημα ύδρευσης ήταν και είναι έντονο, αποφάσισε πολύ νωρίς ο πατέρας μου ότι έπρεπε να κατασκευάσει και την απαραίτητη στέρνα, γιατί δεν ήταν σίγουρο ότι θα βρίσκαμε πάντα να αγοράσουμε νερό. Θυμάμαι ότι εκείνη τη χρονιά είχαμε αγοράσει δυο πιθαμές νερό από μια στέρνα που ήταν σε απόσταση μισής ώρας με το γαϊδούρι από το σπίτι μας. Η στέρνα ήταν κάποιου συγχωριανού, και το μέτρημα της ποσότητας του νερού που είχαμε δικαίωμα να καταναλώσουμε γινόταν με το σχοινί του κουβά: ρίχναμε τον κουβά στη στέρνα και τον αφήναμε να πατώσει, κρατώντας προσεκτικά το σχοινί για να μη διπλωθεί. Μετά τραβούσαμε το σχοινί, ανεβάζαμε τον κουβά και μετράγαμε με πιθαμές πόσο νερό είχε μέσα η στέρνα, κοιτώντας το βρεγμένο σχοινί. Μόλις η μέτρηση έδειχνε ότι είχαμε καταναλώσει δυο πιθαμές, τότε έπρεπε να σταματήσουμε να παίρνουμε νερό ή έπρεπε να πληρώσουμε κι άλλο, αν δεν μας έφτανε. Το κουβάλημα του νερού το είχα αναλάβει εγώ και ας ήμουν μόνο εννιά χρονών. Είχαμε κι έναν γαϊδάρη, τον έπαιρνα τον κακομοίρη, του έδεναν στο σαμάρι ένα σανίδι στην κάθε πλευρά και επάνω στην κάθε σανίδα στερέωναν δύο ντενεκέδες. Το συνολικό βάρος των ντενεκέδων με το νερό θα ήταν περίπου ογδόντα κιλά, που αν τους προσθέσεις και τα δικά μου 25, έφταναν τα 105. Ξεκινούσα λοιπόν με το γαϊδούρι, τους τενεκέδες, το σχοινί, τον κουβά και ένα μεγάλο κωνί για τη στέρνα. Εκεί έριχνα τον κουβά και έβγαζα νερό και με τη βοήθεια του κωνιού γέμιζα τους τενεκέδες. Στη συνέχεια ανέβαζα με χίλια ζόρια και κόπους τους τενεκέδες στο ζώο, ανέβαινα κι εγώ από πάνω και παίρναμε το δρόμο της επιστροφής...

Η στέρνα τελείωσε λίγο πριν αρχίσουν οι βροχές του χειμώνα. Πετάξαμε τα πρώτα νερά με το σίγλο και μετά από λίγες μέρες η στέρνα μας είχε δύο πιθαμές νερό. Στο τέλος του Δεκέμβρη ήταν γεμάτη μέχρι επάνω κι έτσι σταμάτησα κι εγώ να κουβαλώ νερό με το γαϊδούρι. Είχαμε βάλει ένα πρόχειρο καπάκι αλλά δεν μπορούσαμε να αποφύγουμε τα διψασμένα ζώδια που έπεφταν μέσα στη γεμάτη με νερό στέρνα. Μερικά από αυτά τα προλαβαίναμε πριν βρωμίσει το νερό, άλλα όχι. Αν το νερό είχε βρωμίσει πετάγαμε τον παρείσακτο και το πίνανε χωρίς πολλές κουβέντες, χρησιμοποιώντας τη μοναδική γιατρεία που είχαν και πολύ πρόχειρη οι χωριανοί μας. Αυτή η γιατρεία ήταν μια μικρή τελετουργία, να ρίχνουνε στη στέρνα λίγο αγιασμό που είχανε στο σπίτι φυλαγμένο από τα Θεοφάνεια και αμέσως μετά πίνανε το νερό. Ο πατέρας μου όμως άκουγε ευτυχώς τις υποδείξεις της σπουδαγμένης μητέρας μου και έριχνε πάντοτε και επιπλέον ένα κομμάτι ασβέστη άσθηστο ή μια καλή ποσότητα ιωδίου, όσο κι αν η νόνα μου επέμενε ότι δεν χρειάζεται!».

Απόσπασμα από το «Ιστορίες της στέρνας», Ιστολόγιο Γιώργου Πυλαρινού, 2006

**ΛΕΥΚΩΣΙΑ:** Η πόλη & η ύδρευσή της από την αρχαιότητα μέχρι σήμερα

Η εξασφάλιση του πολύτιμου νερού κατά την αρχαιότητα παύει να στηρίζεται άμεσα και απόλυτα στον ποταμό Πεδιαίο. Οι τότε κάτοικοι της Λευκωσίας κατασκευάζουν τα πρώτα πηγάδια με πέτρα από τις γύρω περιοχές, όπως και τις πρώτες μεγάλες συλλεκτικές δεξαμενές, τις στέρνες, για τη συγκέντρωση και τη φύλαξη του νερού. Λόγω του ποταμού, ο υδροφόρος ορίζοντας είναι πολύ πλούσιος και τα πηγάδια επιτρέπουν σιγά σιγά την επέκταση της κατοίκησης πέρα από τις στενές πέριξ του Πεδιαίου περιοχές.

Το αρχαιότερο πηγάδι στον κόσμο που γνωρίζουμε σήμερα είναι στην Κύπρο, συγκεκριμένα στην Κισσόνηργα και στον Σηλλουρόκαμπο (Παρεκκλησιά) και αποτελεί απόδειξη πως ο Κύπριος έπρεπε να σκάψει βαθιά στη γη για να βρει το πολύτιμο νερό. Από τις στέρνες της εποχής, η ανακαλυφθείσα από την αρχαιολογική σκαπάνη στέρνα στο λόφο της ΠΑΣΥΔΥ είναι εντυπωσιακή. Είναι φυαλόμορφη, με κυκλικό στόμιο διαμέτρου 5μ. και με κυκλική, επίσης, βάση διαμέτρου 10μ., το δε ύψος της ξεπερνά τα 12μ. Η προμήθεια του νερού από τον ποταμό, τα πηγάδια και τη βροχή φαίνεται λοιπόν ότι είναι η μέθοδος που επικράτησε στην πόλη των Λέδρων κατά τους πρώτους αιώνες μ.Χ. Τα σπίτια κτιζόνταν με ειδικό τρόπο, ώστε να υπάρχουν νεροχύτες που οδηγούν το νερό της βροχής σε κάποια μικρή στέρνα για αξιοποίηση.

(Απόσπασμα από τη Διάλεξη του κ. Χαράλαμπου Παλαντζή, πρ. Δ/ντή του Σ.Υ.Α. και Δ/ντή του Αποχετευτικού Έργου της Μείζονος Λευκωσίας για την Παγκόσμια Ημέρα Νερού, 21/03/2013)

## Το αυλάκι της Χλώρακας, Παραδοσιακό παραμύθι

Ήταν μια φορά στα παλιά χρόνια στην Πάφο τέσσερις φίλοι, μικρούτσικα παιδιά, που έβλεπαν τους χωριανούς τους που έκλαιγαν και προσεύχονταν και παρακαλούσαν Χριστό και Παναγία. Μια γυναίκα με κάτασπρα μαλλιά, με ένα κοκαλιάρικο παιδάκι στην αγκαλιά της ήταν γονατισμένη και μουρμούριζε: «Σε παρακαλώ, Θεέ μου, στείλε μας γρήγορα βροχή για να μπορέσουμε να σπείρουμε, να δώσουμε λίγο ψωμί στα παιδιά μας». Οι άνθρωποι υπέφεραν, είχε να βρέξει πάρα πολύ καιρό. Οι σοδειές είχαν μαραθεί, το χορτάρι και τα λιβάδια είχαν κιτρινίσει από τον καυτό ήλιο. Τα ζώα πέθαιναν και τα δένδρα δεν έδιναν καρπούς, γέμιζε η πλάση με φίδια και τσακάλια. «Πόσο φτωχοί είναι όλοι οι άνθρωποι. Αν δεν βρέξει σύντομα κινδυνεύουν να πεθάνουν από την πείνα», σκέφτονταν τα παιδιά.

Αλλά πέρασε ο καιρός, δεν έβρεξε, και από την πολλή στενοχώρια πολλοί άνθρωποι, ο ένας μετά τον άλλον, αρρώσταιναν και πέθαιναν. Είδαν και τους γονιούς τους και αυτούς να μαραζώνουν γιατί δεν είχαν δουλειά, ούτε φαγητό να θρέψουν τις οικογένειές τους, ώσπου αρρώστησαν και πέθαναν και αυτοί χωρίς να γεράσουν. Και είπαν τα παιδιά ότι έπρεπε να μεγαλώσουν γρήγορα, να γίνουν πλούσιοι και να αποκτήσουν δύναμη για να μπορέσουν να βοηθήσουν τους ανθρώπους...

Όταν μεγάλωσαν και η κατάσταση δεν άλλαζε, οι φίλοι μαράζωναν πολύ, έπρεπε να σκεφτούν πώς να γλιτώσουν τους ανθρώπους από τα βάσανά τους. Ενώ κοιτάζαν μια μέρα την απέραντη θάλασσα, ο ένας δήλωσε στους άλλους τρεις πως είχε μια ιδέα. Όταν οι άλλοι με αγωνία ζήτησαν να μάθουν, αυτός τους είπε: «Δεν νομίζετε κι εσείς πως η θάλασσα έχει πάρα πολύ νερό; Να το πάρουμε στον ουρανό και αυτό να πέσει στη γη σαν βροχή και να σώσει τους ανθρώπους και τις σοδιές τους, δεν γίνεται, μπορούμε όμως να φέρουμε νερό από αλλού και να ποτίσουμε τη ξεραμμένη γη». «Καλή ιδέα, αλλά πώς θα γίνει αυτό;» είπαν οι άλλοι. «Θα κάνουμε οτιδήποτε για να σώσουμε τους ανθρώπους, ας δώσουμε όρκο», είπε ο πρώτος αποφασιστικά. Και όλοι μαζί συμφώνησαν και αποφασισμένοι να σώσουν τους ανθρώπους κίνησαν προς το λιμάνι της Πάφου, μπήκαν στο πρώτο καϊκι που βρήκαν και έφυγαν για την ξενιτιά και χάθηκαν και δεν φάνηκαν στον τόπο για πολύ καιρό.

Ύστερα από λίγα χρόνια, ένα μεγάλο πλοίο φούνταρε στα ανοιχτά της Πάφου και οι ντόπιοι είδαν με βάρκες να φτάνουν και να αποβιβάζονται κάμποσοι άνθρωποι με μπροστάρηδες αρχηγούς τους τέσσερις φίλους. Εγκαταστάθηκαν στα παράλια της θάλασσας και άρχισαν να δουλεύουν και να κτίζουν ένα μεγάλο αυλάκι για να φέρουν νερό από τη μεριά της μακρινής Τάλας που είχε πολλά τρεξιμά νερά. Ήθελαν να φέρουν νερό από αλλού για να ποτίσουν την ξερή γη, ήθελαν να βοηθήσουν τους ανθρώπους. Σε λίγο καιρό το αυλάκι τελείωσε και το γλυκό νερό άρχισε να ρέει σε όλη τη γη, από τα Πότιμα μέχρι τα Παλιόκαστρα της Πάφου. «Νερό, νερό, οι σοδειές θα ξαναβλαστήσουν!», είπαν οι άνθρωποι και άρχισαν να φωνάζουν και να κλαίνε από τη χαρά τους. Το σιτάρι ξαναβλάστησε, η ξεραμμένη γη ποτίστηκε και το χορτάρι άρχισε να πρασινίζει. Από τότε και μετά οι άνθρωποι είχαν τους τέσσερις φίλους σε μεγάλη υπόληψη και σεβασμό, τους τιμούσαν και τους αγαπούσαν. Οι τέσσερις φίλοι, ευχαριστημένοι που κράτησαν τον όρκο τους, έβλεπαν τους συνανθρώπους τους που ήσαν χαρούμενοι και μαζί τους χαίρονταν και αυτοί... Κάποια μέρα όμως ο βασιλιάς διέταξε τα στρατεύματά του να συλλάβουν τους τέσσερις φίλους. Οι τέσσερις φίλοι, που ήταν πολύ λίγοι για να αντισταθούν απέναντι σε τόσο στρατό, αιχμαλωτίστηκαν, οδηγήθηκαν στο παλάτι και φυλακίστηκαν. Η κατηγορία ήταν ότι ήσαν μεγάλοι πειρατές, που κατά τη διάρκεια της απουσίας τους από τον τόπο κούρσευαν τα πλοία του Βασιλιά, και έτσι βρήκαν χρήματα πολλά και δούλους και έκτισαν το μεγάλο αυλάκι που έφερε το νερό από τα λουτρά του Άδωνη στη χαμηλή παραλιακή περιοχή της Πάφου. Αλλά και μέσα στη φυλακή οι τέσσερις φίλοι ποτέ δεν μετάνιωσαν για τις πράξεις τους. Και επειδή ήταν αποφασισμένοι να φέρονται πάντα καλά στους ανθρώπους, μεταμορφώθηκαν σε τέσσερις αέρηδες που κατέβαιναν από τα ψηλά και έφερναν σύννεφα της βροχής για να μην στερούνται πια οι άνθρωποι το πολύτιμο νερό.



Γυναίκες σε δημόσια Βρύση  
© Αρχείο Λεβέντειου Δημοτικού Μουσείου

Εργάτες στο φράγμα Αχερίτου, 1900  
© Αρχείο Ταξιδιωτών στη Μέση Ανατολή





## Στόχοι

Οι μαθητές/τριες να:

- Κάνουν μετρήσεις και να δουλεύουν πάνω σε δεδομένα με συγκεκριμένες οδηγίες.
- Διαπιστώσουν πόσο νερό μπορούν να εξοικονομήσουν καθημερινά.
- Αναλάβουν δράση για την εξοικονόμηση του νερού.
- Διαμορφώσουν θετική στάση απέναντι στην εξοικονόμηση του νερού.

## Μέσα & Υλικά

λεκάνη, χαρτιά, ογκομετρικός κύλινδρος, μολύβια, υπολογιστική μηχανή

## Δραστηριότητα

- 1) Πλύνετε τα χέρια σας ατομικά, συλλέγοντας το νερό σε μια λεκάνη. Μετρήστε την ποσότητα του νερού που καταναλώνετε: (α) με τη βρύση ανοικτή, (β) με τη βρύση κλειστή, όσο σαπουνίζετε. Υπολογίστε και συμπληρώστε αντίστοιχα στο Φύλλο Εργασίας:
  - Πόσο νερό μπορεί να εξοικονομεί ο καθένας σας σε μία μέρα, αν υποθέσουμε ότι πλένετε τέσσερις φορές τα χέρια σας;
  - Πόσο νερό μπορεί να εξοικονομεί μια τετραμελής οικογένεια σε ένα χρόνο;
  - Πόσο νερό μπορεί να εξοικονομεί το σχολείο, αν όλοι οι μαθητές και οι εκπαιδευτικοί πλένουν τα χέρια τους με τη βρύση κλειστή όταν σαπουνίζονται;
- 2) Σχηματίστε μια «Ομάδα Εξοικονόμησης Νερού» στο σχολείο σας, η οποία από την αρχή της σχολικής χρονιάς θα αναλάβει τα εξής για όλο το χρόνο:
  - α) Ενημερωθείτε από τη Δ/ση για τη ποσότητα του νερού που καταναλώθηκε κατά τη διάρκεια της προηγούμενης σχολικής χρονιάς.
  - β) Θέστε έναν ρεαλιστικό στόχο μείωσης της κατανάλωσης για τη νέα σχολική χρονιά.
  - γ) Σχεδιάστε μια αφίσα με π.χ. δέκα απλές συμβουλές εξοικονόμησης νερού και αναρτήστε την όπου επιτρέπεται στο σχολείο, για να ευαισθητοποιήσετε ολόκληρη τη σχολική μονάδα. Στόχος σας είναι να πείσετε όσο το δυνατόν περισσότερους να μην σπαταλούν άσκοπα το νερό στο σχολείο. Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε την αφίσα «[Το Νερό Γύρω μου](#)».
  - δ) Παρακολουθήστε το σύστημα ύδρευσης του σχολείου: σωλήνες, βρύσες, καζανάκια και ελέγξτε για τυχόν βλάβες ή διαρροές. Για παράδειγμα:
    - Ελέγξτε αν η ένδειξη του μετρητή νερού μετά την ολοκλήρωση των μαθημάτων της Παρασκευής, τελευταίας μέρας μαθημάτων της βδομάδας, είναι ίδια με το πρωί της επόμενης Δευτέρας. Αν οι ενδείξεις διαφέρουν, είναι πιθανό να υπάρχει κάπου διαρροή. Ενημερώστε τη Διεύθυνση.
    - Ειδικά για τα καζανάκια, για να διαπιστώσετε αν χάνουν νερό, ρίξτε σε αυτά λίγες σταγόνες από μία χρωστική ουσία. Αν μετά από λίγα λεπτά το χρώμα εμφανιστεί στη λεκάνη, τότε υπάρχει διαρροή. Ενημερώστε τη Διεύθυνση.
  - ε) Στο τέλος της σχολικής χρονιάς συγκρίνετε την ποσότητα του νερού που καταναλώθηκε με εκείνη του προηγούμενου χρόνου (2α). Πόσο νερό εξοικονομήθηκε;
- 3) Έχει το σχολείο σας σύστημα συλλογής βρόχινου νερού; Εάν ναι, πόσο νερό συλλέγεται και πώς χρησιμοποιείται; Εάν όχι, να υπολογίσετε την ποσότητα του νερού που θα μπορούσε να συλλεχθεί με ένα τέτοιο σύστημα (από το εμβαδόν της ταράτσας ή της αυλής).
- 4) Ενημερώστε τα σχολεία της περιοχής σας και την τοπική κοινωνία, μέσα από π.χ. μία έκδοση, ένα άρθρο στον τύπο, μια εκδήλωση που θα κάνετε στο σχολείο, μια εκστρατεία διαφώτισης κ.λπ.
- 5) Προσπαθήστε να συνεχιστεί η δράση της «Ομάδας Εξοικονόμησης Νερού» και την επόμενη σχολική χρονιά από τους μικρότερους μαθητές/τριες.

## Επισήμανση

Για μια πιο ολοκληρωμένη προσέγγιση η «Ομάδα Εξοικονόμησης Νερού» μπορεί να συνεργασθεί με αντίστοιχες ομάδες που μπορούν να δημιουργηθούν στο σχολείο, όπως «Ομάδα Εξοικονόμησης Ενέργειας», «Ομάδα Πρασίνου του Σχολείου» κ.λπ.

### ΕΠΙΔΙΩΚΟΜΕΝΑ ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ Ε΄ & ΣΤ΄ ΤΑΞΗΣ (ΥΠΠ, 2011)

- Διασύνδεση της συνεχούς αύξησης του παγκόσμιου πληθυσμού και της αστικοποίησης με την υπερκατανάλωση νερού.
- Συνειδητοποίηση του ότι οι καθημερινές μας επιλογές επηρεάζουν το υδατικό ισοζύγιο.
- Υιοθέτηση μέτρων και καλών πρακτικών που μπορούν να συμβάλουν στην άμβλυνση του προβλήματος της έλλειψης νερού, με ανάληψη πρωτοβουλιών και συμμετοχή σε δράσεις.
- Συμμετοχή σε εκδηλώσεις και δράσεις που οργανώνονται για ενημέρωση, διαφώτιση, ευαισθητοποίηση και ενεργοποίηση του κοινού σχετικά με την εξοικονόμηση του νερού.

ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ

Βρύση που στάζει © Mario Gauci

# 7 Το νερό που καταναλώνω - ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΩ - ανακυκλώνω

Στις περισσότερες χώρες της Μεσογείου η ισορροπία μεταξύ της ζήτησης και της διαθεσιμότητας του νερού έχει φτάσει σε ένα κρίσιμο σημείο, εξαιτίας της υπερκατανάλωσης αλλά και των εκτεταμένων περιόδων ξηρασίας. Η αντιμετώπιση των ζητημάτων του νερού απαιτεί από τους πολίτες να είναι όχι μόνο ενημερωμένοι αλλά και υπεύθυνοι στις επιλογές, τις αποφάσεις και τις συμπεριφορές τους.

*Σε αυτή τη δραστηριότητα θα υπολογίσουμε την ποσότητα του νερού που μπορούμε να εξοικονομούμε καθημερινά και θα πάρουμε ιδέες ώστε να αναλάβουμε υπεύθυνη δράση στο σχολείο για τη μείωση της κατανάλωσης του νερού.*

το άλλο  
νερό



Η Μεσόγειος είναι μια περιοχή με ακανόνιστες βροχοπτώσεις και «ευάλωτους» υδάτινους πόρους. Συνεπώς, απαιτείται ιδιαίτερη προσοχή στη διαχείριση του νερού στις χώρες γύρω από αυτή. Στην περιοχή μας το νερό καταναλώνεται κυρίως από τη γεωργία (μάλιστα σε κάποιες χώρες της Νότιας Μεσογείου 80% του νερού καταναλώνεται εκεί), τα νοικοκυριά, και τον διαρκώς αυξανόμενο τουρισμό. Κατά το δεύτερο μισό του 20<sup>ου</sup> αιώνα η ζήτηση νερού στις χώρες της Μεσογείου διπλασιάστηκε και αναμένεται να συνεχίσει να αυξάνεται.

Από την άλλη πλευρά, η συνεχής άντληση των υπόγειων νερών έχει εξαντλήσει τα υδατικά αποθέματα, με αποτέλεσμα σε πολλές περιοχές να εισχωρεί σε αυτά το αλμυρό νερό της θάλασσας. Έτσι, οι γεωργοί συχνά παραπονιούνται ότι τα πηγάδια και οι γεωτρήσεις τους βγάζουν πια υφάλμυρο, ακατάλληλο νερό. Οι χτισμένες και ασφαλοστρωμένες επιφάνειες στις σύγχρονες μεγαλουπόλεις χειροτερεύουν την κατάσταση, εμποδίζοντας τη βροχή να διεισδύσει στο έδαφος και να εμπλουτίσει τα υπόγεια νερά.

Ένα ακόμη σοβαρό πρόβλημα είναι το νερό που χάνεται εξαιτίας των παλιών, φθαρμένων δικτύων ύδρευσης ή εξαιτίας κλοπών (σε κάποιες πόλεις χάνεται μέχρι και το 60% του νερού των δικτύων). Αντίθετα, στα σωστά διατηρημένα ή καινούργια δίκτυα οι απώλειες είναι μόλις 5-10%.

Δυστυχώς η κακή διαχείριση του νερού γίνεται και σε επίπεδο νοικοκυριού. Πιο συγκεκριμένα:

- Ενώ 50 λίτρα αρκούν για να καλυφθούν οι ημερήσιες ανάγκες ενός ατόμου, σε κάποιες χώρες η μέση ημερήσια κατανάλωση αγγίζει τα 300 λίτρα ανά άτομο.
- Περίπου το μισό από το νερό που χρησιμοποιείται σε ένα νοικοκυριό δεν είναι ανάγκη να είναι πόσιμο (π.χ. για το καζανάκι, την καθαριότητα της αυλής, το πότισμα).
- Αν και μισό ποτήρι νερό είναι αρκετό για να πλύνει κάποιος τα δόντια του, αν αφήνει τη βρύση ανοιχτή χάνονται μέχρι και 5 λίτρα νερού για κάθε βούρτσισμα.
- Ως τουρίστες καταναλώνουμε περισσότερο νερό απ' όσο συνήθως. Για παράδειγμα, στα πολυτελή ξενοδοχεία της Μάλτας σε κάθε επισκέπτη αναλογούν περισσότερα από 450 λίτρα νερού την ημέρα, ενώ στην Κύπρο κάθε τουρίστας καταναλώνει κατά μέσο όρο 375 λίτρα την ημέρα.

#### ! Τι μπορούμε να κάνουμε καθημερινά για να εξοικονομήσουμε νερό;

- Κλείνουμε τη βρύση όση ώρα πλένουμε τα χέρια μας, τα δόντια μας, αλλά και στο ντους.
- Βάζουμε σε λειτουργία το πλυντήριο πιάτων και ρούχων μόνο όταν έχουν γεμίσει.
- Προτιμούμε ένα γρήγορο ντους από το να γεμίζουμε την μπανιέρα.
- Κλείνουμε καλά όλες τις βρύσες, στο σπίτι και στο σχολείο, και όταν κάποια στάζει ενημερώνουμε για να την επιδιορθώσουν άμεσα.
- Ποτίζουμε νωρίς το πρωί ή αργά το βράδυ, προτιμώντας το ποτιστήρι και όχι το λάστιχο.
- Πλένουμε το αυτοκίνητο και το ποδήλατο χρησιμοποιώντας έναν κουβά και δεν αφήνουμε το νερό να τρέχει από το λάστιχο.

Εκτός από την εξοικονόμηση, χάρη στις παραπάνω απλές συμβουλές που να μπορούμε να εφαρμόσουμε όλοι, με την εγκατάσταση ενός συστήματος συλλογής βρόχινου νερού ή επεξεργασίας γκρίζου νερού σε ένα νοικοκυριό μπορούμε να πετύχουμε ακόμη μεγαλύτερη οικονομία. Στον παρακάτω πίνακα φαίνεται η ποσότητα του νερού που εξοικονομείται σε ένα χρόνο ανά άτομο όταν συλλέγεται το βρόχινο νερό.

Για τον υπολογισμό της ποσότητας του νερού που συλλέγεται χρησιμοποιούμε τον ακόλουθο μαθηματικό τύπο, που λαμβάνει υπόψη την επιφάνεια συλλογής νερού και τη βροχόπτωση:

$$V = A \times R / 1000 \times \text{συντελεστής απορροής}$$

V: ο όγκος του βρόχινου νερού που συλλέγεται (m<sup>3</sup>)

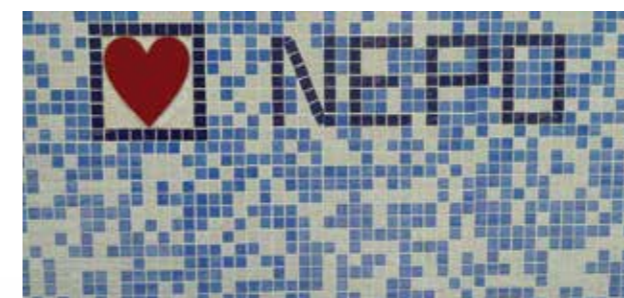
A: η επιφάνεια συλλογής (m<sup>2</sup>)

R: η μέση βροχόπτωση (mm/1000)

Ο «συντελεστής απορροής» είναι ένας παράγοντας που εκφράζει την ικανότητα του συστήματος να συλλέγει αποτελεσματικά το βρόχινο νερό. Είναι προφανές ότι δεν μπορεί να συλλεχθεί κάθε σταγόνα βροχής που πέφτει, π.χ. μια σύντομη βροχή θα βρέξει απλά την ταράτσα και το νερό θα εξατμιστεί πριν φτάσει στη δεξαμενή. Ο συντελεστής απορροής χρησιμοποιείται για τον υπολογισμό τέτοιων απωλειών, και είναι:

- 0,9 για τσιμεντένιες αδιαπέραστες επιφάνειες συλλογής,
- 0,75-0,9 για επιφάνειες με χαλίκια ή πλάκες.

Είδος χρήσης	Εξοικονόμηση ανά έτος/άτομο
Τουαλέτα	8 m <sup>3</sup>
Πλύσιμο ρούχων	6 m <sup>3</sup>
Καθαριότητα σπιτιού	2 m <sup>3</sup>
Πότισμα	6 m <sup>3</sup>



Από το 1<sup>ο</sup> Δημοτικό Σχολείο Μακεδονίτισσας © GWP-Med / Κ. Τόλη

#### ΟΙ ΣΤΑΣΕΙΣ ΤΩΝ ΠΟΛΙΤΩΝ ΑΠΕΝΑΝΤΙ ΣΤΗ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΜΕΝΟΥ ΓΚΡΙΖΟΥ ΝΕΡΟΥ

Ο μέσος Ευρωπαίος καταναλώνει περίπου 150 λίτρα νερού ημερησίως. Περίπου το 1/3 από αυτό αντιστοιχεί στο καζανάκι και σε άλλες χρήσεις, για τις οποίες δεν είναι απαραίτητο υψηλής καθαρότητας πόσιμο νερό και θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί γκρίζο νερό. Πρόσφατη έρευνα έδειξε ότι οι στάσεις των πολιτών απέναντι στο ανακυκλωμένο γκρίζο νερό επηρεάζονται από το είδος της χρήσης του και την πιθανή σωματική επαφή τους με αυτό. Για παράδειγμα, είναι σύμφωνοι να χρησιμοποιείται σε πάρκα, αθλητικές εγκαταστάσεις και στη βιομηχανία (π.χ. όπου υπάρχουν δεξαμενές ψύξης), αλλά οι περισσότεροι διστάζουν να το χρησιμοποιήσουν για οικιακές χρήσεις. Μάλιστα, όσο μεγαλώνει η πιθανότητα επαφής των χρηστών με το γκρίζο νερό τόσο πιο επιφυλακτικοί γίνονται (π.χ. αποδέχονται αρκετά τη χρήση στο καζανάκι, λιγότερο τη χρήση στον κήπο και ελάχιστα στο πλυντήριο). Άλλες έρευνες δείχνουν ότι οι καταναλωτές προτιμούν να επαναχρησιμοποιούν το δικό τους γκρίζο νερό. Στην Κύπρο δίνεται κρατική επιδότηση για την εγκατάσταση οικιακών συστημάτων γκρίζου νερού.



## Στόχοι

Οι μαθητές/τριες να:

- Ενημερωθούν και να εξετάσουν το βαθμό στον οποίο τα ζητήματα του νερού αποτελούν αντικείμενο ενδιαφέροντος και προβληματισμού στον έντυπο κυπριακό τύπο.
- Μελετήσουν κριτικά τον τρόπο με τον οποίο παρουσιάζονται τα θέματα στον τύπο.
- Εξοικειωθούν με το δημοσιογραφικό λόγο και να ασκηθούν σε αυτόν.
- Καλλιεργήσουν δεξιότητες σχετικές με την επικοινωνία, την έκφραση και τα επιχειρήματα.
- Μπορούν να διατυπώνουν τεκμηριωμένα και μετά από έρευνα τις θέσεις, τους προβληματισμούς και τα επιχειρήματά τους.

## Μέσα & Υλικά

σημειωματάρια, μολύβια, εφημερίδες, τηλεόραση, ράδιο, Η/Υ, φωτογραφική μηχανή

## Δραστηριότητα

- 1) Παρακολουθήστε ένα μέσο ενημέρωσης, όπως μια εφημερίδα σε έντυπη ή ηλεκτρονική έκδοση, ένα τηλεοπτικό κανάλι, έναν ραδιοφωνικό σταθμό, ένα ιστολόγιο ειδήσεων κ.λπ., για ένα χρονικό διάστημα π.χ. τη μισή σχολική χρονιά. Ο στόχος σας είναι να διαπιστώσετε πόσο συχνά παρουσιάζονται τα θέματα του νερού: διαχείριση, διαθεσιμότητα, μη συμβατικοί υδατικοί πόροι, κλιματικές αλλαγές κ.λπ. και με ποιον τρόπο. Χωριστείτε σε ομάδες, ώστε κάθε ομάδα να παρακολουθήσει ένα διαφορετικό μέσο.
- 2) Για κάθε σχετικό άρθρο συμπληρώστε το παρακάτω «δελτίο»:
  - Τίτλος
  - Ημερομηνία
  - Όνομα του συντάκτη - αρθρογράφου
  - Λέξεις-κλειδιά από το άρθρο
  - Κύρια θέματα που παρουσιάζονται (σε 2-3 γραμμές)
  - Κύριες θέσεις και επιχειρήματα
- 3) Όπου είναι δυνατόν, συγκρίνετε τις πληροφορίες που συγκεντρώσατε από διαφορετικές πηγές ως προς την ακρίβειά τους.
- 4) Εξετάστε αν προωθούνται τα θέματα του νερού στα μέσα ενημέρωσης και αν τα θέματα του νερού είναι «ελκυστικά» για το ευρύ κοινό.
- 5) Ετοιμάστε το δικό σας ενημερωτικό μέσο με θέματα σχετικά με το νερό στον τόπο σας, όπως μια σχολική εφημερίδα, ένα ιστολόγιο κ.λπ., που θα περιλαμβάνει δικά σας άρθρα, συνεντεύξεις από σχετικούς φορείς, φωτογραφίες, σκίτσα, κόμικς κ.ά.

## Επισημάνσεις

- Η ανάλυση κειμένου είναι μια μέθοδος που συμβάλλει στην ανάπτυξη της κριτικής σκέψης. Οι μαθητές/τριες αναλύουν τα άρθρα σε ομάδες και απαντούν σε ερωτήματα όπως: Ποιοι είναι οι «πρωταγωνιστές» στο άρθρο; Ποιες είναι οι θέσεις τους; Ποιες είναι οι ακριβείς φράσεις που τις αποκαλύπτουν; Παρουσιάζει ο/η αρθρογράφος όλες τις πλευρές του θέματος αντικειμενικά; Ποιες είναι οι δικές του/της θέσεις;
- Ένα καλό άρθρο: κεντρίζει με τον τίτλο του το ενδιαφέρον του αναγνώστη / δίνει απαντήσεις στα ερωτήματα *ποιος; τι; πότε; πού; γιατί;* / περιλαμβάνει αυτούσιες φράσεις των ατόμων που ρωτήθηκαν / είναι γραμμένο στο τρίτο πρόσωπο / είναι αντικειμενικό / περιλαμβάνει φωτογραφικό υλικό.

### ΕΠΙΔΙΩΚΟΜΕΝΑ ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ Ε΄ & ΣΤ΄ ΤΑΞΗΣ (ΥΠΠ, 2011)

- Διασύνδεση των ζητημάτων του νερού με τα κοινωνικά, οικονομικά και πολιτιστικά δεδομένα που επικρατούν σε μια περιοχή, μέσα από την αξιοποίηση ποικιλίας πηγών (κειμένων, φωτογραφικού υλικού, διαδικτύου, προσωπικών μαρτυριών και αφηγήσεων κ.λπ.).
- Συνειδητοποίηση των συνεπειών της έλλειψης νερού σε μια περιοχή και του αντίκτυπου στη ζωή των κατοίκων της.
- Συνειδητοποίηση των ζητημάτων έλλειψης νερού ως παγκόσμιου προβλήματος που επηρεάζει την ποιότητα ζωής εκατομμυρίων ανθρώπων.
- Διασύνδεση της αστικοποίησης με την υπερκατανάλωση νερού.
- Υιοθέτηση μέτρων και προτάσεων που μπορούν να συμβάλουν στην άμβλυνση του προβλήματος της έλλειψης νερού (καθώς και στην πρόληψη της μόλυνσης και της ρύπανσής του), με ανάληψη πρωτοβουλιών και συμμετοχή σε δράσεις.

ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ

Άδειο φράγμα Διπόταμου, Κύπρος, 2007  
© wikimedia commons / elnuko



## Το νερό στον ΤΥΠΟ

Η ενημέρωση και η ευαισθητοποίηση του κοινού σε ζητήματα σχετικά με το νερό είναι πολύ σημαντική για την αειφόρο διαχείρισή του. Σήμερα, χάρη στην τεχνολογία, εκτός από τον έντυπο τύπο υπάρχουν και πολλά άλλα μέσα ενημέρωσης, όπως οι ιστοσελίδες, η τηλεόραση και το ραδιόφωνο.

Σε αυτή τη δραστηριότητα θα διερευνήσουμε πώς τα θέματα του νερού παρουσιάζονται στα μέσα ενημέρωσης και θα δημιουργήσουμε τη δική μας εφημερίδα για το νερό.

το άλλο  
νερό



## Το πρόβλημα του νερού στην Κύπρο

Στα χωράφια της Ξυλοφάγου, στα νότια της Κύπρου, μιας περιοχής διάσημης για την παραγωγή πατάτας, οι παραγωγοί είναι έτοιμοι να μαζέψουν τη δεύτερη συγκομιδή της χρονιάς. Ωστόσο, το νερό από τα γύρω φράγματα δεν είναι αρκετό για να διατηρήσει τις καλλιέργειες. Για να αντιμετωπίσουν το πρόβλημα, οι αγρότες αντλούν νερό από το υπέδαφος μέσα από παράνομα πηγάδια, το οποίο, επειδή είναι αλμυρό, το αναμειγνύουν με πόσιμο, όπως αποκαλύπτει ο Κώστας Καραγιάννης. Περίπου 50.000 παράνομα πηγάδια υπολογίζεται ότι υπάρχουν στην Κύπρο, τα οποία με την πάροδο των χρόνων συνέβαλαν στην εξάντληση των αποθεμάτων νερού της χώρας. Ανάμεσα στα άλλα προβλήματα αυτό αποτελεί έναν ξεχωριστό πονοκέφαλο για τις αρχές του νησιού, για τις οποίες η διαχείριση των υδάτων είναι ζήτημα ζωτικής σημασίας. Επίσης, αυτό είναι αντικείμενο του Ευρωπαϊκού Σχεδίου Δράσης για το Νερό, το οποίο αποτέλεσε μία από τις βασικές προτεραιότητες της κυπριακής προεδρίας της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Το νησί υποφέρει πολλές φορές από ξηρασία και οι δεξαμενές που συνδέονται με τα φράγματα δεν αρκούν να αντιμετωπίσουν με βιώσιμο τρόπο τις ανάγκες του πληθυσμού. Άλλες λύσεις πρέπει να βρεθούν.

Ο διευθυντής του Τμήματος Αναπτύξεως Υδάτων του υπουργείου Γεωργίας, Φυσικών Πόρων και Περιβάλλοντος, Δρ. Κυριάκος Κύρου, εξηγεί: «Παρόλο που έχουμε πολλά φράγματα στην Κύπρο και αιχμαλωτίζουμε κάθε σταγόνα νερού, το υπάρχον σύστημα δεν μπορούσε να αντιμετωπίσει το πρόβλημα. Για το λόγο αυτό αποφασίσαμε ότι έπρεπε να χρησιμοποιούμε νερό και από μη συμβατικές μεθόδους, όπως η αφαλάτωση».

Κατά την ξηρασία του 2008, η Κύπρος αναγκάστηκε να εισαγάγει με μεγάλα τάνκερ εκατομμύρια τόνους νερού από την Ελλάδα. Προκειμένου να μην ξαναβρεθούν στην ίδια δύσκολη θέση, οι κυπριακές αρχές αποφάσισαν να προχωρήσουν στη δημιουργία μονάδων αφαλάτωσης που καλύπτουν ένα μέρος των αναγκών της χώρας σε νερό, όταν τα φράγματα στερεύουν. Ήδη υπάρχουν πέντε τέτοιες μονάδες στο νησί, ενώ μία ακόμα είναι υπό κατασκευή. Πρόκειται ωστόσο για μια αμφιλεγόμενη λύση,

καθώς είναι εξαιρετικά δαπανηρή σε ενέργεια και παράγει διοξείδιο του άνθρακα. Τα εργοστάσια μεταφέρουν επίσης τεράστιες ποσότητες άλμης στην θάλασσα, κάτι που, όπως επισημαίνουν οι περιβαλλοντολόγοι, έχει επιπτώσεις στη θαλάσσια βιοποικιλότητα. [...] Οι ερευνητές τονίζουν ότι θα πρέπει τουλάχιστον να χρησιμοποιούμε καθαρή ενέργεια, όπως είναι η ηλιακή, για να περιορίσουμε τη ζημιά. Και εν όψει της υπερθέρμανσης του πλανήτη, γεγονός που θα προκαλέσει όλο και πιο μεγάλη ζήτηση νερού στις ξηρότερες περιοχές, είναι επιτακτική η ανάγκη για την καλύτερη διαχείριση των υφιστάμενων πόρων.

Ο Μάνφρεντ Λάντζ, διευθυντής του Cyprus Institute, προτείνει: «Πρέπει να προσπαθήσουμε να βρούμε άλλες ενεργειακές πηγές για την αφαλάτωση και να ενισχύσουμε την αποδοτική χρήση του νερού. Η συλλογή των ομβρίων υδάτων, ένα πολύ καλύτερο αστικό σύστημα αποχέτευσης και ένα σύστημα κατακράτησης του νερού είναι τα άλλα μέτρα που με έμφαση θα συνιστούσα».

Οι περιβαλλοντολόγοι επισημαίνουν πάντως ότι η λύση στο πρόβλημα του νερού στην Κύπρο έγκειται στην πολιτική βούληση και πρέπει να μείνει μακριά από κάθε προσπάθεια κερδοσκοπίας. Τα μέτρα που λαμβάνονται για την καλύτερη διαχείριση των υδάτινων πόρων συχνά αντικρούονται από οικονομικά συμφέροντα που δεν ενδιαφέρονται για το περιβάλλον, σημειώνει ο Κώστας Ορουνηώτης, αναπληρωτής διευθυντής της μη κυβερνητικής οργάνωσης Terra Cyprica. «Έχει ληφθεί η πολιτική απόφαση να δημιουργηθούν 14 γήπεδα γκολφ. Γύρω από αυτά θα υπάρχουν βίλες, θα υπάρχουν πολυτελή ξενοδοχεία, εστιατόρια, ακόμα και πισίνες. Αυτό θα σημαίνει αυξημένη κατανάλωση νερού. Και είμαστε σίγουροι ότι αυτή δεν είναι μια ορθή απόφαση. Θα ήθελα να τονίσω ότι το μεγαλύτερο πρόβλημα που θα αντιμετωπίσουμε τις προσεχείς δεκαετίες είναι η ερημοποίηση. Αυτό που πρέπει άμεσα να κάνουμε είναι να αρχίσουμε να λαμβάνουμε μέτρα για να την αντιμετωπίσουμε ή διαφορετικά να αρχίσουμε να προσαρμοζόμαστε για να ζούμε με αυτή».

14/12/2012, Πηγή: <http://gr.euronews.com/2012/12/14/cyprus-s-race-for-liquid-gold/>

## Πρώτη στην Ευρώπη η Κύπρος σε συγκέντρωση μεγάλων φραγμάτων Ο Πρόεδρος εγκαινίασε το φράγμα Σολέας

19/01/2013,

Πηγή: [www.kathimerini.com.cy/index.php?pageaction=kate&modid=1&artid=119765&show=Y](http://www.kathimerini.com.cy/index.php?pageaction=kate&modid=1&artid=119765&show=Y)

«Με τον ορθό προγραμματισμό και την υλοποίηση έργων υποδομής, η ύδρευση έχει πλέον ανεξαρτηθεί πλήρως από τη βροχόπτωση και τις καιρικές συνθήκες», δήλωσε ο τέως Πρόεδρος της Δημοκρατίας Δημήτρης Χριστόφιας κατά την τέλεση των εγκαινίων του φράγματος Σολέας, και συμπλήρωσε: «Ιδιαίτερα με την υλοποίηση του σχεδιασμού για τις μονάδες αφαλάτωσης, η κυπριακή κοινωνία, η οικονομία, ο τουρισμός είναι εξασφαλισμένοι τομείς κάτω από οποιοσδήποτε καιρικές συνθήκες και δεν πρόκειται ποτέ ξανά να βιώσουμε τις τραυματικές εμπειρίες των περικοπών νερού ή τον κίνδυνο να διψάσουμε».

Αναφερόμενος στη λειτουργία του φράγματος Σολέας, είπε ότι αυτή θα συμβάλει στη διασφάλιση επαρκών ποσοτήτων νερού για άρδευση της ευρύτερης περιοχής Σολέας. «Με το έργο εκπληρώνεται μια υπόσχεση που δώσαμε πριν από 5 χρόνια στους κατοίκους της Κοιλιάδας Σολέας, ότι θα φτιάχναμε ως Κυβέρνηση ένα μεγάλο αρδευτικό έργο που θα ικανοποιούσε τις ανάγκες των κατοίκων της ευρύτερης περιοχής. Η δημιουργία του φράγματος

στη Σολιά υπήρξε ανάγκη και επιδίωξη των κατοίκων για πενήντα σχεδόν χρόνια. Σήμερα λοιπόν εγκαινιάζουμε αυτό που απετέλεσε όνειρο απατηλό για 50 χρόνια για τη Σολιά και τους Σολιάτες».

Η μικρή Κύπρος κατέχει την πρώτη θέση σε συγκέντρωση μεγάλων φραγμάτων στο χώρο της Ευρώπης, τόνισε ο τέως Υπουργός Γεωργίας, Φυσικών Πόρων και Περιβάλλοντος, Σοφοκλής Αλετράρης, σε χαιρετισμό του στην τελετή εγκαινίων. Ο κ. Αλετράρης θύμισε ότι, μαζί με το φράγμα της Σολέας, η Κύπρος θα διαθέτει 57 μεγάλα φράγματα, σύμφωνα με τον κατάλογο της Διεθνούς Επιτροπής Μεγάλων Φραγμάτων, συνολικής αποθηκευτικής ικανότητας 336 εκατομμυρίων κυβικών μέτρων νερού, σε σύγκριση με 6 εκατομμύρια κυβικά μέτρα που ήταν το 1960. Αναφερόμενος στα σημερινά αποθέματα στα φράγματα, ο κ. Αλετράρης είπε ότι αυτά ανέρχονται σε 250 εκατομμύρια κυβικά μέτρα, με ποσοστό πληρότητας 86%, προσθέτοντας ότι τα αντίστοιχα περσινά ήταν 134 εκατομμύρια κυβικά μέτρα, με ποσοστό πληρότητας 46%.



## Στόχοι

Οι μαθητές/τριες να:

- Ανακαλύψουν την πολιτιστική και τεχνολογική διάσταση των μνημείων νερού στον τόπο τους.
- Εξασκηθούν στην παρατήρηση, την ερμηνεία και τη σύνθεση πληροφοριών και στοιχείων.
- Αναπτύξουν δεξιότητες συλλογής, καταγραφής και ανάλυσης δεδομένων σχετικών με ιστορικά μνημεία.

## Μέσα & Υλικά

χάρτης της περιοχής  
σημειωματάρια

φωτογραφική μηχανή  
μολύβια, μπογιές

## Δραστηριότητα

- 1) Χωριστείτε σε ομάδες. Κάθε ομάδα θα επισκεφτεί ένα διαφορετικό μνημείο, αρχαίο ή νεώτερο, σχετικό με το νερό, π.χ. κρήνη, σιντριβάνι, υδραγωγείο, παραδοσιακή στέρνα κ.λπ. Για παράδειγμα, το υδραγωγείο της Λάρνακας, τη βρύση των Πεγιώτισσων, το Γεφύρι του Τζιελεφού κ.ά. Παρατηρήστε και φωτογραφήστε το μνημείο.
- 2) Εντοπίστε το μνημείο σε έναν χάρτη. Μπορείτε να εξάγετε συμπεράσματα για τη χρήση του παρατηρώντας τον γύρω χώρο; Απαντήστε στα εξής:  
Από πού προέρχεται το νερό;  
Πού πηγαίνει μετά;  
Ποιος/οι το χρησιμοποιούσαν ή το χρησιμοποιούν ακόμη;
- 3) Έχει το μνημείο κάποιο διακοσμητικό στοιχείο; Αν ναι, διερευνήστε μέσω της βιβλιογραφίας ή άλλων πηγών αν έχει κάποια συμβολική σημασία.
- 4) Βρείτε στοιχεία για την ιστορία του μνημείου, όπως:
  - Πότε κατασκευάστηκε και από ποιον; Παρατηρήστε τυχόν επιγραφές, ημερομηνίες κ.λπ.
  - Έχει αποκατασταθεί ή έχει μετακινηθεί από την αρχική του θέση; Ρωτήστε έναν ειδικό.
  - Υπάρχουν ιστορίες ή παραδόσεις και έθιμα που συνδέονται με το συγκεκριμένο μνημείο; Ρωτήστε άτομα μεγαλύτερης ηλικίας.
  - Αναζητήστε παλαιότερες φωτογραφίες του μνημείου. Παρατηρείτε αλλαγές;
- 5) Εμπνευσμένοι από το μνημείο που μελετήσατε σχεδιάστε το δικό σας μνημείο νερού.
- 6) Διοργανώστε μια εκδήλωση στο σχολείο σας για να προβάλετε τα μνημεία του νερού που διερευνήσατε. Καλέσετε έναν ειδικό να μιλήσει για την ιστορία των μνημείων, την αξία τους και γιατί πρέπει να τα προστατεύουμε.

## Επισήμανση

Σχεδιάστε έναν χάρτη σχετικό με «*Τα μνημεία του νερού στην Κύπρο*», όπου θα εντάξετε τα σημεία που μελετήσατε. Ο χάρτης μπορεί να λειτουργήσει ως τουριστικός οδηγός για τους επισκέπτες του νησιού.

ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ

Βενετσιάνικη Κρήνη στο Μοναστήρι Αγίας Νάπας  
© wikimedia commons / A. Julez



## Τα ΜΝΗΜΕΙΑ του νερού

Από τα αρχαία χρόνια οι άνθρωποι έφτιαχναν μνημειώδεις κατασκευές για τη συγκέντρωση, την αποθήκευση και τη διανομή του νερού. Συχνά τα έργα αυτά ήταν φτιαγμένα από ακριβά, δυσεύρετα υλικά, είχαν πλούσια διακόσμηση και μεγάλη καλλιτεχνική αξία. Στις πόλεις, πολυτελείς δημόσιες κρήνες, υδραγωγεία και στέρνες παρέμεναν στο επίκεντρο της κοινωνικής ζωής και της εμπορικής δραστηριότητας για αιώνες.

*Σε αυτή τη δραστηριότητα θα εξετάσουμε τους τρόπους κατασκευής και διακόσμησης ορισμένων ιστορικών μνημείων νερού από την περιοχή της Μεσογείου.*

### ΕΠΙΔΙΩΚΟΜΕΝΑ ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ Ε΄ & ΣΤ΄ ΤΑΞΗΣ (ΥΠΠ, 2011)

- Μελέτη τρόπων διαχείρισης του νερού στο πέρασμα του χρόνου και διασύνδεση του τρόπου διαχείρισης με την έλλειψή του.
- Διασύνδεση του προβλήματος της έλλειψης νερού με τα κοινωνικά, οικονομικά και πολιτιστικά δεδομένα που επικρατούν σε μια περιοχή, μέσα από την αξιοποίηση ποικιλίας πηγών (κειμένων, φωτογραφικού υλικού, διαδικτύου, προφορικών μαρτυριών κ.α.).

το άλλο  
νερό



## Διάσπαρτα μνημεία νερού στη Μεσόγειο

- Στην εποχή της Μινωικής Κρήτης το νερό της βροχής συλλεγόταν σε δεξαμενές. Δινόταν μεγάλη προσοχή στην καθαριότητα των δεξαμενών, όπως και στο φιλτράρισμα του νερού πριν την αποθήκευσή του.
- Στην αρχαία πόλη Έγκωμη της Κύπρου υπήρχε οργανωμένο δίκτυο συλλογής του βρόχινου νερού από όλα τα σπίτια μέσα από στέρνες και πήλινους αγωγούς.
- Οι δημόσιες κρήνες (βρύσες) ήταν πολύ διαδεδομένες στην αρχαία Ελλάδα. Γνωστές κρήνες, συχνά ζωγραφισμένες σε αγγεία, ήταν η Εννεάκρονος και η Κλεψύδρα στην Αθήνα, η Κασταλία στους Δελφούς κ.ά.
- Οι τεχνικές ύδρευσης εξελίχθηκαν από τους Ρωμαίους (υπάρχουν πολλά διάσημα ρωμαϊκά υδραγωγεία) και στη συνέχεια από τους Βυζαντινούς, τους Φράγκους και τους Ενετούς (π.χ. οι στέρνες στα κάστρα).
- Στην αρχαία Ρώμη υπήρχαν οι δημόσιες κρήνες και τα «νυμφαία», στα οποία το νερό ανάβλυζε από κάποιο γλυπτό. Αυτά ήταν οι πρόγονοι των σημερινών σιντριβανιών.
- Στο Βυζάντιο κυριάρχησε η «φιάλη», κρήνη στην αυλή των μοναστηριών, με διάκοσμο από τη χριστιανική παράδοση (σταυρούς, χερουβείμ κ.ά.), για την προστασία του νερού -της πηγής της ζωής- από τα κακά πνεύματα.
- Στην Κύπρο, την περίοδο της Φραγκοκρατίας και της Ενετοκρατίας, κατασκευάστηκαν τα «λαούμια», συστήματα διαδοχικών πηγαδιών για την άρδευση και την ύδρευση.
- Στα νεότερα ελληνικά έθιμα επιβιώνουν πολλές δοξασίες από την αρχέγονη λατρεία του νερού, οι οποίες έχουν επηρεάσει το διάκοσμο της κρήνης με διάφορα σύμβολα: κυπαρίσσια, γλάστρες, ρόδακες, αντικριστά ζώα κ.ά. που δηλώνουν ανατολικές επιρροές, ενώ ανθοφόρα ή φρουτοφόρα αγγεία, αχιβάδες κ.ά., που δηλώνουν δυτικές επιρροές.



Πετρόκτιστη κρήνη στο Μοναστήρι Αγία Νάπα  
© wikimedia commons / A. Julez



Στόμιο εκροής κρήνης στο Μοναστήρι Αγίας Νάπας  
© wikimedia commons / A. Julez

## Κινστέρνες / η Βασιλική Κινστέρνα στην Κωνσταντινούπολη

Οι κινστέρνες ήταν τεράστιες δεξαμενές για την ύδρευση ολόκληρων πόλεων και καστροπολιτειών (π.χ. Μυστρά, Μονεμβάσιας κ.ά.). Αυτές ήταν ημιυπόγειες ή εξολοκλήρου σκαμμένες στο έδαφος. Γέμιζαν είτε από τη βροχή είτε μέσω υδραγωγείων. Μικρά ανοίγματα, ψηλότερα από τη στάθμη του νερού, επέτρεπαν τον απαραίτητο αερισμό, ώστε το νερό να διατηρείται δροσερό και καθαρό. Τα εσωτερικά τους τοιχώματα ήταν επικρισμένα με κονίαμα (κουρασάνι) για να είναι στεγανά. Το νερό αντλούσαν με κάδους από στόμια στην οροφή, στο εξωτερικό τμήμα των οποίων λαξέυονταν τα οικόσημα ευγενών και ηρώων της περιοχής.

Η Βασιλική Κινστέρνα της Κωνσταντινούπολης χτίστηκε τον 6ο αιώνα μ.Χ. από τον Ιουστινιανό. Με διαστάσεις 141μ. x 66,5μ., η τεράστια αυτή στέρνα μπορούσε να συγκεντρώνει 78.000 κυβικά μέτρα νερό! Η οροφή της σχηματίζει εντυπωσιακούς θόλους πάνω από ένα «δάσος» από 336 κορινθιακούς κίονες, ύψους 8μ. Μάλιστα, στη βάση δύο κίωνων, δύο μεγάλα κεφάλια Μέδουσας προστάτευαν το νερό από τα «κακά πνεύματα». Η Βασιλική Κινστέρνα τροφοδοτείτο από υδραγωγείο και διασφάλιζε νερό στην Πόλη ακόμα και σε περιόδους ξηρασίας ή ανομβρίας.

## Οι Καμάρες της Λάρνακας

Οι Καμάρες είναι το πιο γνωστό τμήμα του υδραγωγείου της Λάρνακας. Το μεγαλεπήβολο έργο της αναστήλωσης του αρχαίου υδραγωγείου, πιθανόν ρωμαϊκού τύπου, που έγινε μεταξύ 1747 και 1750, χρηματοδοτήθηκε από τον τότε Οθωμανό Κυβερνήτη Αμπού Μπεκίρ Πασά. Αποτελέσε μια πράξη κοινής ωφέλειας, μοναδική από τούρκο αξιωματούχο στα 300 περίπου χρόνια της οθωμανικής κυριαρχίας.

Το υπόγειο τμήμα του υδραγωγείου ξεκινούσε κάτω από τη λεκάνη απορροής του ποταμού Τρέμιθου και, μετά από 7 χιλιόμετρα υπόγειων καναλιών, ερχόταν στην επιφάνεια και συνέχιζε την πορεία του πάνω από τη γη για άλλα 8 χιλιόμετρα. Το υπέργειο κανάλι, σχηματίζοντας τις γνωστές καμάρες που διατηρούνται σε άριστη κατάσταση σήμερα, διέσχισε τρεις μικρές κοιλάδες, κινούσε δύο υδρόμυλους, που επίσης σώζονται σήμερα, για να καταλήξει σε επτά δημόσιες κρήνες στη Λάρνακα. Το υδραγωγείο βρισκόταν σε πλήρη λειτουργία μέχρι το 1950. Η λειτουργία του σταμάτησε εξαιτίας της απερισκεπτής υπεράντλησης των υπόγειων νερών που χαμήλωσε τη στάθμη του υδροφόρου ορίζοντα και ακρήστευσε τα κανάλια.

## Οι παραδοσιακές κρήνες στην Ελλάδα

Οι παραδοσιακοί τεχνίτες της πέτρας κατασκεύαζαν κρήνες ανοικτού ή κλειστού τύπου. Μια κλειστού τύπου κρήνη έχει στέγη σε σχήμα πυραμίδας ή θόλου. Μια ανοικτού τύπου κρήνη αποτελείται συνήθως από μια πέτρινη ή μαρμαρίνη ορθογώνια κατασκευή, στο πλάι της οποίας δύο κολώνες καταλήγουν σε τριγωνικό αέτωμα ή σε τοξωτή αψίδα. Σε ύψος περίπου 1μ. από το έδαφος βρίσκεται η βρύση (κρουνός) και από κάτω η χούφτα που συγκρατεί μικρή ποσότητα νερού. Η κρήνη μπορεί να είχε στο πλάι παραθύρες για την τοποθέτηση αναθημάτων, εικόνων κ.λπ. Στη βάση του τοίχου η ορθογώνια γούρνα χρησίμευε στο πότισμα των ζώων.



Εσωτερική άποψη της Βασιλικής Κινστέρνας  
© MIO-ECSDE / V. Malotidi



Το πλαγιαστό κεφάλι της Μέδουσας  
© MIO-ECSDE / V. Malotidi



Άποψη από τις Καμάρες της Λάρνακας  
© Σ. Μιχαηλίδης



Πηγάδι με στρογγυλό πέτρινο στόμιο στο αρχαίο Κίτιο (Λάρνακα), που χρονολογείται μεταξύ 1500 - 1000 π.Χ.  
© Σ. Μιχαηλίδης



## Στόχοι

Οι μαθητές/τριες να:

- Ανακαλύψουν τη λαϊκή γλωσσική παράδοση που συνδέεται με το νερό.
- Καλλιεργήσουν τις επικοινωνιακές, εκφραστικές και γλωσσικές τους δεξιότητες.
- Αντιληφθούν τη σημασία του νερού στη διαμόρφωση του πολιτισμού και των τοπικών μας παραδόσεων.

## Μέσα & Υλικά

χαρτιά  
μολύβια

## Δραστηριότητα

- 1) Ποιες τοπικές εκφράσεις και λέξεις χρησιμοποιούνται στα μέρη σας σχετικές με τη μεταφορά και την αποθήκευση του νερού;
- 2) Υπάρχουν τοπικές λέξεις για τα μέρη ενός συστήματος συλλογής βρόχινου νερού; Από πού προέρχονται; Σημαίνουν κάτι ιδιαίτερο;
- 3) Υπάρχουν τοπικές λέξεις για τη «στάμνα» και άλλα δοχεία που χρησιμοποιούνται για το νερό; Από πού προέρχονται; Σημαίνουν κάτι ιδιαίτερο;
- 4) Υπάρχουν τοπικές παροιμίες, αποφθέγματα, παραδοσιακά τραγούδια, μύθοι, ιστορίες κ.ά. στα οποία εμφανίζονται οι λέξεις που βρήκατε; Χρησιμοποιούνται σήμερα; Αν ναι, από ποιους; Εσείς τις γνωρίζετε ή δεν τις είχατε ακούσει πριν τη συγκεκριμένη δραστηριότητα;  
Για την υλοποίηση των πιο πάνω δραστηριοτήτων θα ήταν σημαντικό να ρωτήσετε μεγαλύτερους (ιδίως γιαγιάδες και παππούδες).
- 5) Να συγκεντρώσετε τα ευρήματά σας σε ένα έντυπο το οποίο θα μοιράσετε και θα παρουσιάσετε στο σχολείο και την τοπική κοινωνία, π.χ. σε μια εκδήλωση που θα οργανώσετε στο σχολείο σας σχετικά με το νερό στην παράδοση, τη λαογραφία και τον πολιτισμό του τόπου σας.
- 6) Δημιουργήστε τη δική σας παροιμία ή έκφραση, το δικό σας μύθο ή τραγούδι για το νερό, μέσα από το οποίο να μεταδίδονται μηνύματα για την αειφορική διαχείρισή του.

## Επισήμανση

Αναζητήστε επαγγέλματα στην κοινότητά σας που σχετίζονται με το νερό (παλαιότερα ή σύγχρονα), π.χ. νερούλας, μυλωνάς, παγοπώλης, πλύστρες κ.ά. Συγκεντρώστε πληροφορίες και λέξεις σχετικές με το νερό, ειδικές για κάθε επάγγελμα.

ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ

Κεφαλόβρυσο με έξι αψίδες, Κρήτου Τέρρα, Κύπρος  
© MIO-ECSEDE / B. Παλλιάδης

# 10

## ΣΤΑΞΙΝ ΣΤΑΞΙΝ... λέξη-λέξη

Σε όλες τις χώρες της Μεσογείου η αξία του νερού αντικατοπτρίζεται στη λαϊκή προφορική παράδοση, π.χ. σε παροιμίες, εκφράσεις, αποφθέγματα, μύθους, δοξασίες, τραγούδια κ.ά.

Σε αυτή τη δραστηριότητα θα ανακαλύψουμε έννοιες, εκφράσεις και παροιμίες σχετικές με το νερό.  
Επίσης θα φτιάξουμε το δικό μας γλωσσάρι για το νερό.

### ΕΠΙΔΙΩΚΟΜΕΝΑ ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ Ε΄ & ΣΤ΄ ΤΑΞΗΣ (ΥΠΠ, 2011)

- Διασύνδεση του προβλήματος της έλλειψης νερού με τα κοινωνικά, οικονομικά και πολιτιστικά δεδομένα που επικρατούν σε μια περιοχή μέσα από την αξιοποίηση ποικιλίας πηγών (κειμένων, φωτογραφικού υλικού, διαδικτύου, προφορικών μαρτυριών κ.α.).

το άλλο  
νερό



Διαβάστε τις παρακάτω παροιμίες για το νερό και συζητείστε σε ομάδες τι μπορεί να σημαίνουν. Δώστε παραδείγματα μέσα από τα οποία να αποδίδεται το νόημά τους. Γνωρίζετε άλλες σχετικές παροιμίες και εκφράσεις; Συμπληρώστε τις στο Φύλλο Εργασίας.

Το αίμα νερό δεν γίνεται.

Έβγαλε τα άπλυτά του στη φόρα.

Κολυμπάω σε βαθιά νερά.

Ρίχνει καρεκλοπόδαρα.

Η σταγόνα που έκανε το ποτήρι να ξεχειλίσει.

Πνίγομαι σε μια κουταλιά νερό.

Κάνω μια τρύπα στο νερό.

Άμα το πηγάδι ξεραθεί, όλοι θυμούνται το νερό του.

Θεός να φυλάει τα λιόδεντρα απ' το νερό του Αυγούστου.

Ο Φλεβάρης με νερό, κουτσός μπαίνει στο χορό.

Διψάει η αυλή του για νερό κι αυτός αλλού ποτίζει.

Σαν δυο σταγόνες νερό.

Τα λόγια γυρίζουν, τα ποτάμια δε γυρίζουν.

Αν βρέξει ο Απρίλης δυο νερά κι ο Μάης άλλο ένα, τότε τ' αμπελοχώραφα χαίρονται τα καμήνα.

Όταν διψάει η αυλή σου, νερό έξω μη χύσεις.

Ο ξένος και ο ποταμός τον τόπο τους γυρεύουν.

Όσα βρέχει ο Θεός, τόσα καταπίνει η γη.

Η αλήθεια πλέει σαν λάδι στο νερό.

Κότσινα νέφη μαύρη πείνα.

Άμα πει ο Οκτώβρης, ανάγκη του Μάρτη εν έσειει.

Το νερό του Οκτώβρη τζιαι του Μάρτη αν μεν έσειεις τόπο να το βάλεις, βαλ' το μες το πιθάρι.

Το νερό του Οκτώβρη αν ιμπορείς βάρ' το μες την πότσαν.

Αν έσειεις νερόν φύλαέ το για την αυλή σου που διψά.

Το νερό εν το γάλα της ζωής τζιαι χαράς 'τον που το έσειει.

Κουαλεί νερό με το καλάθιν.

Στάξιν στάξιν, κολύμπαν γεμώνει.

Έμπηκεν το νερό στο αυλάτζιν.

Βάλε νερό στο κρασί σου.

Ο βρεγμένος τη βροχή δεν τη φοβάται.

Αντάν να βρέξει του Άγιου Νικόλα, όλου του κόσμου εν καλά.

Πέρα βρέσειει στην Καραμανιά σιονίζει.

Εν νερό που θέλει ο τόπος για να ζιούμε γιατί χωρίς νερό εν μπορούμε το ψωμί να δούμε.

Που πάνω τρέχει το νερό που κάτω γη και χόρτα.

Δίχως νερό ο μύλος δεν αλέθει.

## Λέξεις σχετικές με το νερό:

**Αλακάτι**, μαγγάνι που γύριζε κάποιο ζώο και έτσι αντλούταν το υπόγειο νερό από το πηγάδι.

**Γούρνα**, κοίλη κατασκευή από μάρμαρο ή από πέτρα μέσα στην οποία τα ζώα πίνουν νερό (ποτίστρα). Χρησιμοποιούταν και για το πλύσιμο ρούχων.

**Κινστέρνα**, υπόγειο οικοδόμημα για την αποθήκευση του νερού. Είναι αντι-δάνειο: προέρχεται από τη λατινική λέξη «*cisterna*», που σημαίνει δεξαμενή, η οποία είναι δάνειο από την αρχαία «κίστη», δηλαδή κιβώτιο, χώρος αποθήκευσης. Από την αποκοπή της προέρχεται η λέξη «στέρνα».

**Κρουνός**, το στόμιο εκροής, η βρύση.

**Λαούμια**, σύστημα από διαδοχικά πηγάδια που χρησιμοποιούνταν για άρδευση και ύδρευση.

**Μαγγάνι**, ο χειροκίνητος μηχανισμός που τοποθετείται σταθερά στο στόμιο της στέρνας ή του πηγαδιού για την άντληση του νερού. Αποτελείται από έναν ξύλινο ή μεταλλικό περιστρεφόμενο κύλινδρο, που στηρίζεται σε δυο τριγωνικές βάσεις πάνω από το πηγάδι. Γύρω από τον κύλινδρο περιτυλίγεται μακρύ σκοινί ή αλυσίδα, με μία άκρη δεμένη σταθερά στον κύλινδρο. Στην άλλη άκρη είναι δεμένος ένας κουβάς που φτάνει ως τον πάτο του πηγαδιού.

**Σίγλο**, ο κάδος για την άντληση και τη μεταφορά του νερού, ο κουβάς (γουβάς).

**Στάμνα**, πήλινο δοχείο για τη μεταφορά και την αποθήκευση υγρών. Προέρχεται από το βυζαντινό «σταμνίον» και αυτό από το αρχαίο «στάμνος», η ρίζα του οποίου είναι το ρήμα «ίστημι», που σημαίνει «στέκομαι» (όρθιος). Η στάμνα είχε πολλαπλές χρήσεις και ανάλογα σχήματα σε διάφορες εποχές και περιοχές.

**Στέρνα**, είδος χτιστής δεξαμενής που χρησιμοποιείται για αποθήκευση του νερού, ιδίως του βρόχινου. Επίσης λέγεται και ιστέρνα ή γιστέρνα, όπου (γ)ιστερνιάζει το νερό, δηλαδή συγκεντρώνεται σε ένα μέρος.

**Τράχηλας**, το στόμιο της στέρνας από σκαλισμένη μαλακόπετρα, σε στρογγυλό σχήμα.

**Υδρία**, αρχαίο αγγείο για τη μεταφορά υγρών, κυρίως του νερού. Προέρχεται από το αρχαίο «ύδωρ», δηλαδή νερό. Είχε ωοειδές σώμα, διακριτό λαιμό, στρογγυλό στόμιο και τρεις λαβές, δύο οριζόντιες (για μεταφορά) και μία κάθετη (για άδειασμα του περιεχόμενου υγρού).

**Χαβούζα**, η μεγάλη γούρνα.

## ΠΑΡΑΔΟΣΙΑΚΑ ΚΥΠΡΙΑΚΑ ΤΡΑΓΟΥΔΙΑ ΓΙΑ ΤΟ ΝΕΡΟ

### Στείλε με μάνα στο νερό

*Στείλε με μάνα στο νερό  
να σου το φέρω δροσερό  
τζι' αν δε στο φέρω δροσερό  
την νιότη μου να μην χαρώ.*

*Μάνα μου παραπάτησα  
τζιαι το σταμνί μου τσάκιασα  
Δεν ήταν παραπάτημα  
παρά του νιού αγκάλιασμα.*

### Η Βρύση των Πεγειώτισσων

*Η Βρύση των Πεγειώτισσων  
εν με το σιεντρουβάνι  
τζια πόσειει πόνο στην καρδιά  
ας πάει να πιεί να γιάνει.*

*Η Βρύση των Πεγειώτισσων  
εν με τες καμαρούες  
που πάσιν τζιαι γεμώνουσιν  
ούλλες οι Πεγειωτούες  
όμορφες Παφιτούες.*

*Η Βρύση των Πεγειώτισσων  
εγέμωσεν αφτέλλες  
μα το νερόν της εν καλόν  
φκάλλει όμορφες κοπέλες.*



Τα τελευταία χρόνια η Κύπρος **πλήττεται από λειψυδρία**, η οποία προκλήθηκε από αλληπάλληλες περιόδους ξηρασίας. Έχει παρατηρηθεί μια σταδιακή μείωση των βροχοπτώσεων που έχει ως αποτέλεσμα τη μείωση των απορροών. Τα τελευταία 15 χρόνια οι βροχοπτώσεις που έχουν καταγραφεί είναι κατά 14% χαμηλότερες από το μέσο όρο της περιόδου 1916-1985. Επιπλέον, 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 νερού για οικιακή και γεωργική χρήση (άρδευση), η προώθηση της χρήσης χαμηλής ποιότητας νερού, η εισαγωγή της ορθολογικής διαχείρισης στη ζήτηση του νερού, η επεξεργασία και ανακύκλωση των αστικών λυμάτων, η αφαλάτωση, αλλά 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 επιφανειακούς πόρους προς αξιοποίηση. Σήμερα υπάρχουν 101 μικρά και μεγάλα φράγματα-ταμιευτήρες στην Κύπρο, με συνολική χωρητικότητα 300 ΜCM. Λίγα είναι τα ποτάμια στα οποία δεν έχουν ακόμη κατασκευαστεί φράγματα. Από την άλλη πλευρά, τα υπόγεια νερά υπεραντλούνται σε τέτοιο βαθμό που οι υπόγειοι υδροφορείς εξαντλούνται και εισέρχεται σ' αυτούς θαλασσινό νερό. Επομένως, η άντληση του υπόγειου νερού πρέπει να μειωθεί για να διατηρηθεί η ποιότητά του.

Η ανεπάρκεια σε νερό και οι διαφορετικές υποδομές στα νησιά της Μεσογείου οδήγησαν στη χρήση μη συμβατικών (εναλλακτικών) υδατικών πόρων. Στην Κύπρο ο πρώτος σταθμός αφαλάτωσης του θαλασσινού νερού λειτουργήσε 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 40 ΜCM νερού για οικιακή χρήση. Επιπλέον, έχουν εκπονηθεί σχέδια για την επαναχρησιμοποίηση του νερού και εντείνονται οι προσπάθειες για καθολικό εφοδιασμό των κατοικιών με συστήματα γκρίζου νερού. Επίσης, όλες οι μεγάλες πόλεις της Κύπρου διαθέτουν σταθμούς επεξεργασίας λυμάτων.

Η Κύπρος υιοθέτησε ένα σχέδιο δράσης για τη διαχείριση των υδάτινων πόρων της 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 (η οποία 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 που απαντούν σε ζητήματα μεταφοράς, διανομής του κ.λπ. Από το 1990 η διαχείριση της ζήτησης του νερού εφαρμόζεται και στον τομέα της οικιακής κατανάλωσης, με παράλληλη λήψη απαραίτητων μέτρων για τη μείωση των απωλειών νερού και για την αποφυγή της αλόγιστης χρήσης του.



Ο καταρράκτης των Καληφονίων, οροσειρά Τροόδους, Κύπρος © wikimedia-commons / yeagle87

## Το νερό στην ΚΥΠΡΟ

Στο δίπτυχο αυτό παρουσιάζονται στοιχεία σχετικά με την κατάσταση των συμβατικών και μη συμβατικών υδατικών πόρων στην Κύπρο σήμερα.

το άλλο  
νερό



**Στη Μεσόγειο** υπάρχουν περισσότερα από 4.000 νησιά, τα οποία μοιράζονται οκτώ χώρες. Στα νησιά αυτά κατοικούν περίπου 11 εκατομμύρια άνθρωποι, πληθυσμός που αποτελεί το 2,6% του συνολικού πληθυσμού των Μεσογειακών χωρών.

Οι υδάτινοι πόροι στα νησιά της Μεσογείου είναι περιορισμένοι, «ευάλωτοι» 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.

**Η Κύπρος, το τρίτο σε μέγεθος νησί** της Μεσογείου, βρίσκεται στα ανατολικά της μεσογειακής λεκάνης. Εκτείνεται σε επιφάνεια 9,251 km<sup>2</sup> και έχει πληθυσμό 862.000 κατοίκους.

Η τοπογραφία του νησιού καθορίζεται από δύο κύριους ορεινούς όγκους (έναν κατά μήκος της βόρειας ακτογραμμής, τον Πενταδάκτυλο, και έναν δεύτερο στο κέντρο του, το Τρόδος) και μία κεντρική πεδιάδα (Μεσσαριάς), καθώς και από κάποιες μικρότερες σε έκταση πεδινές παράκτιες περιοχές. Η οροσειρά του Πενταδάκτυλου, στα βόρεια του νησιού, αποτελείται κυρίως από ασβεστολιθικά πετρώματα. Η οροσειρά του Τρόδου χαρακτηρίζεται από ηφαιστειογενή και πυριγενή πετρώματα. Με υψόμετρο 2.000 μ. λειτουργεί ως ένα φυσικό φράγμα και εξαναγκάζει σε ανοδική κίνηση τους νοτιοδυτικούς ανέμους, οι οποίοι ψύχονται και δίνουν βροχές, κυρίως στο δυτικό τμήμα του νησιού.

Παραλιακά και στις κοιλάδες των ποταμών υπάρχουν εύφορες εκτάσεις, οι οποίες δημιουργήθηκαν από τις προσχώσεις τους. Οι ποταμοί της Κύπρου είναι όλοι χείμαρροι που κατέρχονται ορμητικά το χειμώνα. Οι περισσότεροι από αυτούς πηγάζουν από την οροσειρά του Τρόδου και μόνο ένας χείμαρρος πηγάζει από την οροσειρά του Πενταδάκτυλου.

**Το κλίμα της Κύπρου** είναι τυπικό μεσογειακό, με παρατεταμένα ζεστά, ξηρά καλοκαίρια και ήπιους, υγρούς χειμώνες. Το κλίμα καθορίζεται κυρίως από:

α) τη γεωγραφική θέση του νησιού, το οποίο βρίσκεται στην ανατολική Μεσόγειο και επηρεάζεται κατά την καλοκαιρινή περίοδο από τις θερμές και ξηρές μάζες αέρα που έρχονται από τη Μέση Ανατολή, προκαλώντας ξηρασία. Κατά τη χειμερινή περίοδο παρατηρούνται βροχοπτώσεις από τις διαταραχές της ατμόσφαιρας που προέρχονται από τον Ατλαντικό ωκεανό.

β) την τοπογραφία και τη μορφολογία του εδάφους.

Η μέση ετήσια βροχόπτωση, που σημειώνεται κυρίως το χειμώνα, είναι περίπου 468 mm, με εύρος από 300 mm στις κεντρικές πεδιάδες και τα νοτιοανατολικά παράλια μέχρι 1.100 mm στην οροσειρά του Τρόδου και 550 mm στην οροσειρά του Πενταδάκτυλου. Η ανομοιομορφία στην κατανομή της βροχόπτωσης δεν είναι μόνο γεωγραφική αλλά και διαχρονική. Συχνά παρατηρούνται συνεχείς ανομβρίες δύο και τριών χρόνων.

Η μέση μέγιστη θερμοκρασία τον Ιούλιο-Αύγουστο φθάνει τους 36°C στις κεντρικές πεδιάδες και τους 27°C στο Τρόδος. Κατά τον Ιανουάριο η μέση ελάχιστη θερμοκρασία πέφτει στους 5°C στις πεδιάδες και 0°C στο Τρόδος. Η μεγάλη διάρκεια της ηλιοφάνειας, η σχετική ξηρασία και η διαρκής κίνηση του αέρα έχουν ως αποτέλεσμα την εξατμισοδιαπνοή μεγάλων ποσοτήτων νερού, που σε ετήσια βάση αντιστοιχεί στο 80% της βροχόπτωσης. Επακόλουθο του ξηρού μεσογειακού κλίματος είναι η ύπαρξη μόνο πέντε φυσικών λιμνών, οι οποίες είναι υφάλμυρες ή αλμυρές. Οι υπόλοιπες είναι τεχνητές λίμνες (από φράγματα σε ποτάμια ή αποθηκευτικές δεξαμενές).

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 κυρίως στον τουρισμό, που συμβάλει στο 22% του ΑΕΠ, ενώ ο τομέας της γεωργίας στο 4%-5% του ΑΕΠ, αντίστοιχα.

Τα ετήσια **αποθέματα νερού** ανέρχονται σε 900 εκατ. κυβικά μέτρα (MCM) περίπου, από τα οποία τα 600 MCM είναι επιφανειακά και τα 300 MCM υπόγειο νερό. Παρόλα αυτά, το νερό που μπορεί να χρησιμοποιηθεί είναι μόνο 300 MCM ετησίως (230 MCM αντιστοιχούν στους Ελληνοκυπρίους και 70 MCM στους Τουρκοκυπρίους). Αυτό αντιστοιχεί σε 405 κυβικά μέτρα ανά κάτοικο ανά έτος. Από τη χρησιμοποιούμενη ποσότητα νερού, το 25% καταναλώνεται σε οικιακές, βιομηχανικές και εμπορικές δραστηριότητες, ενώ το υπόλοιπο 75% καταναλώνεται στην άρδευση.

Για τη Δημοκρατία της Κύπρου οι ανάγκες σε νερό για οικιακή, βιομηχανική και εμπορική χρήση (συμπεριλαμβανομένου και του τομέα του τουρισμού) εκτιμώνται στα 60-65 MCM το χρόνο, ενώ για άρδευση στα 165-170 MCM.



Άποψη του εσωτερικού μιας μονάδας αφαλάτωσης



Από την ευρωπαϊκή εκστρατεία «drop by drop» του 2012  
© B. Κατσαρού, www.dropbydrop.eu



Αγωγός υπερχειλίσης, Φράγμα Ασπρόκρεμμο Πάφου  
© TomasNY, wikimedia commons



Πριν από κάποιες δεκαετίες το νερό σε πολλά μέρη της Κύπρου διανεμόταν με την άμαξα του «νερούλα»



## 6 Το νερό τα ΠΑΛΙΑ χρόνια - Εκπαιδευτικό Δράμα

Σε αυτή τη δραστηριότητα οι μαθητές εκφράζονται μέσα από τη μέθοδο του εκπαιδευτικού δράματος. Το δράμα είναι μια μορφή τέχνης που διερευνά τις ανθρώπινες συγκρούσεις και εντάσεις και μας επιτρέπει να κατανοήσουμε τον εαυτό μας, τα κίνητρά μας και τα κίνητρα των άλλων. Παίρνει συνήθως τη μορφή μιας ιστορίας που «δραματοποιείται» μέσω του διαλόγου και της δράσης.

Το δράμα μπορεί να περιέχει μερικά θεατρικά στοιχεία, όπως υποκριτική, κοστούμια, σκηνικά. Όμως η προτεραιότητα είναι να βιώσουν οι μαθητές την ιστορία που θα δημιουργήσουν, να αναπτύξουν ενσυναίσθηση προς στους χαρακτήρες που υποδύονται και όχι το άψογο θεατρικό αποτέλεσμα.

**Ανάπτυξη δράματος για το νερό:** το σενάριο που αναπτύσσουν οι μαθητές χρειάζεται να παρουσιάζει καθαρά κάποια στοιχεία όπως: πού διαδραματίζεται η ιστορία / πότε / ποιοι συμμετέχουν στην ιστορία και τι σχέσεις έχουν / πώς ήταν η καθημερινότητα και οι ανάγκες σε σχέση με το νερό / τι κόστος είχε / αν τηρούνταν παραδόσεις και έθιμα που συνδέονταν με το νερό, τη στέρνα, την πηγή, την κρήνη.

**Η ανατροπή:** το σενάριο περιλαμβάνει πάντα ένα συμβάν που προκαλεί αναστάτωση και συγκρούσεις μεταξύ των χαρακτήρων, π.χ. «κάποιος έκλεψε το νερό από τη δεξαμενή» κ.ά. Οι μαθητές μέσα από τους ρόλους θα πρέπει να εμβαθύνουν στα συναισθήματά τους, πώς αντιμετωπίζουν τη νέα κατάσταση, αλλά και τις συνέπειες των επιλογών τους.

**Αξιολόγηση εντός δράματος:** μέσα στο ρόλο οι μαθητές παίρνουν απόσταση από το συμβάν και αναλογίζονται τα συναισθήματά τους (π.χ. πώς θα κατέγραφε το συμβάν ένας γείτονας / τι εξέλιξη θα είχε η ιστορία αν συνέχιζόταν μετά από δέκα χρόνια).

**Αξιολόγηση εκτός ρόλων:** γίνεται μια αναστοχαστική συζήτηση γύρω από θέματα όπως: πώς νοιώσαμε κατά τη διάρκεια του δράματος / τι παρατηρήσαμε στους χαρακτήρες κ.ά.

## 7 Το νερό που καταναλώνω, ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΩ, ανακυκλώνω - Μετρήσεις και υπολογισμοί

Ο *συντελεστής απορροής* της επιφάνειας συλλογής που θα χρειαστούν οι μαθητές για τους υπολογισμούς τους εξαρτάται από το υλικό της και μπορεί να βρεθεί από τη βιβλιογραφία ή με τη βοήθεια ενός μηχανικού.

## 8 Το νερό στον ΤΥΠΟ - Αποδελτίωση άρθρων και ανάλυση κειμένου

Οι μαθητές εργάζονται πάνω σε άρθρα διαφόρων μέσων ενημέρωσης σχετικά με τη διαθεσιμότητα και τη διαχείριση του νερού. Αποδελτιώνουν τα άρθρα εντοπίζοντας το κεντρικό ερώτημα/θέμα, τις απόψεις των εμπλεκόμενων, τις διαφορές τους κ.λπ. Μια τέτοια δραστηριότητα κρατά την ομάδα κοντά στην επικαιρότητα και τον «παλμό» της τοπικής (και όχι μόνο) κοινωνίας.

Συγκεκριμένα ερωτήματα που πρέπει να απαντηθούν μέσα από την *ανάλυση κειμένων* είναι: ποιοι είναι οι εμπλεκόμενοι φορείς και ποιες οι απόψεις τους / ποιες αξίες υπάρχουν πίσω από κάθε άποψη (κοινωνικές, οικονομικές, περιβαλλοντικές κ.λπ.)/ποια είναι η προσωπική άποψη του αρθρογράφου.

## 9 Τα ΜΝΗΜΕΙΑ του νερού - Μελέτη και ερμηνεία μνημείων

Οι μαθητές εργάζονται στο πεδίο με στόχο να εξοικειωθούν με τα μνημεία του νερού στον τόπο τους -στέρνες, υδραγωγεία, κρήνες, πηγάδια κ.ά. Μελετούν τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά τους (υλικά, αρχιτεκτονική, διακόσμηση), τα φωτογραφίζουν και κρατούν σημειώσεις. Επίσης, με τη βοήθεια ενός ειδικού (π.χ. αρχαιολόγου, ιστορικού, αρχιτέκτονα) μπορούν να ανακαλύψουν τα «*κρυμμένα μηνύματα*» των μνημείων αναφορικά με την επιλογή της τοποθεσίας τους, την κοινωνική θέση του κατασκευαστή/χορηγού τους, το συμβολισμό της διακόσμησής τους κ.λπ.

Δίνουμε δύο απλές δραστηριότητες, με στόχο την όξυνση της παρατηρητικότητας:

**Το τηλεσκόπιο:** «Κλείσε το ένα μάτι και χρησιμοποίησε το χέρι σου για να κάνεις ένα τηλεσκόπιο. Παρατήρησε τις λεπτομέρειες του μνημείου. Υπάρχει κάτι που δεν είδες προηγουμένως; Κάποια περίεργη λεπτομέρεια;»

**Ο φωτογράφος:** «Σε ζευγάρια, παρατηρήστε το μνημείο για πέντε λεπτά. Στη συνέχεια, ο ένας θα είναι ο 'φωτογράφος' και ο άλλος η 'φωτογραφική μηχανή'. Ο φωτογράφος παίρνει τις φωτογραφίες μετακινώντας και ζουμάροντας την κάμερα. Μετά αλλάζετε ρόλους. Σε τι εστιάσατε κάθε φορά;»

## 10 ΣΤΑΞΙΝ ΣΤΑΞΙΝ ... λέξη-λέξη

Οι μαθητές εξερευνούν τη γλωσσική παράδοση του τόπου τους τη σχετική με το νερό (π.χ. μέσα από αρχαίο υλικό, λογοτεχνία, ιστορικά βιβλία, λαογραφικά λευκώματα, διαδίκτυο κ.ά.). Η ετυμολογία των όρων και των τοπωνυμίων αποκαλύπτει το συναρπαστικό «ταξίδι» των λέξεων κατά την εξέλιξη της γλώσσας μας.



# Το άλλο νερό

## Μεθοδολογικές ΟΔΗΓΙΕΣ για τους εκπαιδευτικούς

Στο δίπτυχο αυτό δίνονται παιδαγωγικές κατευθύνσεις στους εκπαιδευτικούς για την εφαρμογή των δραστηριοτήτων και την ορθή συμπλήρωση των φύλλων εργασίας.

το άλλο  
νερό





## 1 Ο ΚΥΚΛΟΣ του νερού στη Μεσόγειο - Κατασκευή φυσικών μοντέλων

Στη δραστηριότητα αυτή οι μαθητές κατασκευάζουν το φυσικό μοντέλο του κύκλου του νερού. Μοντέλο ενός συστήματος ονομάζουμε την υποθετική αναπαράστασή του, βασισμένη σε μια σειρά από απλουστεύσεις και αναλογίες που μας βοηθούν να το κατανοήσουμε καλύτερα. Ένα μοντέλο μπορεί να είναι μία συσκευή, ένα διάγραμμα, μια μαθηματική εξίσωση, μία προσομοίωση, ένα πρόγραμμα στον υπολογιστή, μια νοητική αναπαράσταση. Είτε πρόκειται για φυσικά, μαθηματικά, ή νοητικά μοντέλα, η αξία τους έγκειται στο ότι εξηγούν απλουστευμένα τη λειτουργία πολύπλοκων συστημάτων.

Ειδικότερα, τα φυσικά μοντέλα είναι συσκευές / κατασκευές που συνήθως λειτουργούν υπό κλίμακα, όσον αφορά σε παραμέτρους όπως ο χρόνος, το μέγεθος ή τα υλικά, για να περιγράψουν ένα σύστημα ή μια λειτουργία. Η μέθοδος της διδασκαλίας με αναλογίες προτείνει τα ακόλουθα στάδια:

- (α) Εισαγωγή της **νέας έννοιας - στόχου (κύκλος νερού)**. Ανιχνεύονται οι ιδέες/γνώσεις των μαθητών για το θέμα, μέσα από φωτογραφίες, βίντεο κ.λπ.
- (β) Εισαγωγή της **γνωστής έννοιας - αναλόγου (μπολ, μεμβράνη)**. Γίνεται η κατασκευή του μοντέλου σύμφωνα με τις οδηγίες που δίνονται.
- (γ) Εντοπίζονται οι αναλογίες μεταξύ του μοντέλου και του κύκλου: νερό στο μεγάλο δοχείο (= **θάλασσα**), μικρό δοχείο (= **στεριά**), διαφανής μεμβράνη (= **ατμόσφαιρα**), σταγονίδια στη μεμβράνη (= **σύννεφα**), πέτρα (= **σημεία συμπύκνωσης υδρατμών**), σταγόνες που πέφτουν στο μικρό δοχείο (= **κατακρημνίσεις**), χρωστική (= **υδατοδιαλυτές ουσίες**) κ.λπ.
  - Εμβαθύνουμε στο μοντέλο με ερωτήσεις όπως «Ποιες διαδρομές ακολουθεί το νερό στο μοντέλο;», «Από πού προέρχονται οι σταγόνες στη μεμβράνη;», «Γιατί προσθέτουμε ζεστό νερό στο μεγάλο μπολ;» **Προσθέτουμε ζεστό νερό για πρακτικούς λόγους ώστε να επιταχύνουμε την εξάτμιση. Ειδάλλως θα πρέπει να τοποθετήσουμε το μοντέλο σε κάποιο ηλιόλουστο σημείο για να «ξεκινήσει» ο κύκλος.**
  - Πώς «συμπεριφέρεται» η χρωστική στο μοντέλο; **Η χρωστική αναπαριστά οποιαδήποτε διαλυμένη στο νερό ουσία (π.χ. αλάτι, ρύπους). Το χρώμα δεν εξατμίζεται και παραμένει στο μεγάλο δοχείο (τα σταγονίδια στη μεμβράνη είναι άχρωμα-δηλαδή η χρωστική δεν «ακολουθεί» το νερό). Έτσι, ο κύκλος «καθαρίζει» το νερό υπό φυσιολογικές συνθήκες.**
- (δ) Αξιολόγηση / Συμπεράσματα. Οι μαθητές συζητούν τα **όρια** του μοντέλου, τι πετυχαίνει να εξηγήσει και τι όχι, και πώς μπορεί να βελτιωθεί.

## 2 Το νερό στον ΤΟΠΟ μας - Ανάγνωση και σχεδιασμός χάρτη

Στη δραστηριότητα αυτή οι μαθητές μελετούν χάρτες του τόπου τους και δημιουργούν το δικό τους χάρτη, σχεδιάζοντας σε αυτόν τους φυσικούς υδάτινους πόρους (**πηγές, λίμνες, ποτάμια, υπόγεια νερά κ.ά.**), τους αντίστοιχους τεχνητούς (**τεχνητές λίμνες, φράγματα, υδραγωγεία κ.ά.**) και τους μη συμβατικούς (**μονάδες αφαλάτωσης, βιολογικού καθαρισμού κ.ά.**).

Οι δεξιότητες που απαιτούνται για την ανάγνωση και το σχεδιασμό χαρτών κυμαίνονται από την απλή παρατήρηση έως κάποιες ανώτερες γνωστικές δεξιότητες, όπως είναι η χρήση προοπτικής, η κατανόηση της κωροταξίας και της συμμετρίας κ.ά. Εξασκούμε τους μαθητές στις δεξιότητες αυτές σταδιακά:

- Ανάγνωση χάρτη: οι μαθητές αναγνωρίζουν και κατονομάζουν στοιχεία του χάρτη (π.χ. **λίμνες, ρέματα, ποτάμια κ.ά.**).
- Ανάλυση χάρτη: οι μαθητές ταξινομούν και συσχετίζουν τα στοιχεία του χάρτη (π.χ. **πού «παράγεται» νερό και πού «καταναλώνεται» το νερό**).
- Ερμηνεία χάρτη: οι μαθητές εξάγουν συμπεράσματα ή κάνουν προβλέψεις με βάση την ανάλυση (π.χ. **αν η αυξημένη τουριστική ζήτηση θα οδηγήσει σε περισσότερες μονάδες αφαλάτωσης**).

! Οι χάρτες αντικατοπτρίζουν τα χαρακτηριστικά των δημιουργών τους, οι οποίοι επιλέγουν να επικεντρωθούν σε διαφορετικές πτυχές του θέματος.

! Οι χάρτες μπορούν να αποτελέσουν εργαλείο αξιολόγησης (π.χ. μετά την έρευνα στο πεδίο).

**ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ:** Η αξιολόγηση είναι αναπόσπαστο μέρος κάθε εκπαιδευτικής δραστηριότητας και μπορεί να έχει ως αντικείμενο διάφορα στοιχεία, όπως το βαθμό υλοποίησης των στόχων, την καταλληλότητα των χρησιμοποιούμενων μέσων, την αποτελεσματικότητα του/της εκπαιδευτικού, την οργάνωση κ.ά. Για την αξιολόγηση των δραστηριοτήτων και τη βελτίωση του σχεδιασμού τους προτείνεται κάθε φορά, στο τέλος κάθε δραστηριότητας, να απαντώνται από τους μαθητές οι εξής ερωτήσεις ανατροφοδοτικού χαρακτήρα:

- Τι σου φάνηκε πιο ενδιαφέρον στη δραστηριότητα;
- Ποιο μέρος της δραστηριότητας ήταν το λιγότερο ενδιαφέρον για εσένα;
- Υπήρξε κάτι που σε δυσκόλεψε; Για ποιο λόγο;
- Τι θα πρότεινες ώστε να βελτιωθεί η δραστηριότητα;

## 3 Μη Συμβατικοί Υδατικοί Πόροι: ΠΟΙΟΙ είναι; - Προετοιμασία επίσκεψης πεδίου

Στη δραστηριότητα αυτή οι μαθητές μελετούν στο πεδίο συστήματα μη συμβατικών υδατικών πόρων. Η εργασία στο πεδίο χρειάζεται προσεκτικό σχεδιασμό και προετοιμασία του/της εκπαιδευτικού, και περιλαμβάνει τα εξής:

- **Προ-επίσκεψη** στο χώρο για να εξεταστούν οι δυνατότητες και οι περιορισμοί του, π.χ. ασφάλεια, πρόσβαση σε ΑμΕΑ κ.ά.
- **Διευθέτηση πρακτικών θεμάτων**, όπως εγκρίσεις μετακίνησης, ενημέρωση Δ/νσης σχολείου και γονέων, επαφές με τους αρμοδίους του υπό επίσκεψη σημείου κ.λπ.
- **Προετοιμασία υλικού** που θα χρειαστεί για τη δραστηριότητα, π.χ. Φύλλα Εργασίας (ΦΕ).
- **Δραστηριότητα προετοιμασίας**, όπως συζήτηση στην τάξη, μελέτη των ΦΕ κ.λπ., ώστε οι μαθητές να γνωρίζουν τι θα ερευνήσουν στο πεδίο.
- **Κοινωνικό συμβόλαιο** με τους μαθητές, οι οποίοι συναποφασίζουν και δεσμεύονται για τη συμπεριφορά τους στο πεδίο (π.χ. συζήτηση για το τι επιτρέπεται και τι δεν επιτρέπεται να κάνουμε σε ένα εργοστάσιο κ.ά.).
- **Ενημέρωση μαθητών** για πρακτικά θέματα, όπως τι θα πρέπει να έχουν μαζί τους (π.χ. σακίδιο με μπουφάν, νερό, σημειωματάρια κ.ά.).

! Όσο περισσότερο εμπλέκονται οι μαθητές στην προετοιμασία και το σχεδιασμό της επίσκεψης τόσο μεγαλύτερο το ενδιαφέρον και η συμμετοχή τους.

! Πίσω στην τάξη, οι μαθητές σε ομάδες επεξεργάζονται τις πληροφορίες που συγκέντρωσαν και παρουσιάζουν τα αποτελέσματά τους.

## 4 Μη Συμβατικοί Υδατικοί Πόροι: ΠΩΣ λειτουργούν; - Πειράματα

Σε αυτή τη δραστηριότητα οι μαθητές κατασκευάζουν απλές πειραματικές διατάξεις για να μελετήσουν τις βασικές αρχές της λειτουργίας των μη συμβατικών υδατικών πόρων. Τα πειράματα διευκολύνουν την κατανόηση επιστημονικών εννοιών και καλλιεργούν τις δεξιότητες της παρατήρησης, της καταγραφής, της ανάλυσης και σύνθεσης αποτελεσμάτων κ.ά. Κατά το σχεδιασμό και την εκτέλεση των πειραμάτων ο/η εκπαιδευτικός χρειάζεται:

- Να έχει **δοκιμάσει** το πείραμα εκ των προτέρων.
- Να θέσει τους **κανόνες ασφαλείας** στο εργαστήριο.
- Να ενθαρρύνει τη συμμετοχή όλων, δίνοντας **καθήκοντα σε όλους**.
- Να εξασφαλίσει τον απαραίτητο **χρόνο** για την εξαγωγή συμπερασμάτων.

## 5 Μια μέρα στο Δημοτικό ΣΥΜΒΟΥΛΙΟ - Συζήτηση σε πάνελ / Παιχνίδι ρόλων

Οι μαθητές εξετάζουν και αντιπαραβάλλουν τα συστήματα μη συμβατικών υδατικών πόρων, διοργανώνοντας μία συζήτηση σε πάνελ μέσα από ρόλους. Τα παιχνίδια ρόλων χαρακτηρίζονται από μεγάλο βαθμό προσωπικής έκφρασης και έκθεσης. Πρέπει να γίνει σαφές ότι δεν μας ενδιαφέρει τόσο η «θεατρικότητα» αλλά τα επιχειρήματα που αναπτύσσονται, που μαρτυρούν κατά πόσο κατανόησαν οι συμμετέχοντες το ρόλο τους, τις ανάγκες και τα κίνητρα του κάθε ρόλου κ.λπ.

- Στο στάδιο προετοιμασίας θα πρέπει να συγκεντρωθεί και να μελετηθεί υλικό (π.χ. άρθρα) σχετικά με το θέμα, για να αναπτυχθούν μέσα από αυτό τα επιχειρήματα. Επίσης μελετώνται οι ρόλοι του παιχνιδιού, ώστε να αποκρυσταλλωθούν οι τοποθετήσεις του καθενός.
- Στο στάδιο του παιχνιδιού ακολουθούμε προαποφασισμένους κανόνες (π.χ. **σεβασμό σε όλες τις απόψεις, τήρηση των χρόνων από τους ομιλητές, τήρηση σειράς κ.ο.κ.**).
- Είναι απαραίτητο ένα τελικό στάδιο ανασκόπησης **εκτός** ρόλων. Συζητάμε με τους μαθητές θέματα όπως: **Τι σας προσέφερε η δραστηριότητα αυτή; Αν επαναλαμβάνετε το παιχνίδι θα αλλάζατε κάτι, και αν ναι, τί; Αν στο μέλλον αντιμετωπίσετε μια παρόμοια πραγματική κατάσταση θα συμπεριφερόσασταν με τον ίδιο τρόπο ή διαφορετικά και γιατί;**