



ΕΣΠΑ 2007-13\Ε.Π. Ε&ΔΒΜ\Α.Π. 1-2-3

«Μείζον Πρόγραμμα Επιμόρφωσης Εκπαιδευτικών στις 8 Π.Σ., 3 Π.Σ.Εξ., 2 Π.Σ.Εισ.»

Με συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης (Ε. Κ. Τ.)

ΜΕΙΖΟΝ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΕΠΙΜΟΡΦΩΣΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΩΝ

www.epimorfosi.edu.gr

ΣΕΝΑΡΙΟ – ΣΧΕΔΙΟ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ

1) ΤΑΥΤΟΤΗΤΑ ΣΕΝΑΡΙΟΥ - ΣΧΕΔΙΟΥ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ

Κατερίνα Γλέζου

1.1 Τίτλος (Θέμα) σεναρίου- σχεδίου διδασκαλίας

Το Νερό στη Φύση - Ο Κύκλος του Νερού με έμφαση στην αξιοποίηση εκπαιδευτικού λογισμικού και άλλων ψηφιακών εργαλείων.

1.2 Εμπλεκόμενες γνωστικές περιοχές

Γνωστικό/-ά αντικείμενο/-α του σεναρίου- σχεδίου διδασκαλίας:

Γεωγραφία Α΄ Γυμνασίου

Ιδιαίτερη Περιοχή του γνωστικού αντικειμένου

Φυσικό περιβάλλον (Ενότητα Β) - Υδρόσφαιρα (§ Β.3) - Το Νερό στη Φύση (§ Β.3.1)

Συμβατότητα με το ΑΠΣ & το ΔΕΠΠΣ

Ο κεντρικός άξονας του θέματος εντάσσεται στην ενότητα Β΄ Ενότητα: Το φυσικό περιβάλλον / Β3 Η Υδρόσφαιρα του ΑΠΣ & ΔΕΠΠΣ Γεωλογίας - Γεωγραφίας

1.3 Σκοπός & Στόχοι του σεναρίου- σχεδίου διδασκαλίας

Γενικός Σκοπός

Ευαισθητοποίηση για τη σημασία του Νερού - Οικοδόμηση της έννοιας του κύκλου του νερού.

Επιμέρους Στόχοι ως προς το γνωστικό αντικείμενο και ως προς τη μαθησιακή διαδικασία.

Επιδιώκεται οι μαθητές και οι μαθήτριες να αναπτύξουν τις ακόλουθες γνώσεις, ικανότητες και στάσεις:

A. Γνώσεις

1. Να διακρίνουν τις φάσεις του κύκλου του νερού.
2. Να αναγνωρίζουν τον κύκλο του νερού ως ατελείωτο ταξίδι.
3. Να περιγράφουν την αλληλουχία των φάσεων του κύκλου του νερού.
4. Να διακρίνουν τη γεωγραφική κατανομή του νερού στην επιφάνεια της Γης, να αναγνωρίζουν και να περιγράφουν τα προβλήματα που προκαλεί η άνιση γεωγραφική κατανομή του.
5. Να κατηγοριοποιούν και να συγκρίνουν τις μεγάλες λίμνες του πλανήτη με διάφορα κριτήρια (θέση, έκταση, επίδραση στη ζωή των ανθρώπων, ευρύτερη οικολογική σημασία).
6. Να διακρίνουν τη θέση των μεγαλύτερων παγοκαλυμμάτων της Γης και να τη συνδέουν με συγκεκριμένες τοπικές συνθήκες.
7. Να αναγνωρίζουν τις τεχνολογικές, κοινωνικές και περιβαλλοντικές προεκτάσεις του κύκλου του νερού.

B. Ικανότητες

1. Να χρησιμοποιούν απλές και εξειδικευμένες μεθόδους μελέτης δεδομένων που συνδέονται με τη Γεωλογία και τη Γεωγραφία (π.χ. αξιοποίηση χαρτών, γραφημάτων κλπ.).
2. Να αναγνωρίζουν πολλαπλές αναπαραστάσεις γεωγραφικών δεδομένων και πληροφοριών.
3. Να συνδέουν χαρτογραφικά με πειραματικά δεδομένα και συμπεράσματα.
4. Να αναπτύσσουν δεξιότητες στη χρήση ψηφιακών εργαλείων, εκπαιδευτικών λογισμικών και εφαρμογών γενικής χρήσης.

Γ. Στάσεις

1. Ανάπτυξη θετικών στάσεων απέναντι στην επιστήμη με την αναγνώριση της υπόστασής της ως μέρους του ευρύτερου κοινωνικού και πολιτισμικού γίνεσθαι.
2. Ανάπτυξη ενδιαφέροντος για τις φυσικές επιστήμες με την ανάδειξη επιστημονικών ζητημάτων σε καταστάσεις της καθημερινής ζωής.
3. Ευαισθητοποίηση και ανάπτυξη κριτικής στάσης σε ζητήματα που αφορούν την προστασία του περιβάλλοντος εστιάζοντας στην προστασία των υδάτινων πόρων.
4. Ενίσχυση του πνεύματος της συνεργατικότητας, της ανταλλαγής απόψεων και της κριτικής αποδοχής ή απόρριψης των αντιλήψεων των άλλων και της κοινωνικοποίησης μέσα από την ομαδοσυνεργατική εργασία.

Σημειώστε αν αξιοποιούνται εκπαιδευτικά λογισμικά και υπηρεσίες των Τεχνολογιών της

Πληροφορίας και Επικοινωνίας (ΤΠΕ)

- Λογισμικό Scratch.
- Λογισμικό PHET Colorado.
- Λογισμικό Γεωλογία – Γεωγραφία Α΄ – Β΄ Γυμνασίου.
- Λογισμικό Cmap Tools.
- Λογισμικό Hot Potatoes.
- Διαδίκτυο.

1.4 Προτεινόμενη Εκπαιδευτική μέθοδος

Εμπλουτισμένη διδασκαλία ομαδοσυνεργατικής προσέγγισης όπου συνδυάζονται διάφορων τύπων διδακτικές προσεγγίσεις (αξιοποίηση ΤΠΕ, διερεύνηση, εννοιολογική χαρτογράφηση, πειράματα).

Θεωρητικό πλαίσιο της συγκεκριμένης διδακτικής παρέμβασης αποτελεί ο κοινωνικός εποικοδομητισμός, ο οποίος αποδέχεται αφενός ότι η γνώση οικοδομείται από τους/τις μαθητές/ριες σταδιακά με βάση τις προϋπάρχουσες γνώσεις, ιδέες και εμπειρίες τους και δεν μεταδίδεται έτοιμη από τον ή την εκπαιδευτικό προς αυτούς/ές, και αφετέρου ότι η γνώση οικοδομείται αποτελεσματικότερα μέσα στο κοινωνικό πλαίσιο της ομάδας μαθητών/τριών.

Η παρούσα διδασκαλία προτείνεται να υλοποιηθεί σε ένα περιβάλλον συνεργατικής μάθησης, όπου οι μαθητές/ριες έχουν ενεργό ρόλο στη μαθησιακή διαδικασία και εργάζονται σε μικρές ομάδες ετερογενείς ως προς το φύλο, την επίδοση, τη φυλή, κλπ. Οι μαθητές/ριες εργάζονται σε ομάδες 2-3 ατόμων στο εργαστήριο Υπολογιστών. Το προτεινόμενο πείραμα μπορεί να διεξαχθεί στην τάξη ως πείραμα επίδειξης ή ως εργασία σε ομάδες 4-5 ατόμων στο εργαστήριο Φυσικών Επιστημών. Οι δραστηριότητες που προτείνονται διακρίνονται σε ατομική και εργασία σε ομάδες και περιλαμβάνονται ερωτήσεις-απαντήσεις, συζήτηση στην ομάδα και στην ολομέλεια της τάξης, πειραματισμός, διατύπωση υποθέσεων και πειραματικό έλεγχο αυτών, συναγωγή συμπερασμάτων μετά από πειραματισμό και συζήτηση. Με τον τρόπο αυτό οι μαθητές/ριες αποκτούν νέες εμπειρίες και παραστάσεις (διεύρυνση του εμπειρικού τους πεδίου αναφοράς), τα δεδομένα των οποίων επεξεργάζονται νοητικά, ατομικά και συλλογικά στην ομάδα, με στόχο την οικοδόμηση νέων επιστημονικών γνώσεων, τις οποίες θα χρησιμοποιήσουν για μια νέα προσέγγιση, ανάγνωση και σύνδεση της καθημερινής ζωής με την επιστήμη. Στο πλαίσιο αυτό ο/η εκπαιδευτικός σχεδιάζει και οργανώνει τη διδακτική-μαθησιακή διαδικασία, και στη συνέχεια στην τάξη έχει ρόλο συμβουλευτικό, ενισχυτικό και υποβοηθητικό της εργασίας των μαθητών/τριών. Καθώς οι μαθητές/ριες εργάζονται με βάση τα φύλλα εργασίας, επιβλέπει και υποστηρίζει τις ομάδες, ώστε να διαπιστώνει ότι αυτοί/ές συνεργάζονται ομαλά, απαντούν στις ερωτήσεις, καταλήγουν σε σωστά συμπεράσματα, κλπ. Τους/τις βοηθά όποτε του/της το ζητήσουν, καθοδηγεί, συμβουλεύει, και μπορεί να παραμείνει περισσότερο σε όποια

ομάδα χρήζει ιδιαίτερης υποστήριξης. Ο/η εκπαιδευτικός συντονίζει τη συζήτηση στην ολομέλεια, συγκεντρώνει τα αποτελέσματα, ομαδοποιεί τα συμπεράσματα και ανακεφαλαιώνει ώστε να εξασφαλιστεί ότι όλοι οι μαθητές/ριες έχουν καταλήξει στα επιθυμητά συμπεράσματα.

1.5 Εκτιμώμενη διάρκεια

Η διδακτική παρέμβαση προβλέπεται να διαρκέσει 1 διδακτική ώρα στην τάξη ή στο εργαστήριο Φυσικών Επιστημών και 3 διδακτικές ώρες στο Εργαστήριο Υπολογιστών.

2) ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΣΕΝΑΡΙΟΥ- ΣΧΕΔΙΟΥ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ

2.1 Γενική Περιγραφή

α) Εισαγωγική Δραστηριότητα

Τίθεται το κεντρικό θέμα: Πόσο σημαντικό είναι το νερό στη ζωή μας; Ενδεικτικά ερωτήματα: Τι σημαίνει ο όρος «κύκλος του νερού»; Γνωρίζετε ότι χρησιμοποιούμε το ίδιο νερό που έπιναν οι δεινόσαυροι 250 εκατομμύρια χρόνια πριν; Είναι το νερό ανανεώσιμος πόρος; Τι σημαίνει ο όρος «υδατικό αποτύπωμα»; Οι μαθητές/τριες καλούνται να εκφράσουν ελεύθερα και αυθόρμητα τις ιδέες τους σχετικά με την αξία του νερού στη φύση και τη ζωή. Μέσω της τεχνικής του καταιγισμού ιδεών επιχειρείται πρόκληση του ενδιαφέροντος, ευαισθητοποίηση και μια πρώτη προσέγγιση του θέματος. Ο/η εκπαιδευτικός καταγράφει τις λέξεις - κλειδιά από τις ιδέες των μαθητών/τριών στον πίνακα.

Στη συνέχεια προβάλλεται ως αφόρμηση ένα βίντεο με τίτλο «NEPO: Η ψευδαίσθηση της αφθονίας» από τη διεύθυνση: <http://youtu.be/dFAQK0OG97E>.

[Σύντομη περιγραφή ταινίας: Η Περιβαλλοντική ομάδα του 5^{ου} Γυμνασίου Αλεξανδρούπολης παρουσιάζει το βίντεο με θέμα: NEPO: Η ψευδαίσθηση της αφθονίας (ενέργεια, σύσταση, χρησιμότητα του νερού, σωστή διαχείριση και εξοικονόμηση υδάτινων πόρων). Ταινία από μαθητές για μαθητές, διάρκειας 5:37.]

Εναλλακτικά, προτείνεται η προβολή (των 3-4 πρώτων λεπτών για εξοικονόμηση χρόνου) ενός ντοκιμαντέρ με τίτλο «Ο κύκλος του νερού» από τη διεύθυνση:

http://www.edutv.gr/index.php?option=com_content&task=view&id=1308&Itemid=73

[Σύντομη περιγραφή ταινίας: Νερό, πηγή ζωής, στοιχείο δημιουργίας και κινητήρια δύναμη του πολιτισμού μας. Κι όμως, το πολύτιμο αυτό δώρο της φύσης κινδυνεύει από την αλόγιστη χρήση και την άπληστη δραστηριότητα του σύγχρονου ανθρώπου. Πώς διαγράφεται το μέλλον του πλανήτη μας χωρίς το νερό; Η ταινία παρακολουθεί τον κύκλο του νερού, καταγράφει την ομορφιά του, επισημαίνει τους κινδύνους και αναζητεί λύσεις για να ξαναγυρίσει η ζωή στα ποτάμια, τις λίμνες και τις θάλασσες. Ταινία της Εκπαιδευτικής Τηλεόρασης, συνολικής διάρκειας 14:19.]

Οι ταινίες έχουν ως βασικό στόχο να κεντρίσουν τη σκέψη των μαθητών/τριών, να δημιουργήσουν ερωτήματα, να φέρουν στην επιφάνεια ξεχασμένα βιώματα και εμπειρίες, να προκαλέσουν συναισθήματα.

β) Δραστηριότητα 1 (Α. Ατομική εργασία - Β. Εργασία σε ομάδες)

Οι μαθητές/τριες αρχικά εργάζονται ατομικά με φύλλο εργασίας για την ανάδειξη των προτέρων γνώσεων σχετικά με τον Υδρολογικό Κύκλο. Στη συνέχεια εργάζονται σε ομάδες με φύλλο εργασίας και πειραματίζονται με προσομοίωση όπου προσομοιώνεται ο Υδρολογικός Κύκλος. Οι μαθητές/τριες συμπληρώνουν το φύλλο εργασίας. Ο/η εκπαιδευτικός αναφέρει-επεξηγεί έννοιες που εμφανίζονται και με τις οποίες οι μαθητές/τριες δεν είναι εξοικειωμένοι. Στη συνέχεια οι μαθητές/τριες καταγράφουν και συζητούν τα συμπεράσματά τους στην ολομέλεια στην τάξη. Καθοδηγούμενοι οι μαθητές/τριες συμπεραίνουν τη σημασία της εξάτμισης και της εδαφικής μορφολογίας για τη δημιουργία ποταμών και λιμνών και τη σημασία του νερού ως ανανεώσιμου φυσικού πόρου.

γ) Δραστηριότητα 2 (Εργασία σε ομάδες)

Οι μαθητές/τριες με τη βοήθεια διαφόρων τύπων γραφικών αναπαραστάσεων επεξεργάζονται δεδομένα για να αναγνωρίσουν τα προβλήματα που δημιουργεί η κατανομή του νερού στη Γη. Οι μαθητές/τριες συμπληρώνουν το φύλλο εργασίας, καταγράφουν και συζητούν τα συμπεράσματά τους στην ολομέλεια στην τάξη.

δ) Δραστηριότητα 3 (Πείραμα επίδειξης ή Εργασία σε ομάδες: «Νερό, νερό παντού»)

Διεξάγεται πείραμα επίδειξης στην τάξη, προκειμένου οι μαθητές να πειραματιστούν πάνω στην κατανομή του νερού στη Γη με φυσικά υλικά και να κατανοήσουν την σημασία της διαχείρισης των υδάτινων πόρων λόγω της περιορισμένης διαθεσιμότητας του γλυκού νερού στη Γη.

Το πείραμα αυτό μπορεί να διεξαχθεί στην τάξη ως πείραμα επίδειξης ή ως ομαδική εργασία στην τάξη ή ως εργασία στο σπίτι, ανάλογα με το διαθέσιμο χρόνο και τον διαθέσιμο εξοπλισμό.

Πρόκειται για προσαρμογή πειράματος από τον οδηγό The Case of the Wacky Water Cycle (Release Date: October 15, 2003), 2003-2004 NASA SCI Files™ Series http://scifiles.larc.nasa.gov/docs/guides/Water_Cycle.pdf

Κεντρική ιδέα του πειράματος: Παρά το γεγονός ότι το νερό καλύπτει περίπου το 75% της επιφάνειας της Γης, το νερό που μπορεί να χρησιμοποιηθεί δεν είναι τόσο άφθονο. Η ποσότητα του γλυκού νερού διαθέσιμη στη Γη για ανθρώπινη χρήση είναι μόνο ένα μικρό κλάσμα (0,003%) της συνολικής ποσότητας του νερού στον πλανήτη.

Σκοπός του πειράματος: Να κατανοήσουν οι μαθητές ότι το νερό είναι ένας περιορισμένος πόρος και να δείξει πού μπορεί να βρεθεί «χρήσιμο» νερό στη Γη.

Οι μαθητές/τριες συμπληρώνουν το φύλλο εργασίας, καταγράφουν και συζητούν τα συμπεράσματά τους στην ολομέλεια στην τάξη.

ε) Δραστηριότητα 4 (Εργασία σε ομάδες)

Οι μαθητές/τριες παρατηρούν εικόνες Παγετώνων και Παγόβουνων, ανταλλάσσουν ιδέες και συζητούν σχετικά με τον τρόπο δημιουργίας των Παγετώνων και των Παγόβουνων. Με τη χρήση της προσομοίωσης «Παγετώνες» (από τη διεύθυνση <http://phet.colorado.edu/en/simulations/translated/el>) οι μαθητές/τριες πειραματίζονται μεταβάλλοντας τις παραμέτρους που προκαλούν αύξηση ή μείωση του παγετώνα και ανακαλύπτουν τη σχέση που συνδέει το μέγεθος παγετώνα με τη θερμοκρασία στο επίπεδο της θάλασσας και μέγεθος παγετώνα και το μέσο όρο χιονόπτωσης. Στη συνέχεια οι μαθητές/τριες αναζητούν πληροφορίες για τους παγετώνες και τα παγόβουνα στο διαδίκτυο

(πχ στις διευθύνσεις:

<http://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A0%CE%B1%CE%B3%CE%B5%CF%84%CF%8E%CE%BD%CE%B1%CF%82.>

<http://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A0%CE%B1%CE%B3%CF%8C%CE%B2%CE%BF%CF%85%CE%BD%CE%BF.>)

Οι μαθητές/τριες συμπληρώνουν το φύλλο εργασίας, καταγράφουν και συζητούν τα συμπεράσματά τους στην ολομέλεια στην τάξη.

ζ) Δραστηριότητα 5 (Εργασία σε ομάδες)

Οι μαθητές/τριες αρχικά αξιοποιούν την εφαρμογή Google maps, μεταβαίνοντας στη διεύθυνση:

<http://maps.google.com/maps/ms?ie=UTF8&hl=el&t=p&msa=0&msid=112262543480215957624.00047a3522653c6ab650f&ll=42.892064,50.361328&spn=5.633981,9.338379&z=6&source=embed>

προκειμένου να εντοπίσουν και να περιηγηθούν στις μεγάλες λίμνες του κόσμου. Κατόπιν, με τη χρήση του εκπαιδευτικού λογισμικού Γεωλογία - Γεωγραφία Α΄ Γυμνασίου, οι μαθητές/τριες εντοπίζουν στο χάρτη τη θέση των μεγαλύτερων λιμνών και τη συσχετίζουν με τις κλιματολογικές επιπτώσεις στις περιοχές αυτές καθώς και με τους περιβαλλοντικούς παράγοντες που επηρεάζουν το μέγεθός τους. Εργαζόμενοι/ες σε ομάδες συμπληρώνουν το φύλλο εργασίας. Ανακοινώνουν ανά ομάδα τα αποτελέσματα στην τάξη. Ακολουθεί συζήτηση, ομαδοποίηση των συμπερασμάτων των ομάδων, συμπληρώσεις και διορθώσεις με το συντονισμό και την καθοδήγηση του/της εκπαιδευτικού.

η) Μετά την ολοκλήρωση της διδασκαλίας, η αξιολόγηση πραγματοποιείται με κατάλληλο φύλλο αξιολόγησης. Ο/η εκπαιδευτικός διανέμει ατομικά το φύλλο αξιολόγησης. Οι μαθητές/τριες, εργαζόμενοι ατομικά απαντούν στις ερωτήσεις στο φύλλο αξιολόγησης. Στο φύλλο αξιολόγησης περιλαμβάνονται δραστηριότητες - ερωτήσεις διαφόρων τύπων (συμπλήρωσης κενών, επίλυσης σταυρολέξου, συμπλήρωσης εννοιολογικού χάρτη, διαδικτυακής εφαρμογής αυτοαξιολόγησης). Στη συνέχεια, οι μαθητές/τριες, εργαζόμενοι/ες σε ομάδες δημιουργούν συνθετικές εργασίες.

Βιβλιογραφικές πηγές του Σχεδίου

Γεωλογία – Γεωγραφία Α΄ Γυμνασίου. Αθήνα: ΟΕΔΒ. [Διδακτικό πακέτο των συγγραφέων Κοσμά Παυλόπουλου και Αποστολίας Γαλάνη το οποίο περιλαμβάνει α) Βιβλίο του Μαθητή β) Τετράδιο Εργασιών και γ) Βιβλίο του Εκπαιδευτικού.]

Σωτηρίου, Σ. (2008). Το νερό στη φύση: Διδακτική προσέγγιση για τη διδασκαλία της ενότητας Β3.1 με αξιοποίηση των Νέων Τεχνολογιών. <http://ekfe-ampel.att.sch.gr/geo.htm>

http://www.pi-schools.gr/software/gymnasio/geografia_a_b/

The Case of the Wacky Water Cycle (Release Date: October 15, 2003), 2003-2004 NASA SCI Files™ Series http://scifiles.larc.nasa.gov/docs/guides/Water_Cycle.pdf

<http://phet.colorado.edu/en/simulations/translated/el>

<http://phet.colorado.edu/el/>

<http://cmap.ihmc.us/>

<http://hotpot.uvic.ca/>

<http://maps.google.com/maps/ms?ie=UTF8&hl=el&t=p&msa=0&msid=112262543480215957624.00047a3522653c6ab650f&ll=42.892064,50.361328&spn=5.633981,9.338379&z=6&source=embed>

http://www.seilias.gr/index.php?option=com_content&task=view&id=189&Itemid=52

http://www.seilias.gr/index.php?option=com_content&task=category§ionid=9&id=40&Itemid=45

<http://ga.water.usgs.gov/edu/watercyclegreek.html>

<http://natura2000.eea.europa.eu/#>
<http://geologyclass.org/GlaciERS%20Concepts.htm>
http://www.ekby.gr/ekby/el/EKBY_home_el.html
<http://www.greenpage.gr/ydrobiotopoi.htm>
<http://virtualschool.web.auth.gr/2.4/TheoryResearch/KarpadakisYgrotopoi.html>
http://www.metoffice.gov.uk/education/kids/weather_experiments_watercycle.html
http://www.wmo.int/youth/experiments_en.html
<http://www.enchantedlearning.com/rt/weather/watercycle.shtml>
<http://commons.wikimedia.org/wiki/Category:GlaciERS?uselang=el>
<http://commons.wikimedia.org/wiki/GlaciER?uselang=el>
<http://commons.wikimedia.org/wiki/Lakes?uselang=el>
<http://www.ilec.or.jp/database/map/wldmap.html>
<http://en.wikipedia.org/wiki/Lake>
<http://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A0%CE%B1%CE%B3%CE%B5%CF%84%CF%8E%CE%BD%CE%B1%CF%82>
<http://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A0%CE%B1%CE%B3%CE%B5%CF%84%CF%8E%CE%BD%CE%B1%CF%82>
<http://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A0%CE%B1%CE%B3%CF%8C%CE%B2%CE%BF%CF%85%CE%BD%CE%BF>
<http://scratch.mit.edu/projects/kglezou/1939936>
<http://scratch.mit.edu/projects/kkope1/99832>
<http://scratch.mit.edu/projects/HobbESMan/1062380>
<http://scratch.mit.edu/projects/Hackbug12/334215>
<http://scratch.mit.edu/projects/DianaMendoza/777366>
<http://scratch.mit.edu/projects/apg/29476>
<http://scratch.mit.edu/projects/kglezou/1952902>
<http://blogs.sch.gr/ankarath/2011/01/26/89/>
<http://www.buzzle.com/articles/water-conservation-tips-ways-to- conserve-water.html>
<http://www.buzzle.com/articles/water-conservation-facts.html>
<http://www.watersave.gr/site/content/view/77/33/>
http://www.edutv.gr/index.php?option=com_content&task=view&id=1308&Itemid=73
<http://youtu.be/dFAQK0OG97E> "NEPO": Η ψευδαίσθηση της αφθονίας
<http://youtu.be/AD18-6yTHKU> ΟΙ ΛΙΜΝΕΣ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ-THE GREEK LAKES
<http://www.tanea.gr/default.asp?pid=2&ct=2&artid=66153>

2.2 Υλικοτεχνική Υποδομή

Εργαστήριο Υπολογιστών

Εργαστήριο Φυσικών Επιστημών (προαιρετικά)

Βιντεοπροβολέας (προαιρετικά)

Διαδραστικός Πίνακας (προαιρετικά)

Για το πείραμα επίδειξης

20 L νερό (5,3 γαλόνια)

1 μεγάλο δοχείο (πχ 1 ενυδρείο όγκου 37,85 L ή 10 γαλόνια)

1 μεσαίο δοχείο (όγκου 946 ml ή 1 τέταρτο γαλονιού - μέγεθος quart)

2 μικρά δοχεία (όγκου 473 ml ή 1 όγδοο του γαλονιού - μέγεθος pint)

1 ογκομετρικός κύλινδρος (όγκου 500 ml)

1 μαρκαδόρος

3) ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

Η αξιολόγηση της διδακτικής παρέμβασης πραγματοποιείται στη διάρκεια του μαθήματος από τις απαντήσεις των μαθητών/τριών στο φύλλο εργασίας και από τη συζήτηση στην τάξη, καθώς και μετά την ολοκλήρωση της διδασκαλίας, με κατάλληλο φύλλο αξιολόγησης.

Η αξιολόγηση γίνεται μέσω δραστηριοτήτων - ερωτήσεων διαφόρων τύπων (συμπλήρωσης κενών, επίλυσης σταυρολέξου, συμπλήρωσης εννοιολογικού χάρτη, διαδικτυακής εφαρμογής αυτοαξιολόγησης) καθώς και συνθετικών εργασιών. Ο/η εκπαιδευτικός διανέμει ατομικά το φύλλο αξιολόγησης. Οι μαθητές/ήτριες, εργαζόμενοι ατομικά απαντούν στις ερωτήσεις στο φύλλο αξιολόγησης. Στη συνέχεια, οι μαθητές/ήτριες, εργαζόμενοι σε ομάδες δημιουργούν συνθετικές εργασίες. Οι ερωτήσεις αξιολόγησης συνδέονται με το προσφερόμενο υλικό και στοχεύουν τόσο στον έλεγχο της αφομοίωσης της γνώσης όσο και στην κατανόηση των ευρύτερων κοινωνικών και περιβαλλοντικών διαστάσεων του κύκλου του νερού και της άνιση κατανομής του νερού στην επιφάνεια της Γης.

4) ΥΠΕΥΘΥΝΗ ΔΗΛΩΣΗ

Οι δημιουργοί των σεναρίων – σχεδίων διδασκαλίας θα πρέπει να συμπληρώνουν μια υπεύθυνη δήλωση με το παρακάτω περιεχόμενο

«Με ατομική μου ευθύνη και σύμφωνα με το άρθρο 8 ν. 1599/1986, οι δημιουργοί του παρόντος εντύπου, δηλώνουμε ότι:

1. Το Σχέδιο Διδακτικό Σεναρίου που υποβάλλουμε είναι δικό μας πρωτότυπο δημιούργημα και δεν προσκρούει σε κανένα δικαίωμα πνευματικής ή βιομηχανικής ιδιοκτησίας τρίτων.
2. Δίνουμε το δικαίωμα και την άδεια στο Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, το οποίο θα ενεργεί κατά την απόλυτη και ελεύθερη κρίση του, να αξιοποιεί, να διαθέτει, να αναπαράγει ή να διανέμει το υποβληθέν Σχέδιο, ολόκληρο ή τμήμα του ή συντεταγμένο ή ενσωματωμένο σε άλλο υλικό, για εκπαιδευτικούς και διδακτικούς σκοπούς, με κάθε πρόσφορο μέσο, ιδίως έντυπο ή ηλεκτρονικό»



ΕΣΠΑ 2007-13\Ε.Π. Ε&ΔΒΜ\Α.Π. 1-2-3

«Μείζον Πρόγραμμα Επιμόρφωσης Εκπαιδευτικών στις 8 Π.Σ., 3 Π.Σ.Εξ., 2 Π.Σ.Εισ.»

Με συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης (Ε. Κ. Τ.)

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Το νερό στη φύση

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ

Ενότητα Α. Ο κύκλος του νερού (υδρολογικός κύκλος)

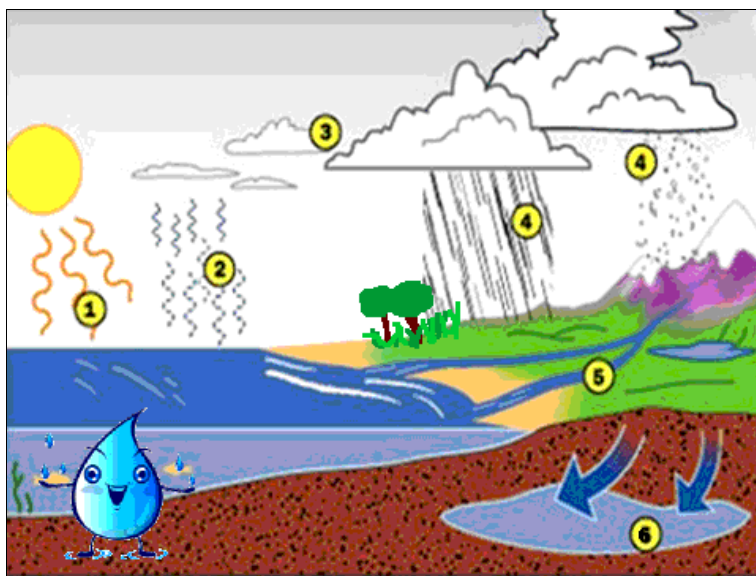
Δραστηριότητα 1 (Α. Ατομική εργασία - Β. Εργασία σε ομάδες)

Α. Ατομική εργασία

Α1. Ποιες είναι οι διάφορες μορφές του νερού που συναντάμε στη φύση;

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

Α2. Παρατήρησε στην παρακάτω εικόνα (Εικόνα 1) μια αναπαράσταση του κύκλου του νερού. Στην εικόνα οι αριθμοί 1-6 αντιστοιχούν στις βασικές διαδοχικές φάσεις του κύκλου του νερού. (Σημ.: Ο κύκλος του νερού, ως κύκλος, κανονικά δεν έχει αρχή και τέλος. Θεωρούμε όμως ως πρώτη φάση του κύκλου του νερού την επίδραση της ηλιακής ακτινοβολίας.)



Εικόνα 1

Α3. Συμπλήρωσε τον παρακάτω πίνακα (Πίνακας 1) με κατάλληλες λέξεις και αντίστοιχες προτάσεις που αναφέρονται στις βασικές φάσεις του κύκλου του νερού όπως αντιστοιχούν στην αρίθμηση 1-6.

Πίνακας 1

α/α	Όνομα φάσης	Πρόταση
1		
2		
3		
4		
5		
6		

B. Εργασία σε ομάδες

B1. Ανοίξτε την εφαρμογή «Ο υδρολογικός κύκλος» [όνομα αρχείου watercycle_kg (<http://scratch.mit.edu/projects/kglezou/1939936>)] που έχει αναπτυχθεί στο περιβάλλον Scratch. Η εφαρμογή αφορά σε μια προσομοίωση περιήγησης στις βασικές φάσεις του κύκλου του νερού με ξεναγό την Σταγονίτσα (βλέπε Εικόνα 1).

B2. Παρακολουθήστε προσεκτικά, όσες φορές χρειαστεί, την εξέλιξη της προσομοίωσης στην οθόνη του υπολογιστή σας. Συζητήστε στην ομάδα σας και περιγράψτε σύντομα (με 1-2 προτάσεις για κάθε φάση) παρακάτω τις διαδοχικές φάσεις 1-6 του κύκλου του νερού.

Φάση 1^η:

.....
.....

Φάση 2^η:

.....
.....

Φάση 3^η:

.....
.....

Φάση 4^η:

.....
.....

Φάση 5^η:

.....
.....

Φάση 6^η:

.....
.....

B3. Συζητήστε στην ομάδα σας και απαντήστε στις παρακάτω ερωτήσεις.

α) Τι ρόλο παίζει η ηλιακή ακτινοβολία στον κύκλο του νερού;

.....
.....
.....
.....
β) Από ποιες φάσεις του κύκλου του νερού δημιουργούνται υδρατμοί;

.....
.....
.....
.....
γ) Ποια η διαφορά των όρων «εξάτμιση» και «διαπνοή»;

.....
.....
.....
.....
δ) Τι ρόλο παίζει η βαρύτητα στον κύκλο του νερού;

.....
.....
.....
.....
ε) Τι είναι τα «κατακρημνίσματα»;

.....
.....
.....
.....
ζ) Πώς δημιουργείται ένα ποτάμι, προς τα πού κινείται και γιατί;

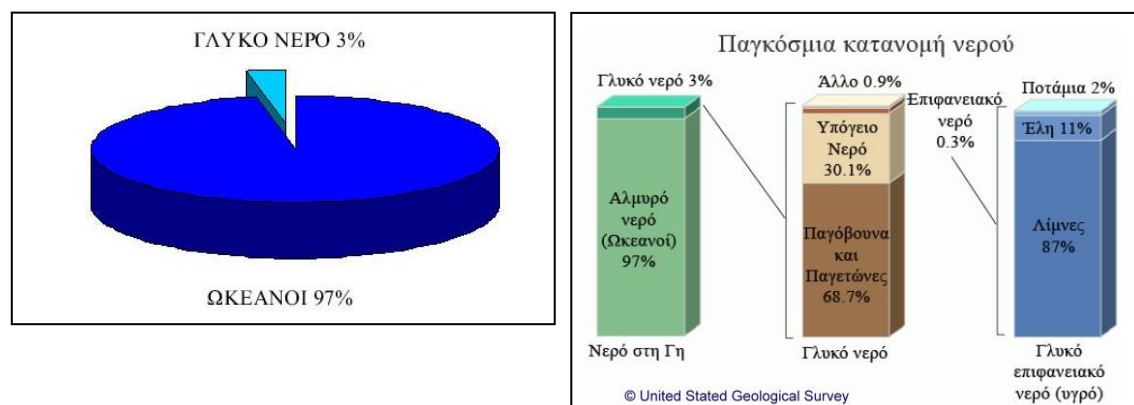
.....
.....
.....
.....
B4. Δικαιολογήστε τη φράση: «Το νερό είναι ανανεώσιμος φυσικός πόρος».

.....
.....
.....
.....
B5. Ανακοινώστε και συζητήστε τα συμπεράσματα της ομάδας σας στην ολομέλεια στην τάξη.

Ενότητα Β. Πώς κατανέμεται το νερό στην επιφάνεια της Γης;

Δραστηριότητα 2 (Εργασία σε ομάδες)

Α. Παρατηρήστε τα στατιστικά στοιχεία που αναπαριστώνται στην Εικόνα 2 με μορφή πίτας και ραβδογραμμάτων (δεξιά και αριστερά αντίστοιχα).



Εικόνα 2

Β. Συζητήστε στην ομάδα σας και απαντήστε στις παρακάτω ερωτήσεις.

1. Το μεγαλύτερο ποσοστό του νερού στη φύση είναι αλμυρό ή γλυκό;

.....

.....

.....

2. Πού βρίσκεται στη φύση η μεγαλύτερη ποσότητα γλυκού νερού;

.....

.....

.....

Γ. Ανακοινώστε και συζητήστε τα συμπεράσματα της ομάδας σας στην ολομέλεια στην τάξη.

Δραστηριότητα 3 (Πείραμα επίδειξης ή Εργασία σε ομάδες: «Νερό, νερό παντού»)

Α. Διεξαγωγή πειράματος

A1. Τι θα χρειαστείτε:

- 20 L νερό (5,3 γαλόνια)
- 1 μεγάλο δοχείο (πχ 1 ενυδρείο όγκου 37,85 L ή 10 γαλόνια)
- 1 μεσαίο δοχείο (όγκου 946 ml ή 1 τέταρτο γαλονιού - μέγεθος quart)
- 2 μικρά δοχεία (όγκου 473 ml ή 1 όγδοο του γαλονιού - μέγεθος pint)
- 1 ογκομετρικός κύλινδρος (όγκου 500 ml)
- 1 σταγονόμετρο
- 1 μαρκαδόρος
- 1 σελίδα A4



A2. Τι να κάνετε:

α) Προετοιμασία

Δημιουργήστε 5 ετικέτες: «Το Νερό της Γης», «Το Νερό των Ωκεανών», «Γλυκό Νερό», «Μη Διαθέσιμο Νερό» και «Μη Χρησιμοποιήσιμο Νερό». Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε μία σελίδα A4 και να κόψετε 5 ετικέτες όπου θα αναγράψετε με το μαρκαδόρο τα προαναφερόμενα ονόματα.

β) Διαδικασία

1. Τοποθετήστε ως ετικέτα του μεγάλου δοχείου την ετικέτα «Το Νερό της Γης».
2. Τοποθετήστε ως ετικέτα του μεσαίου δοχείου την ετικέτα «Γλυκό Νερό» και ως ετικέτες των μικρών δοχείων, τις ετικέτες «Μη Διαθέσιμο Νερό» και «Μη Χρησιμοποιήσιμο Νερό» αντίστοιχα.
3. Ρίξτε τα 20 L νερό στο δοχείο «Το Νερό της Γης», δηλαδή στο δοχείο, το οποίο εκπροσωπεί όλο το νερό στον κόσμο, συμπεριλαμβάνοντας τους ωκεανούς, τις λίμνες, τα ποτάμια και τα υπόγεια ύδατα.
4. Χρησιμοποιώντας έναν ογκομετρικό κύλινδρο, μετρήστε και ρίξτε 500 ml νερό από το δοχείο «Το Νερό της Γης», στο δοχείο «Γλυκό Νερό», το οποίο αντιπροσωπεύει το συνολικό ποσό του γλυκού νερού στον πλανήτη.
5. Τοποθετήστε την ετικέτα «Το Νερό των Ωκεανών» πάνω από την ετικέτα «Το Νερό της Γης» στο μεγάλο δοχείο. Το υπόλοιπο 19,5 L νερό στο μεγάλο δοχείο αντιπροσωπεύει τώρα το νερό στους ωκεανούς, πάρα πολύ αλμυρό για ανθρώπινη χρήση. Οι ωκεανοί αποτελούν το 97,5% του συνολικού όγκου νερού στη Γη.
6. Χρησιμοποιώντας έναν ογκομετρικό κύλινδρο, μετρήστε και ρίξτε 375 ml νερού από το δοχείο «Γλυκό Νερό» στο δοχείο «Μη Διαθέσιμο Νερό», το οποίο αντιπροσωπεύει το σύνολο του γλυκού νερού στους παγετώνες, τα παγόβουνα, το έδαφος και την ατμόσφαιρα. Αυτό το δοχείο είναι επίσης μη διαθέσιμο για ανθρώπινη χρήση.
7. Χρησιμοποιώντας ένα σταγονόμετρο, αφαιρέστε 5 σταγόνες από το υπόλοιπο του δοχείου «Γλυκό Νερό».
8. Ρίχνουμε το υπόλοιπο νερό από το δοχείο «Γλυκό Νερό» στο δοχείο «Μη Χρησιμοποιήσιμο Νερό», το οποίο αντιπροσωπεύει όλο το νερό που δεν είναι άμεσα διαθέσιμο, διότι είναι πολύ βαθιά στο έδαφος, σε απομακρυσμένες περιοχές, ή μολυσμένο.
9. Τοποθετήστε τις πέντε σταγόνες του νερού πίσω στο δοχείο «Γλυκό Νερό», το οποίο αντιπροσωπεύει το ποσό του καθαρού νερού που είναι διαθέσιμο για ανθρώπινη χρήση, μόλις το 0,003% των 20 L νερού που είχατε στην αρχή!

Β. Συζητήστε στην ομάδα σας και απαντήστε στις παρακάτω ερωτήσεις:

1. Από πού προέρχεται το πόσιμο νερό;

.....
.....

2. Γιατί δεν μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε το μεγαλύτερο μέρος του νερού στον πλανήτη;

.....
.....

3. Είναι το νερό ένας ανανεώσιμος πόρος;

.....
.....

4. Γιατί είναι σημαντική η διαχείριση των υδάτινων πόρων;

.....
.....

Γ. Ανακοινώστε και συζητήστε τα συμπεράσματα της ομάδας σας στην ολομέλεια στην τάξη.

Ενότητα Γ. Οι μορφές του νερού στη φύση

Δραστηριότητα 4 (Εργασία σε ομάδες)

Α. Εργασία σε ομάδες

Α1. Παρατηρήστε τις παραπάνω εικόνες (Εικόνα 3, 4, 5 και 6). Συζητήστε στην ομάδα σας και ανταλλάξτε ιδέες σχετικά με τον τρόπο δημιουργίας των Παγετώνων και των Παγόβουνων.



Εικόνα 3



Εικόνα 4

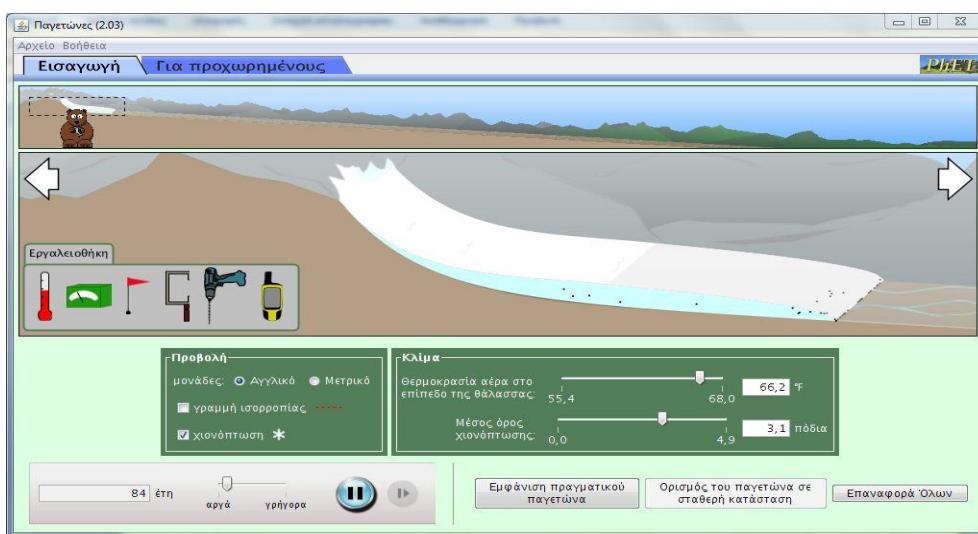


Εικόνα 5

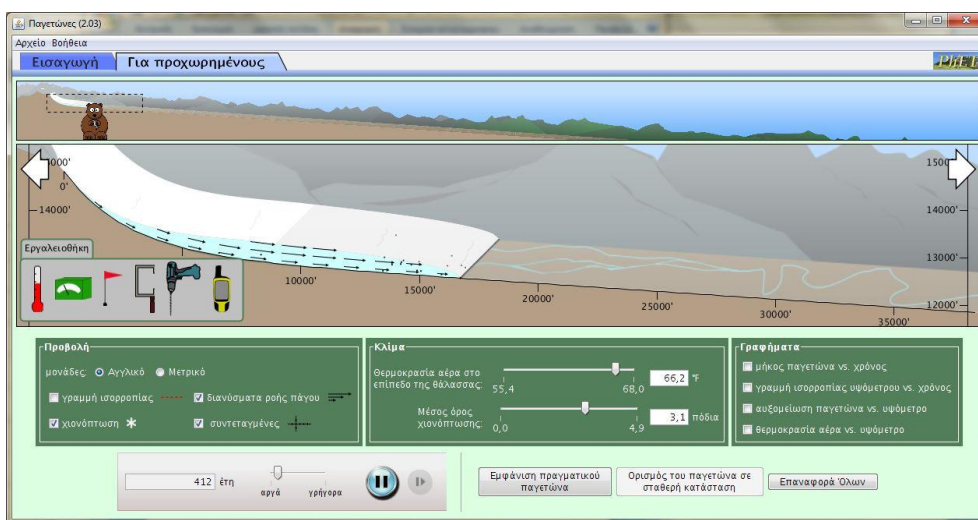


Εικόνα 6

A2. Από τη διεύθυνση <http://phet.colorado.edu/en/simulations/translated/el> ανοίξτε την προσομοίωση Παγετώνες.



Εικόνα 7



Εικόνα 8

α) Πειραματιστείτε με την προσομοίωση. Παρατηρήστε πώς σχηματίζεται ο παγετώνας (Εικόνα 7 και 8).

β) Μεταβάλλετε κατάλληλα τις παραμέτρους ώστε να μεγαλώσει ή να συρρικνωθεί ο παγετώνας. Στο πάνω μέρος της οθόνης μετακινήστε την αρκούδα προκειμένου να αλλάξετε την οπτική γωνία. Αν ο παγετώνας εξαφανιστεί πατήστε το "Επαναφορά όλων" κουμπί.

γ) Αναζητήστε πληροφορίες για τους παγετώνες και τα παγόβουνα στο διαδίκτυο πχ στις διευθύνσεις:

<http://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A0%CE%B1%CE%B3%CE%B5%CF%84%CF%8E%CE%BD%CE%B1%CF%82>.

<http://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A0%CE%B1%CE%B3%CF%8C%CE%B2%CE%BF%CF%85%CE%BD%CE%BF>.

δ) Συζητήστε στην ομάδα σας και απαντήστε στις παρακάτω ερωτήσεις.

1. Πώς δημιουργούνται οι Παγετώνες;

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

2. Ποια είναι η σχέση μεταξύ των ακόλουθων:

I. Θερμοκρασία στο επίπεδο της θάλασσας και μέγεθος παγετώνα.

II. Μέσος όρος χιονόπτωσης και μέγεθος παγετώνα.

Εξηγήστε τι προκαλεί αύξηση ή υποχώρηση του παγετώνα.

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

3. Πώς δημιουργούνται τα Παγόβουνα;

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

ε) Ανακοινώστε και συζητήστε τα συμπεράσματα της ομάδας σας στην ολομέλεια στην τάξη.

Ενότητα Δ. Οι μεγάλες λίμνες του κόσμου

Δραστηριότητα 5 (Εργασία σε ομάδες)




A. Εργασία σε ομάδες - Αξιοποίηση της εφαρμογής Google maps

1. Μεταβείτε στη διεύθυνση:

<http://maps.google.com/maps/ms?ie=UTF8&hl=el&t=p&msa=0&msid=112262543480215957624.00047a3522653c6ab650f&ll=42.892064,50.361328&spn=5.633981,9.338379&z=6>


[&source=embed](#) προκειμένου να εντοπίσετε και να περιηγηθείτε στις μεγάλες λίμνες του κόσμου αξιοποιώντας την εφαρμογή Google maps.

B. Εργασία σε ομάδες - Αξιοποίηση του λογισμικού Γεωλογία - Γεωγραφία Α' - Β' Γυμνασίου

1. Στην οθόνη του λογισμικού Γεωλογία - Γεωγραφία Α' - Β' Γυμνασίου κάνετε κλικ στην ενότητα Επιφάνεια της Γης και στη συνέχεια στην υποενότητα Ανάγλυφο, Διαίρεση του κόσμου.
2. Κάνετε κλικ στο εικονίδιο **Εμφάνιση / απόκρυψη υπομνήματος χάρτη**. Στο υπόμνημα που εμφανίζεται εντοπίστε πώς αναπαριστώνται οι λίμνες στον χάρτη. 
3. Κάνετε κλικ πάλι στο εικονίδιο **Εμφάνιση / απόκρυψη υπομνήματος χάρτη**, για να γίνει απόκρυψη.
4. Κάνετε κλικ στο εικονίδιο **Εμφάνιση / απόκρυψη περιγραμμάτων**. Τσεκάρετε το Ποτάμια, Λίμνες. Κάνετε κλικ στο ίδιο κουμπί πάλι, για να γίνει Απόκρυψη. 
5. Κάνετε κλικ στο κουμπί **Εμφάνιση/Απόκρυψη γεωγραφικών δεδομένων**.
6. Εντοπίστε τις μεγάλες λίμνες του κόσμου. 
7. Συμπληρώστε τον Πίνακα 2 καταγράφοντας τις μεγαλύτερες λίμνες του κόσμου καθώς και τις αντίστοιχες ηπείρους.

Πίνακας 2

Οι μεγάλες λίμνες του κόσμου	
Λίμνη	Ήπειρος

8. Επικεντρώστε την προσοχή σας στις λίμνες της Αφρικής και της Νοτίου Αμερικής. Μεταβείτε με το κουμπί  στο **Χάρτη θερμοκρασιών**.

9. Ποιες είναι οι επιπτώσεις της ύπαρξης των λιμνών αυτών για το κλίμα της περιοχής;

.....
.....

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

10. Κάνετε κλικ στην ενότητα Επιφάνεια της Γης και στη συνέχεια στην υποενότητα Ανάγλυφο, Διαίρεση της Ευρώπης.

11. Πού βρίσκονται οι μεγαλύτερες λίμνες της Ευρώπης; Τσεκάρετε παρακάτω την αντίστοιχη επιλογή.

B. Ευρώπη

N. Ευρώπη

12. Μεταβείτε στο **Χάρτη βροχοπτώσεων** και στη συνέχεια στο **Χάρτη θερμοκρασιών**. Δικαιολογήστε τη θέση των μεγαλύτερων λιμνών σε σχέση με τις κλιματολογικές συνθήκες.

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

13. Ανακοινώστε και συζητήστε τα συμπεράσματα της ομάδας σας στην ολομέλεια στην τάξη.

ΦΥΛΛΟ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ

Ενότητα: Ο κύκλος του νερού

Ερώτηση 1

Συμπληρώστε τα κενά στο παρακάτω κείμενο με τις κατάλληλες λέξεις.

Ο κύκλος του νερού ονομάζεται και (1)_____ κύκλος.

Η σταθερή και αδιάκοπη (2)_____ του νερού από την ατμόσφαιρα στην επιφάνεια της γης, στο υπέδαφος και πάλι στην ατμόσφαιρα ονομάζεται κύκλος του νερού.

Ο (3)_____ είναι η κινητήρια δύναμη του κύκλου του νερού.

Ο ήλιος θερμαίνει το νερό στην επιφάνεια της γης και προκαλεί την (4)_____ του νερού.

Με την επίδραση της (5)_____ ακτινοβολίας το νερό της επιφάνειας της γης εξατμίζεται.

Υδρατμοί σχηματίζονται όταν το νερό μετατρέπεται από την (6)_____ στην (7)_____ φάση.

Οι υδρατμοί καθώς ανεβαίνουν, ψύχονται, (8)_____ και σχηματίζουν τα (9)_____.

Τα φυτά συνεισφέρουν υδρατμούς στον κύκλο του νερού μέσω της (10)_____.

Η κίνηση του νερού στην επιφάνεια του εδάφους με τη μορφή ρυακιών, ποταμών, χειμάρρων ονομάζεται (11)_____.

(12)_____ (13)_____ ονομάζονται οι μορφές με τις οποίες το νερό πέφτει στη γη.

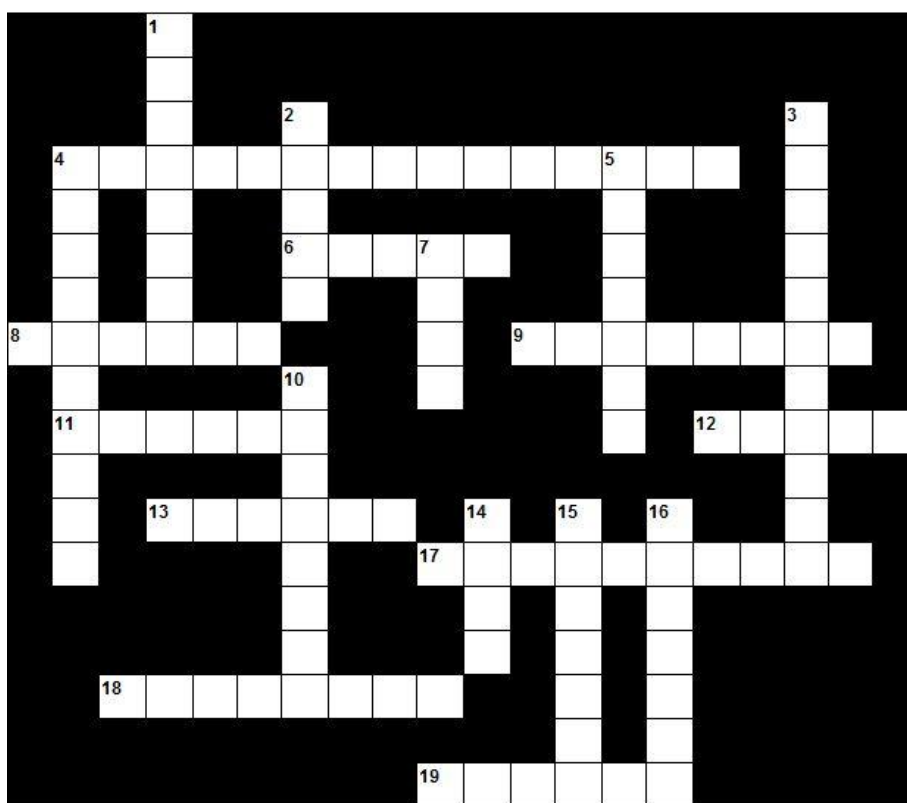
Ατμοσφαιρικά κατακρημνίσματα είναι η (14)_____, το (15)_____, το (16)_____, η (17)_____ κτλ.

Τα ατμοσφαιρικά κατακρημνίσματα πέφτουν στη γη λόγω της (18)_____.

Μέσω της (19)_____ ένα μέρος του νερού εισέρχεται στη γη από τους πόρους ή τις ρωγμές των διαφόρων πετρωμάτων και από τα ρήγματα της γης. Αυτά είναι τα λεγόμενα (20)_____ νερά.

Ερώτηση 2

Λύστε το παρακάτω σταυρόλεξο (Εικόνα 9).



Εικόνα 9

Οριζοντίως

- 4 Ονομάζονται οι μορφές με τις οποίες πέφτει το νερό στη γη λόγω βαρύτητας.
- 6 Μορφή ατμοσφαιρικού κατακρημνίσματος.

- 8 Η σταθερή και αδιάκοπη του νερού από την ατμόσφαιρα στην επιφάνεια της γης, στο υπέδαφος και πάλι στην ατμόσφαιρα ονομάζεται κύκλος του νερού.
- 9 Σχηματίζονται όταν το νερό μετατρέπεται από την υγρή στην αέρια φάση.
- 11 Μορφή ατμοσφαιρικού κατακρημνίσματος.
- 12 Αποτελεί την κινητήρια δύναμη του κύκλου του νερού.
- 13 Το νερό στους ωκεανούς είναι πάρα πολύ ... για ανθρώπινη χρήση.
- 17 Η φάση κατά την οποία καθώς ανεβαίνουν οι υδρατμοί, ψύχονται και σχηματίζουν τα νέφη.
- 18 Προκαλεί την εξάτμιση του νερού.
- 19 Μορφή ατμοσφαιρικού κατακρημνίσματος.

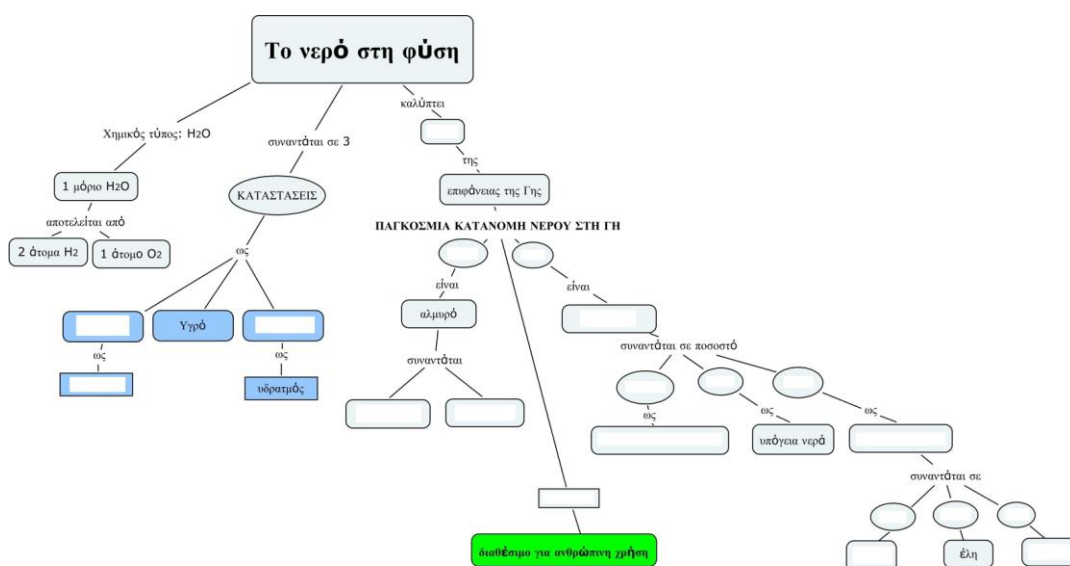
Καθέτως

- 1 Η μεταβολή του νερού της επιφάνειας της γης σε υδρατμούς με την επίδραση της θερμότητας.
- 2 Μορφή ατμοσφαιρικού κατακρημνίσματος.
- 3 Ο κύκλος του νερού ονομάζεται και κύκλος.
- 4 Μέσω αυτής της φάσης ένα μέρος του νερού εισέρχεται στη γη και σχηματίζει τα υπόγεια νερά.
- 5 Η κίνηση του νερού στην επιφάνεια του εδάφους με τη μορφή ρυακιών, ποταμών, χειμάρρων.
- 7 Σχηματίζονται καθώς οι υδρατμοί ανεβαίνουν, ψύχονται και συμπυκνώνονται.
- 10 Τα ατμοσφαιρικά κατακρημνίσματα πέφτουν στη γη λόγω της
- 14 Η πτώση της θερμοκρασίας.
- 15 Μέσω της κατείδυσης ένα μέρος του νερού εισέρχεται στη γη και σχηματίζει τα νερά.
- 16 Μεγάλα σώματα αλμυρού νερού στη γη.

Ενότητα: Πώς κατανέμεται το νερό στην επιφάνεια της Γης; - Οι μορφές του νερού στη φύση

Ερώτηση 1

Συμπληρώστε τον εννοιολογικό χάρτη «Το νερό στη φύση» (βλέπε Εικόνα 10) τοποθετώντας τις κατάλληλες λέξεις της ακόλουθης λίστας στη σωστή θέση.



Εικόνα 10

λίμνες	ωκεανοί	ποτάμια	θάλασσες
97%	87%	0,003%	Αέριο
70%	2%	30%	πάγος
επιφανειακό νερό	Στερεό	0,3%	11%
παγόβουνα & παγετώνες	3%	γλυκό	68,7%

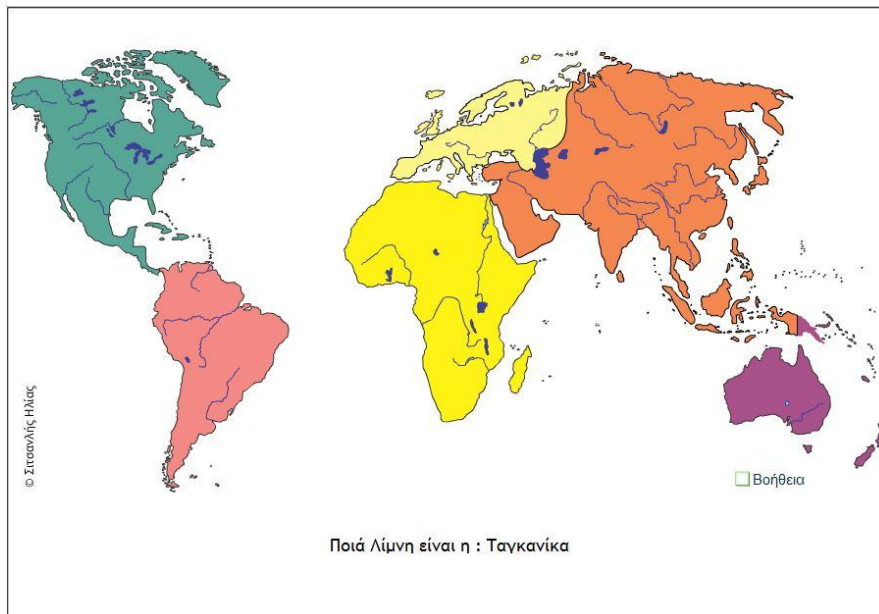
Ενότητα: Οι μεγάλες λίμνες του Κόσμου

Ερώτηση 1

Μεταβείτε στη διεύθυνση:

http://www.seilias.gr/index.php?option=com_content&task=view&id=189&Itemid=52

όπου μπορείτε να πειραματιστείτε με ένα διαδικτυακό κριτήριο αυτοαξιολόγησης με θέμα «Οι μεγαλύτερες Λίμνες του Κόσμου» (βλέπε ενδεικτικό στιγμιότυπο στην Εικόνα 11). Το κριτήριο αφορά σε 10 συνολικά ερωτήσεις για τις 10 μεγαλύτερες λίμνες του κόσμου.



Εικόνα 11

Για να προχωρήσετε στην αυτοαξιολόγηση, διαβάστε την εκάστοτε ερώτηση που εμφανίζεται στην οθόνη και απαντήστε κάνοντας κλικ στην ζητούμενη λίμνη στο χάρτη. Αν χρειάζεστε βοήθεια τσεκάρετε την επιλογή Βοήθεια.

[Από τη διεύθυνση

http://www.seilias.gr/index.php?option=com_content&task=category§ionid=9&id=40&Itemid=45

μπορείτε να κατεβάσετε τις προσομοιώσεις προκειμένου να τις εκτελείτε τοπικά στον υπολογιστή σας.]

ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ ΠΡΟΣΘΕΤΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ - ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΤΑΞΗ Ή ΤΟ ΣΠΙΤΙ

1. Στη διαδικτυακή κοινότητα του Scratch (<http://scratch.mit.edu>) αναζητήστε έργα με θέμα τον κύκλο του νερού και δημιουργήστε το δικό σας ατομικό ή ομαδικό έργο. Ενδεικτικά προτεινόμενα έργα με θέμα τον κύκλο του νερού στην κοινότητα του Scratch:

<http://scratch.mit.edu/projects/kkope1/99832>

<http://scratch.mit.edu/projects/HobbesMan/1062380>

<http://scratch.mit.edu/projects/Hackbug12/334215>

<http://scratch.mit.edu/projects/DianaMendoza/777366>

Μπορείτε ακόμα να δημιουργήσετε ένα ατομικό ή ομαδικό έργο με θέμα το νερό γενικότερα, όπως πχ εξοικονόμηση νερού, νερό και τέχνη. Ενδεικτικά:

<http://scratch.mit.edu/projects/apg/29476>

2. Αναπτύξτε μια συνθετική ομαδική εργασία με γενικό θέμα «Λίμνες της Ελλάδας» ανάλογα με το ενδιαφέρον της ομάδας σας. Ενδεικτικά θέματα ανάπτυξης και σύνδεσμοι καταγράφονται στον Πίνακα 3.

Πίνακας 1

α/α	Θέμα ανάπτυξης	Πηγές
1.	Καταγραφή των Λιμνών της Ελλάδας	http://el.wikipedia.org/wiki/%CE%95%CE%BB%CE%BB%CE%AC%CE%B4%CE%B1
2.	Πρέσπες	http://www.touristorama.com/destination.php?destinationID=287&language=greek http://el.wikipedia.org/wiki/%CE%9B%CE%AF%CE%BC%CE%BD%CE%B5%CF%82_%CE%A0%CF%81%CE%AD%CF%83%CF%80%CE%B5%CF%82
3.	Υλίκη	http://www.akraifneis.gr/Lake%20Iliki.html
4.	Κερκίνη	http://el.wikipedia.org/wiki/%CE%9B%CE%AF%CE%BC%CE%BD%CE%B7_%CE%9A%CE%B5%CF%81%CE%BA%CE%AF%CE%BD%CE%B7
5.	Λίμνη Κρεμαστών	http://el.wikipedia.org/wiki/%CE%9B%CE%AF%CE%BC%CE%BD%CE%B7_%CE%9A%CF%81%CE%B5%CE%BC%CE%B1%CF%83%CF%84%CF%8E%CE%BD
6.	Λίμνη Βόλβη	http://el.wikipedia.org/wiki/%CE%9B%CE%AF%CE%BC%CE%BD%CE%B7_%CE%92%CF%8C%CE%BB%CE%B2%CE%B7
7.	Τριγωνίδα	http://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A4%CF%81%CE%B9%CF%87%CF%89%CE%BD%CE%AF%CE%B4%CE%B1
8.	Βεγορίτιδα	http://www.vegoritida.gr/new_page_1.htm
9.	Πλαστήρα	http://www.plastiras-lake.gr/

3. Αναπτύξτε ένα σενάριο για ένα θεατρικό παιχνίδι με θέμα τον κύκλο του νερού. Επισκεφτείτε τις διευθύνσεις:
<http://blogs.sch.gr/ankarath/2011/01/26/89/>

<http://www.enchantedlearning.com/rt/weather/watercycle.shtml>

για να πάρετε ιδέες για το σενάριο και τους ρόλους.

4. Αναπτύξτε ένα γλωσσάρι με θέμα τον κύκλο του νερού.
5. Αναπτύξτε μια έρευνα σχετικά με έναν υγρότοπο, όπως είναι οι ωκεανοί, οι υδροβιότοποι, τα ποτάμια. Μάθετε τι είδους ζώα και τα φυτά ζουν εκεί. Επισκεφθείτε τις διευθύνσεις (ενδεικτικά):

<http://natura2000.eea.europa.eu/#>

http://www.ekby.gr/ekby/el/EKBY_home_el.html

<http://www.greenpage.gr/ydrobiotopoi.htm>

<http://virtualschool.web.auth.gr/2.4/TheoryResearch/KarpadakisYgrotopoi.html>

6. Εμπλουτίστε τη Wikipedia. Δημιουργήστε νέα λήμματα στη Βικιπαίδεια: Για την δημιουργία νέου λήμματος στη Βικιπαίδεια, εισέρχεσθε στην αρχική σελίδα <http://el.wikipedia.org> όπου περιλαμβάνεται ένας σύντομος οδηγός συγγραφής άρθρων. Η διαδικασία του εμπλουτισμού συνιστάται να ολοκληρωθεί με τη βοήθεια του καθηγητή για την ανάρτηση του τελικού κειμένου. Είναι δυνατόν όμως να ανατεθεί η ανάρτηση σε μία ομάδα μαθητών/τριών επιμερίζοντας την εργασία (όπως σύνθεση κειμένου, αξιολόγηση κειμένου, ανάρτηση φωτογραφιών κλπ) σε όλες τις ομάδες.
7. Αναπτύξτε μια συνθετική ομαδική εργασία με γενικό θέμα «Εξοικονόμηση νερού». Επισκεφθείτε τις διευθύνσεις (ενδεικτικά):
<http://www.watersave.gr/site/content/view/77/33/>
<http://www.watersave.gr/site/content/view/39/46/>
<http://www.buzzle.com/articles/water-conservation-tips-ways-to-serve-water.html>
<http://www.buzzle.com/articles/water-conservation-facts.html>
<http://www.ethnos.gr/article.asp?catid=11900&subid=2&tag=8400&pubid=3908946>
8. Αναπτύξτε μια τηλεοπτική διαφήμιση αναφέροντας τους λόγους για τους οποίους το νερό είναι ένας περιορισμένος πόρος.

ΟΔΗΓΟΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥ

Σχετικά με την προσομοίωση - Ο κύκλος του νερού

Η προτεινόμενη εφαρμογή «Ο υδρολογικός κύκλος» που έχει αναπτυχθεί στο περιβάλλον Scratch [όνομα αρχείου watercycle_kg (<http://scratch.mit.edu/projects/kglezou/1939936>)] μπορεί να εκτελεστεί τοπικά αφού αποθηκευτεί (download) στον Η/Υ από την ηλεκτρονική διεύθυνση <http://scratch.mit.edu/projects/kglezou/1939936> ή διαδικτυακά.

Η εφαρμογή προτείνεται να αποθηκευθεί (download) στον Η/Υ και να εκτελεστεί τοπικά. Στην περίπτωση αυτή θα πρέπει πρώτα να εγκατασταθεί στον υπολογιστή το περιβάλλον Scratch. Από την ιστοσελίδα <http://scratch.mit.edu/> μπορείτε να κατεβάσετε ελεύθερα το Scratch και να το εγκαταστήσετε στον υπολογιστή σας (*Download Scratch*, στη συνέχεια συμπληρώνετε τα

στοιχεία σας και συνεχίζετε τη διαδικασία ή μπορείτε να επιλέξετε απευθείας το *Συνεχίστε το κατέβασμα του Scratch*, αν δεν θέλετε να εγγραφείτε).

Σχετικά με την προσομοίωση - Παγετώνες

Η προτεινόμενη προσομοίωση «Παγετώνες» από την ηλεκτρονική διεύθυνση <http://phet.colorado.edu/el/> μπορεί να εκτελεστεί είτε τοπικά αφού αποθηκευτεί στον Η/Υ [Download](#) είτε διαδικτυακά [Run Now](#). Η εφαρμογή προτείνεται να αποθηκευθεί (download) στον Η/Υ και να εκτελεστεί τοπικά.

Σχετικά με το φύλλο αξιολόγησης

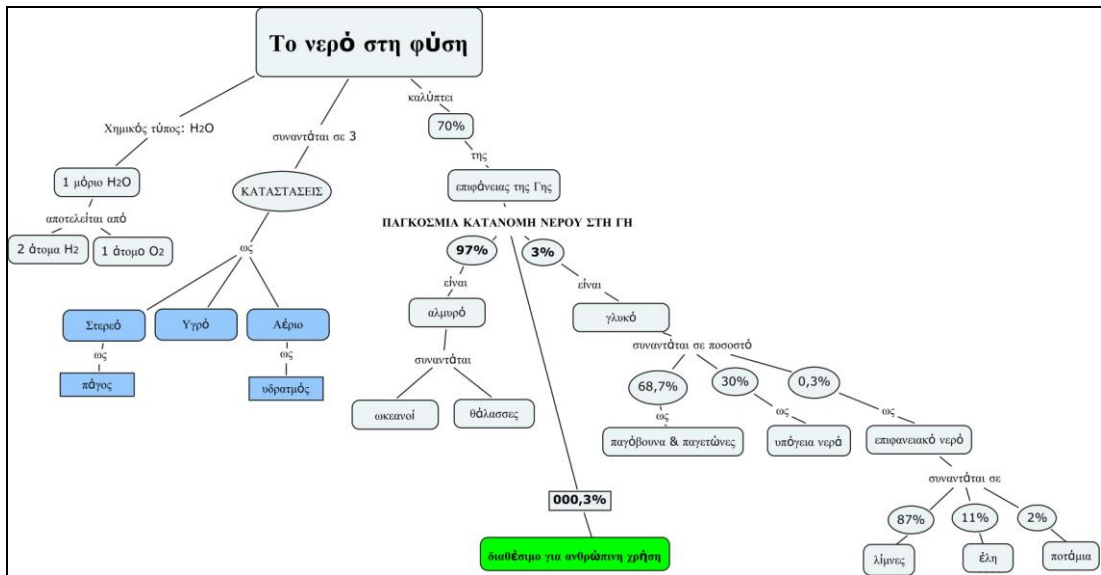
Για τη δημιουργία των προτεινόμενων δραστηριοτήτων - ερωτήσεων συμπλήρωσης κενών και επίλυσης σταυρολέξου αξιοποιήθηκε το ελεύθερο λογισμικό Hot Potatoes (<http://hotpot.uvic.ca/>). Το λογισμικό Hot Potatoes είναι ένα σύνολο από 5 διαφορετικά εργαλεία σύνθεσης διαδραστικών ασκήσεων σε δικτυακό περιβάλλον: α) Jquiz: quiz σύντομων απαντήσεων (short-answer quiz) και quiz πολλαπλής επιλογής (multiple choice quiz), β) Jmix: ασκήσεις σύνθεσης προτάσεων (jumbled sentence exercise), γ) Jcross: σταυρόλεξο (crossword puzzle), δ) Jmatch : ασκήσεις αντιστοίχισης (matching exercise), ε) Jcloze: ασκήσεις συμπλήρωσης κενών (fill-in-the-gaps exercise). Τα εργαλεία σύνθεσης που παρέχει το λογισμικό υποστηρίζουν τα ελληνικά. Οι δραστηριότητες μπορούν να διεξαχθούν και διαδικτυακά μέσω των συνδέσμων των αντίστοιχων ιστοσελίδων. Οι προτεινόμενες δραστηριότητες - ερωτήσεις συμπλήρωσης κενών και επίλυσης σταυρολέξου αφορούν στην ίδια ενότητα και μπορούν να αξιοποιηθούν εναλλακτικά στη διδακτική πράξη. Έγκειται στη διακριτική ευχέρεια του εκπαιδευτικού να επιλέξει τον τρόπο αξιοποίησης του λογισμικού Hot Potatoes και των εφαρμογών του στη διδακτική πρακτική. Ενδιαφέρουσα πρακτική αποτελεί η δημιουργία νέων διαδραστικών ασκήσεων από ομάδες μαθητών/τριών.

Στην ερώτηση 1 έγκειται στη διακριτική ευχέρεια του καθηγητή να δοθούν ως Βοήθεια για τη συμπλήρωση του κειμένου οι παρακάτω κατάλληλες λέξεις σε τυχαία σειρά:

αέρια απορροή Ατμοσφαιρικά βαρύτητας βροχή διαπνοής δροσιά εξάτμιση ηλιακής ήλιος κατακρημνίσματα κατείδυσης κίνηση νέφη συμπυκνώνονται υγρή υδρολογικός υπόγεια χαλάζι χιόνι

Σχετικά με την αξιοποίηση εννοιολογικού χάρτη

Η προτεινόμενη αξιοποίηση του εννοιολογικού χάρτη «Το νερό στη φύση» αφορά σε μια δραστηριότητα αξιολόγησης.



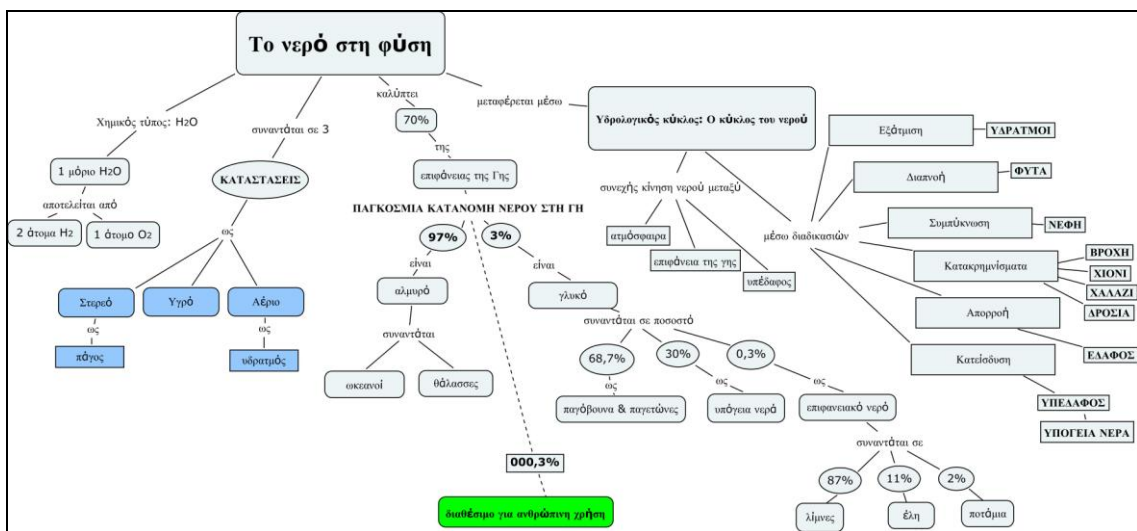
Εικόνα 12

Οι μαθητές καλούνται να συμπληρώσουν τον εννοιολογικό χάρτη «Το νερό στη φύση» τοποθετώντας τις κατάλληλες λέξεις στη σωστή θέση (Εικόνα 12: συμπληρωμένος χάρτης).

Η συμπλήρωση εννοιολογικού χάρτη με δεδομένες τις κατάλληλες λέξεις θεωρείται ως δραστηριότητα υψηλού βαθμού καθοδήγησης.

Οι εννοιολογικοί χάρτες μπορούν να αξιοποιηθούν στη διδακτική πράξη σε πληθώρα δραστηριοτήτων όπως (δραστηριότητες συμπλήρωσης, διόρθωσης, επέκτασης, κατασκευής, σχολιασμού χάρτη). Εγκείται στη διακριτική ευχέρεια του εκπαιδευτικού να επιλέξει τον τρόπο αξιοποίησης του εννοιολογικού χάρτη στη διδακτική πρακτική.

Στην Εικόνα 13 παρατίθεται μία ενδεικτική επέκταση του παραπάνω χάρτη (Εικόνα 12).



Εικόνα 13

Για τη δημιουργία των εννοιολογικών χαρτών αξιοποιήθηκε το ελεύθερο λογισμικό Cmap Tools (<http://cmap.ihmc.us/>).

Παρατηρήσεις – επισημάνσεις

- Προτείνεται η διεξαγωγή των δραστηριοτήτων να λάβει χώρα στο εργαστήριο πληροφορικής. Σε περίπτωση αδυναμίας χρήσης του εργαστηρίου πληροφορικής, εναλλακτικά προτείνεται οι δραστηριότητες να πραγματοποιηθούν στην τάξη ή στο εργαστήριο φυσικών επιστημών με αξιοποίηση βιντεοπροβολέα. Ο χειρισμός των υπολογιστικών εφαρμογών μπορεί να γίνει αρχικά από τον/την εκπαιδευτικό και στη συνέχεια (προαιρετικά) από κάποιους μαθητές/τριες.
- Σε περίπτωση έλλειψης χρόνου το φύλλο αξιολόγησης μπορεί να δοθεί ως εργασία για το σπίτι και να σχολιασθεί την επόμενη διδακτική ώρα.
- Ανάλογα με το διαθέσιμο χρόνο και τον διαθέσιμο εξοπλισμό προτείνονται ενδεικτικά Πειράματα σχετικά με τον κύκλο του νερού (βλέπε παρακάτω στην ενότητα **Πρόσθετο Υλικό - Α. Ενδεικτικά Πειράματα με νερό**). Τα πειράματα αυτά μπορούν να διεξαχθούν στην τάξη ως πειράματα επίδειξης ή ως ομαδικές εργασίες στην τάξη ή ως εργασίες στο σπίτι προκειμένου οι μαθητές να πειραματιστούν πάνω στον κύκλο του νερού με φυσικά υλικά.
- Ο εκπαιδευτικός ανάλογα με το επίπεδο της τάξης μπορεί να εμπλουτίσει/επεκτείνει τις βασικές φάσεις του κύκλου του νερού εντάσσοντας και περισσότερες φάσεις σύμφωνα με το μοντέλο της Γεωλογικής Υπηρεσίας των ΗΠΑ (USGS) (βλέπε παρακάτω στην ενότητα **Πρόσθετο Υλικό - Β. Εμπλουτισμένη αναπαράσταση του κύκλου του νερού**).

Πρόσθετο Υλικό για τον/ην εκπαιδευτικό

Α. ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΑ ΠΕΙΡΑΜΑΤΑ ΜΕ ΝΕΡΟ

1. Ο ΚΥΚΛΟΣ ΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΣΕ ΕΝΑ ΜΠΟΛ

(Προσαρμογή πειράματος από την ιστοσελίδα http://www.metoffice.gov.uk/education/kids/weather_experiments_watercycle.html)



Για αυτό το πείραμα, θα χρειαστείτε:

- Ένα μεγάλο μπολ
- Ένα μικρό πλαστικό κύπελλο (πχ ένα δοχείο - κεσέ από γιαούρτι)
- Ελαστική μεμβράνη
- Κολλητική ταινία
- Νερό
- Ένα μικρό βάρος (βάρος 100 gr ή λίγα κέρματα)
- Ένα ηλιόλουστο περβάζι παραθύρου (ή μια λάμπα)

Τι να κάνετε:

1. Πάρτε το μεγάλο μπολ και γεμίστε το με λίγα εκατοστά από το νερό.

2. Τοποθετήστε το μικρό πλαστικό κύπελλο στο κέντρο του μπολ με νερό, φροντίζοντας να μην πάρει καθόλου νερό στο εσωτερικό του.
3. Καλύψτε το μπολ με ελαστική μεμβράνη και στερεώστε τη στο κάτω μέρος του μπολ με ασφάλεια.
4. Βάλτε ένα βάρος στην πάνω επιφάνεια της ελαστικής μεμβράνης, πάνω από το κέντρο του μικρού κυπέλλου για να ωθήσει την ελαστική μεμβράνη προς τα κάτω ελαφρά.
5. Τοποθετήστε το πείραμά σας σε ένα ζεστό ηλιόλουστο περβάζι παραθύρου (ή κάτω από λάμπα σε περίπτωση έλλειψης ηλίου) και αφήστε το για λίγες μέρες.

Γιατί συμβαίνει αυτό;

Θα δείτε ότι λόγω της θερμότητας του ήλιου, το νερό εξατμίζεται, οι υδρατμοί ανεβαίνουν και συμπυκνώνονται στο δροσερό κύπελλο, και πέφτουν μέσα στο μικρό κύπελλο.

Αυτό είναι μια μικρή έκδοση του τι συμβαίνει στον πραγματικό κύκλο του νερού.

2. ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΣΥΝΝΕΦΟΥ Σ' ΕΝΑ ΠΟΤΗΡΙ

(Προσαρμογή πειράματος από την ιστοσελίδα http://www.wmo.int/youth/experiments_en.html)



Για αυτό το πείραμα, θα χρειαστείτε:

- Ένα διαφανές γυάλινο ποτήρι
- Ζεστό νερό
- Παγάκια
- Ένα μεταλλικό πιατάκι

Τι να κάνετε:

1. Ρίξτε μια μικρή ποσότητα ζεστού νερού μέσα στο ποτήρι.
2. Τοποθετήστε τα παγάκια μέσα στο μεταλλικό πιατάκι.
3. Περιμένετε μέχρι το πιατάκι να κρυώσει αρκετά. Στη συνέχεια τοποθετήστε το πάνω από το ποτήρι.
4. Παρακολουθήστε προσεκτικά τι συμβαίνει στο εσωτερικό του ποτηριού. Θα δείτε ένα «νέφος» να σχηματίζεται στην κορυφή στο εσωτερικό του ποτηριού.

Γιατί συμβαίνει αυτό;

Το ίδιο φαινόμενο παρατηρείται στην ατμόσφαιρα. Ο θερμός, υγρός αέρας ανεβαίνει και συναντά ψυχρότερο αέρα ψηλά στην ατμόσφαιρα. Οι υδρατμοί συμπυκνώνονται και σχηματίζουν τα κατακρημνίσματα (βροχή, χιόνι, χαλάζι, δροσιά) που πέφτουν στο έδαφος.

3. ΣΥΜΠΥΚΝΩΣΗ Σ' ΕΝΑ ΠΟΤΗΡΙ

Για αυτό το πείραμα, θα χρειαστείτε:

- θρυμματισμένο πάγο,
- ένα στεγνό διαφανές γυάλινο ποτήρι,
- μια κάρτα αρκετά μεγάλη για να καλύψει το ποτήρι.

Τι να κάνετε:

1. Τοποθετήστε το θρυμματισμένο πάγο στο ποτήρι.
2. Καλύψτε το ποτήρι με την κάρτα.
3. Παρακολουθήστε προσεκτικά τι συμβαίνει στην επιφάνεια του ποτηριού.

Γιατί συμβαίνει αυτό;

Καθώς ο πάγος κρύνει το ποτήρι και τον αέρα γύρω από αυτό, μικροσκοπικές σταγόνες του νερού εμφανίζονται στην επιφάνεια του ποτηριού. Αυτό συμβαίνει επειδή ο κρύος αέρας δεν μπορεί να συγκρατήσει μεγάλη ποσότητα υδρατμών, με αποτέλεσμα ποσότητα υδρατμών να μετατρέπεται σε σταγόνες νερού.

B. ΕΜΠΛΟΥΤΙΣΜΕΝΗ ΑΝΑΠΑΡΑΣΤΑΣΗ ΤΟΥ ΚΥΚΛΟΥ ΤΟΥ ΝΕΡΟΥ

Η Γεωλογική Υπηρεσία των ΗΠΑ (USGS) έχει διακρίνει 16 μέρη του υδρολογικού κύκλου (<http://ga.water.usgs.gov/edu/watercyclegreek.html>):



Εικόνα 14

- ▶ [Αποθήκευση νερού στη θάλασσα](#)
- ▶ [Εξάτμιση](#)
- ▶ [Εξατμοδιαπνοή](#)
- ▶ [Εξάχνωση](#)
- ▶ [Νερό στην ατμόσφαιρα](#)
- ▶ [Συμπύκνωση](#)

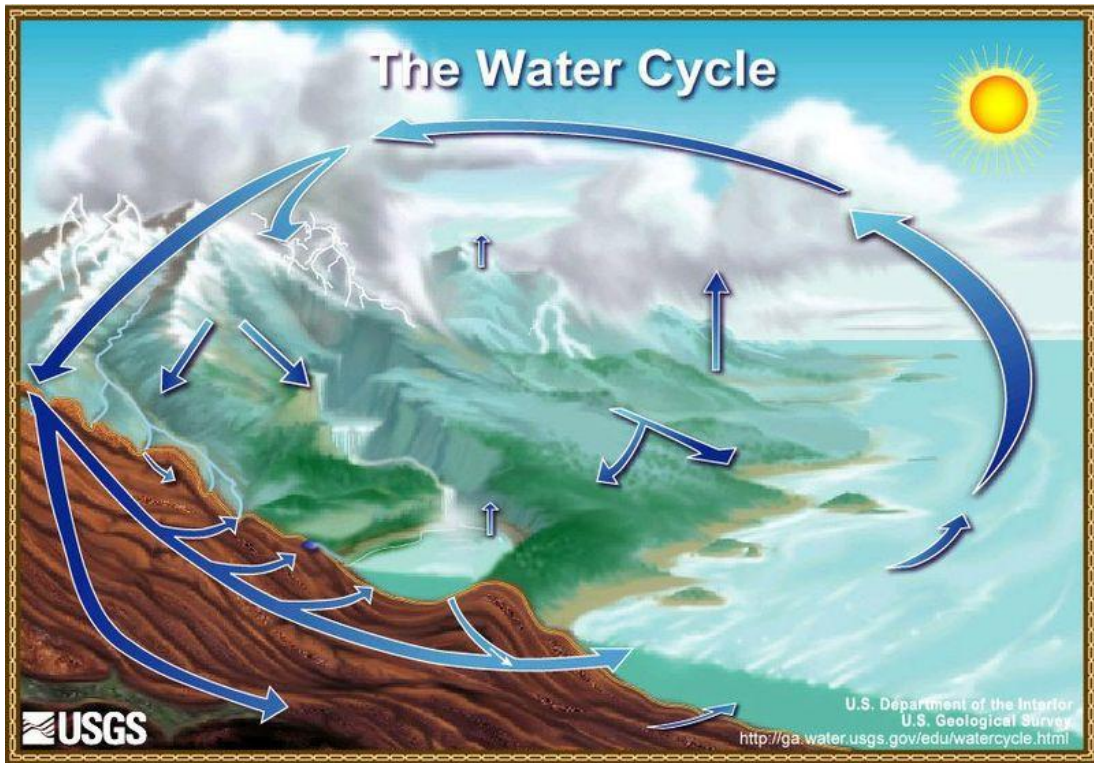
- ▶ [Κατακρημνίσματα](#)
- ▶ [Αποθήκευση νερού σε πάγους και χιόνια](#)
- ▶ [Απορροή από λιώσιμο του χιονιού](#)
- ▶ [Επιφανειακή απορροή](#)
- ▶ [Ροή σε υδατορεύματα](#)
- ▶ [Αποθήκευση γλυκού νερού](#)
- ▶ [Διήθηση](#)
- ▶ [Αποθήκευση υπόγειου νερού](#)
- ▶ [Εκφόρτιση υπόγειου νερού](#)
- ▶ [Πηγές](#)

ΕΠΕΞΗΓΗΣΗ ΦΑΣΕΩΝ ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΟΥ ΚΥΚΛΟΥ

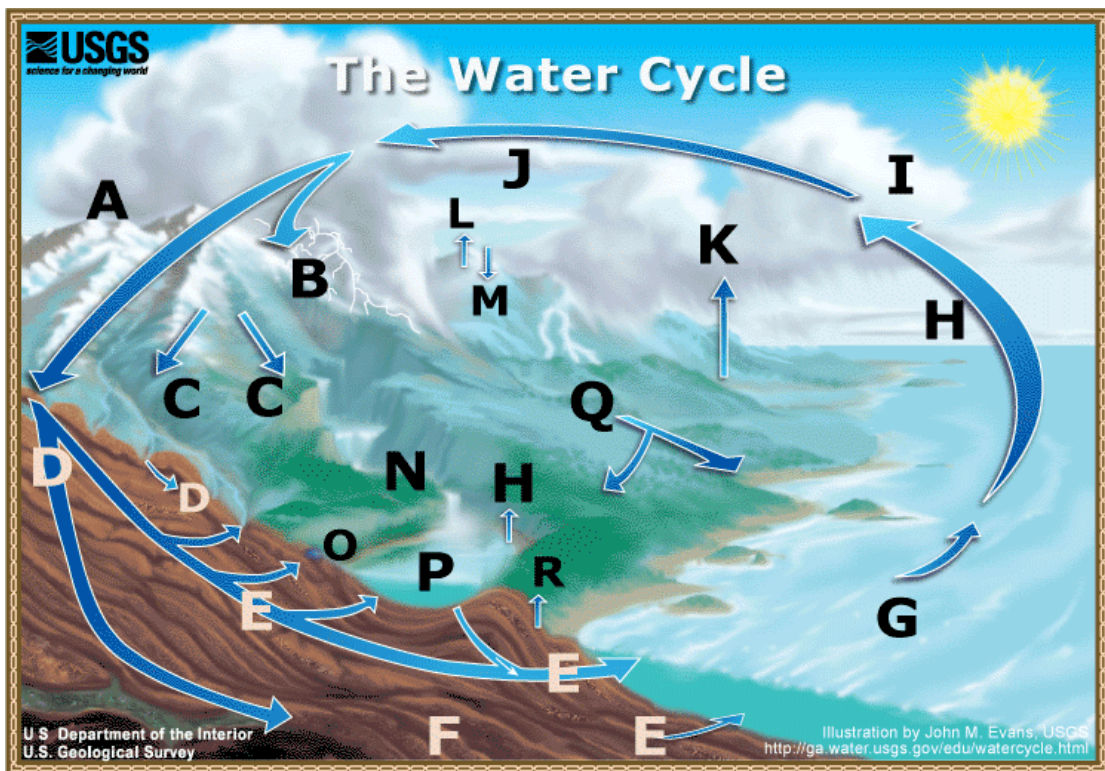
ΦΑΣΗ	ΕΠΕΞΗΓΗΣΗ
1	<p>ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΝΕΡΟΥ ΣΤΗ ΘΑΛΑΣΣΑ</p> <p>Από τα 1.386.000.000 κυβικά χιλιόμετρα του νερού στη Γη, περί-που 1.338.000.000 κυβικά χιλιόμετρα (το 96,5%) είναι αποθηκευμένα στους ωκεανούς. Οι ωκεανοί παρέχουν περίπου το 88% του εξατμιζόμενου νερού που μπαίνει στον υδρολογικό κύκλο.</p>
2	<p>ΕΞΑΤΜΙΣΗ</p> <p>Εξάτμιση είναι η διεργασία μέσω της οποίας το νερό γίνεται από υγρό αέριο, ή αλλιώς υδρατμός, και αποτελεί το βασικό τρόπο με τον ο-ποίο το νερό από υγρό ξαναμπαίνει στην ατμόσφαιρα και μαζί στον υδρολογικό κύκλο. Οι ωκεανοί, οι θάλασσες, οι λίμνες και τα ποτάμια παρέχουν περίπου το 90% της υγρασίας της ατμόσφαιρας, ενώ τα φυτά, μέσω της διαπνοής παρέχουν το υπόλοιπο 10%.</p>
3	<p>ΕΞΑΤΜΟΔΙΑΠΝΟΗ</p> <p>Εξατμοδιαπνοή ορίζεται ως το νερό που διαφεύγει στην ατμόσφαιρα ως εξάτμιση από την επιφάνεια του εδάφους και ως διαπνοή από τα φύλλα των φυτών. Το νερό αυτό μπορεί να είναι υπόγειο που φτάνει στην επιφάνεια του εδάφους μέσω τριχοειδών εδαφικών σωληνίσκων και στα φύλλα των φυτών μέσω του τριχοειδούς αγγειακού συστήματος των φυτών.</p>
4	<p>ΕΞΑΧΝΩΣΗ</p> <p>Η εξάχνωση είναι η μετατροπή του νερού από τη στερεά μορφή του χιονιού ή του πάγου σε υδρατμό χωρίς να μεσολαβήσει η υγρή μορφή, χωρίς δηλαδή να λιώσει προηγουμένως.</p>
5	<p>ΝΕΡΟ ΣΤΗΝ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑ</p> <p>Υπάρχει πάντα νερό στην ατμόσφαιρα. Τα σύννεφα είναι η πιο ορατή μορφή ατμοσφαιρικού νερού αλλά ακόμα και ο καθαρός αέρας περιέχει νερό με τη μορφή υδρατμών που δεν είναι ορατοί. Αν όλο το νερό της ατμόσφαιρας ήταν σε υγρή μορφή τότε ο όγκος του στο σύνολο της ατμόσφαιρας, ανά πάσα στιγμή, θα ήταν περίπου 12.900 κυβικά χιλιόμετρα. Αν όλο το νερό της ατμόσφαιρας έπεφτε την ίδια στιγμή θα κάλυπτε το έδαφος με νερό σε ύψος 2,5 εκατοστών.</p>

6	<p>ΣΥΜΠΥΚΝΩΣΗ</p> <p>Η συμπύκνωση είναι η διεργασία της μετατροπής του νερού από την αέρια στην υγρή μορφή. Η συμπύκνωση είναι σημαντική για τον κύκλο του νερού, διότι επιτρέπει τον σχηματισμό των σύννεφων. Τα σύννεφα, παράγουν κατακρημνίσματα (βροχή, χιόνι, χαλάζι) τα οποία είναι και ο βασικός τρόπος με τον οποίο το νερό ξαναγυρίζει στην επιφάνεια της Γης. Η συμπύκνωση είναι το αντίθετο της εξάτμισης.</p>
7	<p>ΚΑΤΑΚΡΗΜΝΙΣΜΑΤΑ</p> <p>Τα κατακρημνίσματα είναι η πτώση του νερού από τα σύννεφα, με τη μορφή βροχής, χιονόνερου, χιονιού ή χαλαζιού. Αποτελεί τον κύριο τρόπο με τον οποίο το νερό της ατμόσφαιρας επιστρέφει στην επιφάνεια της Γης. Η συχνότερη μορφή κατακρημνισμάτων είναι η βροχή.</p>
8	<p>ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΝΕΡΟΥ ΣΕ ΠΑΓΟΥΣ ΚΑΙ ΧΙΟΝΙΑ</p> <p>Το μεγαλύτερο μέρος της μάζας του πάγου στη Γη, περίπου το 90%, βρίσκεται στην Ανταρκτική, ενώ οι πάγοι της Γροιλανδίας περιέχουν το υπόλοιπο 10% της παγκόσμιας μάζας πάγου. Στη Γροιλανδία το μέσο πάχος πάγου είναι 1.500 μέτρα, αλλά μπορεί να φτάσει και τα 4.300 μέτρα.</p>
9	<p>ΑΠΟΡΡΟΗ ΑΠΟ ΛΙΩΣΙΜΟ ΧΙΟΝΙΟΥ</p> <p>Το γρήγορο λιώσιμο του χιονιού προκαλεί πολλές φορές, εκτός από πλημμύρες, κατολισθήσεις και πτώσεις κατακερματισμένων βράχων.</p> <p>Η απορροή από το λιώσιμο του χιονιού μεταβάλλεται από εποχή σε εποχή αλλά και από χρόνο σε χρόνο. Η έλλειψη νερού αποθηκευμένου με τη μορφή χιονιού το χειμώνα μπορεί να λιγοστένει το διαθέσιμο νερό για όλο τον υπόλοιπο χρόνο. Αυτό μπορεί να επηρεάσει τη ποσότητα διαθέσιμου νερού στους ταμιευτήρες, πράγμα που με τη σειρά του μπορεί να επηρεάσει το διαθέσιμο νερό για άρδευση και ύδρευση.</p>
10	<p>ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΗ ΑΠΟΡΡΟΗ</p> <p>Μέρος των κατακρημνισμάτων που πέφτουν πάνω στο έδαφος, κυλούν επιφανειακά προς τα ποτάμια, σχηματίζοντας την επιφανειακή απορροή. Στην πραγματικότητα τα πράγματα είναι πιο περίπλοκα, καθώς τα ποτάμια κερδίζουν και χάνουν νερό μέσω του εδάφους.</p>
11	<p>ΡΟΗ ΣΕ ΥΔΑΤΟΡΕΥΜΑΤΑ</p> <p>Η Γεωλογική Υπηρεσία των ΗΠΑ (USGS) χρησιμοποιεί τον όρο "ροή σε υδατορεύματα" αναφερόμενη στο νερό που κυλά μέσα σε ποτάμια, ρέματα ή ρυάκια.</p>
12	<p>ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΓΛΥΚΟΥ ΝΕΡΟΥ</p> <p>Είναι το γλυκό νερό που βρίσκεται στην επιφάνεια του εδάφους.</p> <p>Το επιφανειακό νερό περιλαμβάνει υδατορεύματα, λίμνες, ταμιευτήρες (τεχνητές λίμνες) και υγροτόπους γλυκού νερού. Η ποσότητα του νερού στα ποτάμια και τις λίμνες αλλάζει συνεχώς λόγω της μεταβολής των εισροών</p>

	(όπως των κατακρημνισμάτων και των παροχών των πηγών) και των εκροών (όπως της εξάτμισης και της διήθησης προς τους υπόγειους υδροφορείς). Η ποσότητα και η θέση του επιφανειακού νερού, αλλάζει στο χρόνο και το χώρο, ως αποτέλεσμα είτε φυσικών είτε ανθρωπογενών διεργασιών.
13	ΔΙΗΘΗΣΗ-ΚΑΤΕΙΣΔΥΣΗ Τμήμα του νερού που διηθείται μένει κοντά στην επιφάνεια του εδάφους και μπορεί να καταλήξει τελικά σε ένα υδατόρευμα. Ένα άλλο τμήμα του νερού, μπορεί να διηθηθεί πιο βαθιά και να τροφοδοτήσει υπόγειους υδροφορείς. Αν οι υδροφορείς είναι κοντά στην επιφάνεια και αρκετά πορώδεις, ώστε να επιτρέπουν τη γρήγορη κίνηση του νερού, μπορεί να φτιαχτούν πηγάδια και να αντληθεί νερό για διάφορες ανάγκες. Το νερό μπορεί να ταξιδέψει μεγάλες αποστάσεις ή να μείνει αποθηκευμένο υπόγεια για μεγάλα χρονικά διαστήματα πριν επανέλθει στην επιφάνεια μπαίνοντας σε ποτάμια ή τη θάλασσα.
14	ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΥΠΟΓΕΙΟΥ ΝΕΡΟΥ Εκτός από τις καθημερινά ορατές ποσότητες νερού, υπάρχουν και τεράστιες μη ορατές ποσότητες νερού. Νερού που βρίσκεται και κινείται κάτω από την επιφάνεια του εδάφους. Οι άνθρωποι χρησιμοποιούν το νερό αυτό εδώ και χιλιάδες χρόνια και συνεχίζουν και σήμερα να το χρησιμοποιούν κυρίως για ύδρευση και άρδευση. Η ζωή στη Γη βασίζεται στο υπόγειο νερό όπως και στο επιφανειακό.
15	ΕΚΦΟΡΤΙΣΗ ΥΠΟΓΕΙΟΥ ΝΕΡΟΥ Είναι η έξοδος του νερού από το υπέδαφος.
16	ΠΗΓΕΣ Όταν ένας υδροφορέας γεμίζει τόσο ώστε το νερό να υπερχειλίζει προς την επιφάνεια του εδάφους, δημιουργούνται πηγές. Το μέγεθος τους κυμαίνεται από μικρές πηγές που ενεργοποιούνται μόνο μετά από δυνατές βροχές, μέχρι τεράστιες πηγές που λειτουργούν σε μόνιμη βάση και βγάζουν χιλιάδες κυβικά μέτρα νερού ανά ημέρα.

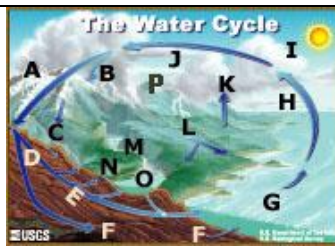


Εικόνα 15



Εικόνα 16

Σημείωση: Οι αναπαραστάσεις στις παραπάνω εικόνες (Εικόνα 15 & 16) μπορούν να δοθούν εναλλακτικά στους/ις μαθητές/τριες προκειμένου να συμπληρώσουν οι ίδιοι/ες τις λέξεις - κλειδιά που αντιστοιχούν στα μέρη του υδρολογικού κύκλου.



- A - Storage in ice and snow [Αποθήκευση νερού σε πάγους και χιόνια](#)
- B - Precipitation [Κατακρημνίσματα](#)
- C - Snowmelt runoff to streams [Απορροή από λιώσιμο του χιονιού](#)
- D - Infiltration [Διήθηση](#)
- E - Groundwater discharge [Εκφόρτιση υπόγειου νερού](#)
- F - Groundwater storage [Αποθήκευση υπόγειου νερού](#)
- G - Water storage in oceans [Αποθήκευση νερού στη θάλασσα](#)
- H - Evaporation [Εξάτμιση](#)
- I - Condensation [Συμπύκνωση](#)
- J - Water storage in the atmosphere [Νερό στην ατμόσφαιρα](#)
- K - Evapotranspiration [Εξατμοδιαπνοή](#)
- L - Surface runoff [Επιφανειακή απορροή](#)
- M - Streamflow [Ροή σε υδατορεύματα](#)
- N - Springs [Πηγές](#)
- O - Freshwater storage [Αποθήκευση γλυκού νερού](#)
- P - Sublimation [Εξάχνωση](#)

Εκτίμηση της παγκόσμιας κατανομής νερού			
Μορφή Νερού	Όγκος νερού σε κυβικά χιλιόμετρα	Ποσοστό γλυκού νερού	Ποσοστό συνολικού νερού
Ωκεανοί, Θάλασσες & Κόλποι	1.338.000.000	--	96,5
Παγόβουνα, Παγετώνες & Μόνιμο χιόνι	24.064.000	68,7	1,74
Υπόγειο Νερό	23.400.000	--	1,7
Γλυκό	10.530.000	30,1	0,76

Αλμυρό	12.870.000	--	0,94
Εδαφική Υγρασία	16.500	0,05	0,001
Εδαφικός πάγος & Μόνιμα παγωμένο έδαφος	300.000	0,86	0,022
Λίμνες	176.400	--	0,013
Γλυκές	91.000	0,26	0,007
Αλμυρές	85.400	--	0,006
Ατμόσφαιρα	12.900	0,04	0,001
Έλη	11.470	0,03	0,0008
Ποταμοί	2.120	0,006	0,0002
Βιολογικό Νερό	1.120	0,003	0,0001
Σύνολο	1.386.000.000	-	100

Πηγή: Gleick, P. H., 1996: Water resources. In Encyclopedia of Climate and Weather, ed. by S. H. Schneider, Oxford University Press, New York, vol. 2, pp.817-823.

Από τη διεύθυνση <http://ga.water.usgs.gov/edu/watercyclegreek.html>.