

Συνθετικές εργασίες Λυκείου

A/A	ΤΑΞΗ	ΤΙΤΛΟΣ	ΘΕΜΑ
1	Α΄ Λυκείου	Η ιστορία της λίμνης Κάρλα	Οι μαθητές μελετούν και συζητούν τις περιβαλλοντικές και κοινωνικές διαστάσεις της αποξήρανσης και της ανασύστασης μιας λίμνης στον Ελληνικό χώρο. Επίσης, συγκρίνουν και ερμηνεύουν μαθηματικές αναπαραστάσεις που σχετίζονται με αυτές τις αλλαγές.

Η ιστορία της λίμνης Κάρλας

Η λίμνη Κάρλα βρίσκεται νοτιοανατολικά της Λάρισας, κοντά στις βόρειες πλαγιές του Πήλιου στο νομό Λαρίσης. Ήταν γνωστή κατά την αρχαιότητα (2.500 π.Χ.) με το όνομα Βοιβηής. Στα μεσαιωνικά χρόνια η λίμνη άλλαξε όνομα και από Βοιβηής έγινε Κάρλα. Η λίμνη είχε μέγεθος έως και 180- 195 χιλιάδες στρέμματα και το βάθος της έφτανε τα 4-6 μ.



Η αποξήρανση της λίμνης: Το 1959 ανατέθηκε μελέτη από το υπουργείο Γεωργίας για την αξιοποίηση της πεδιάδας της Κάρλας. Το σχέδιο υπολόγιζε να αποδοθούν 80.000 στρέμματα καλλιεργήσιμης γης στους αγρότες της Θεσσαλίας. Το κομμάτι της λίμνης (ταμιευτήρας 64.700 στρεμ) που θα απέμενε θα χρησιμοποιούνταν για άρδευση με αρδευτικά κανάλια και θα τροφοδοτούνταν με νερά του Πηνειού. Παρόλα αυτά, κάτω από το βάρος της οικονομικής πίεσης, υπήρξε η πρόταση της πλήρους αποξήρανσης της λίμνης και η απόδοση όλης της έκτασης στον φτωχό αγροτικό πληθυσμό σε μία εποχή που η ελληνική γεωργία πραγματοποιούσε τα πρώτα βήματά της προς την εκβιομηχάνιση αλλά και την αντιμετώπιση του ευρωπαϊκού ανταγωνισμού.



Η ανασύσταση της λίμνης: Το Δεκέμβριο του 2010 άρχισε η άντληση νερού από τον ποταμό Πηνειό, ενώ όταν τέθηκαν σε πλήρη λειτουργία τα πέντε αντλιοστάσια του Πηνειού τροφοδοτούσαν τη λίμνη με 14 κυβικά μέτρα νερού το δευτερόλεπτο. Η αναδημιουργία της λίμνης «εγκαινιάστηκε» τον Οκτώβριο του 2018 και αποτελεί το μεγαλύτερο περιβαλλοντικό έργο της Ευρωπαϊκής ένωσης.



Ενδεικτικές φάσεις εφαρμογής

1^η φάση

- 1) Οι μαθητές συζητούν για τους λόγους της απόφασης αποξήρανσης της λίμνης, τις συνέπειες αυτής της αποξήρανσης και τους λόγους που οδήγησαν στην ανασύστασή της.
- 2) Οι μαθητές αναζητούν στο διαδίκτυο άλλες περιπτώσεις αποξήρανσης λιμνών στην Ελλάδα αλλά και σε άλλες χώρες. Ενδεικτικά μπορούν να αναφερθούν σε μια δραστηριότητα στο φωτόδεντρο (Γεωγραφία Α' Γυμνασίου) που αφορά τη λίμνη Αράλη

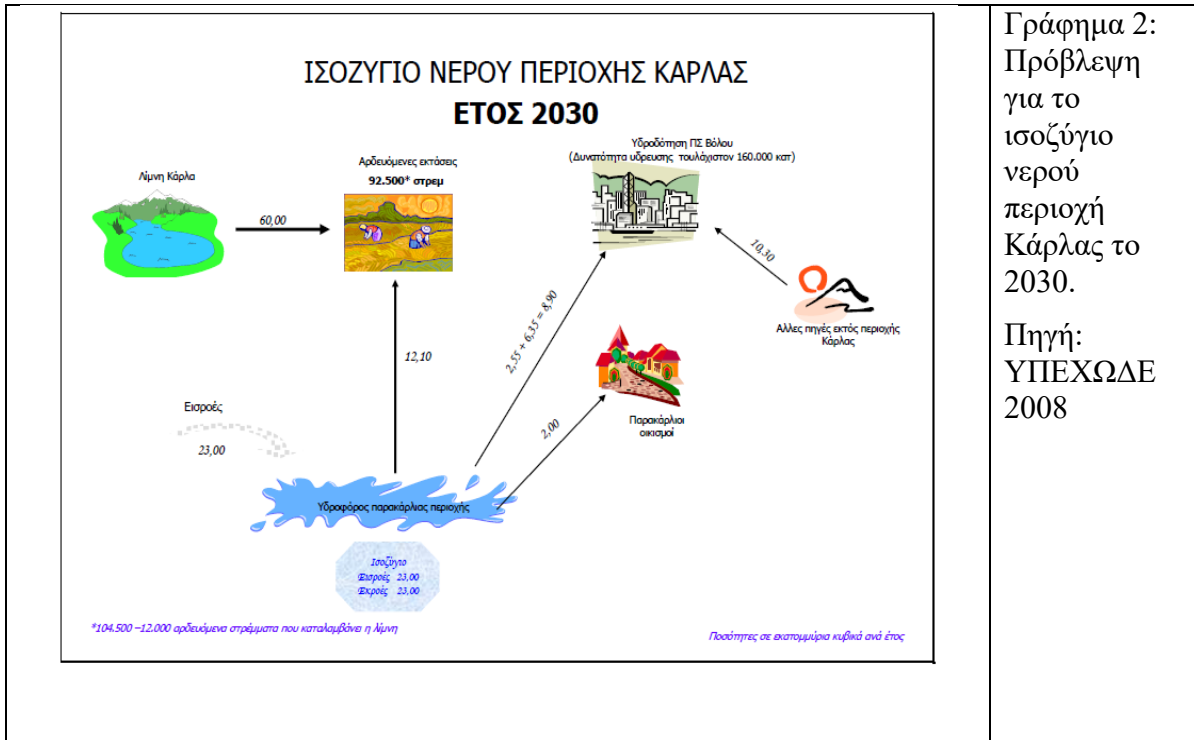
<http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/10918?locale=el>

- 3) Οι μαθητές συζητούν για ανάλογα περιβαλλοντικής φύσης θέματα στην περιοχή τους και προτείνουν τρόπους διαχείρισης.

2^η φάση

Δίνονται οι παρακάτω αναπαραστάσεις που αφορούν το ετήσιο υδάτινο ισοζύγιο της λίμνης Κάρλα σε μέσες υδρολογικές συνθήκες σήμερα καθώς και προβλέψεις για το έτος 2030. Αναφέρουμε ότι το ετήσιο υδάτινο ισοζύγιο εκφράζει τη διαφορά εισροών και εκροών της λίμνης σε ετήσια βάση. Οι εισροές αφορούν νερά που εισρέουν στη λίμνη (π.χ. λόγω βροχοπτώσεων) και οι εκροές αφορούν νερά που απορρέουν από τη λίμνη (π.χ. λόγω άρδευσης εκτάσεων).





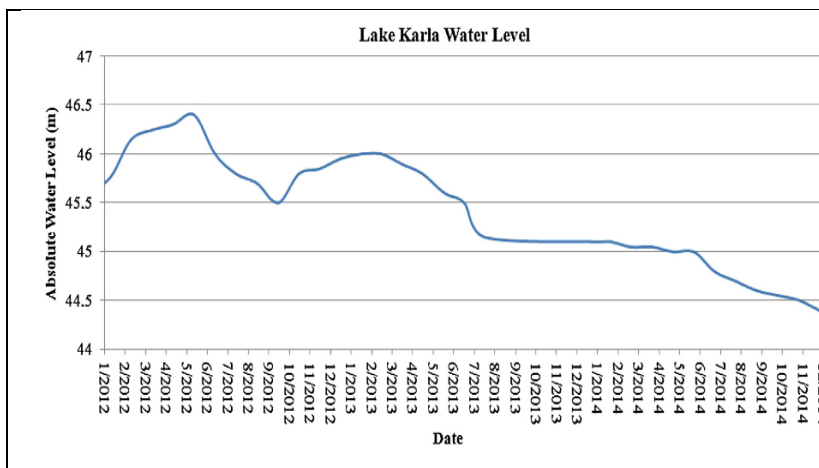
Γράφημα 2:
Πρόβλεψη
για το
ισοζύγιο
νερού
περιοχή
Κάρλας το
2030.
Πηγή:
ΥΠΕΧΩΔΕ
2008

Οι μαθητές συγκρίνουν τα δεδομένα των παραπάνω αναπαραστάσεων (Γράφημα 1 και Γράφημα 2) όπως ετήσια ισοζύγια νερού της λίμνης καθώς και μελλοντικούς τρόπους διαχείρισης της λίμνης Κάρλα και συζητούν τα οφέλη που αναδεικνύονται από την ανασύστασή της.

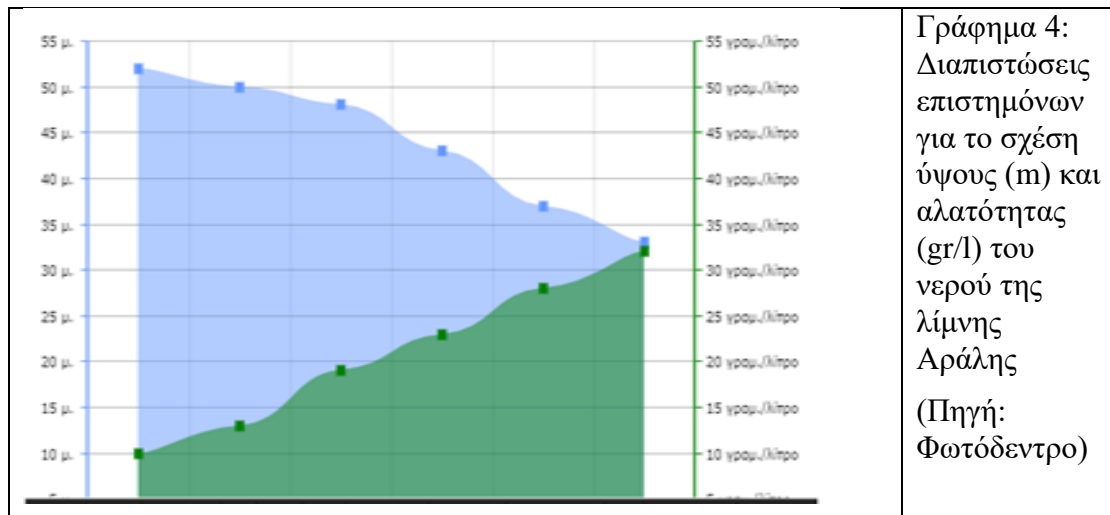
3^η φάση

Η αλατότητα του νερού της λίμνης: Από σχετικές μελέτες διαπιστώθηκε ότι από τον Μάρτιο έως και τον Αύγουστο 2009 (αρχές επανασύστασης της λίμνης), η αλατότητα κυμάνθηκε από 7,6 έως 13,2 τοις χιλίους, δηλαδή περίπου το 1/5 έως 1/3 των τιμών αλατότητας της ανοιχτής θάλασσας. Από το Σεπτέμβριο 2009 όμως και μέχρι την αρχή της άνοιξης του 2012, η αλατότητα μειώθηκε περίπου στο 1,5 τοις χιλίους.

Οι μαθητές μελετούν τις παρακάτω αναπαραστάσεις (Γράφημα 3 και Γράφημα 4) και συζητούν πιθανές επιπτώσεις από τις αλλαγές της στάθμης του νερού της λίμνης που αφορούν ειδικά το θέμα της αλατότητας.



Γράφημα 3: Η διακύμανση της στάθμης του νερού της λίμνης Κάρλα (Sidiropoulos, Chamoglou & Kagalou, 2017).



Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα

Μέσω της συνθετικής εργασίας οι μαθητές έχουν τη δυνατότητα να

- να ευαισθητοποιηθούν σε περιβαλλοντικής φύσης θέματα και να σκεφτούν τρόπους διαχείρισής τους.
- να συνδέσουν τα μαθηματικά με άλλες επιστήμες, όπως η γεωγραφία (διαχείριση φυσικών πόρων) και χημεία (αλατότητα του νερού της λίμνης)
- να αναζητήσουν τις κοινωνικές διαστάσεις ενός περιβαλλοντικού θέματος όπως οι λόγοι αποξήρανσης και ανασύστασης της λίμνης Κάρλα.
- να αναζητήσουν τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις που υπονοούνται σε μαθηματικές αναπαραστάσεις, όπως τα γραφήματα 3 και 4.
- να κατανοήσουν την πολυσυνθετότητα αντιμετώπισης περιβαλλοντικής φύσης θεμάτων.

Πληροφορίες για τον εκπαιδευτικό

Με την πλήρη αποξήρανση της λίμνης φάνηκαν οι τρομακτικές επιπτώσεις της. Αυτές οι επιπτώσεις είναι περιβαλλοντικές αλλά και κοινωνικές:

- Ραγδαία πτώση της υπόγειας υδροφορίας
- Εισχώρηση του θαλάσσιου μετώπου στον ευρύτερο χώρο της περιοχής της Κάρλας
- Ρύπανση και επιπτώσεις στο κλειστό Παγασητικό κόλπο και εμφάνιση φυτοπλαγκτόν
- Εμφάνιση ρηγμάτων μεγάλου βάθους και καταστροφή κτισμάτων
- Επιπτώσεις στην πανίδα και στην χλωρίδα της περιοχής
- Καταστροφή γεωτρήσεων και ξήρανση πηγών μεταξύ των οποίων και η Υπέργεια Κρήνη στο Βελεστίνο
- Αλλαγές στο μικρόκλιμα της περιοχής
- Αδυναμία υδροδότησης πόλεων και οικισμών
- Ακόμα και τα χωράφια που προήλθαν από την αποξήρανση της Κάρλας, έκτασης περίπου 78.000 στρεμμάτων, δεν απέδωσαν τα αναμενόμενα οφέλη, καθώς πλημμύριζαν με την πρώτη νεροποντή. Επιπλέον τα άλατα που είχαν συσσωρευτεί στο έδαφος από την πρώην λίμνη δεν ευνοούσαν τις καλλιέργειες. Τέλος, ποτέ δεν έγινε διανομή αγροτικής γης ενώ οι ακτήμονες καλλιεργητές εκμίσθωναν τις εκτάσεις κάθε χρόνο με ανάλογο τίμημα.

Το έργο της ανασύστασης της λίμνης Κάρλα θα συμβάλλει στην αντιπλημμυρική προστασία, την αποκατάσταση του υπόγειου υδροφόρου ορίζοντα, την μερική άρδευση 100.000 στρεμμάτων, την ενίσχυση της ύδρευσης της πόλης του Βόλου με 15 εκατ. κυβικά μέτρα νερού ετησίως, δηλαδή το 50% των αναγκών της πόλης.

Πηγές

Σχολικές πηγές

Γεωγραφία Α΄ Γυμνασίου. Κεφάλαιο: Β3.1: Το νερό στη φύση

http://ebooks.edu.gr/ebooks/v/html/8547/2286/Geografia_A-Gymnasiou_html-empl/matB3_1.html

Γεωλογία και διαχείριση φυσικών πόρων. Α Λυκείου. Κεφάλαιο: Υδατικοί πόροι

http://ebooks.edu.gr/ebooks/v/html/8547/2690/Geologia-kai-Diacheirisi-Fysikon-Poron-A-Lykeiou_html-apli/index5.html

Βιολογία Γ΄ Λυκείου. Κεφάλαιο: Η έννοια του οικοσυστήματος

http://ebooks.edu.gr/ebooks/v/html/8547/2724/Biologia_G-Lykeiou_html-apli/index2_1.html

ΦΩΤΟΔΡΕΝΤΟ Η λίμνη Αράλη (Γεωγραφία Α΄ Γυμνασίου)

<http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/10918?locale=el>

Διαδικτυακές πηγές

https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%9B%CE%AF%CE%BC%CE%BD%CE%B7_%CE%9A%CE%AC%CF%81%CE%BB%CE%B1

<https://www.ypethe.gr/page/tamieytiras-karlas>

<https://sites.google.com/site/lakekarla/>

<https://www.biologyinschool.gr/wp-content/uploads/2015/11/The-Lakes-in-Greece.pdf>

<https://kedke.gr/egkainiastike-i-limni-karla/>

<https://mygreekholiday.gr/4-articles/item/1005-to-megalytero-perivallontiko-ergo-ton-valkanion-i-limni-karla>

Άρθρα

Sidiropoulos, P., Chamoglou, M., & Kagalou, I. (2017). Combining conflicting, economic, and environmental pressures: Evaluation of the restored Lake Karla (Thessaly-Greece). *Ecohydrology & Hydrobiology*, 17(3), 177-189.

Μελέτες

ΥΠΕΧΩΔΕ/ΓΓΔΕ Δ/νση Εγγ/κών έργων (2008). Επαναδημιουργία Λίμνης Κάρλας. Φάκελος στοιχείων έργου. Γ΄ ΚΟΙΝΟΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΣΤΗΡΙΞΗΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ 2002 – 2006.