

## Open Schools Journal for Open Science

Vol 2, No 1 (2019)

Special Issue Articles from the 1st Greek Student Conference on Research and Science



### Erasmus+: Η επιστήμη μέσα από τα πειράματα στην Ευρώπη

Ξυλόπορτας Κωνσταντίνος, Γεωργία Ζωγοπούλου, Καμπόλη Ελευθερία, Αθανάσιος Κοκόλης, Αλκμήνη Μπουντά, Αντωνία Παπούλια

doi: [10.12681/osj.19329](https://doi.org/10.12681/osj.19329)

#### To cite this article:

Κωνσταντίνος Ξ., Ζωγοπούλου Γ., Ελευθερία Κ., Κοκόλης Α., Μπουντά Α., & Παπούλια Α. (2019). Erasmus+: Η επιστήμη μέσα από τα πειράματα στην Ευρώπη. *Open Schools Journal for Open Science*, 2(1), 22–25. <https://doi.org/10.12681/osj.19329>



# Erasmus+: Η επιστήμη μέσα από τα πειράματα στην Ευρώπη

Ζωγοπούλου Γεωργία<sup>1</sup>, Καμπόλη Ελευθερία<sup>1</sup>, Κοκόλης Αθανάσιος<sup>1</sup>, Μπουντά Αλκμήνη<sup>1</sup>, Ξυλόπορτας Κωνσταντίνος<sup>1</sup>, Παπούλια Αντωνία<sup>1</sup>, Τραμπίδου Γεωργία<sup>1</sup>, Κωστόπουλος Βασίλης<sup>1</sup>, Μουρατίδης Χρήστος<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Πειραματικό Γυμνάσιο Αγίων Αναργύρων

## Περίληψη

Στις μέρες μας, οι φυσικές επιστήμες αποτελούν βασική συνιστώσα στην εκπαίδευση όλων των χωρών με «κοινή γλώσσα» τον πειραματισμό. Στο πλαίσιο προγράμματος Erasmus+, με συμμαθητές μας από άλλες πέντε χώρες (Ισπανία, Πολωνία, Ρουμανία, Σλοβενία, Τουρκία) πειραματιζόμαστε και ανταλλάσσουμε τις δραστηριότητές μας πάνω σε διάφορες θεματικές. Στην παρούσα δράση ασχοληθήκαμε με το νερό και με απλά ευχάριστα πειράματα δείξαμε τη λειτουργία της κούπας του Πυθαγόρα και πώς κατασκευάζεται καθώς και την κατασκευή ενός απλού λειτουργικού φίλτρου απορρύπανσης του νερού. Επίσης πειραματιστήκαμε με το υδρορομπότ του σχολείου μας. Τέλος επισκεφθήκαμε το Ελληνικό Κέντρο Θαλασσίων Ερευνών και πραγματοποιήσαμε πειράματα ποιοτικής ανάλυσης και ανάλυσης θρεπτικών χαρακτηριστικών του νερού. Τα πειράματα, το θεωρητικό τους υπόβαθρο, η εκτέλεσή τους καθώς και τα συμπεράσματα που προκύπτουν παρουσιάζονται σ' αυτή την εργασία.

## Λέξεις κλειδιά

Erasmus+; Πειράματα; νερό

## Εισαγωγή

Το νερό, πηγή ζωής, υπάρχει διαχρονικά και διαπολιτισμικά σε όλους τους τομείς της ζωής μας. Ο Θαλής ο Μιλήσιος, ένας από τους πρώτους φιλόσοφους της αρχαίας Ελλάδας, υποστήριξε ότι το νερό είναι η αρχή των πάντων. Έτσι, όντας ο σημαντικότερος παράγοντας για την ανάπτυξη και τη διατήρηση της ζωής το νερό επηρέασε πολλούς τομείς του ανθρώπινου πολιτισμού. Η ύπαρξη του είναι απαραίτητη προϋπόθεση για την ανάπτυξη μιας κοινωνίας και έτσι όλοι οι αρχαίοι πολιτισμοί αναπτύχθηκαν σε περιοχές με άφθονο νερό (χαρακτηριστικό παράδειγμα ο πολιτισμός της αρχαίας Αιγύπτου και η σύνδεση του με τον ποταμό Νείλο). Το νερό, εκτός από πηγή ζωής, αποτελεί μέσο διασκέδασης αλλά και μέσο έμπνευσης για λογοτέχνες και ποιητές. Ακόμα και στην θρησκεία, το νερό έχει βασικό ρόλο, είτε ως θεότητα – ιδίως στην αρχαιότητα –

είτε σαν μέσο εξαγνισμού και καθαρότητας. Λόγω των πολλαπλών χρήσεων του σε όλους τους τομείς της καθημερινής μας ζωής, το νερό είναι πολύτιμο και δεν πρέπει να το σπαταλάμε αλόγιστα.

Γι' αυτό και ως πρώτη θεματική, για το πρόγραμμα Erasmus+, πραγματοποιήσαμε με τους συμμαθητές μας στο Πειραματικό Γυμνάσιο Αγίων Αναργύρων πειράματα σχετικά με το νερό.

## Πειράματα

Κριτήρια επιλογής πειραμάτων

Το νερό από την αρχαιότητα στο σήμερα. Επιλέχθηκε η δίκαιη κούπα του Πυθαγόρα, διότι συνδέει ιδιότητες του νερού με την έννοια του δικαίου, της υπερβολής και του μέτρου, μεταφέροντας μας στην αρχαία εποχή. Στην σημερινή, όμως, εποχή, οι ανθρώπινες δραστηριότητες ρυπαίνουν το νερό με διάφορους τρόπους, θυσιάζοντας πολλές φορές το ατομικό και συλλογικό καλό στο βωμό του χρήματος. Γι' αυτό κατασκευάσαμε ένα απλό μηχανικό φίλτρο νερού και επισκεφθήκαμε το ΕΛ.ΚΕ.Θ.Ε., για να πραγματοποιήσουμε αναλύσεις καταλληλότητας υδάτων για την διαβίωση των θαλασσίων οργανισμών. Τέλος, όντας κάτοικοι μιας χώρας με τόσο πλούσια θαλάσσια ομορφιά, δεν γινόταν να μην κάνουμε ένα ταξίδι στον βυθό του Αργοσαρωνικού και να γνωρίσουμε την πανέμορφη βιοποικιλότητα του, με την βοήθεια του υδρορομπότ που κατασκευάσαμε.

1ο Πείραμα: Φίλτρο Νερού

Το νερό υπήρξε ανέκαθεν απαραίτητο “εργαλείο” για την επιβίωση του ανθρώπου. Γι' αυτό ξεκινήσαμε την θεματική μας ενότητα μελετώντας το πόσιμο νερό καθώς και την διαχρονική αναζήτησή του. Όμως δεν υπήρχε πόσιμο νερό σε όλες τις κατοικημένες περιοχές του πλανήτη και έτσι ο άνθρωπος αναγκάστηκε να βρει τρόπους επεξεργασίας του ήδη υπάρχοντος νερού, έτσι ώστε να το καταστήσει πόσιμο. Βασιζόμενοι σε αυτή την αέναη προσπάθεια του ανθρώπου, αποφασίσαμε να παράγουμε το δικό μας καθαρό νερό με τον πιο απλά υπάρχοντα τρόπο, ένα χειροποίητο φίλτρο νερού. Ξεκινήσαμε γεμίζοντας ένα πλαστικό αναποδογυρισμένο μπουκάλι, του οποίου είχαμε κόψει τη βάση, με διαδοχικές ίσες στρώσεις από βαμβάκι, ψιλή άμμο, μέτρια άμμο, χονδρή άμμο και χαλίκι διαρκώς αυξανόμενου μεγέθους. Δοκιμάσαμε την νέα μας κατασκευή γεμίζοντας την με νερό βρύσης, το οποίο είχαμε γεμίσει με ρύπους (π.χ χώμα). Καθώς το νερό πέρασε από όλα τα στρώματα του φίλτρου βγήκε από το στόμιο του καθαρό. Έτσι κατασκευάσαμε και λειτουργήσαμε το δικό μας φίλτρο νερού το οποίο μας έδωσε καθαρό αλλά όχι πόσιμο νερό.

<https://www.youtube.com/watch?v=lgtritJj7w&t=33s>

2ο Πείραμα: Η Κούπα του Πυθαγόρα

Κατόπιν μελέτης της πίεσης – υδροστατικής και ατμοσφαιρικής – προχωρήσαμε στην εκτέλεση πειράματος για την εφαρμογή των όσων μάθαμε. Αποφασίσαμε να εκτελέσουμε το πείραμα της Κούπας του Πυθαγόρα, βασιζόμενοι στην αξία που έδιναν οι Αρχαίοι Έλληνες στο νερό (ϋδωρ) και στην έννοια του μέτρου (παν μέτρον άριστον). Μετά από μια σύντομη παρουσίαση του θεωρητικού υπόβαθρου, παρουσιάσαμε στους συμμαθητές μας τη λειτουργία της Κούπας του Πυθαγόρα, με ένα πείραμα επίδειξης. Χρησιμοποιήσαμε την πήλινη κούπα αλλά και μια χειροποίητη κατασκευή μας από ένα γυάλινο δοχείο και ένα καλαμάκι. Εφόσον η κατασκευή μας λειτούργησε με τον σωστό τρόπο, ζητήσαμε από τους συμμαθητές μας να φτιάξουν οι ίδιοι τις δικές τους κούπες με υλικά που τους προμηθεύσαμε.

[https://www.youtube.com/watch?v=4H\\_0G04hg6Q](https://www.youtube.com/watch?v=4H_0G04hg6Q)

3ο Πείραμα: Αναλύσεις στο ΕΛ.ΚΕ.Θ.Ε.

Μετά την διεξαγωγή των δύο ανωτέρω πειραμάτων, επισκεφθήκαμε το Ελληνικό Κέντρο Θαλάσσιων Ερευνών (ΕΛ.ΚΕ.Θ.Ε.) για να πραγματοποιήσουμε περαιτέρω έρευνα και αναλύσεις για το, απαραίτητο για τη ζωή, νερό. Στο εργαστήριο Υδρολογίας & Υδροχημείας γνωρίσαμε για πρώτη φορά τα όργανα που χρησιμοποιούνται στην ανάλυση των ποτάμιων υδάτων. Στη συνέχεια εκτελέσαμε μετρήσεις σε δείγματα νερού από ποτάμι, μετρώντας κάποια βασικά χαρακτηριστικά στοιχεία του (π.χ pH) αλλά και την περιεκτικότητα του σε διάφορα άλατα, των οποίων η ποσόστωση καθορίζει την ποιότητα του ως προς την ικανότητα υποστήριξης ζωής και. Τελικά καταλήξαμε στο συμπέρασμα ότι η ποιότητα του νερού αυτού, σύμφωνα με τις ευρωπαϊκές προδιαγραφές, είναι μέτρια.

<https://www.youtube.com/watch?v=oFvALIScfE>

4ο Πείραμα: Υδρορομπότ

Στα πλαίσια ενός προγράμματος του σχολείου μας κατασκευάσαμε ένα υδρορομπότ, του οποίου εξοπλίσαμε κάθε τμήμα ξεχωριστά με αδιάβροχη επένδυση. Αφού ελέγξαμε ότι το υδρορομπότ δεν είχε κάποιο τεχνικό πρόβλημα και ότι όλα τα μέρη του ήταν πλήρως αδιαβροχοποιημένα, επισκεφθήκαμε το Ελληνικό Κέντρο Θαλάσσιων Ερευνών (ΕΛ.ΚΕ.Θ.Ε.) για να δοκιμάσουμε την κατασκευή μας σε πραγματικές συνθήκες στην θάλασσα. Αφού το εξοπλίσαμε με μια αδιάβροχη κάμερα για να μπορέσουμε να μελετήσουμε τον βυθό, το «καθελκύσαμε» και προχωρήσαμε σε έρευνα του θαλάσσιου βυθού ελέγχοντας τις κινήσεις του με ενσύρματο τηλεχειριστήριο.

<https://www.youtube.com/watch?v=EXgrffz1ZkY>

## Συμπέρασμα

Μέσα από την πραγματοποίηση των τεσσάρων αυτών πειραμάτων της πρώτης θεματικής του προγράμματος Erasmus+, αποκομήσαμε πολλές και ενδιαφέρουσες γνώσεις. Εξοικειωθήκαμε με τις ιδιότητες του νερού, την έννοια της υδροστατικής πίεσης και της άνωσης καθώς και με τις τεχνικές διαχωρισμού μειγμάτων, όχι μέσα από το σχολικό βιβλίο και την θεωρία, αλλά μέσω των πειραμάτων που πραγματοποιήσαμε οι ίδιοι καθώς και της δικής μας έρευνας. Αποκτήσαμε πρακτικές γνώσεις, όπως το πως μπορούμε να κατασκευάσουμε ένα φίλτρο νερού από απλά υλικά, και μάθαμε να συνεργαζόμαστε αρμονικά μεταξύ μας, για να διεξάγουμε σωστά τα πειράματα και να κατασκευάσουμε τις αντίστοιχες παρουσιάσεις για το θεωρητικό υπόβαθρο των πειραμάτων. Τέλος, το πιο σημαντικό μας όφελος μέσα από αυτό το πρόγραμμα ήταν το ότι ήρθαμε σε επαφή με τον κόσμο των επιστημών (λόγω της επίσκεψης μας στο ΕΛ.ΚΕ.ΘΕ.), καθώς είδαμε από κοντά τα εργαστήρια, γνωρίσαμε τις λειτουργίες των διαφόρων οργάνων αλλά και κάναμε οι ίδιοι πειράματα και μετρήσεις εκεί, αποκτώντας μια πολύτιμη και μοναδική εμπειρία. Μάθαμε τον επιστημονικό τρόπο σκέψης και την μεθοδολογία της επιστημονικής έρευνας, κατανοώντας, με αυτόν τον τρόπο, το πως οι επιστήμονες επεξεργάζονται τα υπάρχοντα δεδομένα και παρατηρήσεις για να καταλήξουν στα διάφορα συμπεράσματα που ανακοινώνουν.

## Βιβλιογραφικές Αναφορές

- [1] <http://postgra.hydro.ntua.gr/docs/lessons/41/katsiri/waterTreatment1.pdf> (2006)  
[https://www.google.gr/?gfe\\_rd=cr&ei=BbDrV9usHerj8we31Kx4&gws\\_rd=ssl#q=%CE%BC%CE%AD%CE%B8%CE%BF%CE%B4%CE%BF%CE%B9+%CE%B5%CF%80%CE%B5%CE%BE%CE%B5%CF%81%CE%B3%CE%B1%CF%83%CE%AF%CE%B1%CF%82+%CF%84%CE%BF%CF%85+%CE%BD%CE%B5%CF%81%CE%BF%CF%8D](https://www.google.gr/?gfe_rd=cr&ei=BbDrV9usHerj8we31Kx4&gws_rd=ssl#q=%CE%BC%CE%AD%CE%B8%CE%BF%CE%B4%CE%BF%CE%B9+%CE%B5%CF%80%CE%B5%CE%BE%CE%B5%CF%81%CE%B3%CE%B1%CF%83%CE%AF%CE%B1%CF%82+%CF%84%CE%BF%CF%85+%CE%BD%CE%B5%CF%81%CE%BF%CF%8D)
- [2] [https://www.youtube.com/watch?v=v1BuF5I\\_j80](https://www.youtube.com/watch?v=v1BuF5I_j80) (2015)
- [3] <http://kotsanas.com/exh.php?exhibit=1001009> (2011)
- [4] <http://www.sciencephysics4all.com/arthra/i-koupa-tou-pythagora> (2016)  
<http://www.ypeka.gr/LinkClick.aspx?fileticket=bB7f1gaMSew%3D&tabid=935&language=el-GR> (2016)
- [5] <http://anaptyxi.gov.gr/ergopopup.aspx?mis=375884&wnd=x&dnnprintmode=true> (2015)
- [6] <http://imbriw.hcmr.gr/en/wp-content/uploads/2014/01/Ecological-data-for-rivers-and-lakes.pdf> (2003)
- [7] [https://www.researchgate.net/profile/Stamatis\\_Zogaris/publication/305770536\\_EU\\_Directive\\_200060\\_and\\_the\\_conservation\\_of\\_inland\\_waters\\_Research\\_and\\_prospects\\_In\\_Greek/links/57a088e908ae94f454eb2d66.pdf?origin=publication\\_list](https://www.researchgate.net/profile/Stamatis_Zogaris/publication/305770536_EU_Directive_200060_and_the_conservation_of_inland_waters_Research_and_prospects_In_Greek/links/57a088e908ae94f454eb2d66.pdf?origin=publication_list) (2016)