

## Δραστηριότητες "SLAM" στο 2ο Γυμνάσιο Νέας Ιωνίας

Αλέξανδρος Χατζόπουλος , Άγγελος – Γεώργιος Μαστοράκης , Μαρία Δρακάκη, Ειρήνη Γαλώνη , Μαλαματή Καραπίντσιου , Στέφανος Καραπίντσιος, Ευθυμία Τσιροπούλου , Κωνσταντίνος Κοντολέφας , Ελένη Τσάπου , Ανθή Αποστολίδου, Μαρία Κάτρη

doi: [10.12681/osj.31919](https://doi.org/10.12681/osj.31919)

---

Copyright © 2023, Αλέξανδρος Χατζόπουλος , Άγγελος – Γεώργιος Μαστοράκης , Μαρία Δρακάκη, Ειρήνη Γαλώνη , Μαλαματή Καραπίντσιου , Στέφανος Καραπίντσιος, Ευθυμία Τσιροπούλου , Κωνσταντίνος Κοντολέφας , Ελένη Τσάπου , Ανθή Αποστολίδου, Μαρία Κάτρη



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

### To cite this article:

Χατζόπουλος Α., Μαστοράκης Α. – Γ., Δρακάκη Μ., Γαλώνη Ε., Καραπίντσιου Μ., Καραπίντσιος Σ., Τσιροπούλου Ε., Κοντολέφας Κ., Τσάπου Ε., Αποστολίδου Α., & Κάτρη Μ. (2023). Δραστηριότητες "SLAM" στο 2ο Γυμνάσιο Νέας Ιωνίας. *Open Schools Journal for Open Science*, 6(1). <https://doi.org/10.12681/osj.31919>

# Δραστηριότητες “SLAM” στο 2<sup>ο</sup> Γυμνάσιο Νέας Ιωνίας

*Χατζόπουλος Αλέξανδρος, Μαστοράκης Άγγελος – Γεώργιος, Δρακάκη Μαρία, Γαλώνη  
Ειρήνη, Καραπίντσιου Μαλαματή, Καραπίντσιος Στέφανος, Τσιροπούλου Ευθυμία,  
Κοντολέφας Κωνσταντίνος, Τσάπου Ελένη*

*2<sup>ο</sup> Γυμνάσιο Νέας Ιωνίας*

[mail@2gym-n-ionias.att.sch.gr](mailto:mail@2gym-n-ionias.att.sch.gr)

*Επιβλέπουσες Καθηγήτριες: Αποστολίδου Ανθή (ΠΕ04.01), Καθηγήτρια Φυσικής, Κάτρη  
Μαρία, (ΠΕ80), Καθηγήτρια Οικιακής Οικονομίας*

*2<sup>ο</sup> Γυμνάσιο Νέας Ιωνίας*

[apostolidou-a@hotmail.com](mailto:apostolidou-a@hotmail.com), [mariaskatri@hotmail.com](mailto:mariaskatri@hotmail.com)

## Περίληψη

Η εργασία μας αφορά στην παρουσίαση εκπαιδευτικού υλικού το οποίο δημιουργήθηκε και εφαρμόστηκε στο 2<sup>ο</sup> Γυμνάσιο Νέας Ιωνίας, στο πλαίσιο του προγράμματος Erasmus+ KA229 με τίτλο “SLAM – STEM Learning Activities and Methods”.

Αντικείμενο του προγράμματος είναι η πραγματοποίηση δραστηριοτήτων, διαθεματικών και μη, στο πλαίσιο του τετράπτυχου STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics).

Πιο συγκεκριμένα, κατά το χρονικό διάστημα συμμετοχής του σχολείου μας στο πρόγραμμα, εκπονήθηκαν και εφαρμόστηκαν τουλάχιστον 15 φύλλα εργασίας και δραστηριότητες που άπτονται των διδακτικών αντικειμένων της Φυσικής, Βιολογίας, Χημείας, Γεωλογίας, Μαθηματικών, Μουσικής, με την βοήθεια και την στήριξη της Ιστορίας, Νεοελληνικής Γλώσσας και Λογοτεχνίας, Αρχαίων Ελληνικών.

Η εργασία μας εντάσσεται στον θεματικό άξονα του Συνεδρίου «Διεπιστημονικές προσεγγίσεις», αφορά και στοχεύει στην αντιμετώπιση της Επιστήμης ως μία ολότητα μέσα από διαθεματικές δραστηριότητες στο σχολείο. Μέσα από τη διαδικασία εφαρμογής και υλοποίησης των δραστηριοτήτων του προγράμματος οι μαθητές και οι μαθήτριες εξοικειώνονται με τη χρήση του Η/Υ και των ψηφιακών εργαλείων, αναπτύσσουν και καλλιεργούν δεξιότητες, μαθαίνουν να συνεργάζονται και τελικά αποκτούν γνώσεις. Εμπεδώνουν την έννοια της διαθεματικότητας/διεπιστημονικότητας και εμπλέκονται ενεργά και δημιουργικά

στην εκπαιδευτική διαδικασία που θέλει το μαθητή και τη μαθήτριά ως τα κεντρικά πρόσωπα στη διδασκαλία και δημιουργούς της γνώσης, ενώ ο δάσκαλος επικοινωνεί τη νέα γνώση, υποστηρίζει και καθοδηγεί. Οι μαθητές και οι μαθήτριες-μέλη της ομάδας Erasmus θα παρουσιάσουν συνοπτικά τη δουλειά τους και τα αποτελέσματά της.

**Λέξεις-κλειδιά:** Ρομποτική, Αστρονομία, ΤΠΕ, Επιστήμη, διαθεματικότητα, διεπιστημονικότητα.

## Εισαγωγή

Η συνεχώς μεταβαλλόμενη και με γοργούς ρυθμούς κοινωνία μέσα στο πλαίσιο της παγκοσμιοποίησης και της εξέλιξης, οδηγεί στην αναδιαμόρφωση και του εκπαιδευτικού συστήματος. Οι εκπαιδευτικές ανάγκες και οι προκλήσεις του 21<sup>ου</sup> αιώνα επιβάλλουν στο Νέο Σχολείο να θέτει το μαθητή στο κέντρο των αλλαγών με σκοπό την αναβάθμιση του μορφωτικού του επιπέδου, δημιουργώντας ένα εκπαιδευτικό κλίμα που όχι μόνο δέχεται αλλά και δημιουργεί καινοτομίες.

Οι προκλήσεις των καιρών επιβάλλουν την ολιστική ανάπτυξη των ικανοτήτων και δεξιοτήτων των μαθητών και μαθητριών υιοθετώντας ένα διαφορετικό τρόπο διδασκαλίας ο οποίος θα καλλιεργεί την αυτενέργεια («μαθαίνω πώς να μαθαίνω»), την εμπλοκή τους σε δραστηριότητες που θα διευρύνουν τους πνευματικούς τους ορίζοντες, μέσω της διαθεματικής και διεπιστημονικής προσέγγισης της γνώσης.

Με τον όρο «διαθεματικότητα» ή «διαθεματική διδασκαλία» περιγράφεται μία σειρά από εκπαιδευτικές προσεγγίσεις που επιχειρούν την «ενιαιοποίηση» της σχολικής γνώσης. Μπορούν να πραγματοποιηθούν είτε στο πλαίσιο των διακριτών μαθημάτων του σχολικού προγράμματος ή να ενσωματωθούν σε ένα διαθεματικό, αναλυτικό πρόγραμμα σπουδών (Ματσαγγούρας, 2002).

Η διαθεματική διδασκαλία διευκολύνει την απόκτηση γνώσεων δεξιοτήτων, στάσεων, συμπεριφορών, οδηγεί στην κοινωνικοποίηση των μαθητών, στη γλωσσική τους καλλιέργεια, στην ανάπτυξη της κριτικής σκέψης, στην ενίσχυση της εσωτερικής τους παρακίνησης (Χατζημιχαήλ, 2010).

Στο πλαίσιο αυτό το σχολείο πρέπει να προσαρμόζεται στις ανάγκες της κοινωνίας και οφείλει να αναθεωρεί και να αναπροσαρμόζει τον τρόπο διδασκαλίας ώστε να μετασχηματιστεί σε ένα σχολείο ανοιχτό, καινοτόμο και ευέλικτο.

Με τον όρο «διεπιστημονικότητα» εννοείται η συνεργασία μεταξύ των επιστημών προκειμένου να κατανοηθεί ή/και να αντιμετωπιστεί σφαιρικά ένα πρόβλημα ή μία έννοια. Η διεπιστημονική διδασκαλία και μάθηση προβλέπει τη συνεργασία των μαθημάτων του σχολικού προγράμματος, δίχως όμως να καταργεί τα μεμονωμένα αντικείμενα που διδάσκονται αυτόνομα και μόνο ως προς την επιστημονική τους

διάσταση (Παπαματθαίου, 2020), ενώ θέτει οριστικά στο περιθώριο τη μετωπική διδασκαλία και την «παπαγαλία».

Στη διαθεματική - διεπιστημονική προσέγγιση τα όρια των επιστημονικών κλάδων μπορεί να είναι ασαφή ή αφανή. Οι μαθητές δραστηριοποιούνται για να προσεγγίσουν το θέμα σε μια διαδικασία αυθεντικής και ολιστικής επικοινωνίας με το περιβάλλον, χωρίς να εντάσσουν απαραίτητα τις δράσεις τους σε κάποιο επιστημονικό κλάδο κάθε φορά ( Κούσουλας Φ., 2004: 25).

Στο ίδιο πλαίσιο είναι επιτακτική η ανάγκη δημιουργίας συνθηκών ώστε να καλλιεργηθεί ο επιστημονικός και ψηφιακός εγγραμματισμός των μαθητών και μαθητριών με διαδικασίες στις οποίες ο δάσκαλος έχει το ρόλο του συντονιστή και καθοδηγητή στην απόκτηση της γνώσης.

### **Θεωρητικό πλαίσιο**

Τα προγράμματα Erasmus+ KA229 σχολικών συμπράξεων της Ευρωπαϊκής Ένωσης δίνουν τη δυνατότητα στους μαθητές και τις μαθήτριες να αναπτύξουν ικανότητες, να ενημερωθούν για σημαντικά κοινωνικά θέματα ή/και θεματικούς τομείς, να ανακαλύψουν νέους πολιτισμούς, συνήθειες και τρόπους ζωής κυρίως μέσω της μάθησης μεταξύ ομοτίμων, να ενστερνιστούν και να ενισχύσουν αξίες όπως η αλληλεγγύη, η δημοκρατία, η φιλία, η κοινωνική ένταξη, ο σεβασμός σε κάθε είδους διαφορετικότητα.

Σε αυτό το πλαίσιο το σχολείο μας – 2<sup>ο</sup> Γυμνάσιο Νέας Ιωνίας- αποφάσισε να συμμετάσχει στο πρόγραμμα Erasmus+ KA229 με τίτλο «*SLAM –STEM Learning Activities and Methods*» και κωδικό αριθμό 2018 -1-HR01-KA229-047465\_4 το οποίο έχει διάρκεια δύο έτη. Το πρόγραμμα συντονίζεται από το σχολείο Osnonna Skola Fran Koncelak, Drnje της Κροατίας και, εκτός του σχολείου μας, συμμετέχουν ακόμη το The Heritage Private School, Palodia Limassol από την Κύπρο και το Tartu Raatuse Kool από την Εσθονία. Το θέμα του προγράμματος είναι το τετράπτυχο STEM και η οριζόντια προτεραιότητα είναι η προώθηση της απόκτησης και ανάπτυξης υψηλής ποιότητας δεξιοτήτων και ικανοτήτων σε σχολικό επίπεδο.

Ο όρος “STEM” (Science, Technology, Engineering and Mathematics) είναι το ακρωνύμιο το οποίο χρησιμοποιείται κυρίως από άτομα σχετικά με την εκπαιδευτική πολιτική, για τα πεδία που αναφέρονται στις Φυσικές Επιστήμες, την Τεχνολογία, την Επιστήμη των Μηχανικών και τα Μαθηματικά. Ο όρος “STEM” πρωτοεμφανίσθηκε το 2001 από τη βιολόγο Judith A. Ramaley, η οποία ως Διευθύντρια του Ιδρύματος Φυσικών Επιστημών των ΗΠΑ, ήταν υπεύθυνη για την ανάπτυξη νέων προγραμμάτων σπουδών. Το “STEM” είναι μια προσέγγιση στην Εκπαίδευση που σχεδιάζεται ώστε στη διδασκαλία των Μαθηματικών και των Φυσικών Επιστημών, που είναι ζωτικής σημασίας για μια βασική κατανόηση του σύμπαντος, να εισαχθούν οι Τεχνολογίες και η Επιστήμη των Μηχανικών, που αποτελούν για τον άνθρωπο τα μέσα αλληλεπίδρασης με το σύμπαν. Με τον τρόπο αυτό, οι μαθητές θα μπορούν να αντιμετωπίζουν όλα τα θέματα-προκλήσεις που θα αντιμετωπίζουν τα οποία όμως θα έχουν περιβαλλοντικές, κοινωνικοοικονομικές και πολιτικές επιδράσεις. Είναι

πλέον γενικώς αποδεκτό ότι, ένα έθνος με βαθιές γνώσεις όχι μόνο διαβάζει αλλά υπολογίζει, εξετάζει και καινοτομεί.

Ένας από τους καινοτόμους αυτούς τομείς είναι και η ρομποτική. Η ρομποτική είναι κλάδος της μηχανικής, που έχει ως αντικείμενο τη μελέτη των μηχανών. Ασχολείται με το σχεδιασμό, την κατασκευή, τη λειτουργία και τη χρήση ρομπότ, καθώς και την επιστήμη των υπολογιστών, τον προγραμματισμό και την τεχνητή νοημοσύνη. Η διδασκαλία ρομποτικής μπορεί να μυήσει τους μαθητές στον κόσμο του προγραμματισμού υπολογιστών αλλά παράλληλα να αυξήσει την ικανότητά τους να είναι δημιουργικοί, καινοτόμοι στοχαστές αλλά και πιο παραγωγικά μέλη της κοινωνίας. Διδάσκοντας στους μαθητές τα βασικά της ρομποτικής, μπορούμε να ανοίξουμε έναν εντελώς νέο κόσμο σε αυτούς αλλά και συναρπαστικές ευκαιρίες που δεν θα είχαν ποτέ πρόσβαση διαφορετικά.

Η Παιδαγωγική Ομάδα του σχολείου μας αποτελείται από τις/τους εκπαιδευτικούς:

1. Ανθή Αποστολίδου, Φυσικός, Συντονίστρια της Ελληνικής Παιδαγωγικής Ομάδας
2. Ελπινίκη Τασάνη, Φιλολόγος,
3. Γεωργία Γώγου, Αγγλικών
4. Μάρα Καίσαρη, Μουσικής
5. Μαρία Κάτρη, Οικιακής Οικονομίας
6. Δημήτριος – Νεκτάριος Κοντόκωστας, Μαθηματικός και
7. Ευσταθία Φραγκόγιαννη, Γαλλικών

και από μαθητές και μαθήτριες του σχολείου μας.

## **Μεθοδολογία**

Δεδομένου ότι το εκπαιδευτικό σύστημα πρέπει να προσαρμόζεται στις ανάγκες της κοινωνίας και, εφόσον αυτή αλλάζει με γρήγορους ρυθμούς, επιβάλλεται η εκπαίδευση και το σχολείο να συμβάλλουν στη δημιουργία αυτόνομων, κριτικά σκεπτόμενων, ολοκληρωμένων ατόμων.

Οι στόχοι του πρόγραμματος που τέθηκαν εξ' αρχής είναι οι εξής:

- επίτευξη υψηλότερων επιπέδων γνωστικών γνώσεων απαραίτητων για ενεργό εργασία σε περιοχές STEM,
- βελτίωση των βασικών ικανοτήτων με έμφαση στον τομέα STEM,
- βελτίωση της χρήσης ξένων γλωσσών,
- να καταστήσουν τους μαθητές πιο έμπειρους σε τομείς που απαιτούνται για περαιτέρω εκπαίδευση,
- αύξηση των κινήτρων για τη χρήση των ΤΠΕ στη μάθηση και τη διδασκαλία,
- εισαγωγή νέων μεθόδων διδασκαλίας στην καθημερινή εργασία σε άλλους συναδέλφους
- επέκταση του φάσματος εξωσχολικών δραστηριοτήτων στα σχολεία (π.χ. Science Club, Robotics)
- ένταξη των δαστηριοτήτων στο Πρόγραμμα Σπουδών των σχολείων - εταιρών.

Στο πλαίσιο του προγράμματος διενεργήθηκαν πολλές δραστηριότητες όπου οι μαθητές/τριες είχαν καταρχάς την ευκαιρία να συνεργαστούν όχι μόνο μεταξύ τους αλλά και με μαθητές των συμμετεχόντων σχολείων, γεγονός που ήταν ιδιαίτερα ενδιαφέρον και συναρπαστικό. Συνάμα είχαν τη δυνατότητα να αναπτύξουν τις δεξιότητές τους, να ανακαλύψουν και να αξιοποιήσουν τα ταλέντα τους, να αυτενεργήσουν και να κατακτήσουν τη γνώση μέσα από μια σειρά καινοτόμων δράσεων.

Συγκεκριμένα, οι δράσεις που έλαβαν χώρα είναι:

#### **A. Διεπιστημονικά/διαθεματικά Φύλλα Εργασίας**

1. Σεισμοί και Τσουνάμι – Κατασκευή σεισμικής τράπεζας: Διεπιστημονικό φύλλο εργασίας (Φυσική Γ΄ Γυμνασίου, Γεωλογία – Γεωγραφία Α΄ Γυμνασίου, Νεοελληνική Γλώσσα και Λαογραφία, Ιστορία Α΄ Γυμνασίου). Αφού μελετήσαμε το θέμα των σεισμών και των σεισμικών κυμάτων, παρακολουθήσαμε τη δημιουργία του νησιού της Σαντορίνης μέσα από την ηφαιστειακή δραστηριότητα (προβολή βίντεο από τον ιστότοπο <https://youtu.be/FHuwIbQRvZs> ), εκτιμήσαμε το επίκεντρο σεισμικών δονήσεων, κατασκευάσαμε σεισμική τράπεζα και χρησιμοποιήσαμε το λογισμικό QCN του Πανεπιστημίου του Stanford για την προσομοίωση των δονήσεων καθώς και το λογισμικό we-do της LEGO εργαζόμενοι ομαδοσυνεργατικά.



**Σχήμα 1:** Κατασκευή σεισμικής τράπεζας

2. Πλειάδες: Διεπιστημονικό φύλλο εργασίας (Αρχαία Ελληνική Γλώσσα από μετάφραση (Οδύσσεια Α΄ Γυμνασίου, Ιλιάδα Β΄ Γυμνασίου και Λυρική Ποίηση Γ΄ Γυμνασίου), Φυσική – Αστρονομία. Στο πλαίσιο του συγκεκριμένου φύλλου εργασίας ακολουθήσαμε τα βήματα των επιστημόνων για τη χρονική τοποθέτηση του Τρωικού Πολέμου και της Οδύσσειας.

3. Τα χρώματα στα φτερά των πεταλούδων: Διεπιστημονική προσέγγιση για τη Φυσική Γ΄ Γυμνασίου και τη Βιολογία Γ΄ Γυμνασίου. Ποια οπτικά φαινόμενα άραγε εμπλέκονται στα φαντασμαγορικά χρώματα των φτερών των εντόμων, των πεταλούδων και του παγωνιού; Πώς 'εκμεταλλεύονται' οι οργανισμοί αυτές τους τις προσαρμογές;

4. «Ο μύθος του Ορφέα»: Βασισμένη στο μύθο του θανάτου του Ορφέα η διεπιστημονική διδακτική πρόταση που εμπλέκει την Ελληνική Λαογραφία και Παράδοση, τη Φυσική Γ΄ Γυμνασίου, την Κοινωνική & Πολιτική Αγωγή Γ΄ Γυμνασίου, την Ιστορία Β΄ Γυμνασίου, τη Μουσική και την Αγγλική Γλώσσα.

5. Ορυκτά, Πετρώματα και Απολιθώματα: Στο πλαίσιο της Γεωλογίας – Γεωγραφίας Α΄ Γυμνασίου και της Βιολογίας Γ΄ Γυμνασίου, μελετήσαμε ορυκτά και πετρώματα και παρακολούθησαμε τις φάσεις απολίθωσης δημιουργώντας ορυκτά στο σχολικό

εργαστήριο με εξοπλισμό από το Ευγενίδειο Ίδρυμα. Τέλος, μιλήσαμε για τα απολιθώματα και συνεργαστήκαμε με το Μουσείο Απολιθωμένου Δάσους Σιγρίου Λέσβου το οποίο και μας έστειλε ψηφιοποιημένα δείγματα δέντρων για μελέτη.

6. Μελέτη του πλανητικού μας συστήματος: Κατασκευάσαμε μοντέλα, καλλιτεχνικές αναπαραστάσεις, παρατηρήσαμε τη Σελήνη με τηλεσκόπιο, ενώ το θέμα ενέπνευσε την καθηγήτρια Μουσικής η οποία χρησιμοποίησε ως έναυσμα το έργο «Πλανήτες» του Gustav Holst για να μας καθοδηγήσει να γράψουμε μουσικά μοτίβα χρησιμοποιώντας αυτοσχέδια μουσικά όργανα!

### **B. STEM – δραστηριότητες στο σχολικό εργαστήριο**

1. Παρασκευή αγώγιμης μελάνης και εφαρμογή σε απλά ηλεκτρικά κυκλώματα (Φυσική Γ΄ Γυμνασίου): Με πρώτη ύλη το κάρβουνο και ακολουθώντας μία απλή διαδικασία, παρασκευάσαμε αγώγιμο μελάνι και με αυτό αντικαταστήσαμε τα καλώδια στα κυκλώματα ηλεκτρικού ρεύματος.

2. DNA και Μεταλλάξεις (Βιολογία Γ΄ Γυμνασίου): Αφού μελετήσαμε τη δομή του γενετικού μας υλικού και κατασκευάσαμε μοντέλα προσομοίωσης, συζητήσαμε για τις μεταλλάξεις και συγκεκριμένα για το «Σύνδρομο της γοργόνας» (Σειρηνομελία). Στο πλαίσιο αυτό, κατασκευάσαμε καρυοτύπους υγιών ατόμων και τους συγκρίναμε με διάφορους μεταλλαγμένους.

3. Κατασκευή του μοντέλου ΑΙΟΛΟΣ (μετεωρολογικός δορυφόρος): Με τη βοήθεια του υλικού από την επίσημη ιστοσελίδα του Ευρωπαϊκού Οργανισμού Διαστήματος - ESA ([www.esa.int](http://www.esa.int)) κατασκευάσαμε στο σχολικό εργαστήριο το μοντέλο του μετεωρολογικού δορυφόρου ΑΙΟΛΟΣ.

4. Απομόνωση DNA από ανθρώπινο ιστό: Στο πλαίσιο της Βιολογίας Γ΄ Γυμνασίου, πειραματιστήκαμε και καταφέραμε να απομονώσουμε και να παρατηρήσουμε το γενετικό μας υλικό, απομονώνοντάς το από ανθρώπινο ιστό (από το σάλιο τους).

5. Η αναπαραγωγή στα φυτά: Στο πλαίσιο της Βιολογίας Β΄ Γυμνασίου, δημιουργήσαμε τον δικό μας πρωτότυπο κήπο στο σχολικό εργαστήριο ουσιαστικά μεγαλώνοντας τα φυτά μας από τη φάση του σπόρου και προετοιμάζοντάς τα για φύτευση!



**Σχήμα 2:** Από τη διαδικασία προετοιμασία σπέρματος αβοκάντο για φύτευση

6. Κατασκευή τρισδιάστατου αστεριού χρησιμοποιώντας Τριγωνομετρία και κλάσματα: Σχεδιάσαμε ένα μοναδικό τρισδιάστατο αστέρι επιλύοντας απλά προβλήματα Τριγωνομετρίας και κλασμάτων. Στη συνέχεια, συγκρίναμε το αστέρι μας με το αντίστοιχο που σχεδιάζεται με το λογισμικό Geogebra προκειμένου να καταλάβουμε ότι, οι εφαρμογές των υπολογιστών δημιουργήθηκαν απλώς για να υποκαθιστούν το ανθρώπινο μυαλό!

### **Γ. Αναβίωση ιστορικών πειραμάτων και μετρήσεων**

1. Το Οστεομάχιο του Αρχιμήδη: Μελετήσαμε και ανακατασκευάσαμε το ιστορικό «Οστεομάχιο» του Αρχιμήδη, ενώ στο πλαίσιο των Μαθηματικών, προσπαθήσαμε να επιλύσουμε το αντίστοιχο πρόβλημα.

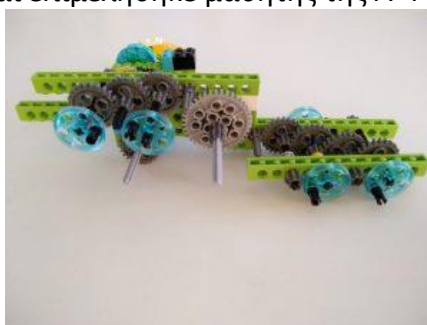
2. Η μέτρηση του Ερατοσθένη: Ακολουθήσαμε τα βήματα και τη συλλογιστική του Ερατοσθένη και καταφέραμε να υπολογίσουμε με πολύ μικρό σφάλμα (μόλις 0,51%!!!) την περίμετρο και την ακτίνα της Γης. Για τον σκοπό αυτό, συνεργαστήκαμε και με άλλα σχολεία συμμετέχοντας στη μέτρηση τόσο σε ελληνικό (δράση που συντονίστηκε από το ΕΚΦΕ Σερρών), όσο και σε ευρωπαϊκό επίπεδο.



Σχήμα 3: Στιγμιότυπο από την μέτρηση

3. Ο δίσκος του Νεύτωνα: Στο πλαίσιο της Φυσικής Γ΄ Γυμνασίου, μελετήσαμε τα φαινόμενα που παρουσιάζονται κατά τη διάδοση του φωτός στα διάφορα υλικά μέσα και δημιουργήσαμε τον δικό μας δίσκο του Νεύτωνα, χρησιμοποιώντας το πρότυπο που ο ίδιος ο Ισαάκ Νεύτων είχε δημοσιεύσει στο έργο του «Οπτική» του 1704!

**Δ. Συμμετοχή στο EUROMATH 2019:** Με μία διακρατική ομάδα το πρόγραμμά μας συμμετείχε στο Euromath 2019 που έλαβε χώρα στην Κύπρο τον Μάρτιο 2019. Το θέμα ήταν η μελέτη του Μηχανισμού των Αντικυθήρων και η ελληνική συνεισφορά βασίστηκε στην ανακατασκευή ενός πλήρους λειτουργικού μηχανισμού από LEGO την οποία εμπνεύστηκε και επιμελήθηκε μαθητής της Α΄ Γυμνασίου!



Σχήμα 4: Ο Μηχανισμός, όπως παρουσιάστηκε στο EUROMATH

**Ε. Ρομποτική:** Οι δράσεις στο πλαίσιο της Ρομποτικής δεν θα μπορούσαν να λείπουν από το πρόγραμμά μας. Έχουμε λάβει μέρος σε δύο διαγωνισμούς οι οποίοι είναι ακόμη σε εξέλιξη. Συγκεκριμένα:

1. Διαγωνισμός ST3dM: Διαγωνισμός τρισδιάστατης εκτύπωσης που διοργανώνεται από το ΕΔΙΦΕΤ – Εργαστήριο Διδακτικής της Φυσικής και Εκπαιδευτικής Τεχνολογίας του τμήματος Φυσικής της Σχολής Θετικών Επιστημών του ΑΠΘ. Η ομάδα μας συμμετέχει στην κατηγορία HumanETy και στο πλαίσιο αυτό κατέθεσε την εργασία «Το διαδίκτυο που μας χωρίζει και μας ενώνει» καθώς και τα τρισδιάστατα σχέδια δέκα (10) μοναδικών τεντωτήρων μάσκας με το λογότυπο του σχολείου μας. Στους

όρους του διαγωνισμού είναι, οι τεντωτήρες να δωρηθούν σε ένα Δημόσιο Νοσοκομείο.

2. Διαγωνισμός Generation Next by Vodafone: Σύμφωνα με τη διοργανώτρια εταιρεία κινητής τηλεφωνίας, το Generation Next είναι ένα εκπαιδευτικό πρόγραμμα ανάπτυξης δεξιοτήτων μέσω STEM που εξασφαλίζει ελεύθερη πρόσβαση για όλους στις νέες τεχνολογίες και την επιστήμη. Η εταιρεία μάς παρείχε όλο τον εξοπλισμό και η ομάδα μας ετοιμάζει τη συμμετοχή της!

### **Συμπεράσματα-Προτάσεις**

Ολοκληρώνοντας την υλοποίηση του προγράμματος επαληθεύονται οι αρχικές μας υποθέσεις για τα πολλαπλά οφέλη που μπορούν να προκύψουν από την υλοποίηση παρόμοιων καινοτόμων προγραμμάτων.

Συγκεκριμένα οι μαθητές και οι μαθήτριες

- Εργάστηκαν ομαδικά και ομαδοσυνεργατικά, ασκήθηκαν στην έρευνα στην αξιολόγηση και σύνθεση των πληροφοριών και στην αυτενέργεια.
- Κατανόησαν, μέσα από τη βιωματική άσκηση και τη διαθεματική – διεπιστημονική προσέγγιση των υπό μελέτη θεμάτων, τον ολιστικό χαρακτήρα της γνώσης.
- Βελτίωσαν και διεύρυναν τις ικανότητές και δεξιότητές τους ,έμαθαν να αυτενεργούν, δραστηριοποιήθηκαν, ανέλαβαν πρωτοβουλίες υιοθέτησαν θετικούς τρόπους και στάσης ζωής
- Ενδυνάμωσαν τις μεταξύ τους σχέσεις και εμπέδωσαν τις αξίες της αλληλεγγύης, της αποδοχής της διαφορετικής άποψης και του σεβασμού των ορίων και των υποχρεώσεων στο πλαίσιο της ομάδας.

Πολλοί σύγχρονοι ερευνητές (Ανδρέου, 2002; Μπαγάκης, 2000; Σολομών, 2000) επισημαίνουν την αναγκαιότητα συμμετοχής μαθητών και εκπαιδευτικών σε προαιρετικά προγράμματα. Οι σύγχρονες αντιλήψεις για την πολλαπλότητα της νοημοσύνης (Gardner,1993), αξιοποίηση της εμπειρίας, αποτελεσματικότητα της εργασίας σε ομάδες, ενιαιοποίηση της γνώσης, διαθεματικότητα, διεπιστημονικότητα, κ.λ.π. δημιούργησαν την ανάγκη για ανοιχτές διδακτικές. ο παραδοσιακός ρόλος του σχολείου αποδυναμώθηκε και οι γενικοί σκοποί της εκπαίδευσης διαφοροποιήθηκαν!

## Βιβλιογραφικές αναφορές

Ανδρέου, Α., 2003. Τάσεις και προσεγγίσεις για την αξιολόγηση στην εκπαίδευση. *Η Λέσχη των Εκπαιδευτικών*, τ. 30, σ. 20-22.

Κούσουλας, Φ., 2004. Σχεδιασμός και Εφαρμογή Διαθεματικής Διδασκαλίας, εκδ. Ατραπός, Αθήνα

Ματσαγγούρας, Η., 2000. *Η Σχολική Τάξη*, Β' Έκδοση, Αθήνα.

Μπαγάκης, Γ., 2000. *Προαιρετικά εκπαιδευτικά προγράμματα στη σχολική εκπαίδευση*, Μεταίχμιο 2000

Σολωμών, Ι., 1999. *Εσωτερική αξιολόγηση και προγραμματισμός του εκπαιδευτικού έργου στη σχολική μονάδα. Ένα πλαίσιο εργασίας και υποστήριξης*. Αθήνα: Παιδαγωγικό Ινστιτούτο-Τμήμα Αξιολόγησης.

Χατζημιχαήλ, 2010 (ΕΚΠΑ). Διαδικτυακή πρόσβαση:  
<<https://thesis.ekt.gr/thesisBookReader/id/24250#page/1/mode/2up>>  
[Ημερομηνία ανάκτησης 02 Φεβρουαρίου 2021]

Prigipias, C., 2018. *Η σημασία της ρομποτικής στα σχολεία*. Διαδικτυακή πρόσβαση:  
<<https://www.mindmathcy.com/post/%CE%B7%CF%83%CE%B7%CE%BC%CE%B1%CF%83%CE%AF%CE%B1%CF%84%CE%B7%CF%82%CF%81%CE%BF%CE%BC%CF%80%CE%BF%CF%84%CE%B9%CE%BA%CE%AE%CF%82-%CF%83%CF%84%CE%B1-%CF%83%CF%87%CE%BF%CE%BB%CE%AD%CE%B9%CE%B1>> [Ημερομηνία ανάκτησης 02 Φεβρουαρίου 2021]

STEM education, 2010. Διαδικτυακή πρόσβαση:  
<https://stem.edu.gr/%CF%84%CE%AF-%CE%B5%CE%AF%CE%BD%CE%B1%CE%B9-stem/> [Ημερομηνία ανάκτησης 02 Φεβρουαρίου 2021]