

Διδάσκοντας Φυσικές Επιστήμες στο Γυμνάσιο και Λύκειο μέσα από θέματα έρευνας αιχμής και κατασκευή Εκθέματων

Περίληψη

Στη Β' φάση του Ευρωπαϊκού Προγράμματος IRRESISTIBLE εκπαιδευτικοί τεσσάρων σχολείων Ηρακλείου Κρήτης και ενός οροπεδίου Λασιθίου, μαζί με ερευνητές της διδακτικής των Φυσικών Επιστημών, συμμετείχαν σε μια «Κοινότητα Μάθησης», με στόχο να εφαρμόσουν στους μαθητές τους, επιλεγμένες διδακτικές ενότητες σε σχέση με τη «Νανοτεχνολογία» και το «Μητρικό Θηλασμό». Οι μαθητές των σχολείων αυτών, κατασκεύασαν «εκθέματα» σχετικά με τις παραπάνω ενότητες που παρουσίασαν στο ευρύ κοινό του Ηρακλείου προκειμένου να επικοινωνήσουν τη γνώση που απέκτησαν κατά την εφαρμογή του προγράμματος.

Abstract

During the second phase of the European Project IRRESISTIBLE, teachers from four schools at Heraklion Crete and one from Lassithi Plateau, together with researchers of science teaching, participated in a "Community of Learners" in order to apply modules on "Nanotechnology" and "Breast Milk" developed during the first phase of the project. Students of these schools constructed "exhibits" that were presented to the general public of Heraklion in order to disseminate the knowledge gained during the implementation of the project.

1. Εισαγωγή

Το Ευρωπαϊκό Πρόγραμμα IRRESISTIBLE έθετε σαν στόχο την προώθηση της ενεργού συμμετοχής των μαθητών στη διαδικασία της Υπεύθυνης Έρευνας και Καινοτομίας (*Responsible Research & Innovation, RRI*), βασιζόμενο στην ανάπτυξη διδακτικού υλικού για θέματα έρευνας αιχμής. Σε μια πρώτη φάση δημιουργήθηκε από τις 10 συμμετέχουσες χώρες διδακτικό υλικό για διάφορα θέματα έρευνας αιχμής (π.χ. Νανοτεχνολογία, Μικροπλαστικά, Μητρικό Γάλα, Κλιματική Αλλαγή κλπ.). Στη Β' φάση επιλεγμένες ενότητες που αναπτύχθηκαν στην πρώτη φάση εφαρμόστηκαν σε ευρύτερη κλίμακα σε κάθε χώρα.

Κατά την Β' φάση του προγράμματος συμμετείχαν τέσσερα σχολεία από το Ηράκλειο Κρήτης και ένα από το οροπέδιο Λασιθίου. Το Πειραματικό Λύκειο Ηρακλείου και το Γενικό Λύκειο Τζερμιάδων Λασιθίου, εφάρμοσαν την διδακτική ενότητα «Εφαρμογές της Νανοτεχνολογίας» η οποία αναπτύχθηκε στην Ελλάδα. Το 3^ο Γενικό Λύκειο Ηρακλείου, το Γενικό Λύκειο Νέας Αλικαρνασσού και το Πειραματικό Γυμνάσιο Ηρακλείου, επέλεξαν να εφαρμόσουν την διδακτική ενότητα των Ολλανδών, με θέμα «Η υγιής Γήρανση ξεκινάει από τον Θηλασμό». Οι εκπαιδευτικοί των πέντε αυτών σχολείων επιμορφώθηκαν τόσο με διαζώσεις συναντήσεις όσο και με τηλεδιασκέψεις, επίσης εφοδιάστηκαν με κατάλληλο εκπαιδευτικό υλικό, το οποίο μπορούσαν να τροποποιήσουν ανάλογα με το δυναμικό της τάξης τους, ώστε να εφαρμόσουν τη διδακτική ενότητα σύμφωνα με τις αρχές της διερευνητικής μάθησης. Μαθητές και εκπαιδευτικοί των σχολείων που εφάρμοσαν την διδακτική ενότητα «Εφαρμογές της Νανοτεχνολογίας» επισκέφθηκαν το Ίδρυμα Τεχνολογίας και Έρευνας (ΙΤΕ). Επιστήμονες αναγνωρισμένου κύρους επισκέφθηκαν τα σχολεία και συζήτησαν με τους μαθητές θέματα Υπεύθυνης Έρευνας και Καινοτομίας (RRI). Οι μαθητές και των πέντε σχολείων κατασκεύασαν ισάριθμα εκθέματα.

2. Εκθέματα μαθητών

Εκθέματα μαθητών από την ενότητα «Εφαρμογές Νανοτεχνολογίας»

Μαθητές του Πειραματικού Γενικού Λυκείου Ηρακλείου κατασκεύασαν ένα ρομπότ με εξαρτήματα και αισθητήρες της εταιρίας Lego Mindstorms το οποίο προχωρούσε αυτόνομα

πάνω σε μακέτα ανθρώπινης αρτηρίας. Το ρομπότ προσομοίωνε ένα νανορομπότ που μέσω bluetooth, με εφαρμογή σε τάμπλετ ή κινητό εκτελούσε με εντολή του χρήστη π.χ. βιοχημικές αναλύσεις, σε πραγματικό χρόνο. Επίσης, με την βοήθεια αισθητήρων μπορούσε να ανιχνεύει την αθηρωματική πλάκα στο εσωτερικό των αγγείων και με μηχανικό τρόπο να την καθαρίζει, κατόπιν εντολής του χρήστη. Μαθητές του Γενικού Λυκείου Τζερμιάδων Λασιθίου δημιούργησαν ένα διαδραστικό έκθεμα που αποτελείτο από δύο σπιτάκια, ίδιων διαστάσεων, κατασκευασμένων το ένα με συμβατικά υλικά και το άλλο με νανοϋλικά. Το σπιτάκι με τις εφαρμογές της νανοτεχνολογίας διέθετε θερμοχρωμικά τζάμια, φωτοκαταλυτικό τοίχο και υπερυδροφοβή στέγη. Επίσης ήταν εξοπλισμένο με αυτοματισμούς (όπως αισθητήρα κίνησης και φωτεινότητας) οι οποίοι λειτουργούσαν με τη βοήθεια του μικροελεγκτή arduino. Ο επισκέπτης μπορούσε να αλληλεπιδράσει με τα σπιτάκια π.χ. ανάβοντας δύο λάμπες υπέρυθρων και λάμπες led, ή ρίχνοντας νερό για να διαπιστώσει μέσα από όλα αυτά τις διαφορές των σπιτιών και ταυτόχρονα την υπεροχή εκείνου που διέθετε τις εφαρμογές της νανοτεχνολογίας.

Εκθέματα μαθητών από την ενότητα «Η υγιής ανάπτυξη ξεκινάει με τον Θηλασμό»

Μαθητές του 3^{ου} ΓΕΛ Ηρακλείου κατασκεύασαν ένα επιτραπέζιο παιχνίδι για 2 ή περισσότερους παίκτες. Ανάλογα με το τετραγωνάκι στο οποίο θα βρίσκονταν θα έπρεπε να απαντήσουν σε ερώτηση σχετική με τη διατροφή, τη βιολογία και την ιατρική ή να καταγράψουν τη γνώμη τους για θέματα RRI/Βιοηθικής σε κάποιο χαρτί το οποίο «έριχναν» σε ειδική κάλπη. Μαθητές του ΓΕΛ Αλικαρνασσού κατασκεύασαν δύο puzzle που απεικόνιζαν το έντερο με το μικροβίωμά του, αφενός σε βρέφη που τρέφονται με μητρικό γάλα και αφετέρου σε βρέφη που τρέφονται με γάλα σε σκόνη. Επιπλέον, σε κάθε puzzle απεικονίζονταν κύτταρα του ανοσοποιητικού που επηρεάζονται από τον τύπο διατροφής καθώς και οι συνέπειες που τελικά υπάρχουν στην υγεία του βρέφους, με έμφαση στις λοιμώξεις, την αλλεργία και την αυτοανοσία. Μαθητές του Πειραματικού Γυμνασίου Ηρακλείου κατασκεύασαν ιστοσελίδα με πληροφορίες για το μητρικό γάλα, τα πλεονεκτήματα του μητρικού θηλασμού και τα μειονεκτήματα του γάλακτος σκόνης. Επίσης κατασκεύασαν άλλη ιστοσελίδα με ερωτηματολόγιο και διαδικτυακό παιχνίδι σχετικά με το μητρικό γάλα. Όλα τα παραπάνω φιλοξενήθηκαν σε εφαρμογή Android.

3. Συμπεράσματα-Προτάσεις

Η κατασκευή των εκθεμάτων αν και αρχικά φαινόταν ότι θα δυσκόλευε μαθητές και εκπαιδευτικούς, αναδείχθηκε ως η σημαντικότερη φάση του προγράμματος. Ο «καταιγισμός» των ιδεών και η δημιουργική διάθεση των μαθητών ανακοπτόταν μόνο από τα στενά χρονικά περιθώρια για την κατασκευή του εκθέματος. Ο χρονικός περιορισμός επέβαλε από τον εκπαιδευτικό σε πρώτη φάση τον χωρισμό των μαθητών σε ομάδες για την κατασκευή των επιμέρους τμημάτων του εκθέματος. Σε δεύτερη φάση οι ομάδες των μαθητών συνεργάστηκαν μεταξύ τους για τη σύνθεση του εκθέματος σε ολότητα, οδηγώντας έτσι την μικρή αυτή «κοινότητα μάθησης» σε πολλαπλά μαθησιακά οφέλη. Κατά την παρουσίαση των εκθεμάτων, η «επικοινωνία» μαθητών-κοινού, αναδείχθηκε ως η κορυφαία στιγμή του προγράμματος. Με υψηλό αίσθημα ευθύνης και επιστημονική τεκμηρίωση, οι μαθητές παρουσίασαν στο κοινό τα εκθέματά τους, αποκομίζοντας το μέγιστο εκπαιδευτικό όφελος.

Η Β' φάση εφαρμογής του Προγράμματος IRRESISTIBLE λειτούργησε πολλαπλασιαστικά ώστε ένας σημαντικός αριθμός μαθητών να ευαισθητοποιηθεί στις αρχές της Υπεύθυνης Έρευνας και Καινοτομίας (RRI). Ο αριθμός των εκπαιδευτικών που συμμετείχε στη δεύτερη φάση θεωρείται πλέον «κρίσιμος» για την περαιτέρω διάχυση των ευρωπαϊκών αυτών αρχών σε περισσότερα σχολεία, αλλά με την υποστήριξη πλέον της πολιτείας.