

Εκπαιδευτικές Εφαρμογές με την Επιστημολογία STEM: το «έξυπνο» θερμοκήπιο

Περίληψη

Η παρούσα εργασία παρουσιάζει μια παραγόμενη STEM διδακτική ενότητα, όπως σχεδιάστηκε και αναπτύχθηκε από ομάδα εν ενεργεία εκπαιδευτικών σε συνεργασία με ακαδημαϊκό ίδρυμα. Οι εκπαιδευτικοί παρήγαγαν STEM τεχνούργημα με θέμα ένα «έξυπνο» θερμοκήπιο, καθώς και STEM φύλλα εργασίας. Επιπλέον η παραχθείσα ενότητα εφαρμόστηκε σε σχολική τάξη στα πλαίσια ενός περιβαλλοντικού προγράμματος Erasmus+ για την Κλιματική Αλλαγή.

Abstract

The present project introduces a STEM teaching module, as it was designed and developed from a group of in-service teachers in cooperation with an academic institute. The teachers developed a STEM artefact in the spirit of 'smart' greenhouses, as well as STEM lesson plans. Furthermore, the developed module was implemented for teaching school students in terms of an environmental Erasmus+ project for Climate Change.

1. Εισαγωγή

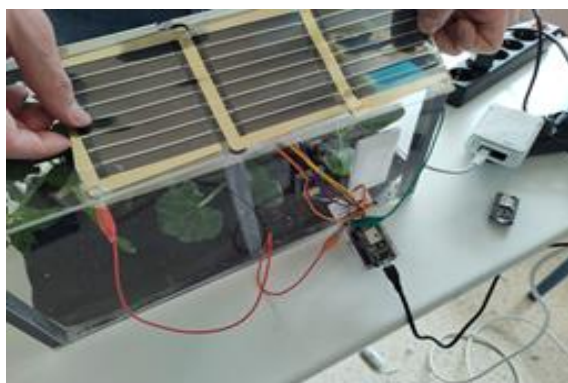
Η εκπαίδευση STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) έχει ως επίκεντρό της την *Επίλυση Προβλημάτων* (Martín-Páez et al. 2019) με τρόπο διαθεματικό και διεπιστημονικό. Είναι μια διδακτική προσέγγιση, που ενσωματώνει το περιεχόμενο και τις δεξιότητες των φυσικών επιστημών, της τεχνολογίας, της μηχανικής και των μαθηματικών, και έχει στον πυρήνα της το εργαστηριακό πείραμα και τη βιωματική μάθηση. Παράλληλα, η χρήση θεμάτων όπως η Νανοτεχνολογία και η Κλιματική Αλλαγή στη σχολική εκπαίδευση ως εκ φύσεως διεπιστημονικά θέματα σε συνδυασμό με την ομαδοσυνεργατική μέθοδο διδασκαλίας όπου οι μαθητές ανταλλάσσουν γνώσεις και εμπειρίες με συμμαθητές και ειδικούς μπορούν να συνεισφέρουν εποικοδομητικά στον επιστημονικό γραμματισμό των μαθητών.

2. Μεθοδολογία

Η εργασία αυτή πραγματοποιήθηκε στα πλαίσια εκπαιδευτικής δράσης, το οποίο ήταν μια συνεργασία εκπαιδευτικών με ακαδημαϊκό ίδρυμα για την παραγωγή STEM ενοτήτων (τεχνουργήματος και φύλλων εργασίας). Επιδίωξη της συνεργασίας ήταν η εξοικείωση και η εμβάθυνση των εκπαιδευτικών σε μεθόδους μοντελοποίησης και προσομοίωσης που συνδυάζουν την STEM επιστημολογία και Νανοτεχνολογία. Βασικός προσανατολισμός ήταν η επίλυση πολύπλοκων προβλημάτων πραγματικών καταστάσεων καθώς και η παραγωγή τεχνουργήματος και φύλλων εργασίας αξιοποιώντας εργαλεία από διάφορα επιστημονικά πεδία. Στη δράση συμμετείχαν εκπαιδευτικοί όλων των κλάδων STEM.

Συγκεκριμένα, οι συμμετέχοντες εκπαιδευτικοί συνεργάστηκαν σε μία εξ αποστάσεως πλατφόρμα, για την κατασκευή ενός «έξυπνου» θερμοκηπίου μικρών διαστάσεων όπως φαίνεται στην Εικόνα 1, αλλά και την παραγωγή εκπαιδευτικού υλικού που αφορά την διδασκαλία του γνωστικού αντικείμενου. Η ανάπτυξη βέλτιστων πρακτικών, η συγγραφή κώδικα για εκπαιδευτικούς σκοπούς, η εξοικείωση σε θέματα εκπαιδευτικής ρομποτικής, φυσικών υπολογισμών και Νανοτεχνολογίας ήταν από τους βασικούς στόχους της δράσης.

Εικόνα 1: Το «έξυπνο» θερμοκήπιο



3. Αποτελέσματα

Η συνεργασία και η ανταλλαγή απόψεων των εκπαιδευτικών ήταν συνεχής και καθ' όλη τη διάρκεια του προγράμματος, ενώ η παραγωγή των αποτελεσμάτων έγινε στο πνεύμα της διασύνδεσης των πεδίων STEM. Αποφασίστηκε και κατασκευάστηκε ένα «έξυπνο» θερμοκήπιο στο οποίο γίνεται χρήση τεχνολογιών όπως οργανικά φωτοβολταϊκά (τρίτης γενιάς) και φωτοευαίσθητες ηλιακές κυψελίδες (DSSC), δείγματα θερμοχρωμικών τζαμιών, υδρόφοβες επιφάνειες και σύστημα αισθητήρων μέτρησης με Arduino. Για τις ανάγκες της δράσης διατέθηκαν υλικά από το εργαστήριο του κ. Κυμάκη στο ΕΛΜΕΠΑ και των κ. Μπίνα-Κυριακίδη στο ΙΤΕ.

Επιπλέον, τα αποτελέσματα της δράσης τόσο το θερμοκήπιο όσο και φύλλα εργασίας χρησιμοποιήθηκαν για την πραγματοποίηση ενός περιβαλλοντικού προγράμματος Erasmus+ που είχε ως αρχικό στόχο, την ευαισθητοποίηση των μαθητών στα περιβαλλοντικά και ενεργειακά προβλήματα. Ειδικότερα επιλέχθηκαν οι έννοιες: Ενεργειακό αποτύπωμα, το Φαινόμενο Θερμοκηπίου και της κλιματικής αλλαγής. Για τη υλοποίηση των διδακτικών στόχων οι μαθητές είχαν την ευκαιρία να επεξεργαστούν τα πειραματικά δεδομένα, θερμοκρασίας, πίεσης υγρασίας αλλά και φωτεινότητας. Στο εσωτερικό του θερμοκηπίου τοποθετήθηκαν φυτά, η ανάπτυξη των οποίων μελετήθηκε από τους μαθητές.

4. Συμπεράσματα

Στη συνεργασία των εκπαιδευτικών στη δράση του ΕΔΘΕ επετεύχθη η εμβάθυνση και εξοικείωση σε μεθόδους που συνδυάζουν την STEM επιστημολογία και Νανοτεχνολογία, αξιοποιώντας εργαλεία από διάφορα επιστημονικά πεδία. Αποτέλεσε μία ολοκληρωμένη εκπαιδευτική εμπειρία και προετοιμασία για την ανάπτυξη βέλτιστων πρακτικών σύμφωνα με τις αρχές της ομαδοσυνεργατικής μεθόδου και της διεπιστημονικότητας, όπως προτείνονται στην έρευνα για την Εκπαίδευση STEM.

Παράλληλα, η εφαρμογή του τεχνουργήματος στην τάξη αποτέλεσε βασικό κίνητρο στους μαθητές για την ανακάλυψη των επιστημονικών εννοιών, των οποίων τη χρησιμότητα και την αξία δυσκολεύονται να αναγνωρίσουν καθώς μοιάζουν αφηρημένες.

5. Βιβλιογραφία

Martín-Páez, T., Aguilera, D., Perales-Palacios, F. J., & Vílchez-González, J. M. (2019). What are we talking about when we talk about STEM education? A review of literature. *Science Education*, 103(4), 799-822. <https://doi.org/10.1002/sce.21522>