

Αυτόματο Αεροπλάνο Περιβαλλοντολογικού Ελέγχου

Περίληψη

Προτείνεται ένα διδακτικό σενάριο διασύνδεσης μαθημάτων σε γενικά και επαγγελματικά λύκεια με στόχο την κατασκευή αυτόματου αεροπλάνου περιβαλλοντολογικού ελέγχου. Το σενάριο διασύνδεει γνώσεις μηχανικής, αεροδυναμικής, σχεδιασμού-κατασκευής μακέτας, ηλεκτρολογίας, ηλεκτρονικής, βιολογίας, χημείας, μαθηματικών. Το διδακτικό σενάριο σχεδιάστηκε στα πλαίσια δράσης ακαδημαϊκού ιδρύματος με συνεργασία καθηγητών διαφόρων ειδικοτήτων. Το αεροπλάνο κατασκευάστηκε και μέρη του σεναρίου δοκιμάστηκαν σε λύκεια που δίδασκαν οι εμπλεκόμενοι καθηγητές.

Abstract

A scenario of interconnection of courses in general and vocational high schools is proposed with the aim of building an automatic environmental control plane. The scenario connects knowledge of engineering, aerodynamics, design, model construction, electrical engineering, electronics, biology, chemistry and mathematics. The teaching scenario was designed in the framework of an academic institute's programme with the collaboration of teachers of various expertise. The plane was developed and parts of the script were tested in the high schools that the teachers involved are assigned.

1. Εισαγωγή

Το διδακτικό σενάριο που προτείνεται, εντάσσεται στην διδακτική προσέγγιση του STEM. Έχει δηλαδή στόχο να ενοποιήσει αυτόνομα γνωσιακά αντικείμενα με διασύνδεση μαθημάτων ενσωματώνοντας γνώσεις και δεξιότητες συγκεκριμένα από Φυσικές Επιστήμες, Τεχνολογία, Μηχανική και Μαθηματικά. Ένας δεύτερος στόχος ήταν να ενταχθεί η Νανοτεχνολογία ως διεπιστημονικό αντικείμενο, σε διάφορες εκφάνσεις της, στο διδακτικό σενάριο και τις δράσεις του. Το διδακτικό σενάριο σχεδιάστηκε στα πλαίσια εκπαιδευτικής δράσης ακαδημαϊκού ιδρύματος.

2. Μεθοδολογία

Για τον σχεδιασμό και την πειραματική δοκιμή του σεναρίου, συνεργάστηκαν εκπαιδευτικοί δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης από όλα τα πεδία του STEM (Μαθηματικός, Βιολόγος, Χημικός, Ηλεκτρονικός, Αρχιτέκτονας και Πληροφορικός). Η συνεργασία πραγματοποιήθηκε με εξ αποστάσεως συναντήσεις σε σύνολο 13 συναντήσεων κατά τη διάρκεια ενός σχολικού έτους και με χρήση διαδικτυακής πλατφόρμας μέσα από την οποία γινόντουσαν σύγχρονες/ασύγχρονες συζητήσεις και ανταλλαγή υλικού.

Αρχικά, οι συμμετέχοντες εκπαιδευτικοί επιμορφώθηκαν τόσο για το STEM όσο και για τη νανοτεχνολογία και τις πιθανές διδακτικές εφαρμογές της. Στη συνέχεια, η ομάδα συνεργάστηκε για τη δημιουργία κατασκευής η οποία θα αποτελούσε τον κορμό πάνω στον οποίο θα γινόταν ο σχεδιασμός διδακτικών σεναρίων, ώστε κάθε εκπαιδευτικός να την εντάξει στο μάθημά του. Αποφασίστηκε η θεματική της κατασκευής να είναι ένα αυτόνομο ενεργειακά αεροπλάνο, αυτοκινούμενο, με λειτουργικό στόχο την πυρασφάλεια σε δασικές εκτάσεις και άλλους περιβαλλοντολογικούς ελέγχους μέσω τηλεπισκόπησης. Κάθε καθηγητής ανέλαβε μέρος της κατασκευής ή της απαιτούμενης έρευνας για την ολοκλήρωσή της. Μέσα από τακτικές τηλεδιασκέψεις γινόταν διαμοιρασμός της προόδου και ανταλλαγή σκέψεων και ιδεών αναφορικά με την εξέλιξη της εργασίας. Με την ολοκλήρωση της

κατασκευής, οι καθηγητές συμπλήρωσαν φύλλα εργασίας με τις προτάσεις τους για διδακτικά σενάρια, ανάλογα με την ειδικότητά τους, και τα υπέβαλαν στην ομάδα του Πανεπιστημίου.

3. Αποτελέσματα

Η ομάδα κατασκεύασε ένα αυτόνομο, αυτοκινούμενο αεροπλάνο, για έλεγχο διάφορων παραμέτρων σε περιοχές υψηλού κινδύνου εκδήλωσης πυρκαγιάς. Περιέχει σύστημα μετρήσεων (καπνού, φωτιάς, θερμοκρασίας και υγρασίας) που αποστέλλονται σε κέντρο ελέγχου και αξιοποιούνται για τον έλεγχο πυρασφάλειας μιας περιοχής. Κατασκευάστηκε ειδικός επεξεργαστής που ελέγχει τους αισθητήρες και προβάλλει τα αποτελέσματα σε ανεξάρτητο πίνακα, ώστε να είναι ευκολότερα αξιοποιήσιμα στη διδασκαλία.

Προκειμένου το αεροπλάνο να μην επιβαρύνει το περιβάλλον, εφόσον δημιουργήθηκε για την προστασία του, έγινε προσπάθεια να κινείται με ηλιακή ενέργεια, έστω και σε ένα ποσοστό. Για το σκοπό αυτό, πάνω στα φτερά τοποθετήθηκε οργανικό ηλιακό πάνελ και ηλιακό πάνελ από ρόδι και φυσικές χρωστικές, τα οποία τροφοδοτούν μερικώς την μπαταρία του αεροπλάνου. Για την επίτευξη αεροδυναμικού σχεδιασμού, τα σχέδια του αεροπλάνου έγιναν πρώτα σε πρόγραμμα σχεδίασης στον υπολογιστή και ακολούθησε η δημιουργία της κατασκευής. Η πάνω πλευρά των φτερών διαμορφώθηκε καμπυλωτή, ενώ η κάτω επίπεδη, ώστε να υπάρχει άνωση. Επιπλέον, το αεροδυναμικό σχήμα του αεροπλάνου ελαχιστοποιεί την αντίσταση του αέρα. Το κέντρο βάρους βρίσκεται στο μπροστινό μέρος της κατασκευής, περίπου στο ύψος των φτερών. Το πλάτος των φτερών διαμορφώθηκε ανάλογο του βάρους του αεροπλάνου, καθώς μεγαλύτερο πλάτος φτερών δίνει μεγαλύτερη δύναμη άνωσης και απαιτεί λιγότερη ενέργεια για την κίνηση του αεροπλάνου. Στο εσωτερικό της ατράκτου, ένα σύστημα τριών σερβοκινητήρων που μαζί με μοχλούς και ατσαλοσύρματα κινούν πτερύγια που ελέγχουν την κίνηση του αεροπλάνου. Επιπλέον, κατασκευάστηκε αντίστοιχο τηλεχειριστήριο με ασύρματο joystick.

Τέλος, προτάθηκαν διδακτικά σενάρια που αξιοποιούν την κατασκευή στην διδασκαλία και σχετίζονται με: α) μελέτη, γραφική αναπαράσταση και πρόβλεψη ατμοσφαιρικών παραμέτρων ως μέσο πυρασφάλειας β) αξιοποίηση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας όπως φωτοβολταϊκών με χρήση Νανοτεχνολογίας, γ) κατασκευή τμήματος του τεχνουργήματος (πχ σύστημα τηλεχειρισμού, κίνηση και έλεγχος κινητήρα, λειτουργία και είδη μπαταριών, αεροδυναμικός σχεδιασμός και κατασκευή κτλ) στα πλαίσια μαθημάτων γενικών και επαγγελματικών λυκείων (Ρομποτική, Ζώνη Δημιουργικών Δραστηριοτήτων κ.α.), δ) καινοτόμος έρευνα και παραγωγή οργανικών φωτοβολταϊκών στην Ελλάδα σήμερα, ε) ανάθεση ερευνητικής εργασίας στους μαθητές πχ για επιστήμες του μέλλοντος και ενεργειακά αυτόνομα οχήματα, συλλογή και οργάνωση πληροφοριών για σύγχρονους κινητήρες. Επιπλέον, ενδείκνυται να πραγματοποιηθεί ολόκληρη η κατασκευή από μαθητές μέσω συνεργασίας πολλών καθηγητών και μαθητικών ομάδων κατά τη διάρκεια του σχολικού έτους π.χ. στα πλαίσια project για την πολύπλευρη μελέτη του θέματος.

4. Συμπεράσματα

Η συγκεκριμένη εργασία προτείνει μία STEM ενότητα (STEM τεχνούργημα και αντίστοιχα σενάρια διδασκαλίας), όπως σχεδιάστηκε και προέκυψε από τη συνεργασία εκπαιδευτικών Βθμιας εκπαίδευσης διαφορετικών ειδικοτήτων. Αποτέλεσμα αυτής είναι η ολοκλήρωση μιας περίπλοκης κατασκευής πάνω σε ένα πολυδιάστατο θέμα που εμπλέκει διαφορετικούς τομείς, την οποία κανένας από τους συμμετέχοντες δεν θα μπορούσε να ολοκληρώσει μόνος του. Προτείνεται αυτή η αλληλεπίδραση γνώσεων και μαθημάτων να εφαρμοστεί στο σχολικό περιβάλλον, καθώς η ενεργή συμμετοχή μαθητών στην επίτευξη ενός τέτοιου εγχειρήματος μπορεί να διεγείρει το ενδιαφέρον τους για μάθηση, ενώ ο συνδυασμός διαφορετικών γνωστικών αντικειμένων, όπως προέκυψε από τη συνεργασία των εκπαιδευτικών, αποτελεί αναμφισβήτητο πιο ολοκληρωμένη προσέγγιση της γνώσης.