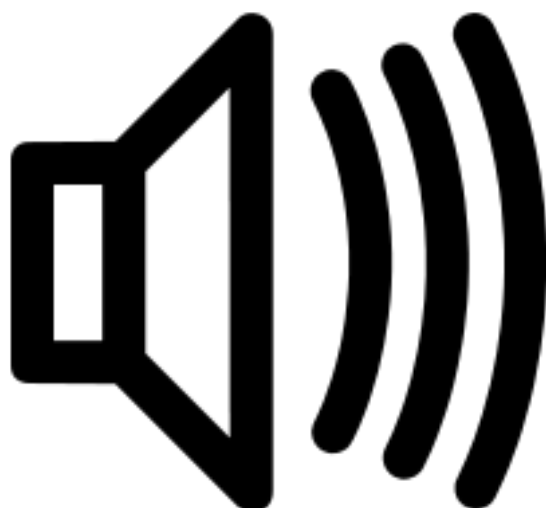


Γλυκιά μελωδία
Σχεδιασμός και δημιουργία μίας πηγής ήχου
Ακουστική μηχανική
Ήχος
Για μαθητές ηλικίας 9-11 ετών



Υπεύθυνοι για την ανάπτυξη του περιεχομένου της συγκεκριμένης πρόκλησης είναι το "Science Center NEMO" σε συνεργασία με το σχολείο "The Daltonschool Neptunus" (Ολλανδία).

Εισαγωγή

Η παρούσα ενότητα αποτελεί μία από τις 10 διδακτικές ενότητες ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΗΣ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ για το Δημοτικό σχολείο, που αναπτύχθηκαν για να υποστηρίξουν την μάθηση στις θετικές επιστήμες στο πλαίσιο μιας σειράς «προκλήσεων» Μηχανικής. Βασισμένο στο επιτυχές μοντέλο μάθησης μέσω διερεύνησης του Μουσείου Επιστημών της Βοστώνης, *Engineering is Elementary*, κάθε ενότητα προβάλλει έναν διαφορετικό τομέα επιστήμης και πεδίο Μηχανικής και απαιτεί μόνο φθηνά υλικά προκειμένου να στηρίξει την καθοδηγούμενη από τον μαθητή επιστημονική διερεύνηση και τη μεθοδολογία επίλυσης πρακτικών προβλημάτων. Τα κεφάλαια έχουν δημιουργηθεί έτσι, ώστε να απευθύνονται σε μεγάλο εύρος μαθητών και να αμφισβητήσουν, τα στερεότυπα στον χώρο της Εφαρμοσμένης Μηχανικής και των μηχανικών, και με αυτό τον τρόπο να ενισχύσουν τη συμμετοχή τόσο των αγοριών όσο και των κοριτσιών στην επιστήμη, την τεχνολογία και την Εφαρμοσμένη Μηχανική.

Η παιδαγωγική μας προσέγγιση

Η κεντρική ιδέα σε κάθε κεφάλαιο είναι τα βήματα που αποτελούν τον κύκλο σχεδίασης που ακολουθεί ένας μηχανικός: «ρώτησε», «φαντάσου», «σχεδιάσε», «δημιούργησε», «βελτίωσε». Η έμφαση στον κύκλο αυτόν βοηθά τους δασκάλους να προωθήσουν τη διαδικασία αμφισβήτησης από τους μαθητές ενώ παράλληλα καλλιεργεί τη δημιουργικότητά τους δίνοντάς τους χρόνο, να αναπτύξουν ικανότητες που αφορούν στην επίλυση προβλημάτων και περιλαμβάνουν τις δοκιμές εναλλακτικών λύσεων, την ερμηνεία των αποτελεσμάτων και την αξιολόγησή τους. Οι προκλήσεις έχουν σχεδιαστεί με τέτοιο τρόπο, ώστε να είναι όσο το δυνατόν πιο ανοιχτού τύπου και να αποφεύγονται οι «σωστές απαντήσεις». Συγκεκριμένα, οι δημιουργοί των διδακτικών ενοτήτων έχουν σκοπό να αποφύγουν την δημιουργία ανταγωνισμού που μπορεί να αποξενώσει μερικούς μαθητές, ενώ παράλληλα να διατηρήσουν το κίνητρο που τους ωθεί να θέλουν να επιλύσουν ένα πρόβλημα. Ένας σημαντικός στόχος όλων των ενοτήτων είναι να μεγιστοποιηθούν οι ευκαιρίες για ομαδική δουλειά και να βρουν στήριξη οι μαθητές όσον αφορά τη συνεργασία και την αποτελεσματική μετάδοση των ιδεών τους. Οι μαθητές θα πρέπει να συζητούν τις ιδέες τους καθώς ερευνούν ένα νέο πρόβλημα, να βρίσκουν απαντήσεις σχετικά με ό,τι πρέπει να γνωρίζουν και να μοιράζονται τα ευρήματά τους, τις λύσεις που σχεδίασαν και τις βελτιώσεις που επέφεραν.

Πώς οργανώνονται τα κεφάλαια

Κάθε ενότητα ξεκινά με το Μάθημα 0, ένα γενικό μάθημα προετοιμασίας, το οποίο είναι κοινό και στις δέκα ενότητες. Οι δάσκαλοι που επιλέγουν να χρησιμοποιήσουν περισσότερες από μία ενότητες μπορούν να αρχίσουν με αυτό το μάθημα την πρώτη φορά που χρησιμοποιούν μία από αυτές και να ξεκινούν με το Μάθημα 1 στις ενότητες που θα ακολουθήσουν. Το Μάθημα 1 παρουσιάζει μία ιστορία ή ένα πρόβλημα, που οδηγεί στο τι θα συμβεί στη συνέχεια: Το Μάθημα 2 επικεντρώνεται στην επιστημονική διερεύνηση που πρέπει να κάνουν οι μαθητές, προκειμένου να λύσουν το πρόβλημα, ενώ στο Μάθημα 3 σχεδιάζουν και υλοποιούν την λύση που βρήκαν. Τέλος, το Μάθημα 4 είναι μία ευκαιρία για αξιολόγηση, παρουσίαση και συζήτηση των όσων έχουν πραγματοποιηθεί.

Κάθε ενότητα είναι μοναδική, αν και κάποιες από αυτές είναι περισσότερο απαιτητικές όσον αφορά την κατανόηση των απαραίτητων επιστημονικών γνώσεων, ενώ και η χρονική διάρκεια που απαιτούν μπορεί να διαφέρει. Πιθανοί χρόνοι και ηλικιακές ομάδες επισημαίνονται στη γενική επισκόπηση κάθε κεφαλαίου. Τα κεφάλαια έχουν σχεδιαστεί με τέτοιο τρόπο, ώστε να μπορούν διδαχθούν με ευελιξία, ωστόσο οι δάσκαλοι μπορούν να επιλέξουν ποιες

δραστηριότητες θα συμπεριλάβουν και υπάρχουν επίσης επιλογές διαφοροποίησης των δραστηριοτήτων που ανταποκρίνονται σε μεγάλο εύρος ικανοτήτων.

Υποστήριξη δασκάλου

Κάθε ενότητα έχει γραφτεί έτσι, ώστε να παρέχει την κατάλληλη επιστημονική, τεχνική και, παιδαγωγική υποστήριξη για τους δασκάλους με ένα ευρύ φάσμα εμπειρίας και ειδίκευσης. Κάθε μάθημα περιλαμβάνει υποδείξεις και συμβουλές για να στηρίξει την μάθηση μέσω διερεύνησης (inquiry-based learning), την οργάνωση της τάξης και την προετοιμασία. Οι σχετικές με τις φυσικές επιστήμες δραστηριότητες αλλά και οι πρακτικές δραστηριότητες, όπου είναι απαραίτητο, αποδίδονται με φωτογραφίες. Οι παιδαγωγικές σημειώσεις στο Παράρτημα, εξηγούν και σχολιάζουν την απαιτούμενες επιστημονικές γνώσεις που απαντώνται σε κάθε ενότητα και το πώς επιτυγχάνεται η κατανόηση των κεντρικών ιδεών από τους μαθητές ανάλογα με την ηλικιακή ομάδα στην οποία εντάσσονται. Παρέχονται επίσης φύλλα εργασίας που μπορούν να φωτοτυπηθούν, καθώς και οι απαντήσεις τους.

Επισκόπηση της ενότητας



Διάρκεια: 4 ώρες και 55 λεπτά (295 λεπτά)

Ομάδα – στόχος: μαθητές 9, 10 και 11 ετών

Περιγραφή: Σε αυτήν την ενότητα οι μαθητές σχεδιάζουν και κατασκευάζουν την δική τους απλή έγχορδη πηγή ήχου για να μπορέσουν να φτιάξουν μουσική επένδυση για ένα κλιπ ταινίας που δεν έχει καθόλου ήχο. Αυτό τους επιτρέπει να μάθουν και να έχουν την εμπειρία των ιδιοτήτων του ήχου, όπως ότι ο ήχος είναι δόνηση, και τις διαφορές της δόνησης μεταξύ του χαμηλού και του υψηλού τονικού ύψους. Επίσης εργάζονται ως μηχανικοί με τη διαδικασία σχεδιασμού της Εφαρμοσμένης Μηχανικής.

Αναλυτικό πρόγραμμα φυσικών επιστημών: Αυτή η ενότητα συνδέεται με το αναλυτικό πρόγραμμα φυσικών επιστημών για τον ήχο.

Τομέας Μηχανικής: Αυτή η ενότητα εισάγει το πεδίο της Ακουστικής Μηχανικής.

Στόχοι. Σε αυτήν την ενότητα οι μαθητές:

- Θα αναπτύξουν τον κύκλο σχεδιασμού της Εφαρμοσμένης Μηχανικής για τη δημιουργία μίας πηγής ήχου.
- Θα εξετάσουν τα επιστημονικά χαρακτηριστικά του ήχου.
- Θα χρησιμοποιήσουν την επιστημονική γλώσσα που σχετίζεται με τον ήχο.
- Θα έχουν την ευκαιρία να διεξάγουν σχεδιαστικά πειράματα με συλλογικό τρόπο.

Σε επίπεδο **Φυσικών επιστημών** οι μαθητές θα μάθουν ότι:

- Ο ήχος παράγεται από μία δύναμη δόνησης και χρειάζεται ένα μέσο για να ταξιδέψει.
- Μία μεγάλη δόνηση παράγει έναν δυνατό ήχο και μία μικρή δόνηση παράγει έναν απαλό ήχο.
- Μία γρήγορη δόνηση παράγει ένα υψηλό τονικό ύψος και μία αργή δόνηση παράγει ένα χαμηλό τονικό ύψος.
- Η συχνότητα και το πλάτος είναι βασικές έννοιες στην δόνηση.
- Το υλικό και το μέγεθος ενός αντηχείου επηρεάζει το τονικό ύψος ενός ήχου.

Σε επίπεδο **Εφαρμοσμένης Μηχανικής και Σχεδιασμού** οι μαθητές θα μάθουν ότι:

- Ο σχεδιασμός της Εφαρμοσμένης Μηχανικής είναι σημαντική πτυχή της καθημερινής ζωής.
- Μπορούν να εφαρμόσουν τον κύκλο της Εφαρμοσμένης Μηχανικής στη δική τους δραστηριότητα Εφαρμοσμένης Μηχανικής.
- Η επιτυχής Εφαρμοσμένη Μηχανική προϋποθέτει επιστημονική γνώση.
- Η σχεδιαστική δημιουργικότητα επιτυγχάνεται βέλτιστα μέσω της συλλογικής εργασίας, στην οποία εκτιμάται εξίσου η συνεισφορά όλων.

Στοιχεία της μάθησης θα αποκτηθούν με:

- Συζητήσεις με όλη τη τάξη καθοδηγούμενες από τον δάσκαλο, στις οποίες αξιολογείται η κατανόηση των μαθητών.
- Την συμπλήρωση των φύλλων εργασίας.

Τα μαθήματα σε αυτήν την ενότητα:

Το Προπαρασκευαστικό μάθημα στοχεύει στην αύξηση της ευαισθητοποίησης ως προς την συνεισφορά της Εφαρμοσμένης Μηχανικής στην καθημερινή μας ζωή με τρόπους που δεν είναι πάντοτε προφανείς. **Το Μάθημα 1** εισάγει το πρόβλημα της Εφαρμοσμένης Μηχανικής, το πλαίσió του και την διαδικασία

σχεδιασμού της Εφαρμοσμένης Μηχανικής. Το πρόβλημα είναι ότι υπάρχει ένα σύντομο κλιπ ταινίας χωρίς ήχο. Οι μαθητές καλούνται να φτιάξουν μουσική επένδυση με τη χρήση του δικού τους σχεδιασμού και να φτιάξουν έγχορδες πηγές ήχου. **Στο Μάθημα 2**, το στοιχείο «ρώτησε» της διαδικασίας της Εφαρμοσμένης Μηχανικής οδηγεί στην διερεύνηση του ήχου. Οι μαθητές διεξάγουν πειράματα, στα οποία ανακαλύπτουν τις ιδιότητες του ήχου. Ανακαλύπτουν επίσης πώς το υλικό και το μέγεθος ενός αντηχείου επηρεάζει τον ήχο. **Το Μάθημα 3** εισάγει τους μαθητές στην εφαρμογή της διαδικασίας σχεδιασμού της Εφαρμοσμένης Μηχανικής για να ανταποκριθούν στην πρόκληση. Η πρόκληση είναι να φτιάξουν μουσική επένδυση για ένα κλιπ ταινίας με τη χρήση μίας πηγής ήχου δικού τους σχεδιασμού. **Στο Μάθημα 4** είναι η στιγμή της αξιολόγησης της διαδικασίας δημιουργίας μίας πηγής ήχου και της παρουσίασης της μουσικής επένδυσης. Αυτή είναι επίσης η στιγμή για να δείξουν οι μαθητές εάν μπορούν να πληρούν όλα τα κριτήρια και για να μιλήσουν για το πώς πραγματοποίησαν βελτιώσεις.