



STEM

**FOR
YOUTH**

ENJOY. SCIENCE TECHNOLOGY ENGINEERING MATHEMATICS.

ΠΑΩΤΕΣ ΦΩΛΙΕΣ ΠΟΥΛΙΩΝ

ΕΧΕΤΕ ΑΚΟΥΣΕΙ ΠΟΤΕ ΓΙΑ ΤΙΣ ΦΩΛΙΕΣ
ΠΤΗΝΩΝ ΠΟΥ ΕΠΙΠΛΕΟΥΝ;

ΝΑΥΤΙΚΗ ΜΗΧΑΝΙΚΗ

**ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΗ ΜΗΧΑΝΙΚΗ
ΓΙΑ ΜΑΘΗΤΕΣ/ΤΡΙΕΣ
ΔΕΥΤΕΡΟΒΑΘΜΙΑΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ**



ΕΡΓΟ

ΑΚΡΩΝΥΜΙΟ ΕΡΓΟΥ
ΤΙΤΛΟΣ ΕΡΓΟΥ

STEM4YOU(th)
Προώθηση της εκπαίδευσης STEM μέσω επιστημονικών προκλήσεων και η επίδραση τους στην καθημερινή ζωή και εργασία
710577
1 Μαΐου 2016
ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΣΤΗΝ ΚΟΙΝΩΝΑ ΜΑΖΙ ΜΕ ΤΗΝ ΚΟΙΝΩΝΙΑ (SWAFS)

ΣΥΜΦΩΝΙΑ ΕΠΙΧΟΡΗΓΗΣΗΣ
ΕΝΑΡΞΗ
ΑΞΟΝΑΣ

ΠΑΡΑΔΟΤΕΟ

ΑΡΙΘΜΟΣ ΠΑΚΕΤΟΥ ΕΡΓΑΣΙΑΣ
ΚΑΙ ΤΙΤΛΟΣ

WP5 - ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟΥ,
ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗ
ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑΣ ΜΑΘΗΣΗΣ

ΑΡΙΘΜΟΣ ΠΑΡΑΔΟΤΕΟΥ ΚΑΙ
ΤΙΤΛΟΣ

**D5.1 ΔΙΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΣΕΙΡΑ
ΜΑΘΗΜΑΤΩΝ -
ΥΠΟ-ΣΕΙΡΑ ΜΑΘΗΜΑΤΩΝ
ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΗΣ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ
ΤΕΛΙΚΗ**

ΕΚΔΟΣΗ

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ

ΙΟΥΛΙΟΣ 2018

ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΣ

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ



ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ	4
Δραστηριότητα 0 – Τι είναι η εφαρμοσμένη μηχανική;	6
Δραστηριότητα 1 - Προσδιορισμός του προβλήματος (ποιο είναι το πρόβλημα εφαρμοσμένης μηχανικής;)	16
Δραστηριότητα 2 – Διαίρεση σε υπο-προβλήματα	19
Δραστηριότητα 3 – Διερεύνηση της επιστήμης.....	21
Δραστηριότητα 4 – Επίλυση των υπο-προβλημάτων	24
Δραστηριότητα 5 – Συνδυασμός των υπο-λύσεων, δοκιμή και βελτίωση	26
Δραστηριότητα 6 – Παρουσίαση της Τελικής Λύσης.....	27
Οδηγίες Κατασκευής.....	29
Κατάλογος Υλικών	34
Η Επιστημονική Σταδιοδρομία και το Μέλλον σας.....	37
Για Δράσεις (συμβουλές για την οργάνωση και υλοποίηση της πρόκλησης σε εξωτερικούς χώρους)	38
Βιβλιογραφία.....	39



ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Σε αυτήν την πρόκληση, οι μαθητές διερευνούν τη ναυτική μηχανική, καθώς σχεδιάζουν μια πλωτή πλατφόρμα για λίμνες ή ποτάμια, προκειμένου να προσελκύσουν υδρόβια πτηνά να φτιάξουν εκεί τις φωλιές τους που θα τους προσφέρουν προστασία από εποχικές πλημμύρες ή άλλους κινδύνους. Οι μαθητές έρχονται σε επαφή και εξοικειώνονται με τις επιστημονικές έννοιες: ισορροπία δυνάμεων, άνωση, πυκνότητα, βάρος, μάζα, πλεύση, συνθήκη πλεύσης, ευστάθεια και εξοικειώνονται με τη διαδικασία της επιστημονικής έρευνας.

Επισκόπηση της πρόκλησης:

<u>Ηλικία συμμετεχόντων:</u> 12-15	<u>Αριθμός συμμετεχόντων:</u> Ομάδες (3-4 μαθητές)	<u>Διάρκεια ενότητας:</u> Κατά προσ. 1,5 ώρα έως 4 ώρες
<u>Επίπεδο γνώσεων:</u> μέσο, ανώτερο	<u>Αριθ. και ειδικότητα προσωπικού:</u> εκπαιδευτικός / εξωτερικός επιστημονικός εμπειρογνώμονας/προσωπικό μουσείου επιστημών/μαθητές	<u>Χώρος διεξαγωγής:</u> Αίθουσα διδασκαλίας/ εξωτερικοί χώροι/ μουσείο/κέντρο επιστημών
<u>Τεχνολογικές ανάγκες:</u> ίντερνετ / υπολογιστής / τάμπλετ	<u>Επιστημονικές αρχές/έννοιες που θα εξεταστούν (σύμφωνα με τα επίσημα ευρωπαϊκά προγράμματα σπουδών):</u> βύθιση, πλεύση, μάζα, όγκος, πυκνότητα, βάρος, ευστάθεια, ισορροπία δυνάμεων, άνωση	<u>Εκτιμώμενο κόστος:</u> Χαμηλό (200€ ανά 5 ομάδες) Όλα τα υλικά είναι επαναχρησιμοποιήσιμα.
<u>Προσδιορίστε τη μεθοδολογική προσέγγιση (Δ3.1):</u> Διαδικασία Σχεδιασμού της Εφαρμοσμένης Μηχανικής (EDP) Διερευνητική Μάθηση (IBSE)	<u>Τομέας Εφαρμοσμένης Μηχανικής:</u> ναυτική	<u>Τύπος δραστηριότητας:</u> Βιωματική δραστηριότητα

Γενικοί Στόχοι: Σε αυτήν την πρόκληση οι μαθητές θα:

- κατανοήσουν τον βασικό ρόλο των υλικών και των ιδιοτήτων τους στην επίλυση ενός προβλήματος εφαρμοσμένης μηχανικής.
- ενδιαφερθούν για φαινόμενα της καθημερινή ζωής.
- αναπτύξουν την ικανότητα πρόβλεψης και επαλήθευσης αποτελεσμάτων.
- αντιληφθούν πώς λειτουργεί η άνωση.
- καταλάβουν πώς επιπλέουν τα πλοία.
- καταλάβουν τη διαφορά μεταξύ φυσικών και τεχνητών αντικειμένων.
- αντιληφθούν ότι οι στόχοι επιτυγχάνονται με συνεργασία μεταξύ επιστημόνων και μηχανικών .
- βιώσουν τη σημασία της ομαδικής εργασίας καθώς επίσης και της ατομικής ευθύνης ως μέλη της ομάδας.
- βιώσουν την ικανοποίηση της επιτυχίας.
- ανακαλύψουν και θα βιώσουν τη σχέση μεταξύ θεωρίας και πράξης.
- αναπτύξουν ερευνητικό πνεύμα.
- αναπτύξουν την ικανότητα επιτέλεσης έργου από την αρχή έως το τέλος.
- αναπτύξουν ικανότητες σχεδίασης.
- αναπτύξουν την ικανότητα υλοποίησης των σχεδίων.
- αποκτήσουν τεχνικές δεξιότητες επί της ορθής και ασφαλούς χρήσης εργαλείων.
- εξοικειωθούν με τη διαδικασία της εύρεσης των μέσων για την αντιμετώπιση δυσκολιών και προβλημάτων.
- αναπτύξουν την ικανότητα διεξαγωγής πειραμάτων και ερμηνείας αποτελεσμάτων.



Δραστηριότητα 0–Τι είναι η εφαρμοσμένη μηχανική;

Διάρκεια: 40 λεπτά (μέγιστη)

Στόχοι: Σε αυτήν τη δραστηριότητα οι μαθητές θα:

- ανακαλύψουν τις διαφορές μεταξύ της εφαρμοσμένης μηχανικής και της τεχνολογίας.
- συσχετίσουν έννοιες, δραστηριότητες και άλλους όρους με την εφαρμοσμένη μηχανική και την τεχνολογία.
- εξοικειωθούν με διάφορους τομείς της Εφαρμοσμένης Μηχανικής .
- εφαρμόσουν τη Διαδικασία Σχεδιασμού της Εφαρμοσμένης Μηχανικής, ώστε να σχεδιάσουν και να κατασκευάσουν ένα χάρτινο τραπέζι.

Γενικό πλαίσιο

Αυτή η δραστηριότητα έχει ως στόχο, πρώτον, την ενθάρρυνση της σκέψης των μαθητών σχετικά με το τι είναι η εφαρμοσμένη μηχανική και η τεχνολογία και, δεύτερον, την αμφισβήτηση των εσφαλμένων αντιλήψεων που ίσως έχουν σχετικά με τον τομέα της εφαρμοσμένης μηχανικής ή το έργο ενός μηχανικού. Επίσης, στοχεύει στην αποσαφήνιση των εννοιών της εφαρμοσμένης μηχανικής και της τεχνολογίας. Έτσι, θα καταστεί κατανοητό ότι τα τεχνητά αντικείμενα σχεδιάζονται για έναν σκοπό και ότι η τεχνολογία, υπό ιδιαίτερα ευρεία έννοια, αναφέρεται σε οποιοδήποτε αντικείμενο, σύστημα ή διαδικασία που έχει σχεδιαστεί, κατασκευαστεί, τροποποιηθεί, ούτως ώστε να επιλύει ένα πρόβλημα ή να ικανοποιεί μία συγκεκριμένη ανάγκη. Τέλος, σε αυτήν την πρώτη δραστηριότητα, οι μαθητές εξοικειώνονται με τη διαδικασία που ακολουθούν οι μηχανικοί, για να βρουν λύσεις στα προβλήματα που αντιμετωπίζουν. Οι ομάδες των μαθητών προσπαθούν να επιλύσουν ένα απλό πρόβλημα ακολουθώντας την ίδια διαδικασία που ακολουθούν οι μηχανικοί.

❖ **Εργασία σε ομάδες**

Ο εκπαιδευτικός χωρίζει τους μαθητές σε ομάδες των 3-4 ατόμων, κατά προτίμηση μικτές ως προς το φύλο και τις δεξιότητες (οι ομάδες θα πρέπει να παραμένουν ίδιες καθ' όλη τη διάρκεια της πρόκλησης). Η κάθε ομάδα καλείται να συζητήσει και να ερμηνεύσει τις έννοιες της εφαρμοσμένης μηχανικής και της τεχνολογίας και να προσπαθήσει να συσχετίσει πράγματα, δραστηριότητες ή άλλους όρους με αυτές τις έννοιες. Έπειτα, οι μαθητές απαντούν στις ακόλουθες ερωτήσεις και καταγράφουν τις απαντήσεις τους:

- i. Τι είναι η εφαρμοσμένη μηχανική;
- ii. Ποιο είναι το έργο ενός μηχανικού;
- iii. Μπορείτε να δώσετε κάποια καθημερινά παραδείγματα εφαρμοσμένης μηχανικής και τεχνολογίας;



iv. Ποια είναι η διαφορά μεταξύ εφαρμοσμένης μηχανικής και τεχνολογίας;

Στην συνέχεια, ο εκπαιδευτικός συγκεντρώνει τις απαντήσεις της κάθε ομάδας στον πίνακα και συζητά μαζί τους για την εφαρμοσμένη μηχανική και την τεχνολογία. Παρουσιάζει τα βήματα της Διαδικασίας Σχεδιασμού της Εφαρμοσμένης Μηχανικής (Engineering Design Process-EDP) και ανταλλάσσει απόψεις με τους μαθητές γύρω από τα επιμέρους βήματα. Τέλος, ο εκπαιδευτικός αναθέτει στις ομάδες των μαθητών να κατασκευάσουν ένα τραπέζι φορητού υπολογιστή από χαρτί, εφαρμόζοντας τη Διαδικασία Σχεδιασμού της Εφαρμοσμένης Μηχανικής (EDP).

Τι είναι η εφαρμοσμένη μηχανική:

Η λέξη εφαρμοσμένη μηχανική (engineering) είναι λατινικής προέλευσης. Πιο συγκεκριμένα, προέρχεται από το «ingeniere», το οποίο σημαίνει «σχεδιάζω ή επινοώ».

Η εφαρμοσμένη μηχανική είναι η εφαρμογή της επιστημονικής γνώσης (φυσικές επιστήμες, μαθηματικά, οικονομικές και κοινωνικές επιστήμες), της πρακτικής γνώσης και των εμπειρικών στοιχείων με σκοπό την επίλυση καθημερινών προβλημάτων. Πιο συγκεκριμένα, ο σκοπός της εφαρμοσμένης μηχανικής είναι η επινοήση, η καινοτομία, ο σχεδιασμός, η κατασκευή, η έρευνα και η βελτίωση δομών, μηχανών, εργαλείων, συστημάτων, εξαρτημάτων, υλικών, διαδικασιών και οργανώσεων υπό ειδικούς περιορισμούς. Ο τομέας της εφαρμοσμένης μηχανικής είναι πολύ ευρύς και περιλαμβάνει ένα μεγάλο φάσμα πιο εξειδικευμένων πεδίων [1], [2] όπως:

- Αεροδιαστημική & Αεροναυτική Μηχανική
- Γεωργική Μηχανική
- Αρχιτεκτονική Μηχανική
- Βιοχημική Μηχανική
- Βιολογική Μηχανική
- Βιοϊατρική Μηχανική
- Χημική Μηχανική
- Επιστήμη Πολιτικού Μηχανικού
- Μηχανική Ηλεκτρονικών Υπολογιστών
- Ηλεκτρολογία
- Μηχανική Περιβάλλοντος
- Μηχανική Γεωεπιστημών
- Βιομηχανική Μηχανική
- Μηχανική Υλικών
- Μηχανολογία
- Μηχανική Μεταλλουργίας
- Θαλάσσια Μηχανική
- Μηχανική Πετρελαίου



Ποιο είναι το έργο ενός μηχανικού:

Οι μηχανικοί εντοπίζουν ένα πρόβλημα και βρίσκουν μία λύση – συχνά δημιουργώντας ένα τελείως νέο προϊόν.

«Οι επιστήμονες ερευνούν αυτό που ήδη υπάρχει οι μηχανικοί δημιουργούν αυτό που δεν υπήρξε ποτέ» . (Albert Einstein).

Οι πιο διάσημοι τομείς της εφαρμοσμένης μηχανικής, αναλυτικότερα [1], [2], είναι οι ακόλουθοι:

- **Αεροδιαστημική μηχανική:** ο τομέας της εφαρμοσμένης μηχανικής που ασχολείται με την ανάπτυξη αεροσκαφών και διαστημικών σκαφών. Οι αεροναυπηγοί σχεδιάζουν, αναπτύσσουν, δοκιμάζουν, και επιβλέπουν την κατασκευή συστημάτων αεροδιαστημικών οχημάτων. Τέτοια συστήματα είναι αεροσκάφη, ελικόπτερα, διαστημικά οχήματα και συστήματα εκτόξευσης.
- **Αρχιτεκτονική Μηχανική:** ο τομέας της εφαρμοσμένης μηχανικής που χρησιμοποιεί τις αρχές της εφαρμοσμένης μηχανικής στην κατασκευή, στη μελέτη και στον σχεδιασμό κτιρίων και άλλων δομών. Οι αρχιτέκτονες μηχανικοί εργάζονται σε διάφορους τομείς, όπως η κατασκευαστική αρτιότητα κτιρίων, ο σχεδιασμός και η ανάλυση του φωτισμού, της θέρμανσης και του αερισμού των κτιρίων, θέματα εξοικονόμησης ενέργειας κτλ.
- **Βιολογική μηχανική (βιο-μηχανική):** ο τομέας που εφαρμόζει έννοιες και μεθόδους της βιολογίας, της φυσικής, της χημείας, των μαθηματικών και της πληροφορικής για την επίλυση προβλημάτων που σχετίζονται με τις βιοεπιστήμες. Οι βιοτεχνολόγοι επιλύουν προβλήματα στη βιολογία και στην ιατρική, εφαρμόζοντας τις αρχές των φυσικών επιστημών και της εφαρμοσμένης μηχανικής, ενώ εφαρμόζουν αρχές της βιολογίας για τη δημιουργία συσκευών, όπως διαγνωστικός εξοπλισμός, βιοσυμβατά υλικά, ιατρικές συσκευές κτλ. Γενικά, οι βιοτεχνολόγοι προσπαθούν να αντιγράψουν τα βιολογικά συστήματα, για να δημιουργήσουν προϊόντα ή να τροποποιήσουν και να ελέγξουν τα βιολογικά συστήματα.
- **Χημική μηχανική:** ο τομέας της εφαρμοσμένης μηχανικής που εφαρμόζει φυσική, χημεία, μικροβιολογία και βιοχημεία μαζί με εφαρμοσμένα μαθηματικά και οικονομία, ώστε να μεταμορφώσει, να μεταφέρει και να χρησιμοποιήσει χημικά, υλικά και ενέργεια. Παραδοσιακά, η χημική μηχανική συνδέθηκε με την καύση καυσίμου και τα ενεργειακά συστήματα, αλλά σήμερα οι χημικοί μηχανικοί εργάζονται στην ιατρική, στη βιοτεχνολογία, στη μικροηλεκτρονική, στα υλικά προηγμένης τεχνολογίας, στην ενέργεια και στη νανοτεχνολογία.
- **Επιστήμη πολιτικού μηχανικού:** ο τομέας της εφαρμοσμένης μηχανικής που ασχολείται με τον σχεδιασμό, την κατασκευή και τη συντήρηση κατασκευών, όπως δρόμοι, γέφυρες, φράγματα, κτίρια και σήραγγες. Η

επιστήμη του πολιτικού μηχανικού είναι πιθανότατα η παλαιότερη επιστήμη εφαρμοσμένης μηχανικής που ασχολείται με το δομημένο περιβάλλον. Οι πολιτικοί μηχανικοί χρησιμοποιούν τις γνώσεις τους στη φυσική και τα μαθηματικά για την επίλυση προβλημάτων της κοινωνίας.

- **Μηχανική ηλεκτρονικών υπολογιστών:** η επιστήμη που ενσωματώνει ηλεκτρολογία, ηλεκτρονική μηχανική και πληροφορική. Αναπτύσσει συστήματα υλισμικού (hardware), λογισμικού (software), συστήματα ηλεκτρονικών υπολογιστών και άλλες τεχνολογικές συσκευές. Οι μηχανικοί ηλεκτρονικών υπολογιστών ενσωματώνουν υπολογιστές σε άλλα μηχανήματα και συστήματα, δημιουργούν δίκτυα για μεταφορά δεδομένων και αναπτύσσουν τρόπους για να κάνουν τους υπολογιστές πιο γρήγορους και μικρότερους σε μέγεθος. Επιπλέον, οι μηχανικοί ηλεκτρονικών υπολογιστών εξειδικεύονται σε διάφορους τομείς, όπως ο σχεδιασμός λογισμικού και ο προγραμματισμός, και εκπαιδεύονται στον σχεδιασμό λογισμικού και στην εκτέλεση και ενσωμάτωση του λογισμικού αυτού με δομικά στοιχεία υλισμικού.
- **Ηλεκτρολογία:** ο τομέας της εφαρμοσμένης μηχανικής που ασχολείται με τη μελέτη και την εφαρμογή του ηλεκτρισμού, της ηλεκτρονικής και του ηλεκτρομαγνητισμού. Οι ηλεκτρολόγοι μηχανικοί επινοούν, σχεδιάζουν και αναπτύσσουν κυκλώματα, συσκευές, αλγόριθμους, συστήματα και εξαρτήματα που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την ανίχνευση, την ανάλυση και την επικοινωνία δεδομένων. Οι ηλεκτρολόγοι μηχανικοί εργάζονται σε διάφορα έργα, όπως οι υπολογιστές, τα ρομπότ, τα κινητά τηλέφωνα, τα ραντάρ, τα συστήματα πλοήγησης και όλα τα άλλα είδη ηλεκτρικών συστημάτων.
- **Μηχανική υλικών:** ο τομέας που περιλαμβάνει την ανακάλυψη και τον σχεδιασμό νέων υλικών. Η μηχανική υλικών ενσωματώνει φυσική, χημεία, μαθηματικά και εφαρμοσμένη μηχανική. Οι μηχανικοί υλικών αναπτύσσουν, επεξεργάζονται και ελέγχουν υλικά για να δημιουργήσουν ένα ευρύ φάσμα προϊόντων, όπως ολοκληρωμένα κυκλώματα (chip) ηλεκτρονικών υπολογιστών, ιατρικές συσκευές, εξαρτήματα αεροσκαφών κτλ. Οι μηχανικοί υλικών ασχολούνται με τη δομή και τις ιδιότητες υλικών που χρησιμοποιούνται στη σύγχρονη τεχνολογία. Έτσι, μελετούν τις ιδιότητες και τις δομές μετάλλων, κεραμικών, πλαστικών, νανοϋλικών και άλλων υλικών, για να δημιουργήσουν νέα που πληρούν συγκεκριμένες μηχανικές, ηλεκτρικές ή χημικές ανάγκες.
- **Μηχανολογία:** η επιστήμη της εφαρμοσμένης μηχανικής η οποία χρησιμοποιεί τις αρχές της εφαρμοσμένης μηχανικής, της φυσικής και των μαθηματικών για τον σχεδιασμό, την ανάλυση, την κατασκευή και τη συντήρηση μηχανικών συστημάτων. Οι μηχανολόγοι μηχανικοί δημιουργούν μηχανές που χρησιμοποιούνται στην κατασκευή μηχανικών εξαρτημάτων ηλεκτρονικών διατάξεων, μηχανές και εξοπλισμό παραγωγής ενέργειας, οχήματα και τα εξαρτήματά τους, τεχνητά μέρη για το ανθρώπινο σώμα, και πολλά άλλα προϊόντα.

- **Θαλάσσια (Ναυτική) μηχανική:** ο κλάδος της εφαρμοσμένης μηχανικής που ασχολείται με τον σχεδιασμό και τις λειτουργίες τεχνητών συστημάτων στον ωκεανό και άλλα θαλάσσια περιβάλλοντα. Η θαλάσσια μηχανική περιλαμβάνει τη μηχανική σκαφών, πλοίων, εξεδρών άντλησης πετρελαίου και κάθε άλλου ποντοπόρου πλοίου ή κατασκευής. Οι ναυπηγοί εφαρμόζουν την μηχανική (μηχανολογία, ηλεκτρολογία, ηλεκτρονική μηχανική) και επιστημονική τους γνώση, ούτως ώστε να σχεδιάσουν και να αναπτύξουν συστήματα και κατασκευές σε θαλάσσια περιβάλλοντα. Ένας ιδανικός ναυπηγός μηχανικός πρέπει να επιτύχει έναν κατάλληλο συνδυασμό μεταξύ του θαλάσσιου οικοσυστήματος και του ανεπτυγμένου ανθρώπινου κόσμου.
- **Ρομποτική:** ο διεπιστημονικός κλάδος της εφαρμοσμένης μηχανικής και της επιστήμης που ασχολείται με τον σχεδιασμό, την κατασκευή, τον προγραμματισμό, τον έλεγχο, τη λειτουργία και τη χρήση ρομπότ. Τα ρομπότ χρησιμοποιούνται σε ένα ευρύ φάσμα εφαρμογών οι οποίες συμπεριλαμβάνουν βιομηχανικά, στρατιωτικά, αγροτικά, ιατρικά ρομπότ κτλ.
 - Βιομηχανικά ρομπότ – αναλαμβάνουν εργασία που είναι δύσκολη και επικίνδυνη για τον άνθρωπο (π.χ. συγκολλήσεις, τρόχισμα, αμμοβολή, στίλβωση και λείανση, παλετοποίηση κτλ). Συνήθως, τα ρομπότ αυτά είναι αρθρωτοί βραχίονες, ειδικά φτιαγμένοι για εφαρμογές όπως ο χειρισμός υλικών, η βαφή, η συγκόλληση κ.α.
 - Ιατρικά ρομπότ – ρομπότ που χρησιμοποιούνται σε ιατρικά και φαρμακευτικά ιδρύματα, όπως χειρουργικά ρομπότ, ρομπότ αποκατάστασης και βιορομπότ.
 - Οικιακά ρομπότ ή ρομπότ οικιακής χρήσης – Αυτοί οι τύποι ρομπότ χρησιμοποιούνται στο σπίτι και αποτελούνται από ρομποτικές συσκευές καθαρισμού πισίνας ή ρομποτικές ηλεκτρικές σκούπες.
 - Στρατιωτικά ρομπότ– Αυτοί οι τύποι ρομπότ χρησιμοποιούνται για επιθετικούς ή αμυντικούς σκοπούς και περιλαμβάνουν ρομπότ ανίχνευσης εκρηκτικών μηχανισμών, αντιπυραυλικές ομπρέλες, κατασκοπευτικά ρομπότ, μη επανδρωμένα αεροσκάφη βομβιστικών επιθέσεων κτλ.
 - Διαστημικά ρομπότ – Ρομποτικές συσκευές που χρησιμοποιούνται για να βοηθήσουν, να ενισχύσουν ή να αντικαταστήσουν αστροναύτες που κάνουν δύσκολες ή μηχανικές εργασίες, όπως εξερεύνηση ή επισκευές σε επικίνδυνα περιβάλλοντα (π.χ. ρομποτικούς βραχίονες διαστημικού σταθμού, διαστημικά ρόβερ πλανήτη Άρη Spirit και Opportunity).
 - Ρομπότ βαθιάς θάλασσας – Τα ρομπότ που έχουν μακροχρόνια παρουσία στην βαθιά θάλασσα και μεταφέρουν εξοπλισμό για τη μέτρηση διαφόρων παραμέτρων που ενδιαφέρουν τους επιστήμονες (π.χ. Βενθικά Ρόβερ).

➤ Εσφαλμένες Αντιλήψεις Εφαρμοσμένης Μηχανικής

- Υδραυλικός
- Ηλεκτρολόγος
- Ευλουργός
- Μηχανικός Αυτοκινήτων
- Τεχνικός Η/Υ (Ηλεκτρονικών Υπολογιστών)
- Συγκολλητής
- Μηχανουργός

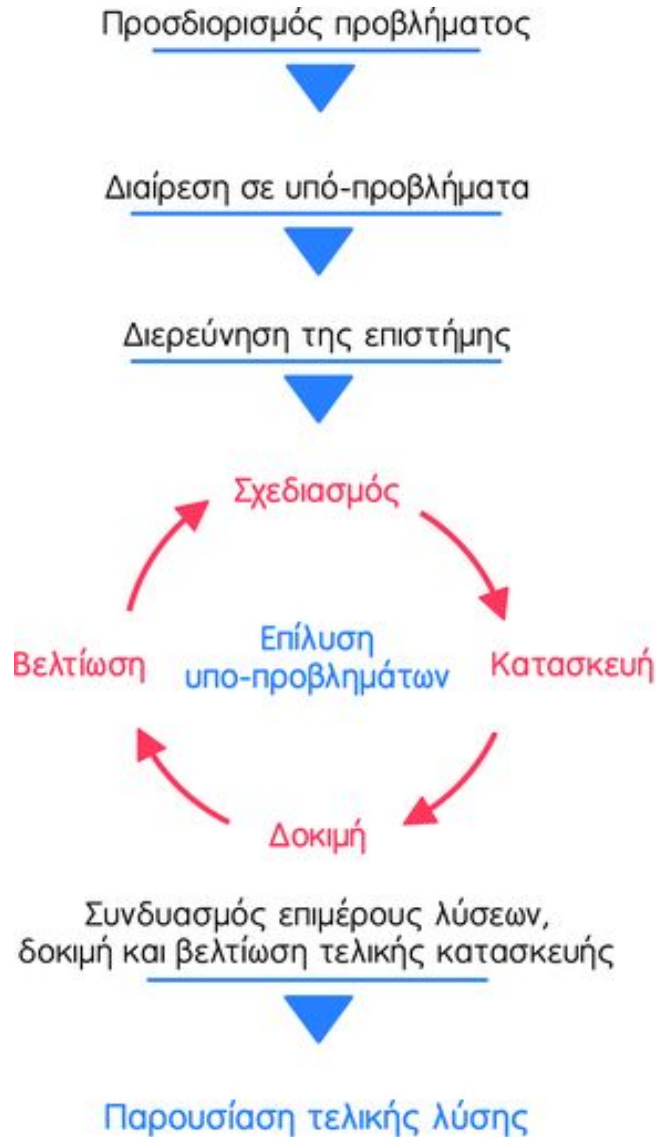
Τι είναι η τεχνολογία:

Η εφαρμοσμένη μηχανική και η τεχνολογία είναι όροι συνυφασμένοι στην κοινωνία. Για τον διαχωρισμό των δύο όρων, πρέπει κάποιος να καταλάβει ποια είναι η σημασία τους. Η εφαρμοσμένη μηχανική είναι τομέας σπουδών και εφαρμογής της επιστημονικής γνώσης για να δημιουργηθεί ή να παραχθεί κάτι. Από την άλλη πλευρά, η τεχνολογία είναι η συλλογή τεχνικών, δεξιοτήτων, μεθόδων και διαδικασιών που χρησιμοποιούνται στην παραγωγή προϊόντων, υπηρεσιών ή στην επίτευξη στόχων, όπως η επιστημονική έρευνα. Η τεχνολογία μπορεί να είναι η γνώση των τεχνικών και των διαδικασιών ή μπορεί να ενσωματωθεί σε μηχανήματα, υπολογιστές, συσκευές και εργοστάσια, τα οποία μπορούν να χειριστούν άτομα χωρίς ιδιαίτερη γνώση του τρόπου λειτουργίας τέτοιων πραγμάτων.

Διαδικασία Σχεδιασμού της Εφαρμοσμένης Μηχανικής

Ο εκπαιδευτικός παρουσιάζει τα βήματα της Διαδικασίας Σχεδιασμού της Εφαρμοσμένης Μηχανικής (EDP) στους μαθητές. Ακολουθεί μία σύντομη περιγραφή της Διαδικασίας Σχεδιασμού της Εφαρμοσμένης Μηχανικής.

Η Διαδικασία Σχεδιασμού της Εφαρμοσμένης Μηχανικής (EDP) είναι μία σειρά από βήματα που ακολουθούν οι μηχανικοί, όταν προσπαθούν να επιλύσουν ένα πρόβλημα και αποτελεί μία μεθοδολογική προσέγγιση. Ωστόσο, δεν υπάρχει καμία διαδικασία σχεδιασμού η οποία είναι καθολικά αποδεκτή. Γενικά, κάθε επιμέρους διαδικασία σχεδιασμού αρχίζει με τον προσδιορισμό του προβλήματος και των αναγκών του και καταλήγει σε μία προτεινόμενη λύση. Τα ενδιάμεσα βήματα, όμως, μπορεί να ποικίλλουν. Είναι πολύ σημαντικό να επισημανθεί ότι η Διαδικασία Σχεδιασμού της Εφαρμοσμένης Μηχανικής (EDP) δεν είναι μία γραμμική διαδικασία. Δεδομένου ότι τα προβλήματα εφαρμοσμένης μηχανικής μπορούν να έχουν πολυάριθμες σωστές απαντήσεις, η διαδικασία ίσως να απαιτεί μετάβαση σε προηγούμενο βήμα και επανάληψη. Η λύση σε ένα πρόβλημα εφαρμοσμένης μηχανικής υπόκειται συνήθως σε απρόβλεπτες επιπλοκές και αλλαγές καθώς εξελίσσεται. Σε αυτήν την πρόκληση προτείνουμε μία σειρά από βήματα, τα οποία περιγράφονται παρακάτω.



Εικόνα 1: Βήματα EDP

1. Προσδιορισμός του προβλήματος

Οι μηχανικοί θέτουν κρίσιμα ερωτήματα σχετικά με το πρόβλημα και με το τι θέλουν να δημιουργήσουν, είτε αυτό είναι ένας διαστημικός σταθμός, είτε ένας ουρανοξύστης, είτε ένα αυτοκίνητο, είτε ένας υπολογιστής. Μερικά από αυτά τα ερωτήματα είναι τα κάτωθι:

- Ποιο είναι το πρόβλημα;
- Ορίστε το πρόβλημα με συγκεκριμένους όρους. Να είστε όσο πιο ακριβείς μπορείτε.
- Ποια είναι τα διαθέσιμα υλικά;
- Τι πρέπει να γνωρίζουμε όσον αφορά τις επιστημονικές αρχές που διέπουν το πρόβλημα;
- Ποιοι είναι οι περιορισμοί του προβλήματος;

- *Ποια είναι τα κριτήρια που πρέπει να πληρούνται για να είναι η λύση αποδεκτή;*

2. Διαίρεση του προβλήματος σε υπο-προβλήματα

Συνήθως τα μεγάλα προβλήματα αποτελούνται από μία σειρά υπο-προβλημάτων. Έτσι, οι μηχανικοί αναλύουν το πρόβλημα, ούτως ώστε να σχεδιάσουν το έργο τους.

- *Είναι απλή η λύση του κύριου προβλήματος;*
- *Αποτελείται το κύριο πρόβλημα από μικρότερα και απλούστερα προβλήματα;*
- *Οι μηχανικοί δεν επιχειρούν να προγραμματίσουν εξ ολοκλήρου τον σχεδιασμό. Τα μεγάλα έργα έχουν πολλές άγνωστες μεταβλητές που μπορεί να επηρεάσουν ολόκληρο τον προγραμματισμό.*
- *Οι μηχανικοί θέτουν μικρότερους στόχους. Αντί να προσπαθούν να προγραμματίσουν τα πάντα από την αρχή, κάνουν το πρώτο προφανές βήμα και μετά προχωρούν στο επόμενο.*

3. Διερεύνηση της επιστήμης

Μετά τη διαίρεση του κύριου προβλήματος στα υπο-προβλήματα που το συνθέτουν, οι μηχανικοί διερευνούν τις επιστημονικές αρχές που διέπουν κάθε υπο-πρόβλημα. Το θεμελιώδες επιστημονικό πλαίσιο είναι απαραίτητο για την επίλυση των επιμέρους υπο-προβλημάτων και το σχεδιασμό της βέλτιστης λύσης.

- *Ποιες περιοχές της επιστήμης καλύπτουν το σχέδιό μου;*
- *Ποιες είναι οι επιστημονικές αρχές που διέπουν κάθε επιμέρους υπο-πρόβλημα;*
- *Ερευνήστε το θεωρητικό πλαίσιο*
- *Εκτελέστε πειράματα-δοκιμές για να κατανοήσετε τις εφαρμογές της θεωρίας.*

4. Επίλυση των υπο-προβλημάτων

Φανταστείτε ιδέες και λύσεις και εξετάστε τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα κάθε πιθανής λύσης. Αξιολογήστε όλες τις λύσεις, ούτως ώστε να εντοπίσετε τη βέλτιστη.

- *Σχεδιάστε: Σχεδιάστε προσεκτικά και με όσο το δυνατόν μεγαλύτερη λεπτομέρεια την εφαρμογή της λύσης που επιλέχθηκε. Σχεδιάστε ένα διάγραμμα της λύσης και φτιάξτε έναν κατάλογο των υλικών που χρειάζεστε.*
- *Κατασκευάστε: Ακολουθήστε το σχέδιό σας και αναπτύξτε τη λύση σας για το κάθε ένα από τα υπο-προβλήματα.*
- *Δοκιμάστε: Δοκιμάστε εάν οι λύσεις των υπο-προβλημάτων είναι συμβατές μεταξύ τους.*
- *Βελτιώστε: Κάντε τις απαραίτητες διορθώσεις και βελτιώσεις.*

5. Συνδυασμός των υπο-λύσεων, δοκιμή και βελτίωση

Συνδυάστε τα διαφορετικά εξαρτήματα που θα σας παρέχουν την τελική, ολοκληρωμένη λύση στο κύριο πρόβλημα.

Δοκιμάστε και, εάν χρειαστεί, βελτιώστε το τελικό σας σχέδιο.

- *Λειτουργεί;*
- *Επιλύει την ανάγκη;*
- *Το τελικό σχέδιο πληροί τα κριτήρια που τέθηκαν;*
- *Αναλύστε και συζητήστε σχετικά με το τι λειτουργεί, τι δε λειτουργεί και τι θα μπορούσε να βελτιωθεί.*
- *Συζητήστε πώς μπορείτε να βελτιώσετε την λύση σας.*

6. Παρουσίαση της τελικής λύσης

Επανεξετάστε, αξιολογήστε το έργο σας και παρουσιάστε την τελική σας λύση μπροστά σε κοινό.

Προπαρασκευαστική Δραστηριότητα - Ανθεκτικό Τραπέζι από Χαρτί

Αυτή η δραστηριότητα έχει σχεδιαστεί, πρώτον, ως ένας τρόπος για την εισαγωγή των μαθητών στην Διαδικασία Σχεδιασμού της Εφαρμοσμένης Μηχανικής (EDP), που θα αποτελέσει τη βάση για το πώς αυτή λειτουργεί και, δεύτερον, για να βοηθήσει τους εκπαιδευτικούς που δεν είναι εξοικειωμένοι με την εφαρμοσμένη μηχανική και την τεχνολογία.

Μπορείτε να κατασκευάσετε ένα τραπέζι από εφημερίδα που δε θα καταρρεύσει από το βάρος ενός φορητού υπολογιστή;

Οι ομάδες των μαθητών καλούνται να ακολουθήσουν τη διαδικασία σχεδιασμού για να κατασκευάσουν ένα στέρεο και σταθερό τραπέζι φορητού υπολογιστή από χαρτί. *Βρείτε έναν τρόπο για να κάνετε το χαρτί να αντέξει το βάρος, χωρίς να λυγίσουν τα πόδια του τραπεζιού (βλέπε Εικ. 2 για πιθανές λύσεις).*

Κριτήρια

- Το τραπέζι πρέπει να αντέχει βάρος 2-3 kg.
- Το τραπέζι πρέπει να είναι στέρεο και σταθερό.
- Η επιφάνεια του τραπεζιού πρέπει να είναι κεκλιμένη, για να κάνει πιο εύκολη τη χρήση του πληκτρολογίου.
- Η επιφάνεια του τραπεζιού πρέπει να αερίζεται, για να αποφευχθεί η υπερθέρμανση του φορητού υπολογιστή.

Περιορισμοί

- Τα διαθέσιμα υλικά είναι 5 εφημερίδες και 50 φύλλα χαρτιού A4.
- Τα διαθέσιμα εργαλεία είναι μονωτική ταινία και ένα ψαλίδι.
- Ο διαθέσιμος χρόνος είναι 30 λεπτά.

-Συμβουλή: Με οδηγό τα κριτήρια, το κύριο πρόβλημα μπορεί να διαιεθεί σε υπο-προβλήματα

- Σταθερότητα και ανθεκτικότητα του τραπεζιού
- Κλίση
- Εξαερισμός



Εικόνα 2: Πιθανές Λύσεις

Δραστηριότητα 1 - Προσδιορισμός του προβλήματος (ποιο είναι το πρόβλημα εφαρμοσμένης μηχανικής;)

Διάρκεια: 20 λεπτά

Στόχοι: Σε αυτήν τη δραστηριότητα οι μαθητές θα:

- εξοικειωθούν με τα υλικά και με τα εργαλεία, όπως δεματικά καλωδίων, κατσαβίδια, σχοινιά, κτλ.
- προσδιορίσουν τις ανάγκες του προβλήματος

Γενικό Πλαίσιο

Σε αυτήν τη δραστηριότητα ο εκπαιδευτικός θέτει το πρόβλημα εφαρμοσμένης μηχανικής που πρέπει να αντιμετωπίσουν οι μαθητές. Οι ομάδες των μαθητών συζητούν με τον εκπαιδευτικό σχετικά με τα υλικά που θεωρούν κατάλληλα για την πρόκλησή τους. Οι ομάδες προβλέπουν, ελέγχουν και παρατηρούν τη συμπεριφορά κάποιων υλικών, όταν τα τοποθετούν στο νερό (πλεύση ή βύθιση). Επιπλέον, οργανώνουν και ταξινομούν τα δεδομένα που έχουν συλλέξει. Στη συνέχεια, κάθε ομάδα προετοιμάζει μια τεχνική έκθεση του προβλήματος, δηλαδή μια σύντομη περιγραφή των ζητημάτων που πρέπει να αντιμετωπιστούν από μια ομάδα επίλυσης προβλημάτων τα οποία θα πρέπει να παρουσιαστούν στην ομάδα (ή να δημιουργηθούν από αυτή) πριν από την επίλυση του προβλήματος. Τέλος, παρέχονται στις ομάδες διαφορετικά είδη υλικών και εργαλείων, τα οποία περιεργάζονται, για να εξοικειωθούν καλύτερα με αυτά.

❖ **Εργασία σε ομάδες**

Ο εκπαιδευτικός παρουσιάζει σύντομα την Πρόκληση Εφαρμοσμένης Μηχανικής: *Κάθε ομάδα πρέπει να σχεδιάσει και να κατασκευάσει μια πλωτή πλατφόρμα που θα χρησιμεύσει ως φωλιά υδρόβιων πτηνών.*

Ο εκπαιδευτικός αναφέρει ότι οι μηχανικοί οι οποίοι αντιμετωπίζουν και διαχειρίζονται προβλήματα, όπως το συγκεκριμένο, ονομάζονται *Θαλάσσιοι (Ναυτικοί) Μηχανικοί* (Περιγραφή αυτού του τομέα παρέχεται στη Δραστηριότητα 0).

Οι ομάδες παρακινούνται να θέσουν ερωτήσεις που αφορούν το πρόβλημα:

- Ποιο είναι το πρόβλημα ή η ανάγκη;
- Ποια είναι τα κριτήρια που πρέπει να πληροί η λύση τους;
- Ποιοι είναι οι περιορισμοί του προβλήματος;
- Ποια είναι τα διαθέσιμα υλικά, εργαλεία, πόροι και τεχνολογίες;
- Ποιες είναι οι επιστημονικές αρχές που διέπουν το πρόβλημα;



- Ποια καθημερινά υλικά που μπορούν να βρεθούν στο σπίτι ή σε τοπικό κατάστημα με είδη γενικού εξοπλισμού κατασκευών μπορεί να είναι χρήσιμα για την επίλυση του προβλήματος;

Κάθε ομάδα καλείται να προετοιμάσει μια τεχνική έκθεση του προβλήματος. Μια καλή τεχνική έκθεση θα πρέπει να απαντά στα ακόλουθα ερωτήματα:

1. Ποιο είναι το πρόβλημα; Θα πρέπει να αιτιολογεί γιατί μια κατάλληλα καταρτισμένη ομάδα είναι απαραίτητη για την επίλυση του προβλήματος
2. Ποιος έχει το πρόβλημα ή ποιος είναι ο πελάτης; Θα πρέπει να αναφέρει ποιος χρειάζεται τη λύση και ποιος θα αποφασίσει ότι το πρόβλημα έχει λυθεί.
3. Ποια είναι η μορφή της ανάλυσης; Ποιο είναι το πεδίο εφαρμογής και οι περιορισμοί (χρόνος, χρήματα, πόροι, τεχνολογίες) που υπάρχουν για την επίλυση του προβλήματος;

Το πρόβλημα πρέπει να είναι αρκετά συγκεκριμένο, ώστε να επιτρέπει σε κάθε ομάδα να σχεδιάσει μια λύση.

Στη συνέχεια, ο εκπαιδευτικός μοιράζει στις ομάδες των μαθητών διαφορετικά υλικά (μπορεί να δώσει και επιπλέον υλικά που είναι ακατάλληλα ή δεν χρειάζονται για το τελικό σχέδιο) και εργαλεία. Δίνεται λίγος χρόνος στις ομάδες των μαθητών για να εξοικειωθούν με αυτά και μετά συζητούν με τον εκπαιδευτικό τις πιθανές χρήσεις τους. Ο εκπαιδευτικός θα πρέπει να ενθαρρύνει τις ομάδες των μαθητών να θέσουν ερωτήσεις που αφορούν τα κριτήρια που πρέπει να πληροί η λύση τους αλλά και τους περιορισμούς του προβλήματος.

Περιορισμοί

- Διαθέσιμα υλικά
- Διαθέσιμα εργαλεία
- Διαθέσιμος χρόνος
- Το μέγεθος της πλατφόρμας
- Κόστος
- Θέματα Ασφαλείας

Κριτήρια

- Η πλατφόρμα πρέπει να επιπλέει.
- Η πλατφόρμα πρέπει να αντέχει όσο το δυνατόν μεγαλύτερο φορτίο λαμβάνοντας υπόψη τους περιορισμούς μεγέθους.
- Όταν φορτωθεί, το διάκενο της πλατφόρμας πάνω από την επιφάνεια του νερού δεν πρέπει να είναι μικρότερο από 10 cm.
- Ευστάθεια, έτσι ώστε η σχεδία να μην ανατρέπεται ή να περιστρέφεται από το ρεύμα, τα κύματα ή τον άνεμο.
- Η φωλιά πρέπει να βρίσκεται σχετικά ψηλά έτσι ώστε να μην παρασύρεται από μεγάλα ρεύματα.

- Η αρμονική σχέση με το περιβάλλον, εφόσον είναι εφικτή.



Δραστηριότητα 2 – Διαίρεση σε υπο-προβλήματα

Διάρκεια: 15 λεπτά

Στόχοι: Σε αυτήν τη δραστηριότητα οι μαθητές θα:

- διαιρέσουν το κύριο πρόβλημα σε απλούστερα προβλήματα
- οργανώσουν τους στόχους τους
- προγραμματίσουν την εργασία τους και θα θέσουν χρονικά όρια
- καταστρώσουν ένα πλάνο εργασίας

Γενικό Πλαίσιο

Σε αυτήν τη δραστηριότητα, οι ομάδες των μαθητών προχωρούν στο δεύτερο βήμα της Διαδικασίας Σχεδιασμού της Εφαρμοσμένης Μηχανικής, δηλαδή στη διαίρεση του κύριου προβλήματος σε υπο-προβλήματα. Προσπαθούν να αναλύσουν και να διαχωρίσουν το μεγαλύτερο πρόβλημα σε μικρότερα και ευκολότερα, ως προς την διαχείρισή τους, υπο-προβλήματα. Προσπαθούν, επίσης, να αντιστοιχίσουν τα υλικά με κάθε υπο-πρόβλημα. Οι ομάδες των μαθητών καταγράφουν και αιτιολογούν τις σκέψεις τους ενώ ο εκπαιδευτικός υπενθυμίζει τα κριτήρια και τους περιορισμούς που θα πρέπει να πληρούνται.

❖ **Εργασία σε ομάδες και συζήτηση με ολόκληρη την τάξη**

Ο εκπαιδευτικός αναφέρει ότι ένας εύκολος τρόπος για τη διαχείριση ενός μεγάλου έργου είναι να διαιρεθεί σε μικρότερα, τα οποία είναι πιο εύκολα στη διαχείριση και στην αντιμετώπιση τους. Ωστόσο, θα πρέπει να επισημάνει ότι το έργο της διαίρεσης ενός μεγάλου στόχου σε μικρότερους και πιο επιτεύξιμους μπορεί να είναι πολύ δύσκολο. Ο εκπαιδευτικός μπορεί να προτείνει κάποιες απλές κατευθυντήριες γραμμές που μπορούν να κάνουν πιο εύκολη τη διαδικασία της διαίρεσης του προβλήματος. Μετά από αυτό, οι ομάδες των μαθητών θα πρέπει να παρακινηθούν να εντοπίσουν πιθανά υπο-προβλήματα.

Κατευθυντήριες γραμμές

- Μην επιχειρήσετε να σχεδιάσετε ολόκληρο το έργο αμέσως. Τα μεγάλα έργα έχουν πολλές άγνωστες μεταβλητές που μπορεί να επηρεάσουν ολόκληρο το σχεδιασμό.
- Θέστε μικρότερους στόχους. Αντί να προσπαθήσετε να σχεδιάσετε τα πάντα από την αρχή, σκεφτείτε το πρώτο βήμα και μετά προχωρήστε στο επόμενο.
- Μην διστάσετε την εκ νέου διαίρεση του προβλήματος. Εάν χρονοτριβείτε σε οποιοδήποτε από τα επιμέρους προβλήματα, μη διστάσετε να τα αναλύσετε σε μικρότερα.
- Θέστε χρονικά όρια. Συνήθως, όταν οι μηχανικοί αντιμετωπίζουν ένα σύνθετο πρόβλημα, εκτός από το ίδιο το πρόβλημα, πρέπει να

αντιμετωπίσουν χρονικούς περιορισμούς. Έτσι, για να είστε αποδοτικοί, διαχειριστείτε τον χρόνο σας όσο το δυνατόν καλύτερα.

Το κύριο πρόβλημα μπορεί να διαιρεθεί σε τρία υπο-προβλήματα:

1. Το σώμα της πλωτής σχεδίας
2. Την ευστάθεια της σχεδίας
3. Την κυρίως φωλιά



Δραστηριότητα 3 – Διερεύνηση της επιστήμης

Διάρκεια: 50 λεπτά

Στόχοι: Σε αυτήν τη δραστηριότητα οι μαθητές θα:

- εκτελέσουν πειράματα που αφορούν τις αρχές της πλεύσης και βύθισης
- καταγράψουν τις υποθέσεις και τις προβλέψεις τους σχετικά με το αποτέλεσμα των πειραμάτων
- οργανώσουν και θα ταξινομήσουν τις παρατηρήσεις τους
- προβλέψουν και θα επαληθεύσουν αποτελέσματα
- εξοικειωθούν με το τρίτο βήμα της Διαδικασίας Σχεδιασμού της Εφαρμοσμένης Μηχανικής

Γενικό Πλαίσιο

Ο σκοπός αυτής της δραστηριότητας είναι να έρθουν οι μαθητές σε επαφή με την διαδικασία της διερεύνησης των επιστημονικών αρχών που διέπουν το πρόβλημα και/ή τα υπο-προβλήματα. Οι ομάδες προσπαθούν να ανακαλέσουν τις απαραίτητες γνώσεις, για να επιλύσουν το πρόβλημα εφαρμοσμένης μηχανικής. Ενθαρρύνονται να θέσουν διερευνητικές ερωτήσεις, οι οποίες, εάν απαντηθούν, θα τους βοηθήσουν στην αντιμετώπιση του προβλήματος. Εκτελούν συγκεκριμένα πειράματα που θα τους καθοδηγήσουν στην απάντηση των ερωτήσεών τους σχετικά με τις επιστημονικές αρχές που διέπουν το πρόβλημα. Μέσω αυτής της διαδικασίας, οι ομάδες των μαθητών καθοδηγούνται στην κατάκτηση των απαραίτητων επιστημονικών και τεχνικών γνώσεων για την επίλυση του προβλήματος. Κατά τη διάρκεια αυτής της δραστηριότητας οι μαθητές συζητούν με τον εκπαιδευτικό για τις επιστημονικές αρχές που σχετίζονται με το πρόβλημα. Τέλος, οργανώνουν τις παρατηρήσεις/απαντήσεις τους.

❖ Εργασία σε ομάδες

Ο στόχος του εκπαιδευτικού είναι να εισάγει τους μαθητές στο τρίτο βήμα (Διερεύνηση της επιστήμης) της Διαδικασίας Σχεδιασμού της Εφαρμοσμένης Μηχανικής (EDP) και να τους παρακινήσει να αρχίσουν πρώτον, να σκέφτονται σχετικά με τις επιστημονικές γνώσεις που πρέπει να γνωρίζουν και δεύτερον, να αρχίσουν να αναζητούν ιδέες για το πώς μπορούν να εφαρμοστούν αυτές οι γνώσεις μέσω πιθανών λύσεων. Ο εκπαιδευτικός θα πρέπει να εστιάσει στις επιστημονικές αρχές που διέπουν αυτήν την πρόκληση και να ενθαρρύνει τους μαθητές να αναζητήσουν ιδέες αλλά και να θέσουν ερωτήματα αναφορικά με τις επιστημονικές αρχές πίσω από την πλεύση και τη βύθιση.

Τα βασικά ερωτήματα, τα οποία είναι σημαντικά για την έρευνα και αποτελούν το επίκεντρο αυτής της δραστηριότητας, είναι:



- Τι εμποδίζει ένα αντικείμενο που επιπλέει να κινηθεί προς τον πυθμένα της θάλασσας;
- Ασκεί το νερό δύναμη σε όποια αντικείμενα βυθίζουμε εντός του; Αν ναι, από τί εξαρτάται αυτή η δύναμη;
- Υπάρχει κάποια συσχέτιση της μάζας και του όγκου ενός αντικειμένου που κάνει το αντικείμενο να επιπλέει;

➤ Οι επιστημονικές αρχές πίσω από την Πλεύση και τη Βύθιση (Πειράματα)

Οι ομάδες των μαθητών καλούνται να εκτελέσουν (ή να συζητήσουν) τα ακόλουθα πειράματα, τα οποία θα τους οδηγήσουν στους βασικούς νόμους και αρχές που πρέπει να γνωρίζουν, ούτως ώστε να βρουν μία λύση στο πρόβλημα που αντιμετωπίζουν. **Σημείωση:** Τα ακόλουθα πειράματα είναι προτεινόμενα ή προαιρετικά. Ο εκπαιδευτικός μπορεί να παραλείψει κάποια από αυτά ή να εκτελέσει άλλα δικής του επιλογής. Η πρόκληση λαμβάνει υπόψη τις πραγματικές συνθήκες της εργασίας ενός εκπαιδευτικού, όπως τους περιορισμούς χρόνου, τους περιορισμούς εξοπλισμού/υλικών, το επίπεδο ευελιξίας που έχει στο πλαίσιο του προγράμματος σπουδών και άλλους ιδιαίτερους περιορισμούς που επιβάλλονται από τα ανωτέρω.

1. Ζητήστε από τις ομάδες των μαθητών να χρησιμοποιήσουν ένα δυναμόμετρο ώστε να ζυγίσουν τέσσερα διαφορετικά βαρίδια ψαρέματος εκτός και εντός του νερού. Προτού πραγματοποιήσουν τις μετρήσεις, ζητήστε τους να προβλέψουν αν η ένδειξη του δυναμόμετρου θα είναι ίδια, μικρότερη ή μεγαλύτερη. Αφού εκτελέσουν το πείραμα, ζητήστε από τις ομάδες των μαθητών να σας εξηγήσουν τις διαφορές στις ενδείξεις του δυναμόμετρου.

Η ένδειξη του δυναμόμετρου θα είναι μικρότερη όταν τα αντικείμενα βυθίζονται μέσα στο νερό. Αυτό μπορεί να συμβεί μόνο αν το νερό ασκεί δύναμη στο αντικείμενο (δύναμη της άνωσης) με φορά αντίθετη αυτής της βαρύτητας. Και στα δύο παραδείγματα παρατηρούμε να ασκείται μια έλξη επί του ελατηρίου του δυναμομέτρου από τη βαρύτητα του αντικειμένου (βάρους). Ωστόσο, στο δεύτερο πείραμα, παρατηρούμε επίσης να ασκείται μια δύναμη από το νερό στο αντικείμενο με φορά αντίθετη της βαρύτητας (άνωση).

2. Ζητήστε από τις ομάδες των μαθητών να φουσκώσουν ένα μπαλόνι και να προσπαθήσουν να το βυθίσουν στο νερό. Ζητήστε τους να προβλέψουν τι θα συμβεί αν φουσκώσουν το μπαλόνι έως ότου αυτό αποκτήσει διπλάσιο όγκο. Ζητήστε τους να εκτελέσουν το πείραμα και στη συνέχεια να προσπαθήσουν να το εξηγήσουν.

Καθώς ο μαθητής ωθεί το φουσκωμένο μπαλόνι μέσα στο νερό, μπορεί να αισθανθεί τη δύναμη της άνωσης που ασκείται στο μπαλόνι. Όσο περισσότερο φουσκώνουμε το μπαλόνι, τόσο πιο δυνατά θα πρέπει να το σπρώξουμε

προκειμένου να βυθιστεί. Αυτό αποκαλύπτει το γεγονός ότι η κατακόρυφη δύναμη προς τα πάνω που ασκεί το νερό, στο μπαλόνι, γίνεται μεγαλύτερη. Μπορούμε να συμπεράνουμε ότι η δύναμη της άνωσης εξαρτάται άμεσα από την ποσότητα του βυθιζόμενου όγκου ενός αντικειμένου. Οπότε, όσο μεγαλύτερος είναι ο βυθιζόμενος όγκος του αντικειμένου τόσο μεγαλύτερη είναι και η δύναμη της άνωσης.

3. Παρέχετε σε κάθε ομάδα ένα αδιάβροχο πλαστικό δοχείο και περίπου 10 μικρά βαρίδια αλειίας. Ζητήστε τους να τοποθετήσουν τα βαρίδια μέσα στο δοχείο και να προβλέψουν τί θα συμβεί αν ρίξουν το δοχείο στο νερό. Αφού το ελέγξουν, ζητήστε τους να απομακρύνουν σταδιακά τα βάρη και ζητήστε τους κάθε φορά να προβλέπουν και να δοκιμάζουν αν το δοχείο θα βυθιστεί ή θα επιπλεύσει. Ζητήστε τους να καταγράψουν τις προβλέψεις τους, τις παρατηρήσεις καθώς και την άποψή τους σχετικά με το ποια μεταβλητή του προβλήματος μετέβαλλαν σταδιακά.

Όταν το δοχείο είναι γεμάτο με τα βαρίδια αλειίας, βυθίζεται, γιατί το βάρος του είναι μεγαλύτερο από τη δύναμη της άνωσης που ασκεί το νερό στο δοχείο. Καθώς απομακρύνετε τα βαρίδια αλειίας από το δοχείο, μειώνεται η μάζα του δοχείου, ενώ ο όγκος του παραμένει σταθερός. Θα υπάρξει ένα σημείο (όταν θα έχουν απομακρυνθεί αρκετά βαρίδια αλειίας) που η δύναμη της άνωσης θα εξισορροπήσει το βάρος του δοχείου και τότε το δοχείο θα επιπλεύσει. Ωστόσο, κάποιος μπορεί να σκεφτεί ότι η δύναμη της άνωσης θα πρέπει να είναι μεγαλύτερη από το βάρος του δοχείου ώστε αυτό να επιπλέει. Σε αυτή την περίπτωση, ο δάσκαλος θα πρέπει να ρωτήσει: «Αν η άνωση είναι μεγαλύτερη από το βάρος του αντικειμένου τότε γιατί δεν πετάγεται το αντικείμενο έξω από το νερό;»

4. Παρέχετε σε κάθε ομάδα τα ακόλουθα υλικά: μπαλόνι, 4-5 βαρίδια αλειίας, μαγειρική σόδα και χαρτοπετσέτες. Ζητήστε τους να τοποθετήσουν τα βαρίδια αλειίας στο μπαλόνι και να προσθέσουν και λίγο νερό μέσα. Ζητήστε τους να ρίξουν μαγειρική σόδα (1 κ.γ.) πάνω στη χαρτοπετσέτα, να τη διπλώσουν προσεχτικά, να την τοποθετήσουν μέσα στο μπαλόνι και να κλείσουν σφικτά το στόμιο του μπαλονιού. Ζητήστε τους να τοποθετήσουν το μπαλόνι μέσα στο νερό και να παρατηρήσουν τι θα συμβεί. Ζητήστε τους να προσδιορίσουν ποια παράμετρος έχει μεταβληθεί και να εξηγήσουν το αποτέλεσμα του πειράματος.

Το μπαλόνι με τα βαρίδια θα βυθιστεί αρχικά, επειδή το βάρος του είναι μεγαλύτερο από τη δύναμη της άνωσης που ασκεί το νερό στο μπαλόνι. Καθώς μουλιάζει η χαρτοπετσέτα, λαμβάνει χώρα μια χημική αντίδραση μεταξύ του νερού και της μαγειρικής σόδας. Αυτή η αντίδραση παράγει αέριο, που φουσκώνει το μπαλόνι. Κατά συνέπεια, το μπαλόνι αρχίζει να φουσκώνει (αυξάνοντας τον όγκο του) και η δύναμη της άνωσης γίνεται σταδιακά ολοένα και μεγαλύτερη. Όταν η δύναμη της άνωσης γίνει μεγαλύτερη από το βάρος του μπαλονιού, τότε το μπαλόνι αρχίζει να κινείται προς την επιφάνεια του νερού. Καθώς το μπαλόνι σταδιακά βγαίνει έξω από την επιφάνεια του νερού, μειώνεται σταδιακά και ο βυθιζόμενος όγκος του μπαλονιού. Κατά συνέπεια μειώνεται και η άνωση που

δέχεται το μπαλόνι από το νερό. Σε κάποιο σημείο η άνωση γίνεται ίση με το βάρος του μπαλονιού και τότε το μπαλόνι επιπλέει (βάρος = άνωση → πλεύση).

Δραστηριότητα 4 – Επίλυση των υπο-προβλημάτων

Διάρκεια: 50 λεπτά

Στόχοι: Σε αυτήν τη δραστηριότητα οι μαθητές θα:

- επιλύσουν κάθε υπο-πρόβλημα βάσει των σχεδίων τους
- χρησιμοποιήσουν εργαλεία κατάλληλα και με ασφάλεια

Γενικό Πλαίσιο

Σε αυτήν τη δραστηριότητα οι μαθητές εξοικειώνονται με τον πυρήνα της Διαδικασίας Σχεδιασμού της Εφαρμοσμένης Μηχανικής και εφαρμόζουν τα αντίστοιχα βήματα της Διαδικασίας Σχεδιασμού της Εφαρμοσμένης Μηχανικής (EDP) για να αντιμετωπίσουν την πρόκλησή τους. Αφού ολοκληρώσουν τις Δραστηριότητες 1,2 και 3, προχωρούν στη διαδικασία της κατασκευής. Για να αντιμετωπίσουν και να επιλύσουν κάθε υπο-πρόβλημα, ακολουθούν τον κύκλο: σχεδιάστε-κατασκευάστε-δοκιμάστε-βελτιώστε. Ως τμήμα ολόκληρης της Διαδικασίας Σχεδιασμού της Εφαρμοσμένης Μηχανικής (EDP), οι μαθητές πρέπει να ανακαλέσουν τις επιστημονικές γνώσεις που απέκτησαν στη Δραστηριότητα 3.

❖ Εργασία σε ομάδες

Ο εκπαιδευτικός συνοψίζει τα συμπεράσματα των Δραστηριοτήτων 1,2 και 3. Καθώς οι ομάδες των μαθητών έχουν ήδη καθορίσει τα υπο-προβλήματα, ο εκπαιδευτικός ενθαρρύνει και καθοδηγεί τις ομάδες των μαθητών να επιλύσουν σταδιακά καθένα από τα υπο-προβλήματα στα οποία έχει διαιρεθεί η κύρια πρόκληση. Επίσης, παροτρύνει τις ομάδες των μαθητών να ταξινομήσουν τα διαθέσιμα υλικά σύμφωνα με το υπο-πρόβλημα για το οποίο πιστεύουν ότι είναι κατάλληλα. Τέλος, τους παρακινεί να καταρτίσουν ένα σχέδιο του έργου τους και ένα ακόμα σχέδιο που θα απεικονίζει τα διαφορετικά εξαρτήματα του τελικού σχεδίου.

Ο εκπαιδευτικός θα πρέπει να λάβει υπόψη τα ακόλουθα:

- Υπο-πρόβλημα 1: Το σώμα της πλωτής σχεδίας (οι ομάδες των μαθητών θα χρησιμοποιήσουν πλαστικούς σωλήνες, για να κατασκευάσουν το πλαίσιο της σχεδίας).

- Υπο-πρόβλημα 2: Πλευστότητα και ευστάθεια (οι ομάδες των μαθητών θα πρέπει να πειραματιστούν με διαφορετικά υλικά που θα τους εξασφαλίσουν στην πλωτή σχεδία την απαραίτητη δύναμη της άνωσης και ευστάθεια).
- Υπο-πρόβλημα 3: Η κυρίως φωλιά (οι ομάδες των μαθητών πρέπει να σχεδιάσουν τη φωλιά έτσι ώστε να βρίσκεται σχετικά ψηλά και να μην παρασύρεται από μεγάλα κύματα).



Δραστηριότητα 5 – Συνδυασμός των υπο-λύσεων, δοκιμή και βελτίωση

Διάρκεια: 45 λεπτά

Στόχοι: Σε αυτήν τη δραστηριότητα οι μαθητές θα:

- συνδυάσουν τις λύσεις των υπο-προβλημάτων, για να καταλήξουν στο τελικό σχέδιο
- χρησιμοποιήσουν το σχέδιό τους, για να ερευνήσουν εάν πληρούνται ή όχι τα κριτήρια
- κάνουν όλες τις απαραίτητες αλλαγές, για να βελτιώσουν το σχέδιό τους
- διασκεδάσουν με το σχέδιό τους

Γενικό Πλαίσιο

Μέχρι το τέλος της Δραστηριότητας 4, οι ομάδες των μαθητών θα πρέπει να έχουν κατασκευάσει το κυρίως σώμα της πλωτής σχεδίας, τη φωλιά και να έχουν επιλέξει τα υλικά που θα προσφέρουν πλεύση και ευστάθεια στη σχεδία. Το επόμενο βήμα είναι ο συνδυασμός των διαφορετικών εξαρτημάτων που θα συνθέσουν την τελική συσκευή. Οι ομάδες των μαθητών δοκιμάζουν την κατασκευή τους, ώστε να επιβεβαιώσουν ότι είναι λειτουργική και ότι πληροί τα κριτήρια που τέθηκαν σε προηγούμενα βήματα. Σε περίπτωση που το τελικό σχέδιο έχει οποιοδήποτε πρόβλημα, οι ομάδες των μαθητών παρακινούνται να το βελτιώσουν και να το ελέγξουν ξανά.

❖ Εργασία σε ομάδες

Ο εκπαιδευτικός αρχίζει μία συζήτηση σχετικά με τη συμβατότητα των διαφορετικών εξαρτημάτων του τελικού σχεδίου. Οι ομάδες των μαθητών παρακινούνται να ενώσουν τα κομμάτια, ώστε να κατασκευάσουν το τελικό τους αντικείμενο. Ο εκπαιδευτικός οριοθετεί έναν ανοιχτό χώρο που θα χρησιμοποιήσουν οι ομάδες των μαθητών για να δοκιμάσουν τα σχέδιά τους και τοποθετεί σε αυτόν ένα δοχείο γεμάτο νερό. Ζητήστε από κάθε ομάδα να τοποθετήσει το σχέδιό της στο δοχείο. Φορτώστε τα βαρίδια στη σχεδία και τοποθετήστε τα δοχεία σε διαφορετικά σημεία επάνω στη σχεδία έτσι ώστε να ελέγξετε την ευστάθεια. Ο εκπαιδευτικός μπορεί επίσης να δημιουργήσει με το χέρι του/της τεχνητά κύματα ώστε να ελέγξει την ευστάθεια της σχεδίας και της ικανότητάς της να προστατεύει τη φωλιά από μικρούς κυματισμούς. Αν δεν πληρούνται ένα ή περισσότερα κριτήρια, τότε θα πρέπει κάθε ομάδα να κάνει τροποποιήσεις ώστε να βελτιώσει τα σχέδιά της.

-Συμβουλή: Από εκπαιδευτική σκοπιά, είναι σημαντικό να επιτρέψετε στα παιδιά να συμμετάσχουν στην τακτοποίηση/στον καθαρισμό του δωματίου.

Δραστηριότητα 6 – Παρουσίαση της Τελικής Λύσης

Διάρκεια: 20 λεπτά

Στόχοι: Σε αυτήν τη δραστηριότητα οι μαθητές θα:

- οργανώσουν την παρουσίασή τους ως ομάδα
- παρουσιάσουν την ομαδική τους εργασία μπροστά σε κοινό

Γενικό Πλαίσιο

Ο σκοπός αυτής της δραστηριότητας είναι να βοηθήσει τους μαθητές να συνειδητοποιήσουν ότι χρησιμοποίησαν την ίδια διαδικασία με τους μηχανικούς κατά τη διάρκεια της επίλυσης προβλήματος. Δηλαδή, οι μαθητές αντιλαμβάνονται ότι έθεσαν ερωτήματα, διερεύνησαν την επιστήμη που διέπει το πρόβλημα και χρησιμοποίησαν την υπάρχουσα τεχνολογία (εργαλεία και υλικά), ούτως ώστε να φανταστούν, να σχεδιάσουν και να κατασκευάσουν την τελική λύση στο πρόβλημά τους. Οι ομάδες των μαθητών προετοιμάζουν μία παρουσίαση σε PowerPoint, η οποία συνοψίζει ολόκληρη τη διαδικασία που ακολούθησαν, ούτως ώστε να καταλήξουν και να κατασκευάσουν το τελικό σχέδιό τους. Τέλος, παρουσιάζουν το έργο τους μπροστά σε άλλους ανθρώπους.

❖ Ολομέλεια

Ο εκπαιδευτικός αρχίζει μία συζήτηση σχετικά με το πόσο σημαντικό είναι να παρουσιάζεις τη δουλειά σου μπροστά σε κοινό. Είναι πολύ σημαντικό για έναν/μία μηχανικό να κάνει μία ξεκάθαρη και κατανοητή παρουσίαση σε ένα κοινό που ίσως γίνει ο εργοδότης του/της. Ο εκπαιδευτικός θα πρέπει να επισημάνει ότι για να μπορεί κάποιος να εξηγήσει κάτι σε άλλους, θα πρέπει καταρχάς να το έχει κατανοήσει ο ίδιος πλήρως. Ζητήστε από τις ομάδες των μαθητών να προετοιμάσουν την παρουσίασή τους όπου θα εξηγούν τι έκαναν, πώς το έκαναν και ποιο ήταν το αποτέλεσμα. Ο εκπαιδευτικός παρακινεί το κοινό να θέσει ερωτήματα:

- Συναντήσατε κάποιες δυσκολίες στην εφαρμογή της Διαδικασίας Σχεδιασμού της Εφαρμοσμένης Μηχανικής; Ποιες ήταν αυτές;
- Αλλάξατε το αρχικό σας σχέδιο; Τι επίδραση είχε αυτή η αλλαγή/αυτές οι αλλαγές στο τελικό σας σχέδιο;
- Πώς θα αλλάζατε το σχέδιό σας αν έπρεπε να φιλοξενήσετε πιο πολλές φωλιές πουλιών και συνεπώς να προστατεύσετε πιο πολλά υδρόβια πτηνά;
- Τα προτεινόμενα υλικά λειτουργούν κατάλληλα και με ασφάλεια; Ποια υλικά θα μπορούσατε να αντικαταστήσετε;
- Ποιες αλλαγές κάνατε στο σχέδιό σας ούτως ώστε να βελτιώσετε την πλεύση;



- Ποιες αλλαγές κάνατε στο σχέδιό σας ούτως ώστε να βελτιώσετε την ευστάθεια;
- Αν είχατε περισσότερο χρόνο, τι θα προσθέτατε, τι θα αλλάζατε ή τι θα κάνατε διαφορετικά;

*Εάν δεν μπορείτε να το εξηγήσετε απλά, δεν το καταλαβαίνετε αρκετά καλά.
(Albert Einstein).*



Οδηγίες Κατασκευής

Δεσίματα

Η διαδικασία κατασκευής είναι σχετικά εύκολη καθώς δεν απαιτεί ιδιαίτερες δεξιότητες. Η μόνη απαραίτητη «τεχνική» είναι να κατανοήσετε τη λειτουργία των δεματικών καλωδίων (tie wraps ή zip ties). Τα δεματικά καλωδίων είναι πολύ ισχυρά συνδετικά και ο μόνος τρόπος, για να τα λύσετε, είναι να τα κόψετε.



1. Οι μαθητές μπορούν να χρησιμοποιήσουν τα δεματικά καλωδίων, ούτως ώστε να δέσουν μαζί τους σωλήνες (εικόνα 1). Με αυτόν τον τρόπο, μπορούν να συναρμολογήσουν το κυρίως σώμα της πλωτής φωλιάς (εικόνα 2). Είναι καλύτερο να χρησιμοποιηθούν δύο δεματικά καλωδίων σε σχήμα **X** (εικόνα 1) αντί για ένα. Σημειώνεται ότι στους μαθητές παρέχονται εκτός των δεματικών καλωδίων σχοινί και ταινία ώστε να επιλέξουν αυτοί το υλικό που επιθυμούν.



Εικόνα 1. Στην εικόνα παρουσιάζεται ο τρόπος με τον οποίο δύο δεματικά καλωδίων μπορούν να χρησιμοποιηθούν προκειμένου να συνδεθούν δύο σωλήνες μεταξύ τους. Στην εικόνα μπορεί κανείς να διακρίνει ότι τα δεματικά καλωδίων έχουν δεθεί χιαστί. Με αυτό τον τρόπο μπορεί να διασφαλιστεί ότι η σύνδεση θα είναι αρκετά σταθερή.

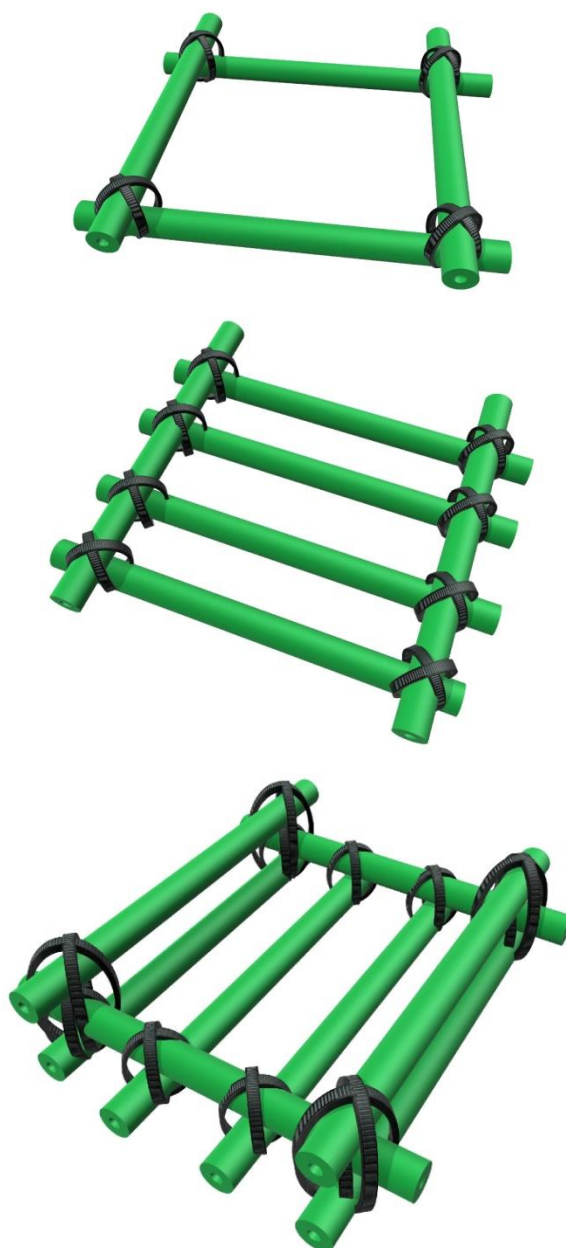


Εικόνα 2. Στην εικόνα αυτή διακρίνεται ο τρόπος με τον οποίο δένοντας μεταξύ τους περισσότερους σωλήνες είναι δυνατόν να κατασκευαστεί ο σκελετός της πλωτής φωλιάς.

Στην εικόνα 3 παρουσιάζονται τα βήματα που ακολουθούνται προκειμένου να συνδεθούν 8 σωλήνες προς την κατασκευή του σκελετού της πλωτής φωλιάς. Σημειώστε ότι αυτό το σχέδιο σας δίνει απλώς μια ιδέα. Πρέπει να παροτρύνετε τους μαθητές να φανταστούν, να σχεδιάσουν και να κατασκευάσουν τις δικές



τους ιδέες. Αυτή η εικόνα λειτουργεί μόνο ως παράδειγμα του τρόπου σύνδεσης των σωλήνων.



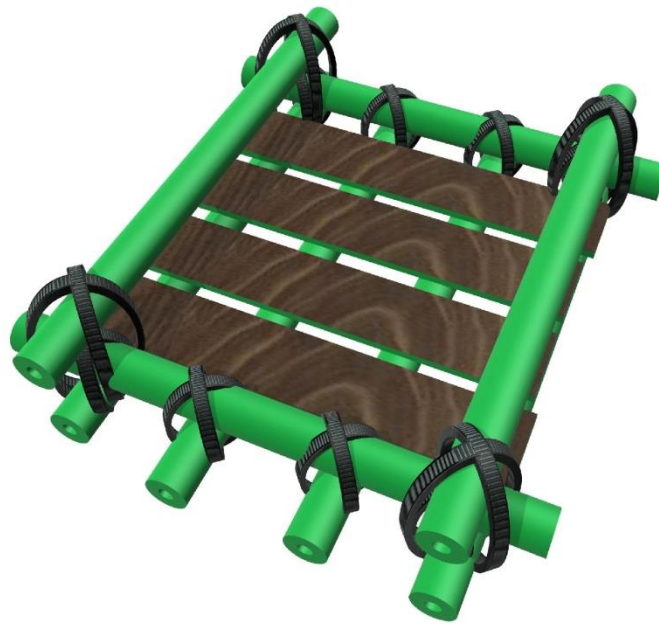
Εικόνα 3: Σε αυτήν την εικόνα παρουσιάζονται τα βήματα που ακολουθούνται προκειμένου να δεθούν 8 σωλήνες για την κατασκευή του σκελετού της πλωτής φωλιάς.

2. Υπάρχουν βέβαια ορισμένες περιπτώσεις όπου τα συνδετικά καλωδίων δεν είναι αρκετά μεγάλα ώστε να δέσουμε κάτι που επιθυμούμε. Σε αυτές τις περιπτώσεις, το μόνο που μπορούμε να κάνουμε είναι να δέσουμε μαζί δύο ή περισσότερα συνδετικά καλωδίων (εικόνα 4).



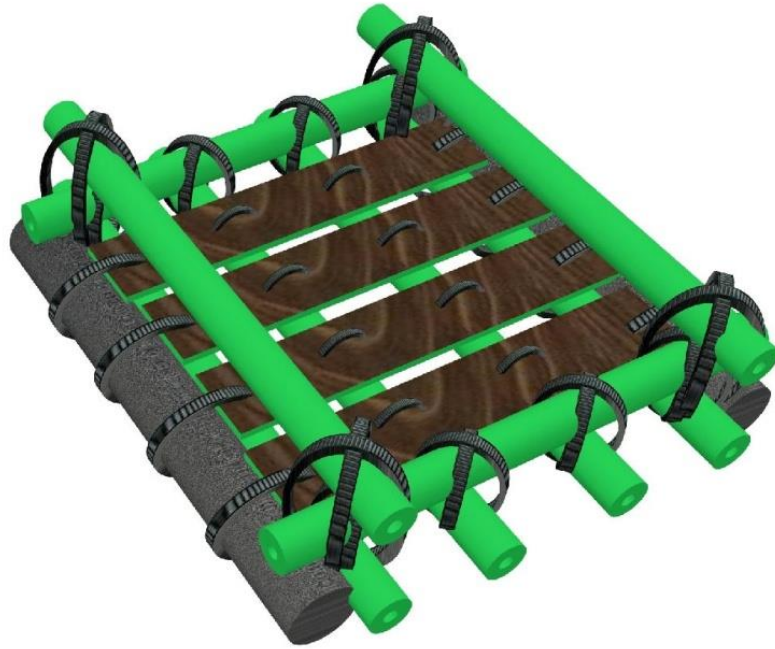
Εικόνα 4: Δύο ενωμένα συνδετικά καλωδίων. Με αυτό τον τρόπο μπορούμε να ενώσουμε μαζί περισσότερα από δύο συνδετικά καλωδίων έτσι ώστε να αυξήσουμε το μήκος τους.

3. Το επόμενο βήμα είναι η τοποθέτηση και σύνδεση του πατώματος στον σκελετό της πλωτής φωλιάς. Για το πάτωμα θα γίνει χρήση των ξύλινων φύλλων κόντρα πλακέ. Τα ξύλινα φύλλα τοποθετούνται στον σκελετό όπως φαίνεται στην εικόνα 5.



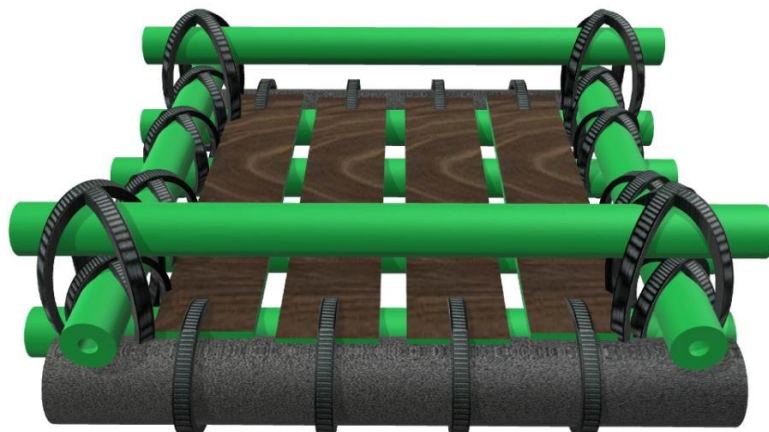
Εικόνα 5. Τοποθέτηση των ξύλινων φύλλων στο σκελετό της πλωτής φωλιάς.

4. Προκειμένου να δεθούν τα ξύλινα φύλλα στο σκελετό της πλωτής φωλιάς, θα πρέπει να πραγματοποιηθούν οι κατάλληλες οπές στην επιφάνεια εκάστου φύλλου ώστε μέσα από τις οπές να περάσουν τα δεματικά καλωδίων που θα δέσουν το ξύλινο φύλλο στους σωλήνες. Τα δεμένα ξύλινα φύλλα φαίνονται στην εικόνα 6.



Εικόνα 6. Δεμένα ξύλινα φύλλα στους σωλήνες του σκελετού. Για τα δεσίματα έχουν χρησιμοποιηθεί τα δεματικά καλωδίων.

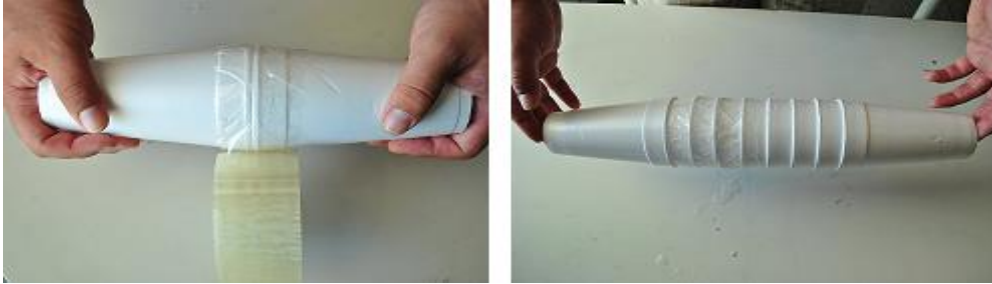
5. Τα ενωμένα συνδετικά καλωδίων μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να στερεώσουμε τους πλωτήρες στο πλαίσιο της πλατφόρμας (εικόνα 7). Φυσικά, για τον ίδιο σκοπό, οι μαθητές μπορούν να χρησιμοποιήσουν πετονιά, σχοινί ή μονωτική ταινία ανάλογα κάθε φορά με τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα του υλικού που χρησιμοποιούν. Για παράδειγμα, υπάρχει η πιθανότητα μετά από έντονη χρήση στο θαλασσινό νερό, να μην κολλάει πια η μονωτική ταινία στα μπουκάλια ή στους σωλήνες.



Εικόνα 7. Πλωτήρες από αφρώδες υλικό προσαρτημένοι στην πλωτή πλατφόρμα.

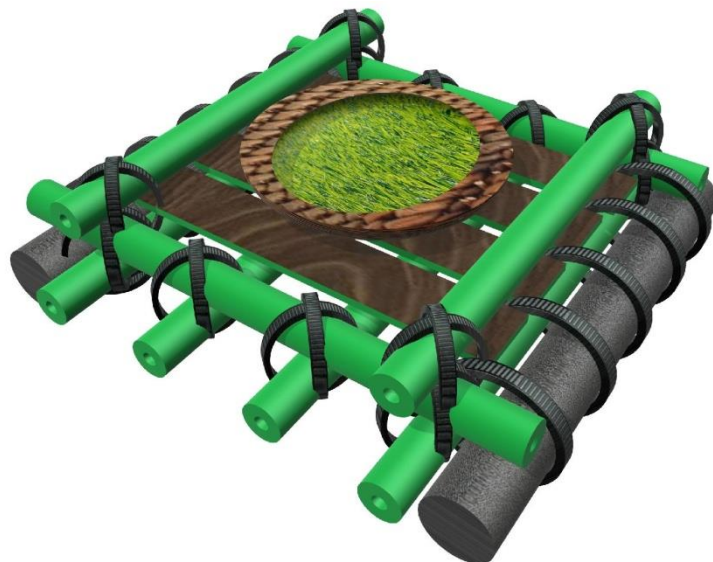
6. Όσον αφορά το θέμα των πλωτήρων υπάρχουν αρκετές διαφορετικές λύσεις. Αντί της χρήσης των πλωτήρων από αφρώδες υλικό που φαίνονται στην εικόνα 7, μπορεί ο/η καθηγητής να δώσει και άλλα υλικά στις ομάδες των μαθητών. Ο λόγος που προτείνεται κάτι τέτοιο είναι έτσι ώστε οι μαθητές να ελέγξουν τη συμπεριφορά των διαφορετικών πλωτήρων ώστε να καταλήξουν

σε αυτούς που είναι πιο αξιόπιστοι. Προτεινόμενοι πλωτήρες είναι 4 πλαστικά μπουκάλια του ενός λίτρου και 20 ποτήρια πολυστηρενίου (αφρώδες υλικό-styrofoam). Με τα ποτήρια από αφρώδες υλικό οι μαθητές μπορούν να κατασκευάσουν διαφορετικών ειδών πλωτήρες και να ελέγξουν τη συμπεριφορά τους. Για την κατασκευή ενός πλωτήρα από ποτήρια οι μαθητές/μαθήτριες μπορούν να ενώσουν δύο ποτήρια όπως στην εικόνα 8. Ένας τρόπος για να αυξηθεί το μήκος και ο όγκος των πλωτήρων είναι η προσθήκη περισσότερων ποτηριών. Η στερέωση των ποτηριών μπορεί να γίνει με μονωτική ταινία.



Εικόνα 8. Κατασκευή πλωτήρων από ποτήρια.




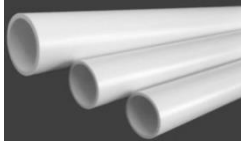
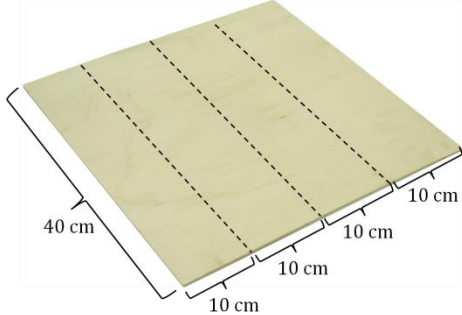

Στην εικόνα 9 παρουσιάζεται η τελική κατασκευή της πλωτής φωλιάς. Υπενθυμίζεται ότι το εν λόγω σχέδιο αποτελεί απλά μια πρόταση. Ο/Η εκπαιδευτικός θα πρέπει να αφήσει ελεύθερες τις ομάδες των μαθητών να φανταστούν, να κατασκευάσουν και να δοκιμάσουν τα δικά τους σχέδια. Σημειώνεται ότι δεν υπάρχει ένα σχέδιο που να είναι πιο «σωστό» από τα υπόλοιπα. Επιτυχημένη θεωρείται μία κατασκευή η οποία πληροί τα κριτήρια που τέθηκαν στην Δραστηριότητα 1.






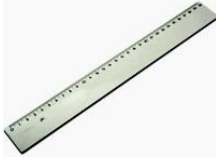




Εικόνα 9. Τελική κατασκευή της πλωτής φωλιάς.

Κατάλογος Υλικών

Υλικό	Σύνολο τεμαχίων ανά ομάδα
Κουβάς 	1
Δυναμόμετρο 10N (ή 1 Kg) 	1
Αντλία φουσκώματος μπαλονιών 	1
Μπαλόνια (μεσαίου ή μεγάλου μεγέθους) 	5
Χαρτοπετσέτες 	10
Μαγειρική Σόδα 	1 κ.γ.
Μικρά βαρίδια αλυσίδας 	15
Μεγάλα βαρίδια αλυσίδας 	4
Πλαστικός δοχείο (π.χ. θήκη με οδοντοβουρτσίδες) 	1

<p>Άδεια μπουκάλια από γάλα ή νερό (1 Lt)</p> 	4
<p>Πλωτήρες από αφρώδες υλικό (40 cm έκαστος)</p> 	4
<p>Ποτήρια φελιζόλ (330-350 ml)</p> 	20
<p>Πλαστικοί σωλήνες</p> 	8
<p>Φύλλα κόντρα πλακέ (40 x 40 x 0.5 cm) (κομμένο σε 4 μέρη, το καθένα 40 cm x 10 cm)</p> 	4
<p>Μονωτική ταινία</p> 	1

<p>Πετονιά ψαρέματος (ή λεπτό σχοινί)</p> 	1
<p>Ψαλίδι</p> 	2
<p>Δεματικά καλωδίων (αλλιώς, δέστρες)</p> 	100
<p>Μολύβια</p> 	2
<p>Ανεξίτηλοι μαρκαδόροι</p> 	2
<p>Χάρακας(40 cm)</p> 	2
<p>Πλαστικό δοχείο 0,5 – 1 m³ (για να ελέγξετε την πλωτή πλατφόρμα)</p> 	1 (για όλες τις ομάδες)
<p>Κατσαβίδια</p> 	2

Η Επιστημονική Σταδιοδρομία και το Μέλλον σας¹

Υπάρχουν πολυάριθμα επιστημονικά, μηχανικά και τεχνολογικά στοιχεία τα οποία εμπλέκονται στην εξέλιξη των πραγματικών πλωτών σχεδίων, πλατφορμών και γενικά των κατασκευών του θαλάσσιου περιβάλλοντος.

Η θαλάσσια μηχανική ασχολείται με την κατασκευή φραγμάτων και ταμιευτήρων, με τη μελέτη, το σχεδιασμό και την υλοποίηση δομών, εξοπλισμών και κατασκευών που δεν λειτουργούν μόνο προς όφελος της ανθρώπινης ζωής αλλά και της ίδιας της ύπαρξης των θαλάσσιων μορφών ζωής.

Ένας μηχανικός εφαρμόζει διάφορους τομείς της μηχανικής όπως μηχανολογία, ηλεκτρολογία, ηλεκτρονική, πληροφορική κ.α. προκειμένου να σχεδιάσει και να αναπτύξει συστήματα που εφαρμόζονται σε υδάτινα περιβάλλοντα (συστήματα πρόωσης υδάτινων συσκευών, ωκεανογραφική τεχνολογία, συστήματα αυτόματου ελέγχου θαλάσσιων οχημάτων).

Ένας μηχανικός αυτού του τύπου θα πρέπει να είναι επαρκώς καταρτισμένος πέραν του απαιτούμενου εκπαιδευτικού τομέα του καθώς και να διαθέτει δεξιότητες πέρα από το επιστημονικό του πεδίο, που θα τον βοηθήσουν να εκτελέσει την εργασία του επιτυχώς και να αποκτήσει φήμη αξιοπιστία και ζήτηση λόγω των ιδεών του. Η πρακτικότητα σε συνδυασμό με τη γνώση που προσφέρει η βιβλιογραφία, συνιστούν σήμερα πολύ σημαντικά στοιχεία που πρέπει να λαμβάνει υπόψη ένας Μηχανικός Θαλάσσης, αφού βοηθά τον κόσμο να εξελιχθεί σε σχέση με τη θαλάσσια κατασκευαστική ανάπτυξη.

Η θαλάσσια μηχανική αποτελεί έναν τομέα με ευρύ πεδίο ανάπτυξης και προόδου. Με το κατάλληλο σύνολο δεξιοτήτων, όπως ευστροφία, φαντασία, ικανότητα να συνεργάζεται ως μέλος μιας ομάδας και ειδικευση στη χρήση υπολογιστών και των διαφόρων εφαρμογών και προγραμμάτων, ο μηχανικός αναμένεται να έχει μια επιτυχημένη ισορροπημένη επιστημονική και εργασιακή εξέλιξη.

Ωστόσο, πρέπει να γίνει αντιληπτό ότι ο μηχανικός, πέρα από τα προαναφερόμενα χαρακτηριστικά, πρέπει να διαθέτει συνείδηση και υπευθυνότητα ως προς την ουσία και το βασικό προϊόν των κατασκευών και των σχεδιασμών του, που είναι ο σεβασμός του περιβάλλοντος συμβάλλοντας έτσι στη διατήρηση της ισορροπίας του οικοσυστήματος .

¹ <http://www.marineinsight.com/careers-2/what-does-an-ocean-engineers-do/>



Για Δράσεις (συμβουλές για την οργάνωση και υλοποίηση της πρόκλησης σε εξωτερικούς χώρους)

Ανάλογα με τον χώρο υλοποίησης αυτής της πρόκλησης μπορούν να γίνουν οι παρακάτω τροποποιήσεις:

i) Μίνι-Εργαστήριο (90 λεπτά)

Δεδομένου ότι αυτό το εργαστήριο λαμβάνει χώρα σε ένα φεστιβάλ ή σε ένα μουσείο, ο χρόνος είναι σχετικά περιορισμένος:

- Παραλείψτε την Προπαρασκευαστική Δραστηριότητα «Ανθεκτικό Τραπέζι από Χαρτί». Συζητήστε με τους συμμετέχοντες τις έννοιες της εφαρμοσμένης μηχανικής και της τεχνολογίας. Επικεντρωθείτε στη Διαδικασία Σχεδιασμού της Εφαρμοσμένης Μηχανικής μόνο, καθώς αποτελεί τον πυρήνα του όλου έργου.
- Από τη Δραστηριότητα 1, δηλώστε το πρόβλημα και εστιάστε στους περιορισμούς και στα κριτήρια που πρέπει να πληρούνται. Ζητήστε τους να θέσουν ερωτήματα αναφορικά με το πρόβλημα.
- Προτρέψτε τους συμμετέχοντες να προτείνουν φυσικές αρχές που διέπουν το πρόβλημα. Παραλείψτε τα πειράματα που προτείνονται στη Δραστηριότητα 3 και αφορούν τις επιστημονικές αρχές που διέπουν το πρόβλημα εφαρμοσμένης μηχανικής. Συζητήστε τις επιστημονικές αρχές που θα χρησιμοποιηθούν.
- Επανεξετάστε τις άλλες δραστηριότητες, όσον αφορά το περιεχόμενο και τον χρόνο. . Εστιάστε στο πως θα απαντήσετε σε ερωτήματα που μπορούν να προκύψουν.
- Για εξοικονόμηση χρόνου, φτιάξτε δείγματα που περιγράφουν τη διαδικασία κατασκευής της σχεδίας.
- Δημιουργήστε πολλά αντίγραφα με τις οδηγίες και προετοιμάστε αρκετά υλικά για 4-5 παράλληλες συνεδρίες. Οριοθετήστε μία ζώνη δοκιμής έξω από τους χώρους του κτιρίου για τη δοκιμή/παρουσίαση των τελικών σχεδίων.
- Παραλείψτε τη Δραστηριότητα 6-Παρουσίαση της Τελικής Λύσης.

ii) Δράση Pop-up (30-45 λεπτά)

Τα pop-up αποσκοπούν στη δημιουργία της κατάλληλης ατμόσφαιρας στην οποία ο καθένας θα ήθελε να πάρει μέρος. Εστιάστε στη μοναδικότητα της εμπειρίας που θα βιώσουν όσοι θα δηλώσουν συμμετοχή.

- Προβάλλετε ένα βίντεο ενός καθαριστικού προσαρμοσμένης πλωτής φωλιάς για να τραβήξετε την προσοχή τους.
- Ρωτήστε τους εάν πιστεύουν ότι μπορούν να κατασκευάσουν μια πλωτή φωλιά, χρησιμοποιώντας καθημερινά υλικά, μόνο σε 30 λεπτά.



- Τοποθετήστε μια αφίσα που να εξηγεί με λίγα λόγια τη Διαδικασία Σχεδιασμού της Εφαρμοσμένης Μηχανικής. Εστιάστε στα βήματα που θα πρέπει να ακολουθήσουν οι συμμετέχοντες και παραλείψτε την Προπαρασκευαστική Δραστηριότητα «Ανθεκτικό Τραπέζι Από Χαρτί».
- Εστιάστε στο κατασκευαστικό μέρος. Δημιουργήστε πολλά αντίγραφα με τις οδηγίες καθώς επίσης και αρκετά υλικά για 4-5 παράλληλες συνεδρίες. Για εξοικονόμηση χρόνου, φτιάξτε δείγματα που περιγράφουν τη διαδικασία κατασκευής της πλωτής σχεδίας. Γενικά, πάρτε επιπλέον υλικά! Είναι καλύτερα να έχετε περισσότερα παρά λιγότερα.
- Οι δραστηριότητες 0-3 μπορούν να εξαιρεθούν. Επανεξετάστε τις άλλες δραστηριότητες, όσον αφορά το περιεχόμενο και τον χρόνο. Εστιάστε στο πως θα απαντήσετε σε ερωτήματα που μπορούν να προκύψουν.
- Οριοθετήστε μία ζώνη δοκιμής με μεγάλα τραπέζια και παροχή νερού.
- Εκτιμήστε πόσοι συμμετέχοντες θα βρίσκονται στην εκδήλωσή σας. Μετά προσθέστε 20%. Αυτός ο αριθμός θα εξυπηρετήσει μεγαλύτερο πλήθος από το αναμενόμενο.
- Παραλείψτε τη Δραστηριότητα 6 - Παρουσίαση της Τελικής Λύσης.

Βιβλιογραφία

- [1]. Henry Samueli School of Engineering and Applied Science, (2017). What engineers do. UCLA engineering. Διαθέσιμο στο: <http://engineering.ucla.edu/descriptions-of-majors-offered/>.
- [2]. College Factual (2017).Engineering Overview. Διαθέσιμο στο: <http://www.collegefactual.com/majors/engineering/>