

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ ΙΙΙ

- ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ ΣΤΗΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ – ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΠΡΟΤΑΣΗΣ

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥ/-ΩΝ	
ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ	ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ
ΑΝΤΩΝΙΑΔΗΣ ΙΟΡΔΑΝΗΣ	ΠΕ18.32
ΖΩΓΟΠΟΥΛΟΣ ΕΥΣΤΑΘΙΟΣ	Σ.Σ ΠΕ12.04

1. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

1.1 ΤΙΤΛΟΣ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Το αεροδυναμικό μαξιλάρι. Αερόστρωμνο (Hovercraft)

1.2 ΛΕΞΕΙΣ-ΚΛΕΙΔΙΑ

Αερόστρωμνο (Hovercraft), αερομαξιλάρι, έλικα, ροή αέρος, τριβή

1.3 ΣΚΟΠΟΣ/ΑΙΤΙΟΛΟΓΗΣΗ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΘΕΜΑΤΟΣ

Η διερεύνηση της επίδρασης της ποσότητας του αέρα στο αερόστρωμα και πώς αυτή επηρεάζει τον χρόνο που το αερόστρωμνο (hovercraft) μπορεί να αιωρείται υπό την επίδραση της ροής και της ταχύτητας του.

Το θέμα επιλέχθηκε έτσι ώστε να είναι σε θέση οι μαθητές να ανακαλύψουν τη σπουδαιότητα και τη χρησιμότητα του αερόστρωμνου μέσα από απλή ιδιοκατασκευή που θα δημιουργήσουν με απλά υλικά. Επίσης, να διαπιστώσουν πως η τριβή επηρεάζει την κίνηση.

Το Αερόστρωμνο (Hovercraft) είναι ένα όχημα (σκάφος) που γλιστρά επάνω σε λεία επιφάνεια και αιωρείται πάνω ένα στρώμα αέρα. Εξαιτίας αυτού, το hovercraft ονομάζεται και όχημα «αερομαξιλάρι» ή μαξιλάρι του αέρα.

Το hovercraft έχει ανοίγματα (αεραγωγούς) παροχής αέρα χαμηλής πίεσης που ωθούνται προς τα κάτω και επάνω στην επιφάνεια ολίσθησης. Τα σύγχρονα hovercrafts έχουν έλικες ή προπέλες ή ανεμιστήρες, για να δημιουργούν το επιθυμητό ρεύματα αέρα. Γύρω από τη βάση υπάρχει μια ελαστική (λαστιχένια) ποδιά που ονομάζεται «κουρτίνα», η οποία παγιδεύει τα ρεύματα του αέρα, κρατώντας τα κάτω από το hovercraft. Τα παγιδευμένα ρεύματα αέρα από την κουρτίνα δημιουργούν το μαξιλάρι αέρα σε οποιαδήποτε λεία επιφάνεια, νερό, πάγο.

Το όχημα-σκάφος κινείται επάνω σε ένα συμπαγές στρώμα αέρα που δημιουργείται από το σύστημα ανύψωσης του σκάφους (ανάλογα με το μοντέλο κατασκευής είτε με έναν

επιπλέον έλικα τοποθετημένο στο εμπρόσθιο μέρος, είτε με εκμετάλλευση της πρόωσης του αέρα) και ανανεώνεται συνεχώς. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα το όχημα-σκάφος μπορεί να κινηθεί με πολύ μεγαλύτερη ευελιξία από τα συμβατικά πλοία, ακόμα και σε νερά με πολύ μικρό βάθος, ενώ μπορεί να αναπτύξει ταχύτητες 30-40 κόμβους. Δεδομένου ότι ένα hovercraft μπορεί να ταξιδέψει πάνω στην επιφάνεια του νερού εντάσσει το όχημα στην κατηγορία των αμφιβίων.

1.4 ΠΡΟΣΔΟΚΩΜΕΝΑ ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Μέσα από το συγκεκριμένο project οι μαθητές θα πρέπει να μπορούν να εξοικειωθούν με έννοιες όπως τριβή, όγκος, συμπίεση, ροή αέρα, θα αποκτήσουν κατασκευαστικές δεξιότητες, ικανότητα συνεργασίας και επικοινωνίας, εξοικείωση με πειραματικές διεργασίες.

1.5 ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΑ ΕΡΩΤΗΜΑΤΑ

Σε αυτό το project της τεχνολογίας, θα κατασκευάσει ο κάθε μαθητής ατομικά το δικό του μίνι hovercraft χρησιμοποιώντας ένα CD ή DVD (ή πλαστικό πιάτο), ένα pop-top καπάκι από ένα πλαστικό μπουκάλι αναψυκτικού και ένα μπαλόνι και θα διερευνηθεί πώς η ποσότητα του αέρα επηρεάζει την ολίσθηση και την ταχύτητα της κατασκευής μας. Το κλειδί για την ευκολία της μετακίνησης είναι η μείωση της τριβής. Ο πιο απλός τρόπος για να σκεφτεί ο μαθητής την τριβή είναι η επαφή και η κίνηση δυο αντικειμένων μεταξύ τους. Για παράδειγμα, ας σκεφτεί που θα ήταν πιο εύκολο να κάνει skateboard. Σε έναν χωματόδρομο με πέτρες και χαλίκια ή σε μια ομαλή επιφάνεια πεζοδρόμιου; Που εμφανίζεται λιγότερη τριβή; Παρομοίως, το μαξιλάρι αέρα κάτω από το hovercraft μειώνει σημαντικά την τριβή του οχήματος, και του επιτρέπει να κινείται ελεύθερα πάνω στο έδαφος ή το νερό.

Μέσα από την όλη διεργασία κατασκευής ο μαθητής θα μπορεί να απαντήσει εάν ένα μπαλόνι με μεγάλο όγκο αέρα μπορεί να κάνει το hovercraft να «ταξιδέψει» περισσότερο χρόνο από ένα μπαλόνι με μικρότερο όγκο αέρα. Τα βασικά ερευνητικά ερωτήματα που τίθενται είναι:

Πώς λειτουργεί ένα αερόστρωμνο-hovercraft;

Πώς η ροή του αέρα σε ένα hovercraft μειώνει την τριβή;

Πόσο σημαντικός είναι ο όγκος (ποσότητα) του αέρα σε ένα μπαλόνι είναι για τον χρόνο που μπορεί να αιωρείται και την ταχύτητα που μπορεί να αναπτύξει το hovercraft;

1.6 ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΗ ΥΛΙΚΟΤΕΧΝΙΚΗ ΥΠΟΔΟΜΗ

Pop-top καπάκι από ένα πλαστικό μπουκάλι αναψυκτικού

Ένα παλιό CD ή DVD (ή πλαστικό πιάτο)

Κόλλα χειροτεχνίας ή εποξική που έχει καλύτερα αποτελέσματα με τα πλαστικά

Μπαλόνια μεσαίου μεγέθους (θα πρέπει να είναι σε θέση το κάθε μπαλόνι να φουσκώσει μέχρι τουλάχιστον 20-40 εκατοστά)

Χρονόμετρο

Σημειωματάριο

Μεγάλη επίπεδη επιφάνεια για τη δοκιμή του αερόστρωμνου (επιφάνεια γραφείου-έδρας, ή θρανίου)

1.7 ΕΚΤΙΜΩΜΕΝΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗΣ

Το συγκεκριμένο project δύναται να υλοποιηθεί σε τέσσερα διδακτικά τρίωρα ως εξής:

- 1^ο τρίωρο Ενημέρωση και πληροφορίες
- 2^ο τρίωρο Κατασκευές
- 3^ο τρίωρο Δοκιμές και καταγραφή
- 4^ο τρίωρο Αποτελέσματα –Συμπεράσματα

2. ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ

2.1 Μεθοδολογία υλοποίησης

Στο συγκεκριμένο project ο μαθητής θα μπορεί να κατανοήσει βασικές αρχές της αεροδυναμικής και υδροδυναμικής επιστήμης, κατασκευάζοντας το δικό του μίνι hovercraft χρησιμοποιώντας όπως προαναφέραμε ένα CD ή DVD, ένα pop-top καπάκι από ένα πλαστικό μπουκάλι αναψυκτικού, και ένα μπαλόνι.

Το μπαλόνι θα δημιουργήσει το αερόρευμα και θα είναι η πηγή κίνησης και λειτουργίας του hovercraft.

Το ρεύμα αέρα από το μπαλόνι θα «ταξιδέψει» μέσα από το pop-top καπάκι και θα οδηγείται κάτω από το DVD (hovercraft).

Ο κάθε μαθητής θα γεμίσει τα μπαλόνια με διαφορετικές ποσότητες αέρα για να διερευνηθεί εάν η διαφορετικές ποσότητες αέρα προκαλούν διαφορετική συμπεριφορά στον χρόνο λειτουργίας της κατασκευής. Για κάθε κατασκευή θα καταγραφούν τα δεδομένα.

2.2 Πορεία υλοποίησης

Κατασκευάστε τη βάση του αερόστρωμνου χρησιμοποιώντας ένα DVD. Αφαιρέστε το καπάκι pop-top από ένα πλαστικό μπουκάλι. Κολλήστε τη βάση του καπακιού DVD έτσι ώστε το καπάκι να καλύπτει την οπή (τρύπα) στο κέντρο του DVD. (Σε περίπτωση που χρησιμοποιήσουμε πλαστικό πιάτο ανοίγουμε τρύπα στο κέντρο για να κολλήσουμε το καπάκι). Όταν χρησιμοποιείτε την απλή κόλλα ή εποξική κόλλα, οι επιφάνειες θα πρέπει να είναι καθαρές και να αποφεύγετε η επαφή της κόλλας με το δέρμα ή τα μάτια. Θα πρέπει να είστε προσεκτικοί ώστε να μην αφήσετε υπολείμματα κόλλας στις επιφάνειες του DVD (ή του πιάτου) γιατί μπορεί να προκαλέσουν αστοχία στην λειτουργία της κατασκευής.

Αν η εποξική κόλλα στεγνώσει στο κάτω μέρος του DVD, θα έχει ως αποτέλεσμα να αυξήσει την τριβή στην επιφάνεια του αερόστρωμνου με αποτέλεσμα η καταγραφή των μετρήσεων

που θα διενεργηθούν να μην είναι σωστή και τα συμπεράσματα από την πειραματική διαδικασία προφανώς θα αποκλίνουν από την πραγματικότητα.

Προετοιμασία δοκιμών

Ετοιμαστείτε να δοκιμάσετε τα αερόστρωμνα με τα μπαλόνια φουσκωμένα σε διαφορετικά μεγέθη.

Η επιφάνεια εργασίας θα πρέπει να είναι λεία.

Βεβαιωθείτε ότι το pop-top καπάκι είναι κλειστό.

Τεντώστε το λαϊμό του μπαλονιού πάνω από το pop-top καπάκι, προσέχοντας να μην υπάρξει καμία διαφυγή αέρα.

Στο εργαστήριο όπου θα υλοποιηθούν οι κατασκευές και τα πειράματα, οι μαθητές θα πρέπει να προετοιμάσουν τους πίνακες καταγραφής δεδομένων και μετρήσεων οι οποίοι θα πρέπει να περιέχουν:

1.Μέγεθος μπαλονιών

Θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν τρία τουλάχιστον μεγέθη μπαλονιών (μικρό, διάμετρος 15-20 εκ., μεσαίο, διάμετρος 20 -25 εκ., μεγάλο, διάμετρος 30-35 εκ.)

2.Χρονομέτρηση διάρκειας αιώρησης

Χρονομετρείστε από το άνοιγμα του καπακιού pop-top μέχρι το σταμάτημα της κίνησης του αερόστρωμνου.

Δοκιμάστε το κάθε αερόστρωμνο πέντε φορές με το αντίστοιχο μέγεθος μπαλονιού.

Η μέτρηση να γίνει με τη βοήθεια χρονομέτρου σε δευτερόλεπτα. Στη συνέχεια εξάγετε τον μέσο όρο.

Μπορείτε να κάνετε ένα γράφημα με το χέρι ή να χρησιμοποιήσετε ένα δικτυακό τόπο ή τον υπολογιστή για να δημιουργήσετε ένα γράφημα και να το εκτυπώσετε.

Βάλτε τον μέσο χρόνο αιώρησης σε δευτερόλεπτα στον γ- άξονα (ο κάθετος άξονας), και το μέγεθος του μπαλονιού στον x-άξονα (ο οριζόντιος άξονας).

Σχεδιάστε μια γραμμή για κάθε μέγεθος μπαλονιού.

Βεβαιωθείτε ότι έχετε καταγράψει και ονομάσει όλες τις αντίστοιχες στήλες των μετρήσεων σας.

3. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

Θα αναλυθούν τα δεδομένα και θα εξαχθούν συμπεράσματα. Θα απαντηθούν ερωτήσεις όπως: Πόσο καλά γλιστρά το hovercraft όταν το μπαλόνι είναι ξεφούσκωτο; Πόσο καλά θα γλιστρούσε σε μια επιφάνεια όπως πάνω σε ένα χαλί;

Ποια μεγέθη μπαλονιών ανταποκρίνονται στην διάρκεια της αιώρησης του αερόστρωμνου; Θα γίνει συζήτηση των επιστημονικών και των όποιων παρατηρήσεων προκύψουν.

Θα διαμορφωθεί μια ανοιχτή συζήτηση με καταιγισμό ιδεών από τους μαθητές οι οποίες θα καταγραφούν στον πίνακα. Θα ερωτηθούν ενθαρρυντικά εάν μπορούν να βελτιώσουν το σχεδιασμό στην κατασκευή τους και τι σφάλματα εκτιμούν ότι έκαναν. Τι αλλαγές θα έκαναν στην κατασκευή τους εάν ήθελαν να κατασκευάσουν ένα hovercraft το οποίο θα μετέφερε ένα βαρύ φορτίο.

Αφού ληφθούν υπόψη οι καταγεγραμμένες ιδέες, μπορεί να ζητηθεί ως εργασία στο σπίτι να κατασκευαστεί ένα νέο hovercraft που να λαμβάνει υπόψη τις ιδέες που κατεγράφησαν.

Ως βιβλιογραφική εργασία μπορεί να ζητηθεί η ιστορική αναδρομή και η χρήση των hovercrafts.

4. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ / ΠΗΓΕΣ

<https://el.wikipedia.org/wiki/Αερόστρομνο>

https://www.teachengineering.org/sprinkles/view/cub_hovercraft

https://www.teachengineering.org/activities/view/cub_mechanics_lesson05_activity1

ΟΔΗΓΙΕΣ ΜΟΡΦΟΠΟΙΗΣΗΣ ΚΕΙΜΕΝΟΥ:

Γραμματοσειρά: Calibri, Μέγεθος 11, Όχι Bold.

Διάστιχο: Μονό

Στοιίχιση: Πλήρης

Διάστημα: Πριν και Μετά 0.