

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ



Τμήμα Ψηφιακών Συστημάτων

Πτυχιακή Εργασία

**Σχεδιασμός και Υλοποίηση Διαδραστικού
Εκπαιδευτικού Υλικού
για τα Επαγγελματικά Μαθήματα,
του Μηχανολογικού Τομέα των ΕΠΑΛ**

Δημήτριος Ζαφειρόπουλος

A.M. 09005

Επιβλέπων: Συμεών Ρετάλης, Αναπληρωτής Καθηγητής

Πειραιάς, Ιούνιος 2011

Περίληψη

Στην εργασία αυτή παρουσιάζεται το διαδραστικό εκπαιδευτικό υλικό που δημιουργήθηκε για τα επαγγελματικά μαθήματα του Μηχανολογικού τομέα των Επαγγελματικών Λυκείων. Σκοπός της δημιουργίας του υλικού αυτού είναι να λειτουργήσει υποστηρικτικά στη διδασκαλία των επαγγελματικών μαθημάτων και να συμβάλλει να ξεπεραστούν τα προβλήματα και οι περιορισμοί που εμφανίζονται κατά τη διάρκεια της διδασκαλίας αυτών, αλλά και να συμβάλει στην αλλαγή στάσης των εκπαιδευτικών της τεχνικής εκπαίδευσης απέναντι στις νέες τεχνολογίες και ειδικότερα στα λογισμικά προσομοίωσης.

Η παρούσα εργασία περιλαμβάνει τα αποτελέσματα της μελέτης που έγινε στη βιβλιογραφία, για τη χρήση των λογισμικών προσομοίωσης στην εκπαίδευση και συγκεκριμένα στη εκπαίδευση μηχανικών. Επίσης περιλαμβάνει το θεωρητικό πλαίσιο ανάπτυξης των λογισμικών προσομοίωσης καθώς και της εφαρμογής τους στην εκπαιδευτική διαδικασία.

Το πιο σημαντικό κομμάτι της εργασίας αποτελεί το υλικό που αναπτύχθηκε στα πλαίσια αυτής. Το υλικό αυτό έχει τη μορφή προσομοιώσεων, στις οποίες προσομοιώνονται έννοιες της μηχανικής αλλά και ο τρόπος λειτουργίας μηχανών καθώς και μηχανολογικών συστημάτων. Εκτός από τις προσομοιώσεις το υλικό που δημιουργήθηκε στα πλαίσια αυτής της εργασίας αποτελείται από υποστηρικτικό υλικό για τον καθηγητή και τον μαθητή, το εγχειρίδιο χρήσης του λογισμικού προσομοίωσης, τα αποτελέσματα που καταλήξαμε μετά από την αξιολόγηση του υλικού από εκπαιδευτικούς, καθώς και προτάσεις για περαιτέρω ανάπτυξη νέου και βελτίωση του υπάρχοντος υλικού.

Ευχαριστίες

Στο σημείο αυτό, ως καταληκτικό σημείο του μεταπτυχιακού προγράμματος θα ήθελα να εκφράσω τις ευχαριστίες μου προς τους καθηγητές του προγράμματος για την βοήθεια και τον διαμοιρασμό των γνώσεων τους καθ' όλη τη διάρκεια του προγράμματος.

Ιδιαίτερες ευχαριστίες θα ήθελα να αποδώσω στον επιβλέποντα καθηγητή της διπλωματικής εργασίας μου, κ. Συμεών Ρετάλη για τη συνεργασία του και τη βοήθεια που μου παρείχε για την ολοκλήρωση της εργασίας αυτής καθώς και για την άμεση ανταπόκρισή του σε κάθε ερώτημά και ενόχληση μου.

Επίσης, θέλω θερμά να ευχαριστήσω την οικογένεια μου και ιδιαιτέρως τον αδερφό μου για τη βοήθεια του κατά τη διάρκεια του μεταπτυχιακού προγράμματος καθώς και την κοπέλα μου για τη συμπαράσταση και την αμέριστη υποστήριξή της στις προσπάθειές μου.

Περιεχόμενα

Κεφάλαιο 1 ^ο : Εισαγωγή	1
1.1 Εκπαίδευση μαθητών στα τεχνολογικά μαθήματα αξιοποιώντας λογισμικά προσομοίωσης.....	3
Γενικά.....	3
Εκπαιδευτικά λογισμικά προσομοιώσεων στην τεχνική και επαγγελματική εκπαίδευση	4
1.2 Σκοπός της εργασίας.....	7
1.3 Δομή της εργασίας	7
Κεφάλαιο 2 ^ο : Μάθηση υποστηριζόμενη από Λογισμικά προσομοίωσης.....	9
2.1 Γενικά.....	9
2.2 Εκπαιδευτικό Λογισμικό Προσομοίωσης.....	10
2.3 Χαρακτηριστικά εκπαιδευτικών λογισμικών προσομοίωσης.....	11
2.4 Θεωρίες μάθησης και εκπαιδευτικά λογισμικά προσομοίωσης.....	13
Γενικά.....	13
Κonstruktivismός - Επικοδομισμός.....	13
2.5 Διδακτική των Επαγγελματικών Μαθημάτων	15
2.6 Προβλήματα στη διδασκαλία επιστημών & επαγγελματικών μαθημάτων	17
2.7 Σκοποί της Επαγγελματικής Εκπαίδευσης.....	19
2.8 Βασικές Αρχές και Τεχνικές στη Διδασκαλία των Επαγγελματικών Μαθημάτων.....	20
Κεφάλαιο 3 ^ο : Λογισμικό προσομοίωσης Algodoo	22
3.1 Γενικά.....	22
3.2 Βασικά χαρακτηριστικά.....	22
3.3 Εκπαιδευτική χρήση του Algodoo	24
3.4 Περιγραφή του Algodoo: Οθόνη – Εργαλεία	26
Κεφάλαιο 4 ^ο : Εκπαιδευτικό υλικό – Δραστηριότητες	31

4.1 Γενικά.....	31
4.2 Εκπαιδευτικά σενάρια.....	32
1 ^ο Εκπαιδευτικό σενάριο: Ροπή.....	33
2 ^ο Εκπαιδευτικό σενάριο: Σύνθεση και Ανάλυση Δυνάμεων.....	41
3 ^ο Εκπαιδευτικό σενάριο: Τριβή.....	49
4 ^ο Εκπαιδευτικό σενάριο: Έργο Δύναμης.....	56
5 ^ο Εκπαιδευτικό σενάριο: Οδοντωτοί τροχοί.....	63
6 ^ο Εκπαιδευτικό σενάριο: Σύστημα Διεύθυνσης.....	71
7 ^ο Εκπαιδευτικό σενάριο: Σύστημα Πέδησης.....	78
8 ^ο Εκπαιδευτικό σενάριο: Εσωτερικός Χρονισμός Κινητήρα.....	85
Κεφάλαιο 5 ^ο : Αξιολόγηση.....	92
5.1 Ορισμός.....	92
5.2 Αξιολόγηση στην εκπαίδευση.....	92
5.3 Αξιολόγηση Εκπαιδευτικού Λογισμικού – Εκπαιδευτικού Υλικού.....	95
5.4 Κριτήρια αξιολόγησης.....	96
5.5 Συμμετέχοντες στη μελέτη αξιολόγησης.....	100
5.6 Ευρήματα αξιολόγησης.....	100
5.7 Συμπεράσματα και Μελλοντικές κατευθύνσεις.....	105
Βιβλιογραφία.....	108
Παράρτημα I.....	113
Παράρτημα II.....	130
Παράρτημα III.....	161

Πίνακας Εικόνων

Εικόνα 1.	Αρχική οθόνη Algodoo	27
Εικόνα 2.	Γραμμές ελέγχου	27
Εικόνα 3.	Γραμμή Menu.....	27
Εικόνα 4.	Menu-File	28
Εικόνα 5.	Πεδίο ελέγχου προσομοίωσης	28
Εικόνα 6.	Γραμμή εργαλείων	29
Εικόνα 7.	Γραμμή ελέγχου προσομοίωσης	29

Κεφάλαιο 1^ο: Εισαγωγή

Βασικό χαρακτηριστικό της εποχής μας είναι η ολοένα αυξανόμενη ανάπτυξη των τεχνολογιών της πληροφορίας και της επικοινωνίας (ΤΠΕ), που έχουν γίνει αναπόσπαστο κομμάτι σε όλους τους τομείς της καθημερινής μας δραστηριότητας. Η ραγδαία αυτή ανάπτυξη, έχει οδηγήσει και τον τομέα της εκπαίδευσης, γενικής και επαγγελματικής, να εντάξει τις ΤΠΕ στα αναλυτικά της προγράμματα, έτσι ώστε να βελτιωθεί η ποιότητα της διδασκαλίας των μαθημάτων.

Σύμφωνα με την βιβλιογραφική έρευνα που κάναμε, καταγράφεται στην ελληνική αλλά και διεθνή βιβλιογραφία μια συστηματική προσπάθεια, και για την περαιτέρω ένταξη των ΤΠΕ στην εκπαίδευση. Όπως και σε όλους τους τομείς της εκπαίδευσης, έτσι και στους τομείς των Φυσικών επιστημών και των Επαγγελματικών μαθημάτων, είναι ορατή αυτή η προσπάθεια, με στόχο τη βελτίωση της διδασκαλίας τους και την εξάλειψη των προβλημάτων που είναι καταγεγραμμένα στη διεθνή βιβλιογραφία.

Οι έρευνες που έχουν γίνει και αφορούν την διδακτική των επαγγελματικών μαθημάτων αλλά και των φυσικών επιστημών και συγκεκριμένα της μηχανικής, αναδεικνύουν τη δυσκολία των μαθητών να αναπτύξουν ουσιαστική κατανόηση των βασικών εννοιών της μηχανικής (McDermott 1984). Σύμφωνα με τους Trowbridge and McDermott (1981), τα παιδιά πριν ακόμη φοιτήσουν στο σχολείο έχουν διαμορφώσει άποψη για τα φυσικά φαινόμενα και έχουν δώσει την δική τους ερμηνεία γι' αυτά. Τα παιδιά διαμορφώνουν αυτή την άποψη, μέσα από αλληλεπιδράσεις που δέχονται στην καθημερινή τους ζωή και μέσα από τις οποίες προσπαθούν να ερμηνεύσουν τις φυσικές έννοιες και φαινόμενα, πολύ πριν τις διδαχθούν στο σχολείο. Οι ερμηνείες των που δίνουν τα παιδιά για τις έννοιες των φυσικών επιστημών, είναι συχνά ασυμβίβαστες με τις επιστημονικές (Κουλαϊδής, 1994).

Ακόμα μεγαλύτερο πρόβλημα συνίσταται το γεγονός, πως οι έρευνες που έχουν γίνει δείχνουν πως πολλοί μαθητές όλων των βαθμίδων της εκπαίδευσης ακόμη και μετά την διδασκαλία διατηρούν τις δικές τους ερμηνείες που έχουν δώσει για τις έννοιες και τα φυσικά φαινόμενα (Gunstone, 1987).

Τα παραπάνω προβλήματα γίνονται εντονότερα όταν αναφερόμαστε στην Τεχνική και Επαγγελματική Εκπαίδευση, η οποία σήμερα είναι αποδεδειγμένο ότι συγκεντρώνει την πλειοψηφία των αδύνατων μαθητών που αποφοιτούν από το Γυμνάσιο, χωρίς ταυτόχρονα να έχει την κατάλληλη υποδομή σε ότι αφορά βιβλία, ενημερωμένους εκπαιδευτικούς και αναλυτικά προγράμματα, ώστε να μπορέσει τους μαθητές αυτούς να τους ενισχύσει για να ενταχθούν ομαλά στην κοινωνία της γνώσης. Γίνεται λοιπόν φανερό πως εκτός από τη διδασκαλία των Φυσικών επιστημών είναι αναγκαία η χρήση των ΤΠΕ και στη διδασκαλία των Επαγγελματικών μαθημάτων.

Στην Επαγγελματική Εκπαίδευση οι μαθητές καλούνται να πάρουν σύγχρονες γνώσεις και δεξιότητες, οι οποίες θα τους προετοιμάσουν για την μετέπειτα πορεία τους στην αγορά εργασίας.

Στον Μηχανολογικό τομέα που περιλαμβάνει τις ειδικότητες των Μηχανολόγων, των Ψυκτικών και των Οχημάτων διδάσκονται τα μαθήματα ειδικότητας, που έχουν άμεση σχέση και βασίζονται στις αρχές των Φυσικών επιστημών και κυρίως της Φυσικής. Τέτοια μαθήματα είναι η Μηχανική, η θερμοδυναμική, Ψύξη – Κλιματισμός, κ.α. Διδάσκονται όμως και πολλά Επαγγελματικά μαθήματα ειδικότητας, που είναι εξίσου σημαντικά για τους μαθητές.

Ένα εργαλείο των ΤΠΕ που μπορεί να χρησιμοποιηθεί και να λειτουργήσει υποστηρικτικά στη διδασκαλία των Φυσικών επιστημών και των Επαγγελματικών μαθημάτων, είναι τα εκπαιδευτικά λογισμικά προσομοιώσεων. Τα λογισμικά προσομοίωσης είναι εργαλεία με τα οποία μπορούμε να αναπαραστήσουμε τις έννοιες και τα φαινόμενα των φυσικών επιστημών.

Σύμφωνα με τη βιβλιογραφία (Βοσνιάδου,1998 και Κόμης,2004) η ένταξη των λογισμικών προσομοίωσης στη διδακτική πράξη αποτελεί μια σύγχρονη διδακτική πρόταση. Με τα εκπαιδευτικά λογισμικά προσομοίωσης μπορούμε να δημιουργήσουμε αλληλεπιδραστικά περιβάλλοντα, με έντονα γραφικά και ήχους, να παρουσιάσουμε δηλαδή μια επιστημονική έννοια με ρεαλιστικό τρόπο, έτσι ώστε να κεντρίσουμε την προσοχή του μαθητή και να διατηρήσουμε αμείωτο το ενδιαφέρον του.

Ιδιαίτερα για τα μαθήματα της Επαγγελματικής εκπαίδευσης , η ανάγκη σύνδεσης των θεωρητικών αλλά και των επαγγελματικών μαθημάτων με

καθημερινά, πραγματικά παραδείγματα, αλλά και με τα ισχύοντα δεδομένα της σύγχρονης και ολοένα αναπτυσσόμενης τεχνολογίας, καθώς και με τα τεκταινόμενα στην αγορά εργασίας επιβάλλει τη χρήση σύγχρονων εκπαιδευτικών λογισμικών και κυρίως λογισμικών προσομοίωσης, που θα συμβάλλουν αποτελεσματικά στην απόκτηση γνώσεων αλλά και επαγγελματικών δεξιοτήτων από τους μαθητές.

1.1 Εκπαίδευση μαθητών στα τεχνολογικά μαθήματα αξιοποιώντας λογισμικά προσομοίωσης

Γενικά

Στις μέρες μας, η εποχή μας χαρακτηρίζεται από την έκρηξη των γνώσεων, κυρίως στον τομέα της τεχνολογίας και των θετικών επιστημών, αλλά και τις ριζικές αλλαγές που επιτελούνται σε όλους τους τομείς της ανθρώπινης δραστηριότητας και κυρίως στον τομέα της εργασίας. Σήμερα λοιπόν, προβάλλει ως επιτακτική η ανάγκη για ανάπτυξη της ποιότητας της Τεχνικής – Επαγγελματικής εκπαίδευσης, και η επίτευξη των στόχων της. Στη χώρα μας η Τεχνική και Επαγγελματική εκπαίδευση καλείται να προετοιμάσει τους μαθητές της ως αυριανούς εργαζόμενους και να συμβάλλει στην επαγγελματική ανάπτυξη και επαγγελματική πιστοποίηση του ανθρώπινου κεφαλαίου της.

Για την επίτευξη αυτών των στόχων είναι απαραίτητη, όπως και διεθνώς, η ανάπτυξη και χρησιμοποίηση στην εκπαίδευση, για την υποβοήθηση της διδασκαλίας μιας ιδιαίτερης κατηγορίας τεχνολογικών εφαρμογών και υποδομών, που έχει διαμορφωθεί διεθνώς και περιγράφεται με τον όρο εκπαιδευτική τεχνολογία (Σολομωνίδου, 1999).

Πιο συγκεκριμένα, ο όρος εκπαιδευτική τεχνολογία ενσωματώνει όλες τις εκφάνσεις της χρήσης τεχνολογικών μέσων στην εκπαίδευση, με έμφαση στην καινοτομία που αυτά προσδίδουν στη διαδικασία μάθησης (Oliver, 2000).

Κομμάτι της εκπαιδευτικής τεχνολογίας αποτελεί το εκπαιδευτικό λογισμικό και ειδικότερα τα εκπαιδευτικά λογισμικά προσομοίωσης, που είναι μία σημαντική παράμετρος για το εκπαιδευτικό σύστημα της Τεχνικής Εκπαίδευσης, με στόχο και πάλι είναι την παροχή εξειδικευμένης πλέον τεχνικής

και επαγγελματικής γνώσης για την άμεση επαγγελματική ένταξη στην αγορά εργασίας.

Εκπαιδευτικά λογισμικά προσομοιώσεων στην τεχνική και επαγγελματική εκπαίδευση

Είναι γνωστό ότι στην χώρα μας, η τεχνική και επαγγελματική εκπαίδευση προσελκύει κυρίως τους αδύνατους μαθητές. Οι μαθητές αυτοί, πολλές φορές είναι πεπεισμένοι, ότι δε μπορούν να κατακτήσουν τη γνώση. Εξάλλου τις περισσότερες φορές φτάνουν σ' αυτή τη βαθμίδα έχοντας τεράστια μαθησιακά κενά.

Η μεγάλη λοιπόν πρόκληση σήμερα για αυτή τη βαθμίδα της εκπαίδευσης είναι ποιες πρακτικές και μεθόδους θα χρησιμοποιήσει ώστε να μπορέσει να προκαλέσει το ενδιαφέρον αυτών των μαθητών και να τους εντάξει ενεργητικά στο μαθησιακό γίγνεσθαι.

Όπως αναφέρθηκε παραπάνω στην επαγγελματική εκπαίδευση οι μαθητές καλούνται να κατακτήσουν σύγχρονες γνώσεις και να αποκτήσουν επαγγελματικές δεξιότητες, οι οποίες θα τους προετοιμάσουν για την μετέπειτα σταδιοδρομία τους στην αγορά εργασίας.

Η ανάγκη να συνδεθούν τα επαγγελματικά μαθήματα με τα ισχύοντα τεχνολογικά δεδομένα αλλά και με τα τεκταινόμενα στην αγορά εργασίας επιβάλλει την σύνδεση της διδασκαλίας των μαθημάτων αυτών τόσο σε θεωρητικό όσο και σε πρακτικό επίπεδο (μέσω της απόκτησης δεξιοτήτων) με την υποστήριξη εκπαιδευτικών λογισμικών προσομοίωσης.

Ως προσομοίωση με βάση τους όρους μηχανικής και της επιστήμης γενικότερα ορίζεται ως το εργαλείο που παρέχει την επιστημονική και μαθηματική βάση για την προσομοίωση φυσικών και τεχνολογικών συστημάτων. Προηγμένα εργαλεία προσομοίωσης βασισμένα στην θεωρητική επίλυση θεμελιωδών εξισώσεων της φυσικής και των μαθηματικών χρησιμοποιούνται συστηματικά για την κατανόηση των φυσικών φαινομένων και την επίλυση προβλημάτων μηχανικής (Charles Xie).

Ενώ σύμφωνα με τον Ford οι προσομοιώσεις είναι ένα χρήσιμο εργαλείο για την κατανόηση εννοιών και φαινομένων και επομένως είναι μεγάλη δυνατότητα για την χρησιμοποίησή τους στη διδασκαλία των επαγγελματικών μαθημάτων και ειδικότερα στη διδασκαλία μηχανικών.

Η εξάσκηση των μαθητών με προσομοιώσεις, τους εμπλέκει βαθιά στη μάθησή, με την τοποθέτηση τους μέσα ρεαλιστικότερες καταστάσεις από ότι κάνουν άλλες μέθοδοι διδασκαλίας. Αυτό συμβαίνει γιατί η πραγματικότητα που προσφέρουν οι προσομοιώσεις μπορεί να είναι πολύ αποτελεσματική στη διδασκαλία των επαγγελματικών μαθημάτων και κατ'επέκταση στη διδασκαλία των μαθημάτων όλων των κλάδων των μηχανικών. Μέσω αυτής μπορούμε, να επιτύχουμε την κατανόηση των εννοιών που περιέχονται στο θεωρητικό μέρος των επαγγελματικών μαθημάτων, αλλά και την απόκτηση των απαιτούμενων δεξιοτήτων των μηχανικών, εκμεταλλευόμενοι τις προκλήσεις που προσφέρουν τα λογισμικά αυτά (Ford).

Επιπρόσθετα, μέσω αυτών ο καθηγητής μπορεί να επεκτείνει τα μαθήματα σε παρακείμενα θέματα, και με αυτό τον τρόπο οι μαθητές να αναπτύξουν επιπλέον δεξιότητες. Εντούτοις, η ανάπτυξη απαιτεί την εμπειρία στη διαχείριση του κάθε προγράμματος, διδακτική εμπειρία, αλλά και αρκετό χρόνο και εκπαιδευτικούς πόρους. Υπάρχουν λοιπόν σημαντικά πιθανά πλεονεκτήματα στην ενσωμάτωση της τεχνολογίας των λογισμικών προσομοίωσης στη διδασκαλία των τεχνικών – επαγγελματικών μαθημάτων μέσω των οποίων, μπορούν οι μαθητές να υπερνικούν σημαντικές προκλήσεις και να οδηγηθούν στην επιτυχία. Μπορούν να είναι η βάση για τις πολύτιμες συζητήσεις, αλλά και να βοηθήσουν στη βελτίωση της διδασκαλίας των μαθημάτων των μηχανικών. (Ford).

Σήμερα στη δευτεροβάθμια τεχνική εκπαίδευση έχουν ενταχθεί και χρησιμοποιούνται στη διδασκαλία των επαγγελματικών μαθημάτων αρκετά λογισμικά, κυρίως όμως διαγνωστικά προγράμματα.

Ωστόσο τα λογισμικά προσομοίωσης δεν έχουν πάρει ουσιαστικά τη θέση που θα έπρεπε να έχουν στο τρέχον πρόγραμμα σπουδών των επιστημών και των κλάδων της μηχανικής στα πλαίσια της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης. Το φαινόμενο αυτό λαμβάνει μεγαλύτερες διαστάσεις όταν αναφερόμαστε στη τεχνική και επαγγελματική εκπαίδευση.

Παρά το γεγονός ότι τα σύγχρονα εργαλεία προσομοίωσης μπορεί να τρέχουν σε ένα μέσο υπολογιστή και να χρησιμοποιηθούν ακριβώς όπως μια συνηθισμένη εφαρμογή, είναι ακόμα παγιωμένη η πεποίθηση ότι τα λογισμικά προσομοίωσης έχουν εντολές που απαιτούν προηγμένα μαθηματικά,

χρησιμοποιούν δυσνόητη φρασεολογία, απαιτούν υπερυπολογιστές και δεν μπορεί ενδεχομένως να χρησιμοποιούνται ως εκπαιδευτικό υλικό στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση.

Το πώς θα ενταχθούν αποτελεσματικά τα λογισμικά προσομοίωσης στην εκπαιδευτική διαδικασία και στα αναλυτικά προγράμματα σπουδών της τεχνικής και επαγγελματικής εκπαίδευσης, είναι ένα δύσκολο ερώτημα.

Η πλειοψηφία των εκπαιδευτικών της θα πρέπει να πειστεί ότι η ένταξη των λογισμικών προσομοίωσης στα προγράμματα σπουδών τους θα είναι ρεαλιστική, εποικοδομητική και χρήσιμη.

Η παρούσα εργασία προτείνει μία εφαρμόσιμη στρατηγική ένταξης των λογισμικών προσομοίωσης στην εκπαιδευτική διαδικασία, ώστε να βοηθήσουν τους καθηγητές και τους μαθητές να επιτύχουν τους στόχους, όπως αυτοί αναφέρονται στα αναλυτικά προγράμματα σπουδών της δευτεροβάθμιας τεχνικής και επαγγελματικής εκπαίδευσης.

Ένα λογισμικό προσομοίωσης, δημιουργεί την προσομοίωση ενός πραγματικού πειράματος στον υπολογιστή. Πρέπει όμως να υποστηρίζεται υλικό για το μαθητή αλλά και τον εκπαιδευτικό, που θα αποτελείται από ανάλυση του θεωρητικού υποβάθρου αλλά και πραγματικά πειράματα, παρέχοντας έτσι ένα εργαλείο για την εξήγηση του φαινομένου ή της κατάστασης που προσομοιώνει.

Σύμφωνα με τον Charles Xie, ένα από τα πιο σημαντικά χαρακτηριστικά των λογισμικών προσομοίωσης, είναι η δυνατότητα που δίνουν στους μαθητές να δημιουργήσουν τις δικές τους προσομοιώσεις. Μόνο μέσω της διαδικασίας δημιουργίας (learning by doing) μπορεί να επιτευχθεί βαθύτερη και εξατομικευμένη μάθηση, αφού αυτό είδος των λογισμικών προσομοίωσης προσφέρει μια σημαντική μέθοδο για την εφαρμογή της δημιουργικής – ανακαλυπτικής μάθησης. Μια καλή διεπαφή χρήστη θα επιτρέψει στους μαθητές να σχεδιάσουν και να προσομοιώσουν πραγματικές έννοιες, καταστάσεις και προβλήματα, να δοκιμάσουν τις δικές τους υποθέσεις τους, να γίνουν πιο δημιουργικοί εκπαιδευόμενοι και να αποκτήσουν τον έλεγχο στη μάθηση τους. Με αυτό τον τρόπο μπορούμε να δώσουμε κίνητρο στους μαθητές για μάθηση, αφού είναι πολύ πιθανό να εμβαθύνουν στο αντικείμενο, προκειμένου να βελτιώσουν τις δικές τους προσομοιώσεις.

1.2 Σκοπός της εργασίας

Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι η δημιουργία διαδραστικού εκπαιδευτικού υλικού, για χρήση σε διαδραστικούς πίνακες και tablet pc, για τα επαγγελματικά μαθήματα του Μηχανολογικού τομέα των Επαγγελματικών Λυκείων της χώρας μας.

Το υλικό αυτό θα λειτουργεί υποστηρικτικά στη διδασκαλία των επαγγελματικών μαθημάτων του τομέα και θα στοχεύει:

1. Στην επίτευξη των διδακτικών στόχων κάθε μαθήματος, όπως αυτοί αναφέρονται στα αντίστοιχα προγράμματα σπουδών των μαθημάτων της επαγγελματικής εκπαίδευσης.
2. Στην αλλαγή στάσης των εκπαιδευτικών απέναντι στις νέες τεχνολογίες και στην προώθηση της χρησιμοποίησης των εκπαιδευτικών λογισμικών προσομοίωσης, στην εκπαιδευτική διαδικασία των επαγγελματικών μαθημάτων.

1.3 Δομή της εργασίας

Ακολούθως παρουσιάζεται η δομή της εργασίας και τα κεφάλαια από τα οποία αποτελείται.

Στο κεφάλαιο αυτό (κεφάλαιο 1^ο) έγινε μια εισαγωγική μελέτη επάνω στη συστηματική προσπάθεια που γίνεται διεθνώς για την ένταξη των ΤΠΕ στην εκπαίδευση και πιο συγκεκριμένα στη διδασκαλία των Επαγγελματικών μαθημάτων, όπως καταγράφεται στην ελληνική αλλά και διεθνή βιβλιογραφία. Πιο συγκεκριμένα γίνεται αναφορά στους τρόπους που έχει επιχειρηθεί να ενταχθούν τα εκπαιδευτικά λογισμικά προσομοιώσεων στην τεχνική και επαγγελματική εκπαίδευση, τα προβλήματα που αντιμετώπισαν και τα αποτελέσματα αυτού του εγχειρήματος. Επίσης αναφέρετε ο σκοπός της παρούσας διπλωματικής εργασίας.

Στο δεύτερο κεφάλαιο αναφέρεται το θεωρητικό πλαίσιο, πως δηλαδή έχουν ενταχθεί τα λογισμικά προσομοίωσης στην εκπαιδευτική διαδικασία και πως μπορεί με την υποστήριξή τους να επιτευχθεί η μάθηση. Αναλύονται επίσης οι θεωρίες μάθησης που διέπουν τα εκπαιδευτικά λογισμικά προσομοίωσης, καθώς και τα χαρακτηριστικά που αυτά διαθέτουν και με βάση τα οποία διακρίνονται. Στη συνέχεια γίνεται αναφορά στις βασικές αρχές της διδακτικής των Επαγγελματικών μαθημάτων καθώς και στα προβλήματα που εμφανίζονται

στη διδασκαλία των επιστημών και των επαγγελματικών μαθημάτων, με βάση την βιβλιογραφική έρευνα που κάναμε. Τέλος στο κεφάλαιο αυτό γίνεται αναφορά στους σκοπούς της Τεχνικής – Επαγγελματικής Εκπαίδευσης και στις βασικές αρχές και τεχνικές της διδασκαλίας των Επαγγελματικών Μαθημάτων.

Στο τρίτο κεφάλαιο γίνεται περιγραφή του λογισμικού προσομοίωσης Algodoo, των βασικών χαρακτηριστικών του, καθώς και μεθόδων για το πώς μπορεί να ενταχθεί στην εκπαιδευτική διαδικασία ενώ γίνεται και μια μικρή περιγραφή των οργάνων και των εργαλείων του. Λεπτομερέστερη περιγραφή περιέχεται στο παράρτημα, με τα εγχειρίδια χρήσης. Στη συνέχεια αναπτύσσονται τα σενάρια μαθήματος, ένα για κάθε μία ενότητα - σκηνή Algodoo, που αναλύουν και λειτουργούν υποστηρικτικά στο διαδραστικό υλικό που δημιουργήθηκε. Συγκεκριμένα αναλύεται το εκπαιδευτικό σενάριο, η ροή δραστηριοτήτων, καθώς και ο ρόλος και οι ενέργειες των συμμετεχόντων, δηλαδή, του εκπαιδευτικού και των εκπαιδευομένων.

Στο τέταρτο κεφάλαιο γίνεται παρουσίαση του πλαισίου αξιολόγησης του υλικού που δημιουργήθηκε, περιγράφεται η διαμορφωτική αξιολόγηση, γίνονται αναφορές για τους μεθόδους αξιολόγησης στην εκπαίδευση και αναλύονται τα κριτήρια αξιολόγησης που χρησιμοποιήθηκαν για την δημιουργία του ερωτηματολογίου αξιολόγησης του υλικού. Τέλος αναφέρονται τα ευρήματα αξιολόγησης, τα συμπεράσματα στα οποία καταλήξαμε μετά την επεξεργασία των αποτελεσμάτων της αξιολόγησης και δίνονται κατευθύνσεις για την περαιτέρω ανάπτυξη, αξιοποίηση και ένταξη του διαδραστικού υλικού αυτού, στη διδασκαλία των Επαγγελματικών μαθημάτων.

Κεφάλαιο 2^ο: Μάθηση υποστηριζόμενη από Λογισμικά προσομοίωσης

2.1 Γενικά

Η ραγδαία ανάπτυξη των νέων τεχνολογιών πληροφορίας και επικοινωνίας και η διείσδυση τους στις διαδικασίες της παραγωγής, της εργασίας, της επικοινωνίας και της κουλτούρας επιφέρει ριζικές αλλαγές σε όλους τους τομείς της ανθρώπινης δράσης (Castells, 1998). Μέσα σε αυτό το πλαίσιο των αλλαγών δεν μπορεί να παραμείνει ανεπηρέαστος και ο τομέας της εκπαίδευσης.

Ο δυναμικός χαρακτήρας των νέων τεχνολογιών με τις συνεχώς διευρυνόμενες εφαρμογές τους στην κοινωνία και την οικονομία, θέτει υπό εξέταση τον ορισμό των βασικών δεξιοτήτων και αναγκάζει κάθε άτομο να βελτιώνει τις ικανότητές του και να αναπροσαρμόζεται στο συνεχώς μεταβαλλόμενο οικονομικοκοινωνικό περιβάλλον (European e-Skills Forum, 2004).

Οι αλλαγές που επιφέρουν οι τεχνολογικές εξελίξεις στο χώρο της παραγωγής και της οικονομίας σχετίζονται με την εμφάνιση νέων επαγγελματικών ειδικοτήτων (οι περισσότερες από τις οποίες απαιτούν γνώση υπολογιστή ή την κατοχή δεξιοτήτων χειρισμού μηχανημάτων υψηλής τεχνολογίας), την αμφισβήτηση παραδοσιακών επαγγελματικών δραστηριοτήτων και την αυξανόμενη πίεση προς τις επιχειρήσεις και τους οργανισμούς για εκσυγχρονισμό τόσο των τεχνολογικών τους υποδομών, όσο και της οργάνωσης και της διοικητικής τους διάρθρωσης (Ράπτης και Ράπτη, 2005, Ματθαίου, 2002).

Η ανάγκη για να μπορέσει ο άνθρωπος να ακολουθήσει τη αλματώδη ανάπτυξη της τεχνολογίας, κάνει επιτακτική ανάγκη την παροχή υψηλότερου επιπέδου εκπαίδευσης και κατάρτισης, σε όλες τις βαθμίδες της εκπαίδευσης.

Για να ικανοποιήσουμε αυτή την ανάγκη, είναι επιβεβλημένη η ένταξη στην εκπαιδευτική διαδικασία των υπολογιστών και των τεχνολογιών πληροφορίας και επικοινωνίας (ΤΠΕ) και η αξιοποίηση των δυνατοτήτων που προσφέρουν.

2.2 Εκπαιδευτικό Λογισμικό Προσομοίωσης

Κύριο χαρακτηριστικό της τεχνολογίας των υπολογιστών είναι ότι επιτρέπει όχι μόνο την παθητική παρακολούθηση διαφορετικών μορφών πληροφορίας, αλλά και τη δυναμική παρέμβαση του εκπαιδευόμενου στη διαχείριση των πληροφοριών (McGreal & Elliott, 2004). Οι δυνατότητες αυτές υλοποιούνται μέσα από ειδικά προγράμματα που φέρουν τον τίτλο «εκπαιδευτικό λογισμικό»

Ως εκπαιδευτικό λογισμικό ορίζεται το προϊόν της τεχνολογίας που σκοπό έχει βοηθήσει τη διδασκαλία ενός γνωστικού αντικειμένου ακολουθώντας μια συγκεκριμένη παιδαγωγική φιλοσοφία και εκπαιδευτική στρατηγική (Μικρόπουλος, 2000).

Σύμφωνα με τους Paterson και Strickland (1986), στα λογισμικά προσομοιώσεων (Simulation) παρέχονται αναπαραστάσεις πραγματικών συστημάτων ή φαινομένων στην οθόνη του υπολογιστή. Οι προσομοιώσεις συνήθως στηρίζονται σε σειρά αλγορίθμων και οι μαθητές έχουν τη δυνατότητα να αλλάζουν τις τιμές μεταβλητών και να παρατηρήσουν τα αποτελέσματα.

Τα εκπαιδευτικά λογισμικά προσομοίωσης είναι βιωματικές ασκήσεις που μεταφέρουν τους μαθητές σε έναν άλλο κόσμο. Εκεί εφαρμόζουν τη γνώση, τις δεξιότητες, και τις στρατηγικές τους με στόχο την εκτέλεση ορισμένων δραστηριοτήτων.

Σύμφωνα με την Margaret E. Gredler, η χρήση των παιχνιδιών και των προσομοιώσεων για εκπαιδευτικούς σκοπούς ανάγεται στο 1600 μ.Χ, με τη χρήση προσομοιώσεων πολεμικών καταστάσεων, που είχαν ως στόχο την ανάπτυξη της στρατηγικού σχεδιασμού του στρατού και του ναυτικού, ενώ από το τέλος δεκαετίας του '50, η χρήση των προσομοιώσεων έχει αποτελέσει βάση της εκπαίδευσης στελεχών επιχειρήσεων, καθώς και της ιατρικής εκπαίδευσης, ενώ σταδιακά επεκτείνονται και στην εκπαίδευση γλωσσών και επιστημών.

Οι προσομοιώσεις, είναι αορίστου χρόνου εξελισσόμενες καταστάσεις με πολλές μεταβλητές που αλληλεπιδρούν μεταξύ τους. Ο στόχος για όλους τους συμμετέχοντες είναι, κάθε ένας να αναλάβει έναν ιδιαίτερο ρόλο, να αντιμετωπίσει ζητήματα ή προβλήματα που ανακύπτουν σε κάθε περίπτωση και να προσπαθήσει να δώσει λύσεις, δεχόμενος τις επιπτώσεις των αποφάσεών του.

Σύμφωνα με την Gender, σημαντικά χαρακτηριστικά των προσομοιώσεων είναι τα εξής:

- (α) προσφέρουν επαρκή μοντελοποίηση μιας περίπλοκης κατάστασης του πραγματικού κόσμου με την οποία ο μαθητής αλληλεπιδρά,
- (β) καθορισμένο ρόλο για κάθε συμμετέχοντα, με τις ευθύνες, τις αρμοδιότητες και τους περιορισμούς,
- (γ) ένα πλούσιο περιβάλλον εργασίας (interface) που επιτρέπει στους μαθητές να εκτελέσουν μια σειρά από στρατηγικές, που στοχεύουν στην λήψη αποφάσεων από αυτούς, και
- (δ) ανατροφοδοτούν για τις ενέργειες των συμμετεχόντων από τις αλλαγές στη μορφή του προβλήματος ή της κατάστασης.

Με τα λογισμικά προσομοίωσης ο μαθητής έρχεται αντιμέτωπος με πρότυπες καταστάσεις, που είναι διαθέσιμες να πειραματιστεί, έτσι ώστε να αποκτήσει τις απαραίτητες γι' αυτόν δεξιότητες. Σύμφωνα με τον McKinsey, οι προσομοιώσεις «είναι καλύτερες από την εμπειρία». "Πράγματι, η αληθινή ομορφιά της προσομοίωσης είναι ότι παρέχει μια συναρπαστική εμπειρία μάθησης, όπου οι δεξιότητες, τη διαδικασία μάθησης, και η γνώση μπορούν όλα να ενταχθούν και να ενισχυθούν με τρόπο που η πραγματικότητα δεν μπορεί (McKinsey).

Οι προσομοιώσεις αποτελούν μέρος και εξελίσσονται ως περιπτώσιολογικές μελέτες μιας ιδιαίτερης κοινωνικής ή φυσικής πραγματικότητας. Ο στόχος, αντί της νίκης, είναι ο μαθητής να αναλάβει ένα ρόλο, με στόχο να αντιμετωπίσει τα ζητήματα ή τα προβλήματα που εμφανίζονται στην προσομοίωση, και να έρθει σε επαφή με τις επιπτώσεις των αποφάσεών του (Gender, 1994).

2.3 Χαρακτηριστικά εκπαιδευτικών λογισμικών προσομοίωσης

Η βάση για ένα λογισμικό προσομοίωσης είναι ένα δυναμικό σύνολο σχέσεων μεταξύ διάφορων μεταβλητών που απεικονίζουν μια σύνθετη και πολύπλοκη διαδικασία. Δηλαδή οι σχέσεις αυτές μεταξύ των μεταβλητών πρέπει να είναι επαληθεύσιμες

Δεύτερον, οι προσομοιώσεις απαιτούν από τους συμμετέχοντες να εφαρμόσουν γνωστικές και μεταγνωστικές ικανότητές τους στην εκτέλεση ενός

ιδιαίτερου ρόλου. Κατά συνέπεια, ένα σημαντικό πλεονέκτημα των προσομοιώσεων, από η πλευρά της μαθησιακής διαδικασίας, είναι ότι παρέχουν τις ευκαιρίες για τους σπουδαστές να λύσουν μη καθορισμένα προβλήματα, δηλαδή προβλήματα στα οποία η λύση αλλά και η στρατηγική επίλυσης δεν είναι σαφή. Αυτό αποτελεί ένα πλεονέκτημα για τα λογισμικά προσομοίωσης, γιατί τα περισσότερα προβλήματα του πραγματικού κόσμου δεν είναι σαφώς καθορισμένα.

Πλεονέκτημα των προσομοιώσεων είναι το γεγονός πως προσφέρουν βιωματικές εμπειρίες, γι' αυτό και αρχικά αναπτύχθηκαν για να παρέχουν αλληλεπιδράσεις στους μαθητές για καταστάσεις που είναι πάρα πολύ δαπανηρές ή επικίνδυνες να εφαρμοστούν σε μια πραγματικό χώρο (GENDER).

Σύμφωνα με την Alessi(1988), οι προσομοιώσεις είναι κοινωνικοί μικρόκοσμοι, όπου οι μαθητές αλληλεπιδρούν με πραγματικές καταστάσεις και δοκιμάζουν τα συναισθήματα, τις εμπειρίες και τις ανησυχίες που συνδέονται με τον ρόλο τους, ενώ οι Anderson et al, αναφέρουν πως τα λογισμικά προσομοίωσης, ανάλογα με την ελευθερία κινήσεων που παρέχουν στον εκπαιδευόμενο, μπορούν να χαρακτηριστούν ως κλειστού ή ανοιχτού τύπου.

«Θα μπορούσαν να χαρακτηριστούν ως λογισμικά κλειστού τύπου τα λογισμικά που παρέχουν μικρά επίπεδα ελέγχου στο χρήστη, ενώ ως ανοιχτού τύπου θα μπορούσαν να χαρακτηριστούν τα λογισμικά που παρέχουν μεγαλύτερα επίπεδα ελέγχου στο χρήστη.»(Anderson et al., 2002).

Τα λογισμικά προσομοίωσης χαρακτηρίζονται ως λογισμικά ανοιχτού τύπου, γιατί είναι ολοκληρωμένα περιβάλλοντα επιτρέπουν την ανάπτυξη παιδαγωγικού υλικού.

Με βάση τη βιβλιογραφική έρευνα θα μπορούσαμε, να διακρίνουμε τα διαφορετικά είδη προσομοιώσεων, με βάση το αντικείμενο της προσομοίωσης σε:

- Λογισμικά που προσομοιώνουν ένα φαινόμενο ή κατάσταση και σε,
- Λογισμικά που προσομοιώνουν τη λειτουργία μιας συσκευής, ή ενός μηχανήματος (Δημητρακοπούλου, 1999)

Τα λογισμικά προσομοίωσης παρέχουν τη δυνατότητα δημιουργίας διαδραστικών ασκήσεων και αναμένουν από το μαθητή, να εισάγει και να τροποποιήσει μεταβλητές, με στόχο να οδηγηθεί στην ανακάλυψη της μάθησης.

Δίνουν τη δυνατότητα στους μαθητές να εξερευνήσουν, να πειραματιστούν και κατ' επανάληψη να εφαρμόσουν τις γνώσεις τους επάνω σε μοντελοποιημένες καταστάσεις, χαρακτηριστικό που κάνει τις προσομοιώσεις απαραίτητο για μάθηση εκπαιδευτικό υλικό.

Πλεονέκτημά των λογισμικών προσομοίωσης είναι πως, χρησιμοποιώντας την τεχνολογία και πιο συγκεκριμένα με τη χρήση εφέ, όπως κίνηση και ήχο (πχ: ο μαθητής επιβραβεύεται όταν παίρνει μια σωστή απόφαση ή επιστρέφει σε προηγούμενη δραστηριότητα εάν κάνει κάποιο λάθος) , γίνεται εξατομίκευση της μάθησης με τρόπο που κερδίζει ο εκπαιδευόμενος.

Επιπλέον πλεονέκτημα των λογισμικών προσομοίωσης είναι πως επιτρέπουν στην μάθηση να είναι πραγματικά διασκεδαστική, το οποίο είναι ζωτικής σημασίας για τους εκπαιδευόμενους.

2. 4 Θεωρίες μάθησης και εκπαιδευτικά λογισμικά προσομοίωσης

Γενικά

Στη βιβλιογραφία αναφέρεται πως οι διάφορες εκπαιδευτικές εφαρμογές των υπολογιστών βασίζονται ρητά ή άρρητα σε θεωρίες μάθησης και ψυχοπαιδαγωγικές θεωρίες (Κόμης,2002).

Στο σημείο αυτό της εργασίας θα προσπαθήσουμε να συνδέσουμε τις θεωρίες μάθησης με τα λογισμικά προσομοίωσης και πιο συγκεκριμένα, πως οι θεωρίες μάθησης επιδρούν στην ανάπτυξη και τη χρήση των εκπαιδευτικών λογισμικών προσομοίωσης.

Σύμφωνα με τον Κόμη (2002) τα εκπαιδευτικά λογισμικά προσομοίωσης στηρίζονται κυρίως στις γνωστικές – εποικοδομικές θεωρίες μάθησης (κονστρουκτιβισμός ή εποικοδομισμός).

Κονστρουκτιβισμός - Εποικοδομισμός

Ο κονστρουκτιβισμός θεμελιώνεται στη βασική αρχή, ότι οι γνώσεις κάθε ατόμου δεν είναι μια απλή καταγραφή της πραγματικότητας, αλλά μια οικοδόμηση αυτής. Μελετά τους μηχανισμούς και τις διαδικασίες της κατασκευής της πραγματικότητας από τα ίδια τα άτομα. Η γνώση οικοδομείται με βάση τις αναπαραστάσεις και την εμπειρία του ατόμου. Βασικοί εκφραστές του εποικοδομισμού είναι οι Piaget, Vygotsky και Bruner.

Ο εποικοδομισμός ως θεωρία μάθησης βασίζεται στις απόψεις του Ελβετού ψυχολόγου Piaget. Ο Piaget υποστηρίζει ότι κατά τη διάρκεια της διανοητικής ανάπτυξης του παιδιού η μάθηση επιτυγχάνεται με την οικοδόμηση των γνωστικών δομών (αναπαραστάσεις, σχήματα, δίκτυο εννοιών) για να κατανοήσει και να απαντήσει στις φυσικές εμπειρίες μέσα στο περιβάλλον του.

Η οπτική του Piaget είναι προσανατολισμένη στον κονστрукτιβισμό και δίνεται έμφαση στο «τι είναι γνώση» και στο «πώς οικοδομείται» (Κολιάδης, 1997).

Η γνωστική ανάπτυξη συνίσταται από συγκρούσεις, αντιφάσεις που ξεπερνιούνται προκειμένου να επιτευχθεί η εξισορρόπηση και αποτυπώνεται σε τέσσερα στάδια (Piaget J, 1974):

- Αισθησιοκινητικό (Γέννηση - 2 ετών).
- Προσυλλογιστικό (2-7 ετών)
- Συγκεκριμένων νοητικών ενεργειών (7-11 ετών).
- Τυπικών λογικών πράξεων ή αφαιρετικής σκέψης (11-15 ετών).

Στη θεωρία του Piaget τα τέσσερα στάδια δείχνουν την εξελικτικότητα της ψυχο-πνευματικής ανάπτυξης του ατόμου, σύμφωνα με την οποία η κατάκτηση του ενός σταδίου αποτελεί προϋπόθεση για την ανάπτυξη του παιδιού και τη μετάβαση του στο επόμενο στάδιο. Ο ρυθμός της εξέλιξης των σταδίων μπορεί να διαφοροποιείται από την αλληλεπίδραση του παιδιού με το περιβάλλον του, ωστόσο η σειρά της εξέλιξης των σταδίων δεν μπορεί να ανατραπεί.

Ο Vygotsky είναι ο εισηγητής της κοινωνικο-πολιτισμικής προσέγγισης της μάθησης. Θεωρεί, ότι το παιδί αναπτύσσεται μέσα από το κοινωνικό του περιβάλλον και από τις κοινωνικές αλληλεπιδράσεις.

Βασική θέση της θεωρίας του είναι η Ζώνη Επικείμενης Ανάπτυξης (Zone of Proximal development/ZPD) που ορίζεται ως η δυνατότητα υπέρβασης της γνωστικής ανάπτυξης σε μια καθορισμένη χρονική στιγμή. Η απόσταση δηλαδή, ανάμεσα στο πραγματικό επίπεδο εξέλιξης, όπως καθορίζεται από την ικανότητα να λύσει το παιδί το πρόβλημα με τις δικές του δυνάμεις, και το επίπεδο της δυνατότητας του να λύσει το πρόβλημα με την καθοδήγηση ενηλίκων ή με τη συνεργασία συνομηλίκων. Με άλλα λόγια, αυτό που το παιδί κάνει σήμερα από

κοινού, αύριο θα είναι ικανό να το κάνει από μόνο του. Η πλήρης ανάπτυξη της ZPD εξαρτάται από την κοινωνική αλληλεπίδραση.

Ο τρίτος εκφραστής του επικοδομισμού είναι ο Bruner. Ο Bruner προσπαθεί να οργανώσει τη μαθησιακή δραστηριότητα ως μια διαδικασία επίλυσης προβλημάτων. Η ανακαλυπτική μάθηση (discovery learning) χαρακτηρίζεται από πολύπλοκες γνωστικές διαδικασίες που έχουν σχέση με την απόκτηση, την επεξεργασία και την κωδικοποίηση των πληροφοριών, θεωρεί τον άνθρωπο ως έναν «επεξεργαστή πληροφοριών» και τη μάθηση ως μια διαδικασία πρόσκτησης γενικών γνώσεων που υπόκεινται επεξεργασία, μετασχηματισμό και εφαρμογή σε νέες καταστάσεις.

Κατά τη μάθηση επιτελούνται τρεις διαδικασίες: α) η ανακάλυψη των γνώσεων και των εννοιών, β) ο μετασχηματισμός των γνώσεων και γ) η αξιολόγηση, η εκτίμηση, και ο έλεγχος των γνώσεων (Κολιάδης 1997, Μπασέτας 2002).

Με βάση λοιπόν τις παραπάνω θεωρίες μάθησης, σχεδιάζονται τα εκπαιδευτικά λογισμικά προσομοίωσης, αφού σύμφωνα με τον Κόμη, τα προγράμματα προσομοιώσεων και μοντελοποιήσεων, "κατασκευής" μικρόκοσμων, επίλυσης προβλημάτων, ανοιχτά περιβάλλοντα μάθησης που επιτρέπουν είτε στον εκπαιδευτικό να παρέμβει και να τα προσαρμόσει είτε, το σπουδαιότερο, στο μαθητή να παρέμβει ώστε να ελέγξει την πορεία της μαθησιακής διαδικασίας, προγράμματα που προσφέρουν πολλαπλές αναπαραστάσεις των εννοιών, προσφέρονται ως εργαλεία που βοηθούν στην ανάπτυξη της κριτικής σκέψης, την πρωτοβουλία, ευνοούν τις συνεργατικές μορφές μάθησης και εν τέλει, εφόσον είναι συνεπή στη θεωρητική τους θεμελίωση, υποστηρίζουν τη σταδιακή δόμηση της γνώσης σε ατομικό αλλά και ομαδικό επίπεδο. Ο εκπαιδευτικός, λειτουργώντας ως εμπνευστής και αρωγός στις προσπάθειες των μαθητών, φροντίζει να δημιουργεί το κατάλληλο κλίμα, συντονίζει και βοηθά στην οργάνωση των δραστηριοτήτων.

2.5 Διδακτική των Επαγγελματικών Μαθημάτων

Σήμερα η επαγγελματική εκπαίδευση καλείται να προετοιμάσει τους μαθητές της με στόχο να δημιουργήσει τους αυριανούς εργαζόμενους και επαγγελματίες.

Το έργο αυτό της επαγγελματικής εκπαίδευσης συντελείται μέσα σε ένα εργασιακό και κοινωνικό περιβάλλον, μέσα στο οποίο συνεχώς αλλάζουν, αναπτύσσονται και ανατρέπονται πολλά δομικά του στοιχεία.

Το περιβάλλον αυτό χαρακτηρίζεται από τις συνεχείς αλλαγές σε όλους τους τομείς της ανθρώπινης δραστηριότητας, την αλματώδη έκρηξη των γνώσεων, κυρίως στην τεχνολογία και στις θετικές επιστήμες, την ριζική αλλαγή στην οργάνωση της εργασίας και τις εργασιακές σχέσεις, αλλά και την επαγγελματική κινητικότητα αφού υπολογίζεται πως ο σημερινός νέος θα αλλάξει πολλές φορές (3 με 7) επάγγελμα κατά τη διάρκεια του εργασιακού του βίου.

Μέσα σε αυτό το περιβάλλον η επαγγελματική εκπαίδευση καλείται να επιτελέσει το έργο της, έχοντας να αντιμετωπίσει ένα ακόμη σημαντικό πρόβλημα. Σύμφωνα με το Παιδαγωγικό Ινστιτούτο όπως συμβαίνει και στο υπόλοιπο δυτικό κόσμο, έτσι και στη Ελλάδα, η επαγγελματική εκπαίδευση συνήθως προσελκύει τους μαθητές με χαμηλές επιδόσεις στα σχολικά μαθήματα. Μαθητές που έχουν μεγάλα μαθησιακά κενά από τις προηγούμενες τάξεις και που συχνά είναι πεπεισμένα πως δεν μπορούν να κατακτήσουν τη γνώση.

Η μεγάλη λοιπόν πρόκληση για της επαγγελματική εκπαίδευση σήμερα είναι, ποιες διδακτικές μεθόδους θα εφαρμόσει, ώστε να κινητοποιήσει τους μαθητές της και να τους οδηγήσει να ενταχθούν ενεργά στη μαθησιακή διαδικασία.

Για να επιτευχθεί η παραπάνω πρόκληση έχει αναπτυχθεί η διδακτική των επαγγελματικών μαθημάτων, η οποία αποτελεί έναν ξεχωριστό και με ιδιαίτερα χαρακτηριστικά κλάδο της διδακτικής μεθοδολογίας.

Τα μαθήματα που εντάσσονται σε ένα πρόγραμμα Επαγγελματικής Εκπαίδευσης μπορούν να χωριστούν σε δύο μεγάλες κατηγορίες, δηλαδή στα γενικά μαθήματα και στα επαγγελματικά μαθήματα. Τα γενικά μαθήματα είναι κοινά για όλες τις επαγγελματικές ειδικότητες, ενώ τα επαγγελματικά μαθήματα διαφοροποιούνται κατά περίπτωση ανάλογα με την επαγγελματική ειδικότητα.

Τα επαγγελματικά μαθήματα διακρίνονται σε θεωρητικά και εργαστηριακά. Τα θεωρητικά μαθήματα των ειδικοτήτων του μηχανολογικού τομέα έχουν ως βάση ή αποτελούν μέρος των φυσικών επιστημών, πχ: θερμοδυναμική, μηχανική .

Βασικός στόχος της διδασκαλίας των επαγγελματικών μαθημάτων είναι, η απόκτηση θεωρητικών γνώσεων αλλά και η ανάπτυξη των απαιτούμενων για κάθε ειδικότητα επαγγελματικών δεξιοτήτων (Πλαγιαννάκος).

2.6 Προβλήματα στη διδασκαλία επιστημών και επαγγελματικών μαθημάτων

Τις τελευταίες δεκαετίες παρατηρείται μια συστηματική προσπάθεια για την βελτίωση της διδασκαλίας της Μηχανικής και γενικότερα των Επιστημών, διότι ο σωστός τρόπος διδασκαλίας βοηθάει τους μαθητές να αποκτήσουν το επιστημονικό γίγνεσθαι, δηλαδή να κατακτήσουν την επιστημονική μέθοδο και να κατανοήσουν τη νοοτροπία του επιστήμονα.

Η βιβλιογραφική έρευνα μας δείχνει πως οι μαθητές δυσκολεύονται να κατανοήσουν τις έννοιες και αρχές των επιστημών αλλά και της τεχνολογίας (Lawson και McDermott,1987). Επίσης πως οι γνώσεις των μαθητών είναι αναποτελεσματικές και δεν τους οδηγούν στην κατανόηση και μάθηση των εννοιών των επιστημών και της τεχνολογίας. Η αναποτελεσματική γνώση των μαθητών φαίνεται ξεκάθαρα κατά τη μέθοδο που επιλέγουν για την επίλυση των προβλημάτων (Halloun & Hestenes, 1985).

Συνήθως οι μαθητές τείνουν να μάθουν Μηχανική ως ομάδα ασυνεχείς έννοιες. Πολύ συχνά οι μαθητές δεν καταλαβαίνουν και δεν είναι ενθαρρύνονται να κατανοήσουν τη συνεκτική δομή της Μηχανική (Karla Muñoz et al).

Όπως αναφέρθηκε και στην εισαγωγή αυτής της εργασίας, σημαντικό πρόβλημα στη διδασκαλία των επιστημών αποτελούν «οι ιδέες των μαθητών». Δηλαδή πως οι μαθητές, πριν ακόμη φοιτήσουν στο σχολείο έχουν διαμορφώσει άποψη για τα φυσικά φαινόμενα και έχουν δώσει την δική τους ερμηνεία γι' αυτά.

Σύμφωνα με τον Κόκκοτα, οι ιδέες των μαθητών:

- Δημιουργούνται πριν τη φοίτηση στο σχολείο.
- Μπορεί να επηρεαστούν από τη διδασκαλία ή όχι με τρόπο που δε γνωρίζουμε ακόμα.
- Ασκούν μεγάλη επιρροή στη μεταγενέστερη μάθηση.
- Διαφέρουν από την επιστημονική αλήθεια αλλά είναι χρήσιμες και λογικές

Στόχος της διδασκαλίας των επιστημών και των επαγγελματικών μαθημάτων είναι η εννοιολογική αλλαγή. Με τον όρο αυτόν, εννοούμε την τροποποίηση των αντιλήψεων των μαθητών για την ερμηνεία των επιστημονικών εννοιών, των φυσικών φαινομένων και της τεχνολογίας (Κόκκοτας). Η αλλαγή αυτή δεν είναι εύκολο πράγμα. Οι ιδέες των μαθητών είναι καλά ριζωμένες γιατί τις ενισχύουν οι καθημερινές εμπειρίες και οι αισθήσεις. Μεγάλο ρόλο στην εδραίωσή τους παίζει και η καθημερινή γλώσσα με τα μηνύματα που μεταφέρει. Η αλλαγή αυτή δεν είναι εύκολο πράγμα. Οι ιδέες των μαθητών είναι καλά ριζωμένες γιατί τις ενισχύουν οι καθημερινές εμπειρίες και οι αισθήσεις. Μεγάλο ρόλο στην εδραίωσή τους παίζει και η καθημερινή γλώσσα με τα μηνύματα που μεταφέρει.

Για να αντιμετωπιστούν τα παραπάνω προβλήματα στη διδασκαλία των επιστημών και ειδικότερα της μηχανικής, η εκπαιδευτική κοινότητα προσπαθεί να εντάξει τις ΤΠΕ όσο το δυνατόν περισσότερο στη διδασκαλία τους. Παρόλο που η χρήση των ΤΠΕ απαιτεί δεξιότητες και εξοικείωση, παρουσιάζει αυξητικές τάσεις ιδιαίτερα στα μαθήματα των φυσικών επιστημών (Καλκάνης, 2002) και της τεχνολογίας ώστε να λειτουργήσουν υποστηρικτικά σε αυτή.

Στην εκπαίδευση των επιστημών και των επαγγελματικών μαθημάτων, οι προσομοιώσεις συχνά θεωρούνται ως μέσο για τους μαθητές να εφαρμόσουν την αποκαλυπτική μάθηση και συνήθως θεωρούνται εναλλακτική λύση ή λύση αντικατάστασης της διδασκαλίας στο εργαστήριο (Ronen & Eliahu, 2000).

Πριν από την εμπλοκή μαθητών σε μια προσομοίωση, η διδασκαλία θα πρέπει να παρέχει τις αναμενόμενες ερευνητικές δεξιότητες, οι οποίες περιλαμβάνουν τον προγραμματισμό, την εκτέλεση του πειράματος και τη συλλογή των στοιχείων, και αξιολόγηση (de Jong & van Joolingen, 1998).

Η διδασκαλία πρέπει να παρέχει την ανάπτυξη αυτών των ικανοτήτων πριν από τη εμπλοκή των μαθητών σε μια προσομοίωση για έναν πολύ σημαντικό λόγο. Πιο συγκεκριμένα, γιατί οι αρχάριοι μαθητές δεν μπορούν να αναπτύξουν τις προηγμένες γνωστικές και αυτορυθμιστικές ικανότητες εκτός αν αναπτύσσουν τη συνειδητή συνειδητοποίηση από τη σκέψη τους (Vygotsky, 1998a, 1998b).

Ερευνητές καταλήγουν στο συμπέρασμα, ότι τα εκπαιδευτικά περιβάλλοντα που βασίζονται σε προσομοιώσεις, μέσα από κατάλληλα σενάρια και διδακτικές προσεγγίσεις βοηθούν τους μαθητές να ξεπεράσουν τις γνωστικές δυσκολίες που οφείλονται στις παρανοήσεις τους για τις έννοιες των φυσικών επιστημών και να βελτιώσουν τις εναλλακτικές ιδέες τους (Trowbridge et al. 1999, de Jong, et al.1999, Jimoyiannis & Komis 2001, Jimoyiannis et al. 2000).

2.7 Σκοποί της Επαγγελματικής Εκπαίδευσης

Οι Kane, Berryman, Goslin, and Meltzer, (1990) αναφέρουν πως σκοπός της επαγγελματικής εκπαίδευσης και ειδικότερα για τα μαθήματα ειδικοτήτων της είναι, η δημιουργία ενός ιδιαίτερα ικανού εργατικού δυναμικού, που θα μπορεί να παράγει υψηλής απόδοσης εργασία και, που για την επίτευξη του οποίου απαιτούνται νέοι τρόποι απόκτησης της γνώσης.

Σύμφωνα με τον O.F.Bollnow, στην επαγγελματική εκπαίδευση η διδακτική πρακτική επιβάλλει από τη φύση της περισσότερο ευέλικτες διαδικασίες μάθησης, με κυρίαρχο στοιχείο την πράξη.

Πράξη είναι η εφαρμογή της θεωρίας και η μετατροπή της εμπειρίας σε πράξη, με στόχο την απόκτηση νέων εμπειριών και ικανοτήτων (Bollnow).

Σύμφωνα με τον Πλαγιανάκο, ως πράξη χαρακτηρίζεται μια διδακτική ενότητα, που αναφέρεται κυρίως στην εκμάθηση επαγγελματικών δεξιοτήτων.

Ως επαγγελματική δεξιότητα χαρακτηρίζεται η ικανότητα εκτέλεσης μιας εργασίας.

Η πράξη αποτελεί τον κύριο κορμό της Διδακτικής των Επαγγελματικών Μαθημάτων, όπου ο μαθητής δεν απομνημονεύει γνώσεις, αλλά «πράττει», αποκομίζει εμπειρίες, τις περιγράφει και τις ερμηνεύει (Bollnow).

Ο Bollnow προτείνει ως διδακτική των επαγγελματικών μαθημάτων, τη «θεωρία του ενεργείν», με στόχο να ενεργοποιήσει και να προσελκύσει το ενδιαφέρον των μαθητών.

Η διδακτική των επαγγελματικών μαθημάτων βάζει στο επίκεντρο της διδασκαλίας το μαθητή με τα βιώματα, τις εμπειρίες και τα ενδιαφέροντα του. Αφετηρία αποτελεί το αξίωμα του Dewey ότι η εμπειρία είναι το κλειδί για να γνωρίσουμε και να κατακτήσουμε την πραγματική γνώση. Η διδασκαλία έχει ως

στόχο της να παρακινεί τον μαθητή σε δράση, σύμφωνα με την παιδαγωγική αρχή του Dewey «Learning by doing».

Ο πρωταρχικός σκοπός σύμφωνα με τον Πλαγιανάκο της ένταξης των πράξεων στο περιεχόμενο διδασκαλίας των επαγγελματικών μαθημάτων είναι να αποκτήσουν οι μαθητές τις αντίστοιχες ικανότητες εκτέλεσης δεξιοτήτων στο επάγγελμα για το οποίο προετοιμάζονται.

Εκτός όμως από τη διδασκαλία πράξεων, στη διδακτική των Επαγγελματικών μαθημάτων σημαντικό ρόλο παίζει και η διδασκαλία των πληροφοριών.

Ως πληροφορία, σύμφωνα με τον Πλαγιανάκο χαρακτηρίζεται μια διδακτική ενότητα, που αποσκοπεί στην εκμάθηση θεωρητικών γνώσεων, σχετικών με το επάγγελμα για το οποίο προετοιμάζονται οι μαθητές. Η διδασκαλία των πληροφοριών παρέχει στους μαθητές, επαγγελματική αυτονομία, βελτιώνει την επαγγελματική απόδοση, βοηθάει την προσαρμογή στις επαγγελματικές εξελίξεις και δημιουργεί ευνοϊκές προϋποθέσεις επαγγελματικής επιτυχίας.

Από τα παραπάνω βλέπου πόσο σημαντικό ρόλο παίζει στη διδασκαλία των επαγγελματικών μαθημάτων η αυτενέργεια των μαθητών (δεν πρέπει να μένουν παθητικοί ακροατές) και η προσέγγιση της γνώσης με ενεργητικό τρόπο, «Learning by doing».

Σημαντική βοήθεια στην απόκτηση επαγγελματικών δεξιοτήτων μέσα από τη διδασκαλία των πράξεων μπορεί να προσφέρουν τα εκπαιδευτικά λογισμικά προσομοίωσης. Πλεονέκτημα της άσκησης με προσομοιώσεις, ιδίως κατά το αρχικό στάδιο της εκμάθησης μιας δεξιότητας είναι το γεγονός, ότι παρέχεται η δυνατότητα μεγάλου αριθμού επαναλήψεων χωρίς κανένα κόστος, ενώ μπορεί να γίνεται άμεση αξιολόγηση της επίδοσης του εκπαιδευομένου.

2.8 Βασικές Αρχές και Τεχνικές στη Διδασκαλία των Επαγγελματικών Μαθημάτων

Σύμφωνα με το Παιδαγωγικό Ινστιτούτο για να επιτύχουμε τους στόχους μας στη διδασκαλία των Επαγγελματικών μαθημάτων, πρέπει να ακολουθήσουμε τις παρακάτω αρχές:

1. Να μη μένουν οι μαθητές για πολλή ώρα παθητικοί δέκτες (συμμετοχή σε πειράματα, εργασίες, συνεργατικές δραστηριότητες).
2. Τα μαθήματα να έχουν εφαρμογή σε καταστάσεις άσκησης του επαγγέλματος που επέλεξαν.
3. Σύνδεση του σχολείου με τους χώρους εργασίας.
4. Οι μαθητές να είναι ικανοί να αξιολογούν τις πληροφορίες που τους δίνονται, να επινοούν λύσεις και να αναλαμβάνουν πρωτοβουλίες και ευθύνες
5. Να γίνονται ομιλίες από ειδικούς στην τάξη ή σε επαγγελματικούς χώρους
6. Να αφήνεται ο μαθητής να μαθαίνει με το δικό του τρόπο και με τους δικούς του ρυθμούς (Χρειάζεται εντοπισμός των ιδιαίτερων ικανοτήτων και ενδιαφερόντων των μαθητών, γιατί πάνω τους θα χτιστεί η νέα γνώση).
7. Ενθάρρυνση των μαθητών
8. Η διδασκαλία να λαμβάνει υπόψη της και να αξιοποιεί τις γνώσεις που έως εκείνη τη στιγμή έχουν κατακτήσει οι μαθητές.
9. Να καλλιεργείται η συνεργατική μάθηση.
10. Να αποφεύγεται η κατηγοριοποίηση των μαθητών.
11. Η παρουσίαση των θεμάτων, εκτός από το γνωστικό περιεχόμενό της, πρέπει να περιλαμβάνει στοιχεία για τη δημιουργία κινήτρου στους μαθητές, για την πρόκληση του ενδιαφέροντος και της περιέργειας τους και για την ενθάρρυνση της συμμετοχής τους στην εκπαιδευτική διαδικασία.
12. Η προσέγγιση της γνώσης από το μαθητή πρέπει να γίνεται με ενεργητικό τρόπο
13. Ενσωμάτωση των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διαδικασία, σύμφωνα με τις ανάγκες των μαθητών.

Κεφάλαιο 3^ο: Λογισμικό προσομοίωσης Algodoo

3.1 Γενικά

Το λογισμικό προσομοιώσεων Algodoo είναι ένα λογισμικό της εταιρίας Algoryx.

Πρόδρομός του ήταν το λογισμικό Phun. Είναι ένα διδιάστατο (2D) λογισμικό προσομοίωσης της φυσικής που γράφτηκε από τον Emil Ernerfeldt για τη διατριβή του Umeå University στη Σουηδία.

Το όνομα "Phun" είναι ένας συνδυασμός της «φυσικής» και της «διασκέδασης», και έχει ενσωματωμένη μια γλώσσα προγραμματισμού που λέγεται (thyme).

Το Phun κυκλοφόρησε στις 17 Δεκεμβρίου του 2007, και από τότε λάμβανε τακτικές ενημερώσεις. Το Phun Beta 5 μετονομάστηκε σε "Algodoo: Phun Edition" και αποκτήθηκε από την Algoryx Simulation AB. Το Phun ήταν ένα πρόγραμμα προσομοίωσης της φυσικής, το οποίο επικεντρωνόταν σε μεγάλο βαθμό στους παίκτες, δίνοντας τους αρκετά εργαλεία για να οπτικοποιούν και να προσομοιώνουν τις ιδέες τους. Δεν υπάρχουν καθορισμένα αντικείμενα παρά μόνο βασικά εργαλεία. Ωστόσο, μπορούν να κατασκευαστούν πολύπλοκες συσκευές, όπως κινητήρες, οχήματα και συστήματα μετάδοσης της κίνησης.

3.2 Βασικά χαρακτηριστικά

Το λογισμικό προσομοίωσης Algodoo είναι ένα μοναδικό 2D - περιβάλλον προσομοίωσης για τη δημιουργία διαδραστικών σκηνών με έναν εύθυμο, «cartoony» τρόπο.

Το Algodoo έχει σχεδιαστεί για να ενθαρρύνει τα παιδιά, τους μαθητές και τους φοιτητές, έτσι ώστε να αναπτύξουν τη δημιουργικότητα, τις ικανότητες και τα κίνητρα τους για την κατασκευή της γνώσης, προσομοιώνοντας και κάνοντας χρήση των νόμων της φυσικής που εξηγούν πραγματικό μας κόσμο.

Η συνεργασία της επιστήμης και της τέχνης κάνει Algodoo εκτός από εκπαιδευτικό λογισμικό να είναι και διασκεδαστικό.

Τα βασικά χαρακτηριστικά του Algodoo είναι:

Λειτουργικότητα: Επιτρέπει τη δημιουργία και επεξεργασία σχημάτων και σκηνών με χρήση απλών εργαλείων σχεδίασης. Επιτρέπει στους χρήστες να αλληλεπιδρούν και με ένα απλό κλικ μπορούν να σύρουν, να κυλίσουν, να περιστρέψουν και να μετακινήσουν ένα αντικείμενο.

Ο χρήστης μπορεί να αναπαραγάγει και κάνει παύση των σκηνών, αλλά και να αλλάζει το υλικό, το σχήμα και την εμφάνιση των αντικειμένων. Μπορεί να χρησιμοποιήσει τα ίχνη τροχιάς της κίνησης ενός σώματος, χρησιμοποιώντας κάποιο χρώμα, τις γραφικές παραστάσεις, τις δυνάμεις, κλπ. για την ενίσχυση της προσομοίωσης. Μπορεί να αλλάζει και να φτιάχνει τις δικές του οθόνες χρήστη και να δημιουργεί μοναδικές παλέτες προσομοιώνοντας αντικείμενα και περιβάλλοντα.

Προσομοιώνει φυσικά στοιχεία: Ο χρήστης μπορεί να κατασκευάσει και εξερευνήσει: συμπαγή σώματα όπως υγρά, αλυσίδες, γρανάζια, ελατήρια, μεντεσέδες, κινητήρες, αλλά και φυσικά μεγέθη όπως βαρύτητα, δύναμη, τριβή,

Αυτό το σημείο της εργασίας θα κάνουμε μια σύντομη εισαγωγή σε κάποια από τα χαρακτηριστικά του Algodoo.

Προσομοίωση στερεών σωμάτων: Το Algodoo έχει τη δυνατότητα να προσομοιώσει στερεά σώματα σε δύο διαστάσεις, προσομοιώνοντας τη δύναμη της βαρύτητας. Τα φυσικά αντικείμενα μπορεί να αλλάζουν ιδιότητες τις οποίες ρυθμίζει ο χρήστης. Οι δυνάμεις και οι ταχύτητες που δρουν σε ένα τέτοιο σώμα μπορεί να εμφανίζονται για να διευκολύνουν το χρήστη να τις μελετήσει. Ο χρήστης μπορεί να δημιουργήσει στερεών σωμάτων με τη βοήθεια του εργαλείου πλαισίου, του εργαλείου κύκλου ή να τα σχεδιάσει με ελεύθερο χέρι. Τα σώματα αυτά μπορούν επίσης να συγχωνεύονται και να ενώνονται για να δημιουργήσουν πιο πολύπλοκες κατασκευές.

1. Ενώσεις(άρθρωσεις): Μια ένωση (άρθρωση) ενώνει δύο σώματα μαζί. Τα σώματα μπορεί να περιστρέφονται ελεύθερα γύρω από την άρθρωση, καθιστώντας αυτές ιδανικές για τη δημιουργία των τροχών του αυτοκινήτου και γενικότερα περιστρεφόμενων εξαρτημάτων. Η άρθρωση μπορεί να χρησιμοποιηθεί και ως κινητήρας, όπου ο χρήστης καθορίζει την ταχύτητα περιστροφής και το ανώτατο όριο ροπής του.

2. Λείζερ: Λείζερ ακολουθεί τους νόμους της οπτικής. Δηλαδή ο δείκτης διάθλασης του υλικού θα καθορίσει αν ένα λείζερ θα αντανακλάται όταν πέφτει επάνω σε ένα σώμα ή όχι.
3. Ελατήρια: Μπορούμε να προσομοιώσουμε ελατήρια, όπου ο χρήστης μπορεί να ρυθμίζει το μήκος και το συντελεστή απόσβεσης του ελατηρίου.
4. Υγρά: Τέλος μπορούν να προσομοιωθούν υγρά (νερό), να ρυθμιστεί η πυκνότητα τους και να μελετηθεί η συμπεριφορά τους όταν πέσει ένα αντικείμενο μέσα σε αυτά.

Εγχειρίδια – tutorials: Το Algodoo διαθέτει πολλά ενσωματωμένα εγχειρίδια - tutorials που παρέχουν βοήθεια σε έναν αρχάριο για να ξεκινήσει.

Μέθοδοι: Το Algodoo βασίζεται στην τελευταία λέξη της τεχνολογίας, των προσομοιώσεων της Algorix, για να μπορεί ο χρήστης να δημιουργήσει διαδραστικές προσομοιώσεις, των εννοιών, των νόμων και των φαινομένων της φυσικής – μηχανικής, καθώς και των σχέσεων στις οποίες βασίζονται διάφορα τεχνολογικά επιτεύγματα (π.χ. μηχανές) για να λειτουργήσουν.

3.3 Εκπαιδευτική χρήση του Algodoo

Ως εκπαιδευτικό λογισμικό, το λογισμικό προσομοιώσεων Algodoo, βασίζεται και εφαρμόζει την θεωρία μάθησης του Κονστρουκτιβισμού – Εποικοδομισμού.

Το Algodoo παρέχει στο χρήστη-μαθητή ελευθερία κινήσεων να πειραματιστεί, να επεξεργαστεί και να προσαρμόσει-αλλάξει έτοιμες σκηνές, αλλά και να δημιουργήσει τις δικές του εκπαιδευτικές δραστηριότητες – προσομοιώσεις. Δηλαδή, οδηγεί το χρήστη να ακολουθήσει μια διαδικασία μάθησης που θα βασίζεται στην οικοδόμηση της γνώσης, δίνοντας ουσιαστικά στη διάθεση του προσομοιώσεις έτοιμες να τις τροποποιήσει και όχι μόνο να πειραματίζεται επάνω σε έτοιμα από πριν τεχνητά συστήματα.

Η «ανοικτή» ως λογισμικό διάσταση που παρουσιάζει το Algodoo είναι μια πολύ σημαντική πτυχή, ως προς την ανάπτυξη της δημιουργικότητας και της ενεργοποίησης των κινήτρων των χρηστών. Το Algodoo συνοδεύεται από μια ζωντανή ιστοσελίδα, γεμάτη εγχειρίδια (tutorial) για τη δημιουργία σκηνών, από την κοινότητα των χρηστών του Algodoo, forum, αλλά και μια σειρά από έτοιμες

σκηνές, παραδείγματα και μαθήματα, που βρίσκονται on-line, στο αποθετήριο σκηνών.

Στην παρούσα εργασία παρουσιάζεται ένας οδηγός για το πώς μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε και να εντάξουμε το Algodoo στη μαθησιακή διαδικασία. Ο οδηγός αυτός περιλαμβάνει «Σενάρια μαθημάτων» με συγκεκριμένους στόχους, για την εκπαίδευση μαθητών των Επαγγελματικών σχολείων και τη διδασκαλία των Επαγγελματικών μαθημάτων. Μαθητές που συνήθως είναι πάνω από 15 ετών. Το Algodoo όμως μπορεί να χρησιμοποιηθεί και να ενταχθεί στη διδασκαλία μαθητών σε διάφορα επίπεδα. Η εταιρία που έχει τα δικαιώματα του Algodoo, η Algoryx, για τον καθορισμό αυτών των επιπέδων, αναφέρει σε διαφορετικές ηλικίες και ταξινομεί τους μαθητές ανά ηλικιακά επίπεδα όπως αυτά αντιστοιχίζονται με τα περισσότερα σημερινά εκπαιδευτικά συστήματα.

Τα επίπεδα αυτά είναι, από:

Ηλικίες 5 έως 7: Οι κύριοι στόχοι αυτού του σταδίου είναι η ενθάρρυνση των παιδιών να σκεφτούν δημιουργικά για τις επιστήμες. Εδώ το Algodoo μέσα από τα σενάρια μαθήματος χρησιμοποιείται για να δώσει μια εισαγωγή στις πιο βασικές έννοιες των φυσικών επιστημών όπως η κίνηση και η σοβαρότητα. Αυτό γίνεται κυρίως μέσα από δημιουργικές και διαδραστικές δραστηριότητες και με ταυτόχρονη χρήση του Algodoo ως παιχνίδι, όπου ο δάσκαλος και τα παιδιά μπορούν να χρησιμοποιήσουν το Algodoo ως ένα ψηφιακό παιχνίδι μέσα στην τάξη.

Ηλικίες 7 έως 11: Σε αυτό το επίπεδο στη διδασκαλία του μαθήματος τα παιδιά αναπτύσσουν όλο και περισσότερο πρωτοβουλίες αφού είναι ήδη εξοικειωμένοι με τα μοντέλα μπορεί να προσομοιώσει το Algodoo και δημιουργούν πράγματα με τα οποία δεν μπορούν άμεσα να πειραματιστούν στην πραγματική ζωή. Μπορούν να κάνουν προσομοιώσεις στις οποίες θα συνδέονται και θα οπτικοποιούνται διαφορετικά φαινόμενα και τεχνολογικά επιτεύγματα που θα γνωρίζουν μέσα από τις προσωπικές τους εμπειρίες. Σε αυτό το επίπεδο μπορεί να προσομοιωθούν ελαφρώς πιο προηγμένες και σύνθετες έννοιες μάθημα, όπως η μάζα, η πυκνότητα και η πλευστότητα, οι δυνάμεις, η επιτάχυνση, η ταχύτητα και η τριβή.

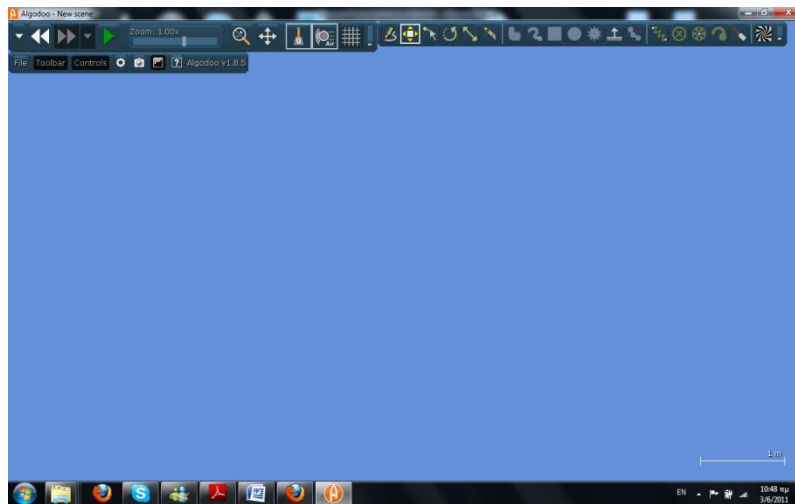
Ηλικίες 11 έως 14: Όταν τα παιδιά φθάσουν σ 'αυτό το επίπεδο, η απεικόνιση των δυνάμεων, των ταχυτήτων αλλά και των υπολοίπων φυσικών μεγεθών ,καθώς και τεχνολογικών επιτευγμάτων όπως εργαλεία και μηχανές γίνεται ακόμα πιο εύκολη. Σε αυτό το επίπεδο ολοένα και μεγαλύτερη σημασία αποκτά η σχεδίαση των σκηνών του Algodoo, οι οποίες θα πρέπει να διακρίνονται από λειτουργικότητα και ευχρηστία. Εδώ μπορεί να προσομοιωθούν και να εισαχθούν προς μελέτη, πειραματισμό και διερεύνηση ακόμη πιο σύνθετοι νόμοι και έννοιες των φυσικών επιστημών όπως η έννοια της γραμμικής και γωνιακής κίνησης ή η έννοια της ροπής.

Ηλικίες 14 και άνω: Στις ενότητες των μαθημάτων που μπορεί να αναπτυχθούν σε αυτό το επίπεδο πρέπει, να δίνεται έμφαση στην διερεύνηση και κατανόηση της σχέσης μεταξύ των διαφόρων εννοιών και φαινομένων. Οι τιμές των μεγεθών όπως η μάζα, η δύναμη και η ταχύτητα αποτελούν σημαντικά εργαλεία για την περαιτέρω εξερεύνηση αλλά και την αξιολόγηση των σκηνών του Algodoo, έτσι ώστε να επιτευχθούν πιο σύνθετοι στόχοι στη διδασκαλία μας. Σε αυτό το επίπεδο μπορεί να εισαχθεί προς διερεύνηση και πειραματισμό μια άλλη σημαντική έννοια η ενέργεια, ενώ μπορεί να διερευνηθούν περαιτέρω έννοιες και φαινόμενα όπως η δύναμη της βαρύτητας, το κέντρο βάρους σώματος, η ροπή δύναμης, η τριβή, το έργο και η ισορροπία δυνάμεων ενός σώματος. Για τη διερεύνηση των παραπάνω μεγεθών καθώς και της σχέσης που έχουν μεταξύ τους μπορεί να χρησιμοποιηθούν οι γραφικές παραστάσεις που προσφέρει το εργαλείο.

Επιπλέον σε αυτό το ηλικιακό επίπεδο μπορούμε να εντάξουμε τη διδασκαλία του τρόπου λειτουργίας εργαλείων, μηχανών και άλλων τεχνολογικών επιτευγμάτων, άρα και τη διδασκαλία των επαγγελματικών μαθημάτων.

3.4 Περιγραφή του Algodoo: Οθόνη – Εργαλεία

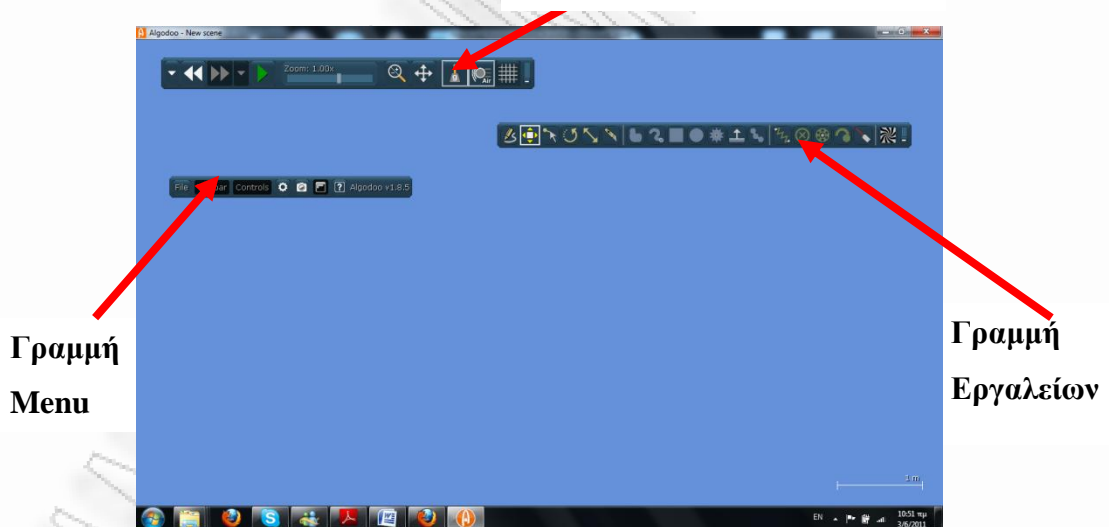
Όπως αναφέρθηκε και παραπάνω το λογισμικό προσομοιώσεων Algodoo μας προσφέρει ένα μοναδικό δύο διαστάσεων (2D) περιβάλλον προσομοίωσης για τη δημιουργία διαδραστικών σκηνών με έναν διασκεδαστικό τρόπο. Η διεπαφή – αρχική οθόνη του προγράμματος που βλέπει, δημιουργεί και πειραματίζεται ο χρήστης είναι η παρακάτω.



Εικόνα 1. Αρχική οθόνη Algodoo

Στην εικόνα 2, παρουσιάζονται οι τρεις γραμμές ελέγχου του λογισμικού: η γραμμή του Menu, η γραμμή εργαλείων και η γραμμή ελέγχου της προσομοίωσης.

**Έλεγχος προσομοίωσης –
Simulation Control**



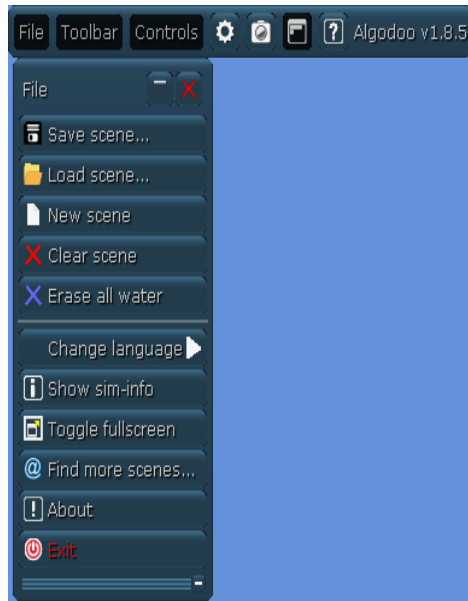
Εικόνα 2. Γραμμές ελέγχου

Γραμμή Menu:

Με τη γραμμή αυτή ελέγχουμε πολλές από τις λειτουργίες που μας προσφέρει το Algodoo.



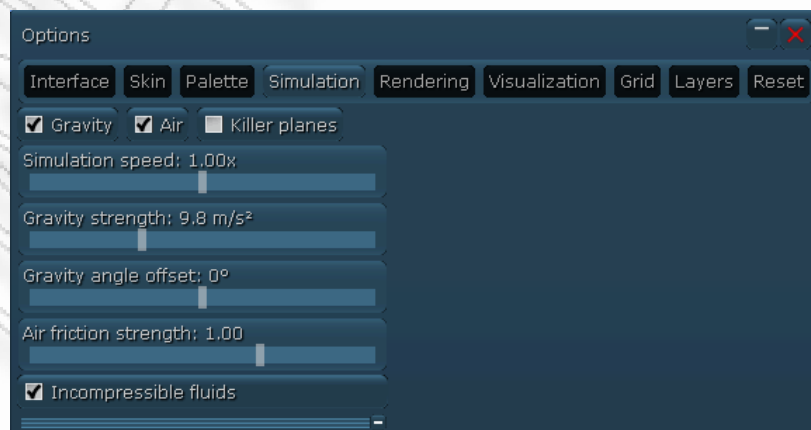
Εικόνα 3. Γραμμή Menu



Εικόνα 4. Menu-File

Μπορούμε να:

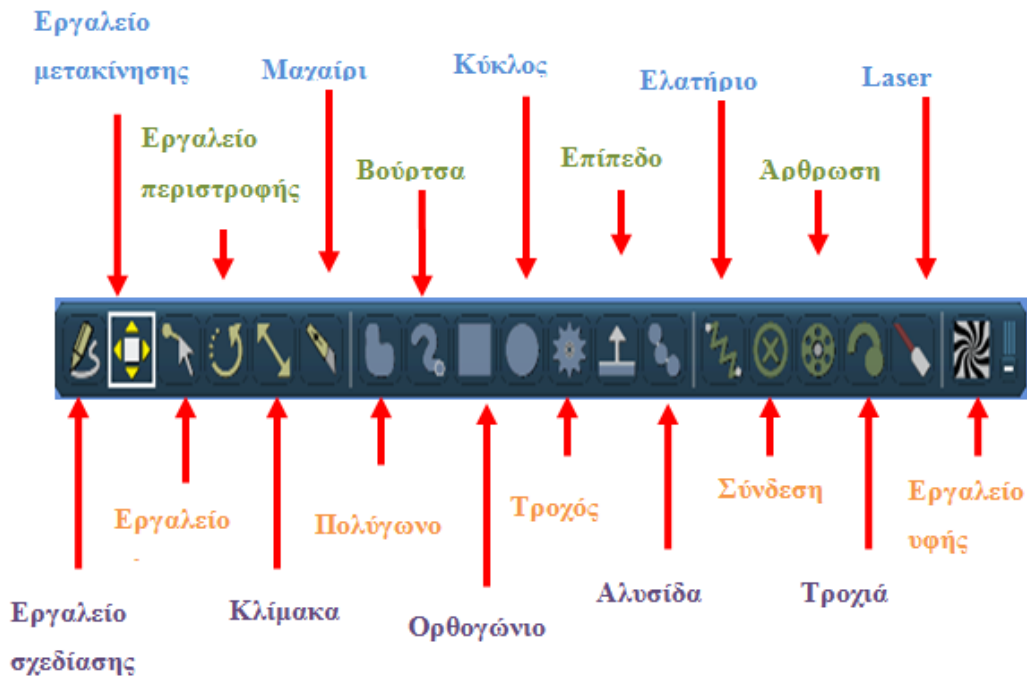
- δημιουργήσουμε μια νέα σκηνή (new scene)
- να σώσουμε μια σκηνή (save scene)
- να μεταφορτώσουμε μια σκηνή (load scene)
- να καθαρίσουμε μια σκηνή (clear scene)
- να αλλάξουμε τη γλώσσα παρουσίασης (change language)
- να ενεργοποιήσουμε τη γραμμή εργαλείων
- να ενεργοποιήσουμε τη γραμμή ελέγχου της προσομοίωσης
- να ελέγξουμε και να τροποποιήσουμε τις παραμέτρους της προσομοίωσης, μέσα από την οθόνη που παρουσιάζεται παρακάτω



Εικόνα 5. Πεδίο ελέγχου προσομοίωσης

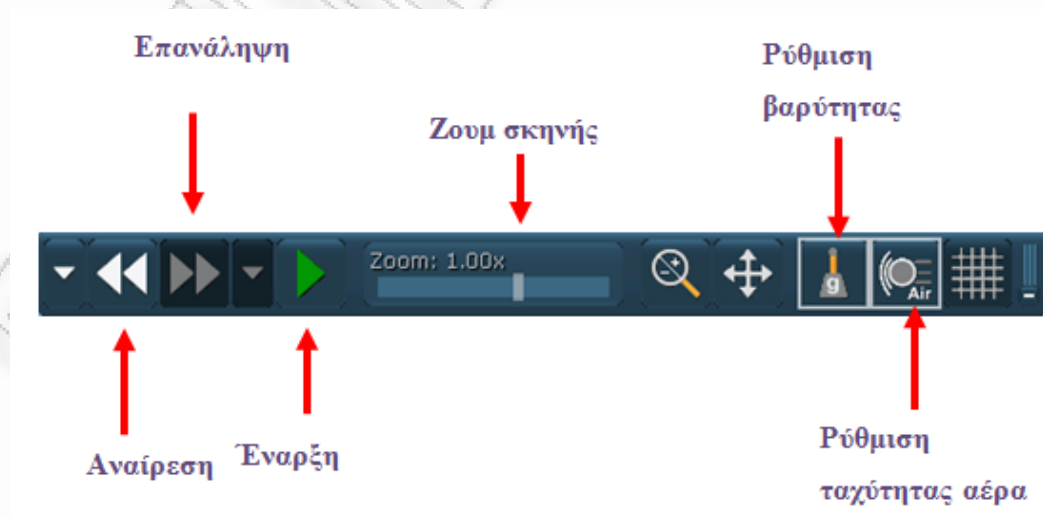
Γραμμή Εργαλείων

Παρακάτω παρουσιάζεται η γραμμή εργαλείων. Περιέχει όλα τα εργαλεία που είναι απαραίτητα για τη δημιουργία των διαδραστικών σκηνών. Στο σημείο αυτό γίνεται μια μικρή παρουσίαση της γραμμής εργαλείων. Εκτενέστερη παρουσίαση με όλες τις λειτουργίες και τις δυνατότητες που μας παρέχουν τα εργαλεία αυτά, αναπτύσσεται στο παράρτημα.



Εικόνα 6. Γραμμή εργαλείων

Γραμμή ελέγχου προσομοίωσης - Simulation control



Εικόνα 7. Γραμμή ελέγχου προσομοίωσης

Η γραμμή ελέγχου της προσομοίωσης μας επιτρέπει να ενεργοποιούμε και να θέτουμε σε λειτουργία τις προσομοιώσεις που έχουμε δημιουργήσει, για να τις ελέγξουμε αλλά και για να πειραματιστούμε με αυτές.

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΡΑΙΑ

Κεφάλαιο 4^ο: Εκπαιδευτικό υλικό – Δραστηριότητες

4.1 Γενικά

Στο παρακάτω κεφάλαιο παρουσιάζονται τα σενάρια μαθήματος πάνω στα οποία βασίστηκε η δημιουργία του διαδραστικού εκπαιδευτικού υλικού, καθώς και τα φύλλα εργασιών που θα περιέχονται στο παράρτημα της εργασίας αυτής.

Τα σενάρια μαθήματος δημιουργήθηκαν για να διδαχθούν συγκεκριμένες ενότητες των Επαγγελματικών μαθημάτων του Μηχανολογικού τομέα των ΕΠΑΛ.

Για τη δημιουργία τους ακολουθήσαμε όλα τα απαιτούμενα βήματα για τη διατύπωση ενός τεχνολογικά υποστηριζόμενου εκπαιδευτικού σεναρίου.

Αποτελούνται από τα παρακάτω στοιχεία:

1. Τίτλος του εκπαιδευτικού σεναρίου
2. Εκπαιδευτικό πρόβλημα: Περιγράφουμε το εκπαιδευτικό πρόβλημα που θέλουμε να επιλύσουμε με αυτό το εκπαιδευτικό σενάριο
3. Στόχοι του εκπαιδευτικού σεναρίου: Οι στόχοι του εκπαιδευτικού σεναρίου είναι δομημένοι με βάση την ταξινομία εκπαιδευτικών στόχων του Bloom.
4. Χαρακτηριστικά και ανάγκες εκπαιδευομένων.
5. Εκπαιδευτική προσέγγιση του εκπαιδευτικού σεναρίου
6. Εκπαιδευτικές δραστηριότητες
7. Ρόλοι
8. Εργαλεία, υπηρεσίες και πόροι

Τα εκπαιδευτικά σενάρια δημιουργήθηκαν για την επίλυση των προβλημάτων που αντιμετωπίζουμε κατά τη διδασκαλία των Επαγγελματικών μαθημάτων. Είναι διδακτικά σενάρια για τη διδασκαλία συγκεκριμένων ενοτήτων για τα τρία παρακάτω μαθήματα του Μηχανολογικού τομέα:

1. Μηχανική – Αντοχή των Υλικών
2. Στοιχεία Μηχανών
3. Συστήματα Αυτοκινήτου
4. Μηχανές Εσωτερικής Καύσεως

4.2 Εκπαιδευτικά σενάρια

Παρακάτω παρουσιάζονται τα σενάρια μαθήματος που δημιουργήθηκαν στα πλαίσια αυτής της εργασίας, με τη σειρά που αναφέρονται παρακάτω:

1. Μηχανική – Αντοχή των Υλικών:

- Ροπή Δύναμης,
- Σύνθεση δυνάμεων,
- Τριβή
- Έργο Δύναμης

2. Στοιχεία Μηχανών:

- Μετάδοση Κίνησης, Οδοντώσεις – Οδοντωτοί Τροχοί

3. Συστήματα Αυτοκινήτου:

- Σύστημα διεύθυνσης
- Σύστημα Πέδησης – Ταμπόρο

4. Μηχανές Εσωτερικής Καύσεως (ΜΕΚ):

- Εσωτερικός Χρονισμός Κινητήρα

1^ο Εκπαιδευτικό σενάριο: ΡοπήΕκπαιδευτικό Σενάριο Μαθήματος

Μάθημα : Μηχανική – Αντοχή των υλικών	Ενότητα : Ροπή
Καθηγητής: Ζαφειρόπουλος Δημήτριος	Τομέας : Μηχανολογικός
	Διάρκεια : 2 ώρες x 45'
<p>Εκπαιδευτικό Πρόβλημα :</p> <p>Το εκπαιδευτικό πρόβλημα σχετίζεται με την αδυναμία πολλών μαθητών να κατανοήσουν την τεχνική ορολογία αλλά και τον τρόπο με τον οποίο εφαρμόζονται οι νόμοι των φυσικών επιστημών, ως αποτέλεσμα της έλλειψης σύνδεσης με την καθημερινότητα.</p> <p>Οι μαθητές θα πρέπει να εισαχθούν στην τεχνική ορολογία, να κατανοήσουν και να ακολουθήσουν μεθόδους αντιμετώπισης και επίλυσης θεωρητικών προβλημάτων, οι οποίες όμως εφαρμόζονται και για την επίλυση υπαρκτών, πρακτικών προβλημάτων.</p> <p>Στόχοι :</p> <p>Γνώσεις:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Οι μαθητές θα πρέπει να γνωρίζουν και να κατανοούν τις έννοιες των φυσικών επιστημών και να μπορούν να τις περιγράψουν. 2. Να είναι σε θέση να ορίσουν τη ροπή δύναμης. <p>Δεξιότητες:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Να αναπτύσσουν την κριτική τους ικανότητα. 2. Αναπαριστούν το πρόβλημα που έχουν να αντιμετωπίσουν. 3. Να είναι ικανοί να υπολογίσουν τη ροπή δύναμης. 	

4. Να μπορούν να εφαρμόσουν το θεώρημα των ροπών.
5. Να μπορούν να αιτιολογήσουν τα αποτελέσματά του πειράματός τους.
6. Να συνδέουν τα θέματα και τα προβλήματα που αντιμετωπίζουν στην τάξη με πρακτικά προβλήματα της καθημερινότητας.

Στάσεις:

1. Οι μαθητές θα πρέπει να δείχνουν ενδιαφέρον για θέματα φυσικών επιστημών και για τεχνολογικά θέματα.
2. Να ελέγχουν τη μαθησιακή τους πρόοδο.
3. Να αξιολογούν τη στρατηγική τους.
4. Να εκμεταλλεύονται την ανατροφοδότηση που τους δίνεται από τον εκπαιδευτή, χρησιμοποιώντας την ως αφετηρία για περαιτέρω βελτίωση.

Χαρακτηριστικά εκπαιδευομένων:**Γνωστικά:**

1. Να έχουν γνώσεις βασικών Μαθηματικών
2. Να έχουν καλή σχέση με την τεχνολογία.
3. Να είναι εξοικειωμένοι με εφαρμογές λογισμικού.

Ψυχοκοινωνικά:

1. Να επιθυμούν να συμμετάσχουν στην εκπαιδευτική διαδικασία.
2. Να είναι πρόθυμοι καταβάλουν συνειδητή προσπάθεια και δραστηριοποίηση για την επίλυση του προβλήματος.

Δημογραφικά:

1. Όταν αναφερόμαστε σε πρωινά ΕΠΑΛ υπάρχουν εκπαιδευόμενοι και των δύο φύλων, ηλικίας 16 έως 18 ετών.
2. Σε απογευματινά ΕΠΑΛ υπάρχουν και ενήλικες μαθητές.

Ανάγκες εκπαιδευομένων

Οι εκπαιδευόμενοι έχουν την ανάγκη να:

1. Να αισθάνονται ικανοί να ελέγχουν την πορεία της μάθησης τους.
2. Να αναπτύξουν την κριτική τους ικανότητα.
3. Να αποκτήσουν δεξιότητες μέσα από πρακτικές – πειραματικές εμπειρίες.
4. Να αισθάνονται ικανοί να επιλύσουν απλά προβλήματα.

Εκπαιδευτική προσέγγιση του εκπαιδευτικού σεναρίου

Η εκπαιδευτική προσέγγιση που επιλέγεται ως κατάλληλη για επίλυση του υπό εξέταση διδακτικού προβλήματος, βασίζεται στις αρχές και τις θέσεις του διδακτικού μοντέλου της άμεσης διδασκαλίας.

Προκειμένου να υλοποιηθεί το επιλεγμένο διδακτικό μοντέλο, πρέπει να λάβουμε υπόψη μας, τις παρακάτω παραμέτρους:

1. Παρουσίαση του θέματος με τρόπο που να κινητοποιήσει τα κίνητρα των εκπαιδευομένων. (πχ: αναφορά σε παραδείγματα τις καθημερινότητας των μαθητών)
2. Διάρκεια: Μάθημα 1 x 45 λεπτά / Δραστηριότητες – Εφαρμογές 1 x 45 λεπτά.
3. Ηλεκτρονικός υπολογιστής
4. Λογισμικό Microsoft Office 2007
5. Διαδραστικός Πίνακας

6. Λογισμικό προσομοίωσης : ALGODOO			
Πορεία Διδασκαλίας – Εκπαιδευτικές Δραστηριότητες – Χρονοδιάγραμμα :			
Πορεία διδασκαλίας	Μεθοδολογία	Μέσα διδασκαλίας	Χρόνος
Χαιρετισμός των μαθητών			2
Φάση 1^η: Προσανατολισμός			
Ο καθηγητής κάνει στους μαθητές μια σύντομη πληροφόρηση για τους στόχους και την διαδικασία του μαθήματος, καθώς και του περιεχομένου των μαθησιακών εμπειριών που ακολουθούν.	Διάλεξη		4
Φάση 2^η: Παρουσίαση νέου θέματος			
Ο εκπαιδευτής παρουσιάζει στους εκπαιδευόμενους εικόνες από πρακτικά πραγματικά παραδείγματα, στα οποία εμφανίζεται το πρόβλημα που θα τους απασχολήσει δηλαδή παρουσιάζει φωτογραφίες από παραδείγματα όπου εφαρμόζεται η σύνθεση δυνάμεων.	Επίδειξη - Προβολή	H/Y – projector	5
Σύντομη Συζήτηση: Στη συνέχεια γίνεται συζήτηση όπου οι εκπαιδευόμενοι παραθέτουν δικά τους παραδείγματα	Συζήτηση με τους μαθητές		5
Ο καθηγητής παρουσιάζει το θεωρητικό μέρος του μαθήματος, που θα βοηθήσει τους μαθητές να κατανοήσουν τις νέες έννοιες της μηχανικής. Ο καθηγητής παρουσιάζει την έννοια της ροπής και το θεώρημα των ροπών.	Διάλεξη – Προβολή παρουσίασης	H/Y – projector	12

Φάση 3^η: Δομημένη πρακτική εξάσκηση			
Ο καθηγητής παρέχει οδηγίες στους εκπαιδευόμενους σχετικά με τα βήματα που απαιτούνται, προκειμένου να είναι προετοιμασμένοι για την πειραματική δραστηριότητα. Στη συνέχεια συζητά με τους μαθητές.	Διάλεξη - Συζήτηση	Projector – Η/Υ	6
Παρουσιάζει και επιδεικνύει το πρόγραμμα προσομοίωσης Algodoo, επεξηγώντας τις λειτουργίες και τις δυνατότητες του.	Επίδειξη λογισμικού	Λογισμικό Algodoo – Διαδραστικός πίνακας – Η/Υ	8
Φάση 4^η: Καθοδηγούμενη πρακτική εξάσκηση			
Ο εκπαιδευτικός αναθέτει σε κάθε μαθητή ένα φύλλο εργασίας			2
Κάθε μαθητής κάνει μόνος του ή ομαδικά (ανάλογα με τις δυνατότητες του σχολείου) ,πρακτική εξάσκηση με το εργαλείο Algodoo. Οι μαθητές αφού εξοικειωθούν με το εργαλείο προσομοίωσης, πειραματίζονται μόνοι τους. Παρέχεται χρόνος στους μαθητές, ώστε να εξοικειωθούν με το λογισμικό Algodoo.	Πείραμα - Άσκηση	Projector – Η/Υ– Διαδραστικός πίνακας – tablet PC	8
Οι μαθητές πειραματίζονται με στόχο να κατανοήσουν την έννοια της ροπής. Οι μαθητές μέσω του πειράματος καλούνται να συμπληρώσουν το φύλλο εργασίας που		Η/Υ –	15

<p>τους δόθηκε.</p> <p>Δραστηριότητα 1^η:</p> <p>Η πρώτη άσκηση είναι πειραματική και αναφέρετε στον υπολογισμό της δύναμη (βάρους) που απαιτείται για να περιστραφεί η δοκός της δραστηριότητας η οποία στηρίζεται σε δύο σημεία, και να αιτιολογήσουν την απάντησή τους.</p> <p>Οι μαθητές καλούνται να δημιουργήσουν αντικείμενα και να τα τοποθετήσουν σε μια συγκεκριμένη θέση επάνω στη δοκό, και να ελέγξουν εάν αυτή θα περιστραφεί.</p> <p>Στη συνέχεια πρέπει να ρυθμίσουν τη μάζα του σώματος και τη δύναμη της βαρύτητας έτσι ώστε να υπολογίσουν το ελάχιστο βάρος που απαιτείται να έχει το σώμα, για να περιστραφεί η δοκός.</p> <p>Δραστηριότητα 2^η:</p> <p>Στη δεύτερη δραστηριότητα οι μαθητές καλούνται να δημιουργήσουν επίσης αντικείμενα, να ρυθμίσουν τις μεταβλητές που επηρεάζουν το βάρος τους (μάζα, δύναμη βαρύτητας, κέντρο βάρους).</p> <p>Σκοπός της δραστηριότητας αυτής είναι να υπολογίσουν τη δύναμη που πρέπει να ασκηθεί σε μια περιστρεφόμενη (από έναν κινητήρα) δοκό, έτσι ώστε αυτή να μην μπορεί να περιστραφεί</p> <p>Δραστηριότητα 3^η:</p> <p>Σε αυτή τη δραστηριότητα ζητείται από τους μαθητές να υπολογίσουν τη δύναμη</p>	<p>Πείραμα - Άσκηση</p>	<p>Λογισμικό Algodoo – Διαδραστικός πίνακας – tablet PC</p>	
--	--------------------------------	--	--

<p>(βάρος) που μπορεί να ανυψώσει ο γερανός και στη συνέχεια να υπολογίσουν τη δύναμη (βάρος) που εάν ασκηθεί μπορεί να αναποδογυρίσει το γερανό.</p> <p>Οι μαθητές πρέπει να δημιουργήσουν αντικείμενα, να ρυθμίσουν τις μεταβλητές του βάρους του αντικειμένου και να το τοποθετήσουν επάνω στο ανυψωτικό μηχάνημα.</p> <p>Οι μαθητές πειραματίζονται σε έτοιμες σκηνές του λογισμικού προσομοίωσης Algodoo, που έχει δημιουργήσει ο εκπαιδευτικός.</p> <p>Στη συνέχεια καλούνται να δημιουργήσουν οι ίδιοι μια σκηνή με το λογισμικό, στην οποία θα προσομοιώνεται η ροπή.</p>			
<p>Καταγραφή αποτελεσμάτων</p> <p>Οι μαθητές καταγράφουν τα αποτελέσματά τους στο φύλλο εργασίας.</p> <p>Στο φύλλο εργασίας ο καθηγητής ζητά από τους μαθητές:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. να υπολογίσουν τη δύναμη (βάρος) που απαιτείται για να περιστραφεί η δοκός της δραστηριότητας Α και Β, και να αιτιολογήσουν την απάντησή τους (σκηνή : Ροπή 1) 2. να υπολογίσουν τη δύναμη που πρέπει να ασκηθεί στην περιστρεφόμενη δοκό, έτσι ώστε αυτή να μην μπορεί να περιστραφεί.(σκηνή : Ροπή 1) 3. να υπολογίσουν τη δύναμη (βάρος) που μπορεί να ανυψώσει ο γερανός 4. να υπολογίσουν τη δύναμη (βάρος) που εάν ασκηθεί μπορεί να τουμπάρει τον 	<p>Συγγραφή Αποτελεσμάτων</p>	<p>Η/Υ – Φύλλο εργασίας</p>	<p>8</p>

γερανό			
Φάση 5^η: Αξιολόγηση Αποτελεσμάτων – Ανατροφοδότηση			
<p>Οι μαθητές καλούνται να παρουσιάσουν και να επεξηγήσουν και να αιτιολογήσουν τις επιλογές που έκαναν κατά την πειραματική διαδικασία, καθώς και τα αποτελέσματα αυτής.</p> <p>Οι μαθητές συζητούν με τον καθηγητή και αναλύουν τα αποτελέσματα του πειράματος</p>	Συζήτηση	H/Y – Λογισμικό Algodoo – Διαδραστικός πίνακας – tablet PC	8
<p>Ο καθηγητής αξιολογεί τα αποτελέσματα των μαθητών και παρέχει την απαιτούμενη ανατροφοδότηση όπου αυτή χρειάζεται</p>	Πείραμα - Άσκηση	Διαδραστικός πίνακας – tablet PC	7

2^ο Εκπαιδευτικό σενάριο: Σύνθεση και Ανάλυση Δυνάμεων**Εκπαιδευτικό Σενάριο Μαθήματος**

Μάθημα : Μηχανική – Αντοχή των υλικών	Ενότητα : Σύνθεση και Ανάλυση Δυνάμεων
Καθηγητής: Ζαφειρόπουλος Δημήτριος	Τομέας : Μηχανολογικός
	Διάρκεια : 1 ώρες x 45'
<p>Εκπαιδευτικό Πρόβλημα :</p> <p>Το εκπαιδευτικό πρόβλημα σχετίζεται με την αδυναμία πολλών μαθητών να κατανοήσουν την τεχνική ορολογία αλλά και τον τρόπο με τον οποίο εφαρμόζονται οι νόμοι των φυσικών επιστημών και συγκεκριμένα της μηχανικής, ως αποτέλεσμα της έλλειψης σύνδεσης με την καθημερινότητα.</p> <p>Οι μαθητές θα πρέπει να εισαχθούν στην τεχνική ορολογία της μηχανικής, να κατανοήσουν και να ακολουθήσουν μεθόδους αντιμετώπισης και επίλυσης θεωρητικών προβλημάτων, οι οποίες όμως εφαρμόζονται και για την επίλυση υπαρκτών, πρακτικών προβλημάτων.</p> <p>Στόχοι :</p> <p>Γνώσεις:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Οι μαθητές θα πρέπει να γνωρίζουν και να κατανοούν τις έννοιες των φυσικών επιστημών και να μπορούν να τις περιγράψουν. 2. Να είναι σε θέση να περιγράψουν τους τρόπους σύνθεσης και ανάλυσης δυνάμεων. <p>Δεξιότητες:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Να αναπτύσσουν την κριτική τους ικανότητα.. 2. Αναπαριστούν το πρόβλημα που έχουν να αντιμετωπίσουν. 	

3. Να είναι ικανοί να συνθέτουν δυνάμεις.
4. Να μπορούν να αναλύσουν μια δύναμη σε δύο συνιστώσες.
5. Να μπορούν να συγκρίνουν και να μελετάνε τα αποτελέσματά του πειράματός τους, έτσι ώστε να καταλήγουν στη διατύπωση χρήσιμων συμπερασμάτων.
6. Να συνδέουν τα θέματα και τα προβλήματα που αντιμετωπίζουν στην τάξη με πρακτικά προβλήματα της καθημερινότητας.

Στάσεις

1. Οι μαθητές θα πρέπει να δείχνουν ενδιαφέρον για θέματα φυσικών επιστημών και για τεχνολογικά θέματα.
2. Να ελέγχουν τη μαθησιακή τους πρόοδο.
3. Να αξιολογούν τη στρατηγική τους.
4. Να εκμεταλλεύονται την ανατροφοδότηση που τους δίνεται από τον εκπαιδευτή, χρησιμοποιώντας την ως αφετηρία για περαιτέρω βελτίωση.

Χαρακτηριστικά εκπαιδευομένων:**Γνωστικά:**

1. Να έχουν γνώσεις βασικών Μαθηματικών και Φυσικής.
2. Να έχουν καλή σχέση με την τεχνολογία.
3. Να είναι εξοικειωμένοι με εφαρμογές λογισμικού.

Ψυχοκοινωνικά:

1. Να επιθυμούν να συμμετάσχουν στην εκπαιδευτική διαδικασία.

2. Να είναι πρόθυμοι καταβάλουν συνειδητή προσπάθεια και δραστηριοποίηση για την επίλυση του προβλήματος.

Δημογραφικά:

1. Όταν αναφερόμαστε σε πρωινά ΕΠΑΛ υπάρχουν εκπαιδευόμενοι και των δύο φύλων, ηλικίας 16 έως 18 ετών.
2. Σε απογευματινά ΕΠΑΛ υπάρχουν και ενήλικες μαθητές.

Ανάγκες εκπαιδευομένων

Οι εκπαιδευόμενοι έχουν την ανάγκη να:

1. Να αισθάνονται ικανοί να ελέγχουν την πορεία της μάθησης τους.
2. Να αναπτύξουν την κριτική τους ικανότητα.
3. Να αποκτήσουν δεξιότητες μέσα από πρακτικές – πειραματικές εμπειρίες.
4. Να αισθάνονται ικανοί να επιλύσουν απλά προβλήματα.

Εκπαιδευτική προσέγγιση του εκπαιδευτικού σεναρίου.

Η εκπαιδευτική προσέγγιση που επιλέγεται ως κατάλληλη για επίλυση του υπό εξέταση διδακτικού προβλήματος, βασίζεται στις αρχές και τις θέσεις του διδακτικού μοντέλου της άμεσης διδασκαλίας.

Προκειμένου να υλοποιηθεί το επιλεγμένο διδακτικό μοντέλο, πρέπει να λάβουμε υπόψη μας, τις παρακάτω παραμέτρους:

1. Παρουσίαση του θέματος με τρόπο που να κινητοποιήσει τα κίνητρα των εκπαιδευομένων. (πχ: αναφορά σε παραδείγματα τις καθημερινότητας των μαθητών)
2. Διάρκεια: Μάθημα 1 x 45 λεπτά / Δραστηριότητες – Εφαρμογές 1 x 45 λεπτά.
3. Ηλεκτρονικός υπολογιστής

<p>4. Λογισμικό Microsoft Office 2007</p> <p>5. Διαδραστικός Πίνακας</p> <p>6. Λογισμικό προσομοίωσης : ALGODOO</p> <p>Πορεία Διδασκαλίας – Εκπαιδευτικές Δραστηριότητες – Χρονοδιάγραμμα :</p>			
Πορεία διδασκαλίας	Μεθοδολογία	Μέσα διδασκαλίας	Χρόνος
Χαιρετισμός των μαθητών			1 '
Φάση 1^η: Προσανατολισμός			
Ο καθηγητής κάνει στους μαθητές μια σύντομη πληροφόρηση για τους στόχους και την διαδικασία του μαθήματος, καθώς και του περιεχομένου των μαθησιακών εμπειριών που ακολουθούν.	Διάλεξη		2 '
Φάση 2^η: Παρουσίαση νέου θέματος			
Ο εκπαιδευτής παρουσιάζει στους εκπαιδευόμενους εικόνες από πρακτικά πραγματικά παραδείγματα, στα οποία εμφανίζεται το πρόβλημα που θα τους απασχολήσει δηλαδή παρουσιάζει φωτογραφίες από παραδείγματα όπου εφαρμόζεται η σύνθεση δυνάμεων.	Επίδειξη - Προβολή	H/Y – projector	3 '
Σύντομη Συζήτηση. Στη συνέχεια γίνεται συζήτηση όπου οι εκπαιδευόμενοι παραθέτουν δικά τους παραδείγματα.	Συζήτηση με τους μαθητές		3 '

<p>Ο καθηγητής παρουσιάζει το θεωρητικό μέρος του μαθήματος, που θα βοηθήσει τους μαθητές να κατανοήσουν τις νέες έννοιες της μηχανικής.</p> <p>Ο καθηγητής παρουσιάζει την έννοια της συνισταμένης και των συνιστωσών δυνάμεων, καθώς και τους τρόπους σύνθεσης δυνάμεων.</p>	<p>Διάλεξη – Προβολή παρουσίασης</p>	<p>H/Y – projector</p>	<p>6 '</p>
<p>Φάση 3^η: Δομημένη πρακτική εξάσκηση</p>			
<p>Ο καθηγητής παρέχει οδηγίες στους εκπαιδευόμενους σχετικά με τα βήματα που απαιτούνται, προκειμένου να είναι προετοιμασμένοι για την πειραματική δραστηριότητα.</p> <p>Στη συνέχεια συζητά με τους μαθητές.</p>	<p>Διάλεξη - Συζήτηση</p>	<p>Projector – H/Y</p>	<p>2 '</p>
<p>Παρουσιάζει και επιδεικνύει το πρόγραμμα προσομοίωσης Algodoo, επεξηγώντας τις λειτουργίες και τις δυνατότητες του .</p>	<p>Επίδειξη λογισμικού</p>	<p>Λογισμικό Algodoo– Διαδραστικός πίνακας – H/Y</p>	<p>4 '</p>
<p>Φάση 4^η: Καθοδηγούμενη πρακτική εξάσκηση</p>			
<p>Ο εκπαιδευτικός αναθέτει σε κάθε μαθητή ένα φύλλο εργασίας</p>			<p>1 '</p>
<p>Κάθε μαθητής κάνει μόνος του ή ομαδικά (ανάλογα με τις δυνατότητες του σχολείου) ,πρακτική εξάσκηση με το εργαλείο Algodoo.</p> <p>Οι μαθητές αφού εξοικειωθούν με το εργαλείο προσομοίωσης, πειραματίζονται μόνοι τους</p>	<p>Πείραμα - Άσκηση</p>	<p>Projector – H/Y - Διαδραστικό</p>	<p>4 '</p>

<p>Παρέχεται χρόνος στους μαθητές, ώστε να εξοικειωθούν με το λογισμικό Algodoo.</p>		<p>ς πίνακας – tablet PC</p>	
<p>Οι μαθητές πειραματίζονται με στόχο να κατανοήσουν:</p> <p>α) την έννοια συνισταμένης δύναμης και των συνιστωσών δυνάμεων.</p> <p>β) το λόγο για τον οποίο αναλύουμε και συνθέτουμε τις δυνάμεις που ασκούνται στο ίδιο σημείο</p> <p>Δραστηριότητα 1^η:</p> <p>Από τη λίστα των εργαλείων οι μαθητές επιλέγουν το τετράγωνο ή τον κύκλο.</p> <p>Καλούνται να δημιουργήσουν ένα αντικείμενο και να το τοποθετήσουν επάνω στο κεκλιμένο επίπεδο. Στη συνέχεια πρέπει να ρυθμίσουν το συντελεστή τριβής του αντικειμένου σε $\nu=0$, να ενεργοποιήσουν την προσομοίωση και να καταγράψουν τις τιμές των συνιστωσών δυνάμεων του βάρους.</p> <p>Σε αυτό το σημείο καλούνται να τροποποιήσουν την γωνία του κεκλιμένου επιπέδου ή να δημιουργήσουν ένα νέο κεκλιμένο επίπεδο με διαφορετική γωνία και συντελεστή τριβής ($\nu=0$). Στη συνέχεια επαναλαμβάνουν τη διαδικασία της δραστηριότητας 1, καταγράφουν τα νέα αποτελέσματα, συγκρίνουν τις τιμές που βρήκαν με τις προηγούμενες και αιτιολογούν τα αποτελέσματά τους.</p> <p>Δραστηριότητα 2^η:</p> <p>Σε αυτή τη δραστηριότητα οι μαθητές καλούνται να τροποποιήσουν τα αντικείμενα που</p>	<p>Πείραμα - Άσκηση</p>	<p>Η/Υ – Λογισμικό Algodoo – Διαδραστικό ς πίνακας – tablet PC</p>	<p>7 '</p>

<p>δημιούργησαν και να τους δώσουν τους συντελεστή τριβής $\nu=0,5$. Στη συνέχεια να πειραματιστούν με τα νέα αντικείμενα και να καταγράψουν και να αιτιολογήσουν τις παρατηρήσεις τους.</p> <p>Οι μαθητές μέσω του πειράματος καλούνται να συμπληρώσουν το φύλλο εργασίας που τους δόθηκε. Οι μαθητές πειραματίζονται σε έτοιμες σκηνές του λογισμικού προσομοίωσης Algodoo, που έχει δημιουργήσει ο εκπαιδευτικός.</p> <p>Στη συνέχεια καλούνται να δημιουργήσουν οι ίδιοι μια σκηνή με το λογισμικό, στην οποία θα εφαρμόσουν τη σύνθεση δυνάμεων..</p>			
<p>Καταγραφή αποτελεσμάτων</p> <p>Οι μαθητές καταγράφουν τα αποτελέσματά τους στο φύλλο εργασίας.</p> <p>Στο φύλλο εργασίας ο καθηγητής ζητά από τους μαθητές:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Να αναλύσουν και να υπολογίσουν τις συνιστώσες δυνάμεις μιας δύναμης 2. Να συγκρίνουν και να αντιπαραβάλλουν τα αποτελέσματά τους, και να διατυπώσουν τα συμπεράσματά τους 	<p>Συγγραφή Αποτελεσμάτων</p>	<p>H/Y – Φύλλο εργασίας</p>	<p>4</p>
<p>Φάση 5^η: Αξιολόγηση Αποτελεσμάτων – Ανατροφοδότηση</p>			
<p>Οι μαθητές καλούνται να παρουσιάσουν και να επεξηγήσουν και να αιτιολογήσουν τις επιλογές που έκαναν κατά την πειραματική διαδικασία, καθώς και τα αποτελέσματα αυτής.</p> <p>Οι μαθητές συζητούν με τον καθηγητή και αναλύουν τα αποτελέσματα του πειράματος</p>	<p>Συζήτηση</p>	<p>H/Y – Λογισμικό Algodoo –</p>	<p>5</p>

		Διαδραστικό ς πίνακας – tablet PC	
Ο καθηγητής αξιολογεί τα αποτελέσματα των μαθητών και παρέχει την απαιτούμενη ανατροφοδότηση όπου αυτή χρειάζεται	Πείραμα - Άσκηση	Διαδραστικό ς πίνακας – tablet PC	3

3^ο Εκπαιδευτικό σενάριο: ΤριβήΕκπαιδευτικό Σενάριο Μαθήματος

Μάθημα : Μηχανική – Αντοχή των υλικών	Ενότητα : Τριβή
Καθηγητής: Ζαφειρόπουλος Δημήτριος	Τομέας : Μηχανολογικός
	Διάρκεια : 1 ώρες x 45'
<p>Εκπαιδευτικό Πρόβλημα :</p> <p>Το εκπαιδευτικό πρόβλημα σχετίζεται με την αδυναμία πολλών μαθητών να κατανοήσουν την τεχνική ορολογία αλλά και τον τρόπο με τον οποίο εφαρμόζονται οι νόμοι των φυσικών επιστημών, ως αποτέλεσμα της έλλειψης σύνδεσης με την καθημερινότητα.</p> <p>Οι μαθητές θα πρέπει να εισαχθούν στην τεχνική ορολογία, να κατανοήσουν και να ακολουθήσουν μεθόδους αντιμετώπισης και επίλυσης θεωρητικών προβλημάτων, οι οποίες όμως εφαρμόζονται και για την επίλυση υπαρκτών, πρακτικών προβλημάτων.</p> <p>Στόχοι :</p> <p>Γνώσεις:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Οι μαθητές θα πρέπει να γνωρίζουν και να κατανοούν τις έννοιες των φυσικών επιστημών και να μπορούν να τις περιγράψουν. 2. Να είναι σε θέση να ορίσουν την έννοια της τριβής. 3. Να αντιλαμβάνονται και να εξηγούν το ρόλο της τριβής, σε απλά πρακτικά θέματα. <p>Δεξιότητες:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Να αναπτύσσουν την κριτική τους ικανότητα. 2. Αναπαριστούν το πρόβλημα που έχουν να αντιμετωπίσουν. 	

3. Να είναι ικανοί να εφαρμόσουν τους νόμους της τριβής και υπολογίσουν τη τριβή.
4. Να μπορούν να αιτιολογήσουν τα αποτελέσματά του πειράματός τους.
5. Να συνδέουν τα θέματα και τα προβλήματα που αντιμετωπίζουν στην τάξη με πρακτικά προβλήματα της καθημερινότητας.

Στάσεις

1. Οι μαθητές θα πρέπει να δείχνουν ενδιαφέρον για θέματα φυσικών επιστημών και για τεχνολογικά θέματα.
2. Να ελέγχουν τη μαθησιακή τους πρόοδο.
3. Να αξιολογούν τη στρατηγική τους.
4. Να εκμεταλλεύονται την ανατροφοδότηση που τους δίνεται από τον εκπαιδευτή, χρησιμοποιώντας την ως αφετηρία για περαιτέρω βελτίωση.

Χαρακτηριστικά εκπαιδευομένων:

Γνωστικά:

1. Να έχουν γνώσεις βασικών Μαθηματικών
2. Να έχουν καλή σχέση με την τεχνολογία.
3. Να είναι εξοικειωμένοι με εφαρμογές λογισμικού.

Ψυχοκοινωνικά:

1. Να επιθυμούν να συμμετάσχουν στην εκπαιδευτική διαδικασία.
2. Να είναι πρόθυμοι καταβάλουν συνειδητή προσπάθεια και δραστηριοποίηση για την επίλυση του προβλήματος.

Δημογραφικά:

1. Όταν αναφερόμαστε σε πρωινά ΕΠΑΛ υπάρχουν εκπαιδευόμενοι και των δύο φύλων, ηλικίας 16 έως 18 ετών.
2. Σε απογευματινά ΕΠΑΛ υπάρχουν και ενήλικες μαθητές.

Ανάγκες εκπαιδευομένων

Οι εκπαιδευόμενοι έχουν την ανάγκη να:

1. Να αισθάνονται ικανοί να ελέγχουν την πορεία της μάθησης τους.
2. Να αναπτύξουν την κριτική τους ικανότητα.
3. Να αποκτήσουν δεξιότητες μέσα από πρακτικές – πειραματικές εμπειρίες.
4. Να αισθάνονται ικανοί να επιλύσουν απλά προβλήματα.

Εκπαιδευτική προσέγγιση του εκπαιδευτικού σεναρίου.

Η εκπαιδευτική προσέγγιση που επιλέγεται ως κατάλληλη για επίλυση του υπό εξέταση διδακτικού προβλήματος, βασίζεται στις αρχές και τις θέσεις του διδακτικού μοντέλου της άμεσης διδασκαλίας.

Προκειμένου να υλοποιηθεί το επιλεγμένο διδακτικό μοντέλο, πρέπει να λάβουμε υπόψη μας, τις παρακάτω παραμέτρους:

1. Παρουσίαση του θέματος με τρόπο που να κινητοποιήσει τα κίνητρα των εκπαιδευομένων. (πχ: αναφορά σε παραδείγματα τις καθημερινότητας των μαθητών)
2. Διάρκεια: Μάθημα 1 x 45 λεπτά / Δραστηριότητες – Εφαρμογές 1 x 45 λεπτά.
3. Ηλεκτρονικός υπολογιστής
4. Λογισμικό Microsoft Office 2007
5. Διαδραστικός Πίνακας

6. Λογισμικό προσομοίωσης : ALGODOO			
Πορεία Διδασκαλίας – Εκπαιδευτικές Δραστηριότητες – Χρονοδιάγραμμα :			
Πορεία διδασκαλίας	Μεθοδολογία	Μέσα διδασκαλίας	Χρόνος
Χαιρετισμός των μαθητών			2
Φάση 1^η: Προσανατολισμός			
Ο καθηγητής κάνει στους μαθητές μια σύντομη πληροφόρηση για τους στόχους και την διαδικασία του μαθήματος, καθώς και του περιεχομένου των μαθησιακών εμπειριών που ακολουθούν.	Διάλεξη		4
Φάση 2^η: Παρουσίαση νέου θέματος			
Ο εκπαιδευτής παρουσιάζει στους εκπαιδευόμενους εικόνες από πρακτικά πραγματικά παραδείγματα, στα οποία εμφανίζεται το πρόβλημα που θα τους απασχολήσει δηλαδή παρουσιάζει φωτογραφίες από παραδείγματα όπου εμφανίζεται η δύναμη της τριβής.	Επίδειξη - Προβολή	H/Y – projector	5
Σύντομη Συζήτηση. Στη συνέχεια γίνεται συζήτηση όπου οι εκπαιδευόμενοι παραθέτουν δικά τους παραδείγματα	Συζήτηση με τους μαθητές		5
Ο καθηγητής παρουσιάζει το θεωρητικό μέρος του μαθήματος, που θα βοηθήσει τους μαθητές να κατανοήσουν τις νέες έννοιες της μηχανικής.	Διάλεξη – Προβολή	H/Y -projector	12

Ο καθηγητής παρουσιάζει την έννοια της τριβής και του συντελεστή τριβής.	παρουσίασης		
Φάση 3^η: Δομημένη πρακτική εξάσκηση			
Ο καθηγητής παρέχει οδηγίες στους εκπαιδευόμενους σχετικά με τα βήματα που απαιτούνται, προκειμένου να είναι προετοιμασμένοι για την πειραματική δραστηριότητα. Στη συνέχεια συζητά με τους μαθητές.	Διάλεξη - Συζήτηση	Projector – H/Y	6
Παρουσιάζει και επιδεικνύει το πρόγραμμα προσομοίωσης Algodoo, επεξηγώντας τις λειτουργίες και τις δυνατότητες του .	Επίδειξη λογισμικού	Λογισμικό Algodoo – Διαδραστικός πίνακας – H/Y	8
Φάση 4^η: Καθοδηγούμενη πρακτική εξάσκηση			
Ο εκπαιδευτικός αναθέτει σε κάθε μαθητή ένα φύλλο εργασίας			2
Κάθε μαθητής κάνει μόνος του ή ομαδικά (ανάλογα με τις δυνατότητες του σχολείου) ,πρακτική εξάσκηση με το εργαλείο Algodoo. Οι μαθητές αφού εξοικειωθούν με το εργαλείο προσομοίωσης, πειραματίζονται μόνοι τους .Παρέχεται χρόνος στους μαθητές, ώστε να εξοικειωθούν με το λογισμικό Algodoo.	Πείραμα - Άσκηση	Projector – H/Y – Διαδραστικός πίνακας – tablet PC	8
Οι μαθητές πειραματίζονται με στόχο να κατανοήσουν την έννοια της τριβής. Οι μαθητές μέσω του πειράματος καλούνται να συμπληρώσουν το φύλλο εργασίας που	Πείραμα - Άσκηση	H/Y – Λογισμικό	15

<p>τους δόθηκε.</p> <p>Δραστηριότητα 1^η:</p> <p>Ανοίγουμε τη σκηνή Algodoo: trivi 1. Οι μαθητές καλούνται να δημιουργήσουν αντικείμενα, να τα τοποθετήσουν στο κεκλιμένο επίπεδο και να παρατηρήσουν την κίνηση τους.</p> <p>Χρησιμοποιώντας τις γραφικές παραστάσεις αλλά και την επιλογή information να διερευνήσουν την έννοια της τριβής, και να καταγράψουν τις απαντήσεις τους.</p> <p>Δραστηριότητα 2^η:</p> <p>Ανοίγουμε τη σκηνή Algodoo: trivi 2.</p> <p>Οι μαθητές καλούνται να δημιουργήσουν αντικείμενα (σώμα Β) και να υπολογίσουν το βάρος που απαιτείται για να κινηθεί το σώμα Α.</p> <p>Να επεξεργαστούν το συντελεστή τριβής και το βάρος του σώματος Α και να καταγράψουν τα αποτελέσματα από την αλλαγή του.</p> <p>Στη συνέχεια συμπληρώστε τις τιμές του βάρους (Β) για το σώμα Β στις οποίες καταλήξατε.</p> <p>Οι μαθητές πειραματίζονται σε έτοιμες σκηνές του λογισμικού προσομοίωσης Algodoo, που έχει δημιουργήσει ο εκπαιδευτικός. Στη συνέχεια καλούνται να δημιουργήσουν οι ίδιοι αντικείμενα σε μια σκηνή με το λογισμικό, στην οποία θα προσομοιώνεται η δύναμη της τριβής .</p>		<p>Algodoo – Διαδραστικός πίνακας – tablet PC</p>	
---	--	--	--

<p>Καταγραφή αποτελεσμάτων</p> <p>Οι μαθητές καταγράφουν τα αποτελέσματά τους στο φύλλο εργασίας.</p> <p>Στο φύλλο εργασίας ο καθηγητής ζητά από τους μαθητές:</p> <ol style="list-style-type: none"> να δημιουργήσουν αντικείμενα και να παρατηρήσουν την κίνηση τους (άρα και τα αποτελέσματα της τριβής) σε κεκλιμένο επίπεδο. Οι μαθητές καλούνται να καταγράψουν τις παρατηρήσεις τους. να πειραματιστούν και να υπολογίσουν τη δύναμη (βάρος) που απαιτείται για να υπερνικηθεί η τριβή ενός σώματος, και να αρχίσει να κινείται. 	<p>Συγγραφή Αποτελεσμάτων</p>	<p>Η/Υ – Φύλλο εργασίας</p>	<p>8</p>
<p>Φάση 5^η: Αξιολόγηση Αποτελεσμάτων – Ανατροφοδότηση</p>			
<p>Οι μαθητές καλούνται να παρουσιάσουν και να επεξηγήσουν και να αιτιολογήσουν τις επιλογές που έκαναν κατά την πειραματική διαδικασία, καθώς και τα αποτελέσματα αυτής.</p> <p>Οι μαθητές συζητούν με τον καθηγητή και αναλύουν τα αποτελέσματα του πειράματος</p>	<p>Συζήτηση</p>	<p>Η/Υ – Λογισμικό Algodoo – Διαδραστικός πίνακας – tablet PC</p>	<p>8</p>
<p>Ο καθηγητής αξιολογεί τα αποτελέσματα των μαθητών και παρέχει την απαιτούμενη ανατροφοδότηση όπου αυτή χρειάζεται</p>	<p>Πείραμα - Άσκηση</p>	<p>Διαδραστικός πίνακας – tablet PC</p>	<p>7</p>

4^ο Εκπαιδευτικό σενάριο: Έργο ΔύναμηςΕκπαιδευτικό Σενάριο Μαθήματος

Μάθημα : Μηχανική – Αντοχή των υλικών	Ενότητα : Έργο Δύναμης
Καθηγητής: Ζαφειρόπουλος Δημήτριος	Τομέας : Μηχανολογικός
	Διάρκεια : 1 ώρες x 45'
<p>Εκπαιδευτικό Πρόβλημα :</p> <p>Το εκπαιδευτικό πρόβλημα σχετίζεται με την αδυναμία πολλών μαθητών να κατανοήσουν την τεχνική ορολογία αλλά και τον τρόπο με τον οποίο εφαρμόζονται οι νόμοι των φυσικών επιστημών, ως αποτέλεσμα της έλλειψης σύνδεσης με την καθημερινότητα.</p> <p>Οι μαθητές θα πρέπει να εισαχθούν στην τεχνική ορολογία, να κατανοήσουν και να ακολουθήσουν μεθόδους αντιμετώπισης και επίλυσης θεωρητικών προβλημάτων, οι οποίες όμως εφαρμόζονται και για την επίλυση υπαρκτών, πρακτικών προβλημάτων.</p> <p>Στόχοι :</p> <p>Γνώσεις:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Οι μαθητές θα πρέπει να γνωρίζουν και να κατανοούν τις έννοιες των φυσικών επιστημών και να μπορούν να τις περιγράψουν. 2. Να γνωρίζουν και να αντιλαμβάνονται τότε μια δύναμη παράγει ή καταναλώνει έργο. 3. Να είναι σε θέση να ορίσουν την έννοια του έργου δύναμης. <p>Δεξιότητες:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Να αναπτύσσουν την κριτική τους ικανότητα.. 2. Αναπαριστούν το πρόβλημα που έχουν να αντιμετωπίσουν. 	

3. Να είναι ικανοί να υπολογίσουν έργο δύναμης.
4. Να μπορούν να αιτιολογήσουν τα αποτελέσματά του πειράματός τους.
5. Να συνδέουν τα θέματα και τα προβλήματα που αντιμετωπίζουν στην τάξη με πρακτικά προβλήματα της καθημερινότητας.

Στάσεις

1. Οι μαθητές θα πρέπει να δείχνουν ενδιαφέρον για θέματα φυσικών επιστημών και για τεχνολογικά θέματα.
2. Να ελέγχουν τη μαθησιακή τους πρόοδο.
3. Να αξιολογούν τη στρατηγική τους.
4. Να εκμεταλλεύονται την ανατροφοδότηση που τους δίνεται από τον εκπαιδευτή, χρησιμοποιώντας την ως αφετηρία για περαιτέρω βελτίωση.

Χαρακτηριστικά εκπαιδευομένων:

Γνωστικά:

1. Να έχουν γνώσεις βασικών Μαθηματικών
2. Να έχουν καλή σχέση με την τεχνολογία.
3. Να είναι εξοικειωμένοι με εφαρμογές λογισμικού.

Ψυχοκοινωνικά:

1. Να επιθυμούν να συμμετάσχουν στην εκπαιδευτική διαδικασία.
2. Να είναι πρόθυμοι καταβάλουν συνειδητή προσπάθεια και δραστηριοποίηση για την επίλυση του προβλήματος.

Δημογραφικά:

1. Όταν αναφερόμαστε σε πρωινά ΕΠΑΛ υπάρχουν εκπαιδευόμενοι και των δύο φύλων, ηλικίας 16 έως 18 ετών.
2. Σε απογευματινά ΕΠΑΛ υπάρχουν και ενήλικες μαθητές.

Ανάγκες εκπαιδευομένων

Οι εκπαιδευόμενοι έχουν την ανάγκη να:

1. Να αισθάνονται ικανοί να ελέγχουν την πορεία της μάθησης τους.
2. Να αναπτύξουν την κριτική τους ικανότητα.
3. Να αποκτήσουν δεξιότητες μέσα από πρακτικές – πειραματικές εμπειρίες.
4. Να αισθάνονται ικανοί να επιλύσουν απλά προβλήματα.

Εκπαιδευτική προσέγγιση του εκπαιδευτικού σεναρίου.

Η εκπαιδευτική προσέγγιση που επιλέγεται ως κατάλληλη για επίλυση του υπό εξέταση διδακτικού προβλήματος, βασίζεται στις αρχές και τις θέσεις του διδακτικού μοντέλου της άμεσης διδασκαλίας.

Προκειμένου να υλοποιηθεί το επιλεγμένο διδακτικό μοντέλο, πρέπει να λάβουμε υπόψη μας, τις παρακάτω παραμέτρους:

1. Παρουσίαση του θέματος με τρόπο που να κινητοποιήσει τα κίνητρα των εκπαιδευομένων. (πχ: αναφορά σε παραδείγματα τις καθημερινότητας των μαθητών)
2. Διάρκεια: Μάθημα 1 x 45 λεπτά / Δραστηριότητες – Εφαρμογές 1 x 45 λεπτά.
3. Ηλεκτρονικός υπολογιστής
4. Λογισμικό Microsoft Office 2007
5. Διαδραστικός Πίνακας

6. Λογισμικό προσομοίωσης : ALGODOO			
Πορεία Διδασκαλίας – Εκπαιδευτικές Δραστηριότητες – Χρονοδιάγραμμα :			
Πορεία διδασκαλίας	Μεθοδολογία	Μέσα διδασκαλίας	Χρόνος
Χαιρετισμός των μαθητών			2
Φάση 1^η: Προσανατολισμός			
Ο καθηγητής κάνει στους μαθητές μια σύντομη πληροφόρηση για τους στόχους και την διαδικασία του μαθήματος, καθώς και του περιεχομένου των μαθησιακών εμπειριών που ακολουθούν.	Διάλεξη		4
Φάση 2^η: Παρουσίαση νέου θέματος			
Ο εκπαιδευτής παρουσιάζει στους εκπαιδευόμενους εικόνες από πρακτικά πραγματικά παραδείγματα, στα οποία εμφανίζεται το πρόβλημα που θα τους απασχολήσει δηλαδή παρουσιάζει φωτογραφίες από παραδείγματα όπου παράγεται ή καταναλώνεται έργο.	Επίδειξη – Προβολή	H/Y – projector	5
Σύντομη Συζήτηση. Στη συνέχεια γίνεται συζήτηση όπου οι εκπαιδευόμενοι παραθέτουν δικά τους παραδείγματα	Συζήτηση με τους μαθητές		5
Ο καθηγητής παρουσιάζει το θεωρητικό μέρος του μαθήματος, που θα βοηθήσει τους μαθητές να κατανοήσουν τις νέες έννοιες της μηχανικής.	Διάλεξη – Προβολή	H/Y -projector	12

Ο καθηγητής παρουσιάζει την έννοια του έργου δύναμης.	παρουσίασης		
Φάση 3^η: Δομημένη πρακτική εξάσκηση			
Ο καθηγητής παρέχει οδηγίες στους εκπαιδευόμενους σχετικά με τα βήματα που απαιτούνται, προκειμένου να είναι προετοιμασμένοι για την πειραματική δραστηριότητα. Στη συνέχεια συζητά με τους μαθητές.	Διάλεξη - Συζήτηση	Projector – H/Y	6
Παρουσιάζει και επιδεικνύει το πρόγραμμα προσομοίωσης Algodoo, επεξηγώντας τις λειτουργίες και τις δυνατότητες του .	Επίδειξη λογισμικού	Λογισμικό Algodoo – Διαδραστικός πίνακας – H/Y	8
Φάση 4^η: Καθοδηγούμενη πρακτική εξάσκηση			
Ο εκπαιδευτικός αναθέτει σε κάθε μαθητή ένα φύλλο εργασίας			2
Κάθε μαθητής κάνει μόνος του ή ομαδικά (ανάλογα με τις δυνατότητες του σχολείου) ,πρακτική εξάσκηση με το εργαλείο Algodoo. Οι μαθητές αφού εξοικειωθούν με το εργαλείο προσομοίωσης, πειραματίζονται μόνοι τους .Παρέχεται χρόνος στους μαθητές, ώστε να εξοικειωθούν με το λογισμικό Algodoo.	Πείραμα - Άσκηση	Projector – H/Y – Διαδραστικός πίνακας – tablet PC	8
Οι μαθητές πειραματίζονται με στόχο να κατανοήσουν την έννοια του έργου. Οι μαθητές μέσω του πειράματος καλούνται να συμπληρώσουν το φύλλο εργασίας που	Πείραμα - Άσκηση	H/Y – Λογισμικό	15

<p>τους δόθηκε και να υπολογίσουν το έργο που παράγει μια ανυψωτική μηχανή.</p> <p>Δραστηριότητα 1^η:</p> <p>Αφού οι μαθητές ανοίξουν την παραπάνω σκηνή και ενεργοποιήσουν το play, θα ανυψώσουν τα αντικείμενα που υπάρχουν ήδη στην οθόνη.</p> <p>Καλούνται να υπολογίσουν το έργο που θα καταναλώσει η ανυψωτική μηχανή για να ανυψώσει τα αντικείμενα αυτά μέχρι το σημείο Ο (τρίγωνο).</p> <p>Χρησιμοποιώντας τις γραφικές παραστάσεις αλλά και τη επιλογή information πρέπει να συμπληρώσουν τις τιμές του έργου</p> <p>Δραστηριότητα 2^η:</p> <p>Στη συνέχεια καλούνται να δημιουργήσουν τα δικά τους αντικείμενα και τα ανυψώσουν μέχρι το σημείο εκείνο, έτσι ώστε η ανυψωτική μηχανή να καταναλώσει τις παρακάτω τιμές έργου: $E_1= 20 \text{ J}$, $E_2= 50 \text{ J}$, $E_3= 60 \text{ J}$, $E_4= 80 \text{ J}$ και στη συνέχεια να καταγράψουν τις τιμές αυτές.</p> <p>Οι μαθητές πειραματίζονται σε έτοιμες σκηνές του λογισμικού προσομοίωσης Algodoo, που έχει δημιουργήσει ο εκπαιδευτικός.</p>		<p>Algodoo – Διαδραστικός πίνακας – tablet PC</p>	
<p>Καταγραφή αποτελεσμάτων</p> <p>Οι μαθητές καταγράφουν τα αποτελέσματά τους στο φύλλο εργασίας.</p> <p>Στο φύλλο εργασίας ο καθηγητής ζητά από τους μαθητές:</p> <p>1. να υπολογίσουν το έργο που θα καταναλώσει μια ανυψωτική μηχανή για να</p>	<p>Συγγραφή Αποτελεσμάτων</p>	<p>H/Y – Φύλλο εργασίας</p>	<p>8</p>

<p>ανυψώσει κάποια αντικείμενα.</p> <p>2. να δημιουργήσουν αντικείμενα και να τα ανυψώσουν μέχρι το έργο που θα καταναλώσει η μηχανή να πάρει κάποιες συγκεκριμένες τιμές.</p>			
<p>Φάση 5^η: Αξιολόγηση Αποτελεσμάτων – Ανατροφοδότηση</p>			
<p>Οι μαθητές καλούνται να παρουσιάσουν και να επεξηγήσουν και να αιτιολογήσουν τις επιλογές που έκαναν κατά την πειραματική διαδικασία, καθώς και τα αποτελέσματα αυτής.</p> <p>Οι μαθητές συζητούν με τον καθηγητή και αναλύουν τα αποτελέσματα του πειράματος</p>	<p>Συζήτηση</p>	<p>H/Y – Λογισμικό Algodoo – Διαδραστικός πίνακας – tablet PC</p>	<p>8</p>
<p>Ο καθηγητής αξιολογεί τα αποτελέσματα των μαθητών και παρέχει την απαιτούμενη ανατροφοδότηση όπου αυτή χρειάζεται</p>	<p>Πείραμα - Άσκηση</p>	<p>Διαδραστικός πίνακας – tablet PC</p>	<p>7</p>

5^ο Εκπαιδευτικό σενάριο: Οδοντωτοί τροχοίΕκπαιδευτικό Σενάριο Μαθήματος

Μάθημα : Στοιχεία Μηχανών	Ενότητα : Οδοντωτοί τροχοί
Καθηγητής: Ζαφειρόπουλος Δημήτριος	Τομέας : Μηχανολογικός
	Διάρκεια : 1 ώρες x 45'
<p>Εκπαιδευτικό Πρόβλημα :</p> <p>Το εκπαιδευτικό πρόβλημα σχετίζεται με την αδυναμία πολλών μαθητών να κατανοήσουν την τεχνική ορολογία των στοιχείων μηχανών γενικά και ειδικότερα των οδοντώσεων αλλά και τον τρόπο με τον οποίο πρέπει να μελετηθεί ένα τεχνικό πρόβλημα, που απαιτεί τον καθορισμό, τον υπολογισμό και την επιλογή των κατάλληλων στοιχείων μηχανών.</p> <p>Οι μαθητές θα πρέπει να εισαχθούν στην τεχνική ορολογία των στοιχείων μηχανών, να κατανοήσουν και να ακολουθήσουν μεθόδους που εφαρμόζονται για την επιλογή, τη σωστή λειτουργία των οδοντώσεων καθώς και τη σωστή μεταξύ τους συνεργασία.</p> <p>Στόχοι :</p> <p>Γνώσεις:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Οι μαθητές θα πρέπει να περιγράφουν και να αναγνωρίζουν τις οδοντώσεις, σε φυσική κατάσταση ή σε απεικόνιση. 2. Να κατανοήσουν τον σκοπό για τον οποίο προορίζονται οι οδοντώσεις 3. Να περιγράφουν τους τύπους των οδοντώσεων προσδιορίζοντας τα κριτήρια κατάταξης και τις ειδικές χρήσεις τους. 4. Να είναι σε θέση, να σχεδιάσουν και να συνθέσουν τα στοιχεία μηχανών (οδοντώσεις), προκειμένου να επιλύσουν ένα πρόβλημα. 	

5. Να είναι ικανοί, να επιλέγουν τα κατάλληλα ανάλογα με την περίπτωση στοιχεία μηχανών αλλά και να μπορούν να κρίνουν και να αιτιολογήσουν την επιλογή τους.

Δεξιότητες:

1. Να αναπτύσσουν την κριτική τους ικανότητα..
2. Αναπαριστούν το πρόβλημα που έχουν να αντιμετωπίσουν.
3. Να συνδέουν τα θέματα και τα προβλήματα που αντιμετωπίζουν στην τάξη με πρακτικά προβλήματα της καθημερινότητας.

Στάσεις

1. Οι μαθητές θα πρέπει να δείχνουν ενδιαφέρον για τεχνολογικά θέματα.
2. Να ελέγχουν τη μαθησιακή τους πρόοδο.
3. Να εκμεταλλεύονται την ανατροφοδότηση που τους δίνεται από τον εκπαιδευτή, χρησιμοποιώντας την ως αφετηρία για περαιτέρω βελτίωση.

Χαρακτηριστικά εκπαιδευομένων:**Γνωστικά:**

1. Να έχουν γνώσεις βασικών Μαθηματικών, Φυσικής (Μηχανικής) και Σχεδίου.
2. Να έχουν καλή σχέση με την τεχνολογία.
3. Να είναι εξοικειωμένοι με εφαρμογές λογισμικού.

Ψυχοκοινωνικά:

1. Να είναι πρόθυμοι να συμμετάσχουν στην εκπαιδευτική διαδικασία.

2. Να δείχνουν διάθεση να συνεργαστούν και να μάθουν από τους άλλους
3. Να είναι πρόθυμοι καταβάλουν συνειδητή προσπάθεια και δραστηριοποίηση για την επίλυση ενός προβλήματος.

Δημογραφικά:

1. Όταν αναφερόμαστε σε πρωινά ΕΠΑΛ υπάρχουν εκπαιδευόμενοι και των δύο φύλων, ηλικίας 16 έως 18 ετών.
2. Σε απογευματινά ΕΠΑΛ υπάρχουν και ενήλικες μαθητές.

Ανάγκες εκπαιδευομένων

Οι εκπαιδευόμενοι έχουν την ανάγκη να:

1. Να αισθάνονται ικανοί να ελέγχουν την πορεία της μάθησης τους.
2. Να αναπτύξουν την κριτική τους ικανότητα.
3. Να αποκτήσουν δεξιότητες μέσα από πρακτικές – πειραματικές εμπειρίες.
4. Να αισθάνονται ικανοί να επιλύσουν απλά προβλήματα.

Εκπαιδευτική προσέγγιση του εκπαιδευτικού σεναρίου.

Η εκπαιδευτική προσέγγιση που επιλέγεται ως κατάλληλη για επίλυση του υπό εξέταση διδακτικού προβλήματος, βασίζεται στις αρχές και τις θέσεις του διδακτικού μοντέλου της άμεσης διδασκαλίας.

Προκειμένου να υλοποιηθεί το επιλεγμένο διδακτικό μοντέλο, πρέπει να λάβουμε υπόψη μας, τις παρακάτω παραμέτρους:

1. Παρουσίαση του θέματος με τρόπο που να κινητοποιήσει τα κίνητρα των εκπαιδευομένων. (πχ: αναφορά σε παραδείγματα τις καθημερινότητας των μαθητών)
2. Διάρκεια: Μάθημα 1 x 45 λεπτά / Δραστηριότητες – Εφαρμογές 1 x 45 λεπτά.

<p>3. Ηλεκτρονικός υπολογιστής</p> <p>4. Λογισμικό Microsoft Office 2007</p> <p>5. Διαδραστικός Πίνακας</p> <p>6. Λογισμικό προσομοίωσης : ALGODOO</p> <p>Πορεία Διδασκαλίας – Εκπαιδευτικές Δραστηριότητες – Χρονοδιάγραμμα :</p>			
Πορεία διδασκαλίας	Μεθοδολογία	Μέσα διδασκαλίας	Χρόνος
Χαιρετισμός των μαθητών			1
Φάση 1^η: Προσανατολισμός			
Ο εκπαιδευτικός κάνει στους μαθητές μια σύντομη πληροφόρηση για τους στόχους και την διαδικασία του μαθήματος, καθώς και του περιεχομένου των μαθησιακών εμπειριών που ακολουθούν.	Διάλεξη		3
Φάση 2^η: Παρουσίαση νέου θέματος			
Ο εκπαιδευτής παρουσιάζει στους εκπαιδευόμενους εικόνες από πρακτικά πραγματικά παραδείγματα, στα οποία εμφανίζεται το πρόβλημα που θα τους απασχολήσει δηλαδή παρουσιάζει φωτογραφίες από παραδείγματα όπου εφαρμόζονται οι οδοντώσεις, ως μέσο μετάδοσης της κίνησης.	Επίδειξη - Προβολή	H/Y – projector	5

Σύντομη Συζήτηση. Στη συνέχεια γίνεται συζήτηση όπου οι εκπαιδευόμενοι σχολιάζουν και παραθέτουν τα δικά τους παραδείγματα	Συζήτηση με τους μαθητές		5
Ο καθηγητής παρουσιάζει το θεωρητικό μέρος του μαθήματος, που θα βοηθήσει τους μαθητές να κατανοήσουν το λειτουργικό σκοπό και τον τρόπο λειτουργίας των οδοντωτών τροχών. Ο καθηγητής παρουσιάζει τα είδη των οδοντωτών τροχών, τις συνθήκες λειτουργίας, τον τρόπο συνεργασίας μεταξύ τους και τις διαστάσεις τους.	Διάλεξη – Προβολή παρουσίασης	H/Y - projector	12
Φάση 3^η: Δομημένη πρακτική εξάσκηση			
Ο καθηγητής παρέχει οδηγίες στους εκπαιδευόμενους σχετικά με τα βήματα που απαιτούνται, προκειμένου να είναι προετοιμασμένοι για την πειραματική δραστηριότητα. Στη συνέχεια συζητά με τους μαθητές, όπου επιλύει τυχόν απορίες τους.	Διάλεξη - Συζήτηση	Projector – H/Y	6
Παρουσιάζει και επιδεικνύει το πρόγραμμα προσομοίωσης Algodoo, επεξηγώντας τις λειτουργίες και τις δυνατότητες του. Κυρίως αναφέρετε στις λειτουργίες που είναι απαραίτητες για την ολοκλήρωση των δραστηριοτήτων της σημερινής ενότητας.	Επίδειξη λογισμικού	Λογισμικό Algodoo – Διαδραστικός πίνακας – H/Y	8

Φάση 4^η: Καθοδηγούμενη πρακτική εξάσκηση			
Ο εκπαιδευτικός αναθέτει σε κάθε μαθητή ένα φύλλο εργασίας			2
Κάθε μαθητής κάνει μόνος του ή ομαδικά (ανάλογα με τις δυνατότητες του σχολείου) ,πρακτική εξάσκηση με το εργαλείο Algodoo. Οι μαθητές αφού εξοικειωθούν με το εργαλείο προσομοίωσης, πειραματίζονται μόνοι τους. Παρέχεται χρόνος στους μαθητές, ώστε να εξοικειωθούν με το λογισμικό Algodoo.	Πείραμα - Άσκηση	Projector – Η/Υ – Διαδραστικός πίνακας – tablet PC	7
Οι μαθητές πειραματίζονται επάνω σε έτοιμες δραστηριότητες με στόχο να κατανοήσουν τον τρόπο λειτουργίας και τα χαρακτηριστικά μεγέθη ενός οδοντωτού τροχού. Οι μαθητές μέσω του πειράματος καλούνται να συμπληρώσουν το φύλλο εργασίας που τους δόθηκε. Οι μαθητές καλούνται να προσαρμόσουν τις έτοιμες σκηνές του λογισμικού προσομοίωσης Algodoo, για να ολοκληρώσουν επιτυχώς τις δραστηριότητες. Στη συνέχεια καλούνται να δημιουργήσουν οι ίδιοι μια σκηνή με το λογισμικό, στην οποία θα προσομοιώνεται μια δραστηριότητα με οδοντωτούς τροχούς από το φύλλο εργασίας. Δραστηριότητα 1^η: Στην οθόνη του Algodoo εμφανίζονται δύο στήλες με οδοντωτούς τροχούς. Στην	Πείραμα - Άσκηση	Η/Υ – Λογισμικό Algodoo – Διαδραστικός πίνακας – tablet PC	20

<p>αριστερή στήλη είναι οι κινούμενοι τροχοί και στη δεξιά οι κινητήριοι. Δίπλα σε κάθε τροχό υπάρχουν τα χαρακτηριστικά του μεγέθη.</p> <p>Οι μαθητές καλούνται να επιλέξουν με ποιον κινούμενο τροχό μπορεί να συνεργαστεί κάθε ένας από τους κινητήριους τροχούς, να υπολογίσουν τη σχέση μετάδοσης κάθε ζεύγους οδοντωτών τροχών και να αιτιολογήσουν την απάντησή τους.</p> <p>Δραστηριότητα 2^η:</p> <p>Στη δεύτερη δραστηριότητα οι μαθητές θα κληθούν να δημιουργήσουν μια δική τους σκηνή με οδοντωτούς τροχούς, με το λογισμικό Algodoo.</p> <p>Καλούνται να δημιουργήσουν ένα σύστημα τριών (3) συνεργαζόμενων οδοντωτών τροχών, όπου η σχέση μετάδοσης μεταξύ του 1^{ου} και του 3^{ου} τροχού να είναι $i = 1/16$, ακολουθώντας τα παρακάτω βήματα:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Δημιουργείστε έναν οδοντωτό τροχό με μεγέθη που εσείς θα επιλέξετε. 2. Μετατρέψτε τον σε κινητήρα και ρυθμίστε τις στροφές και τη ροπή του. 3. Δημιουργείστε τους άλλους δύο τροχούς του συστήματος και τοποθετείστε τους σε θέση, ώστε να συνεργάζονται με τον κινητήριο τροχό 4. Με βάση την θεωρία και την εμπειρία σας από την προηγούμενη δραστηριότητα, συμπληρώστε τον αντίστοιχο πίνακα και αιτιολογήστε (και με μαθηματικό τρόπο), πώς το σύστημά σας λειτουργεί με την επιθυμητή σχέση μετάδοσης. 			
--	--	--	--

<p>Καταγραφή αποτελεσμάτων</p> <p>Οι μαθητές καταγράφουν τα αποτελέσματά τους στο φύλλο εργασίας. Στο φύλλο εργασίας ο καθηγητής ζητά από τους μαθητές να καταγράψουν τα αποτελέσματα από την πειραματική δραστηριότητα που προηγήθηκε και να αιτιολογήσουν τις επιλογές που έκαναν</p>	<p>Συγγραφή Αποτελεσμάτων</p>	<p>Η/Υ – Φύλλο εργασίας</p>	<p>8</p>
<p>Φάση 5^η: Αξιολόγηση Αποτελεσμάτων – Ανατροφοδότηση</p>			
<p>Οι μαθητές καλούνται να παρουσιάσουν και να επεξηγήσουν και να αιτιολογήσουν τις επιλογές που έκαναν κατά την πειραματική διαδικασία, καθώς και τα αποτελέσματα αυτής. Οι μαθητές συζητούν με τον καθηγητή και αναλύουν τα αποτελέσματα του πειράματος</p>	<p>Συζήτηση</p>	<p>Η/Υ – Λογισμικό Algodoo – Διαδραστικός πίνακας – tablet PC</p>	<p>8</p>
<p>Ο καθηγητής αξιολογεί τα αποτελέσματα των μαθητών και παρέχει την απαιτούμενη ανατροφοδότηση όπου αυτή χρειάζεται</p>	<p>Πείραμα - Άσκηση</p>	<p>Διαδραστικός πίνακας – tablet PC</p>	<p>7</p>

6^ο Εκπαιδευτικό σενάριο: Σύστημα Διεύθυνσης

Εκπαιδευτικό Σενάριο Μαθήματος

Μάθημα : Συστήματα Αυτοκινήτου	Ενότητα : Σύστημα Διεύθυνσης
Καθηγητής: Ζαφειρόπουλος Δημήτριος	Τομέας : Μηχανολογικός
	Διάρκεια : 45'
<p>Εκπαιδευτικό Πρόβλημα :</p> <p>Το εκπαιδευτικό πρόβλημα σχετίζεται με την αδυναμία πολλών μαθητών να κατανοήσουν την τεχνική ορολογία αλλά και τον τρόπο με τον οποίο λειτουργούν και συνεργάζονται μεταξύ τους, τα συστήματα ενός αυτοκινήτου.</p> <p>Στόχοι :</p> <p>Γνώσεις:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Να ορίζουν το σύστημα διεύθυνσης ενός αυτοκινήτου 2. Να μπορούν να διακρίνουν και να αναφέρουν τα διάφορα είδη διεύθυνσης καθώς και τα εξαρτήματα από τα οποία αποτελούνται. 3. Να είναι σε θέση να συνθέσουν και να αποσυνθέσουν ένα σύστημα μετάδοσης κίνησης 4. Να αξιολογούν τον τρόπο λειτουργίας της κρεμαγιέρας, και να τον συγκρίνουν με τον τρόπο λειτουργίας άλλων συστημάτων διεύθυνσης. <p>Δεξιότητες:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Να αναπτύσσουν την κριτική τους ικανότητα. 2. Να εμπλέκονται σε πρακτικές εμπειρίες 	

3. Να μπορούν να ρυθμίσουν τις γωνίες Κάμπερ και Κάστερ των τροχών

Στάσεις:

1. Οι μαθητές θα πρέπει να δείχνουν ενδιαφέρον για τεχνολογικά θέματα και ειδικότερα για θέματα αυτοκινήτου
2. Να ελέγχουν τη μαθησιακή τους πρόοδο
3. Να εκμεταλλεύονται την ανατροφοδότηση που τους δίνεται από τον εκπαιδευτή, χρησιμοποιώντας την ως αφετηρία για περαιτέρω βελτίωση.

Χαρακτηριστικά εκπαιδευομένων:**Γνωστικά:**

1. Να έχουν γνώσεις βασικών Μαθηματικών
2. Να έχουν καλή σχέση με την τεχνολογία.
3. Να είναι εξοικειωμένοι με εφαρμογές λογισμικού.

Ψυχοκοινωνικά:

1. **Να επιθυμούν** να συμμετάσχουν στην εκπαιδευτική διαδικασία.
2. Να είναι πρόθυμοι καταβάλουν συνειδητή προσπάθεια και δραστηριοποίηση για την επίλυση του προβλήματος.

Δημογραφικά:

1. Όταν αναφερόμαστε σε πρωινά ΕΠΑΛ υπάρχουν εκπαιδευόμενοι και των δύο φύλων, ηλικίας 16 έως 18 ετών.
2. Σε απογευματινά ΕΠΑΛ υπάρχουν και ενήλικες μαθητές.

Ανάγκες εκπαιδευομένων

Οι εκπαιδευόμενοι έχουν την ανάγκη να:

1. Να αισθάνονται ικανοί να ελέγχουν την πορεία της μάθησης τους.
2. Να αναπτύξουν την κριτική τους ικανότητα.
3. Να αποκτήσουν δεξιότητες μέσα από πρακτικές – πειραματικές εμπειρίες.
4. Να αισθάνονται ικανοί να επιλύσουν απλά προβλήματα.

Εκπαιδευτική προσέγγιση του εκπαιδευτικού σεναρίου.

Η εκπαιδευτική προσέγγιση που επιλέγεται ως κατάλληλη για επίλυση του υπό εξέταση διδακτικού προβλήματος, βασίζεται στις αρχές και τις θέσεις του διδακτικού μοντέλου της άμεσης διδασκαλίας.

Προκειμένου να υλοποιηθεί το επιλεγμένο διδακτικό μοντέλο, πρέπει να λάβουμε υπόψη μας, τις παρακάτω παραμέτρους:

1. Παρουσίαση του θέματος με τρόπο που να κινητοποιήσει τα κίνητρα των εκπαιδευομένων. (πχ: αναφορά σε παραδείγματα τις καθημερινότητας των μαθητών)
2. Διάρκεια: Μάθημα 1 x 45 λεπτά
3. Ηλεκτρονικός υπολογιστής
4. Λογισμικό Microsoft Office 2007
5. Διαδραστικός Πίνακας
6. Λογισμικό προσομοίωσης : ALGODOO

Πορεία Διδασκαλίας – Εκπαιδευτικές Δραστηριότητες – Χρονοδιάγραμμα :			
Πορεία διδασκαλίας	Μεθοδολογία	Μέσα διδασκαλίας	Χρόνος
Χαιρετισμός των μαθητών			1
Φάση 1^η: Προσανατολισμός			
Ο καθηγητής κάνει στους μαθητές μια σύντομη πληροφόρηση για τους στόχους και την διαδικασία του μαθήματος, καθώς και του περιεχομένου των μαθησιακών εμπειριών που ακολουθούν.	Διάλεξη		3
Φάση 2^η: Παρουσίαση νέου θέματος			
Ο καθηγητής παρουσιάζει το σύστημα διεύθυνσης και επεξηγεί τον τρόπο λειτουργίας κάθε εξαρτήματος.	Διάλεξη		4
Προβάλλει παρουσίαση (ppt) με τα κύρια μέρη του συστήματος διεύθυνσης και επεξηγεί την ονομασία και τον τρόπο λειτουργίας κάθε εξαρτήματος , χρησιμοποιώντας παραδείγματα από πραγματικά οχήματα.	Παρουσίαση με φωτογραφίες (ppt) . Συζήτηση με τους μαθητές.	Projector / H/Y	6
Συζήτηση με τους μαθητές για τον τρόπο λειτουργίας του συστήματος διεύθυνσης καθώς και τις διαφορές των επιμέρους συστημάτων.	Συζήτηση		5

Φάση 3^η: Δομημένη πρακτική εξάσκηση			
Ο καθηγητής παρέχει οδηγίες στους εκπαιδευόμενους σχετικά με τα βήματα που απαιτούνται, προκειμένου να είναι προετοιμασμένοι για την πειραματική δραστηριότητα. Συζητά με τους μαθητές.	Διάλεξη - Συζήτηση	Projector – H/Y	3
Παρουσιάζει και επιδεικνύει το πρόγραμμα προσομοίωσης Algodoo, επεξηγώντας τις λειτουργίες και τις δυνατότητες του.	Επίδειξη	H/Y – Λογισμικό Algodoo – Διαδραστικός πίνακας	4
Φάση 4^η: Καθοδηγούμενη πρακτική εξάσκηση			
Ο εκπαιδευτικός αναθέτει σε κάθε μαθητή ένα φύλλο εργασίας			
Κάθε μαθητής κάνει μόνος του πρακτική εξάσκηση με το εργαλείο Algodoo. Οι μαθητές αφού εξοικειωθούν με το εργαλείο προσομοίωσης, πειραματίζονται μόνοι τους, με τις παρακάτω δραστηριότητες: Δραστηριότητα 1^η: Αφού ενεργοποιήσουν το play , πειραματίζονται με τον τρόπο λειτουργίας της κρεμαγιέρας. πατώντας το δεξί και το αριστερό βέλος. Στη συνέχεια καλούνται να ρυθμίσουν την γωνία Κάμπερ των τροχών ώστε αυτή να είναι θετική.	Πείραμα - Άσκηση	Διαδραστικός πίνακας – tablet PC	7

<p>Δραστηριότητα 2^η: Οι μαθητές πρέπει να ονοματίσουν τα 4 μέρη του συστήματος διεύθυνσης που επεξεργάζονται.</p> <p>Δραστηριότητα 3^η: Στη δραστηριότητα αυτή καλούνται να ρυθμίσουν τη γωνία Κάμπερ των τροχών και στη συνέχεια να υπολογίσουν την τιμή της Σύγκλισης των τροχών (Σ), για δύο περιπτώσεις: α) για όχημα με μπροστινή κίνηση: $\Sigma = \dots\dots\dots$ β) για όχημα με πίσω κίνηση: $\Sigma = \dots\dots\dots$ Για τον υπολογισμό της απόστασης μπορείτε να χρησιμοποιήσουν το πλέγμα (grid), που παρέχει το πρόγραμμα Algodoο.</p>			
<p>Καταγραφή αποτελεσμάτων Οι μαθητές καταγράφουν τα αποτελέσματά τους στο φύλλο εργασίας. Στο φύλλο εργασίας ο καθηγητής ζητά από τους μαθητές:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. να αξιολογήσουν τον τρόπο λειτουργίας της κρεμαγιέρας 2. να ορίσουν τις γωνίες Κάμπερ και Κάστερ 3. να υπολογίσουν τη σύγκλιση των τροχών 	<p>Συγγραφή αποτελεσμάτων</p>	<p>Η/Υ – Φύλλο εργασίας</p>	<p>4</p>
<p>Φάση 5^η: Αξιολόγηση Αποτελεσμάτων – Ανατροφοδότηση</p>			
<p>Οι μαθητές καλούνται να παρουσιάσουν και να επεξηγήσουν και να αιτιολογήσουν τις</p>			

<p>επιλογές που έκαναν κατά την πειραματική διαδικασία, καθώς και τα αποτελέσματα αυτής. Οι μαθητές συζητούν με τον καθηγητή και αναλύουν τα αποτελέσματα του πειράματος</p>	<p>Συζήτηση με τους μαθητές</p>	<p>H/Y – Διαδραστικός πίνακας – Λογισμικό Algodoo</p>	<p>4</p>
<p>Ο καθηγητής αξιολογεί τα αποτελέσματα των μαθητών και παρέχει την απαιτούμενη ανατροφοδότηση όπου αυτή χρειάζεται</p>	<p>Συζήτηση με τους μαθητές</p>		<p>4</p>

7^ο Εκπαιδευτικό σενάριο: Σύστημα ΠέδησηςΕκπαιδευτικό Σενάριο Μαθήματος

Μάθημα : Συστήματα Αυτοκινήτου	Ενότητα : Σύστημα Πέδησης
Καθηγητής: Ζαφειρόπουλος Δημήτριος	Τομέας : Μηχανολογικός
	Διάρκεια : 45'
<p>Εκπαιδευτικό Πρόβλημα :</p> <p>Το εκπαιδευτικό πρόβλημα σχετίζεται με την αδυναμία πολλών μαθητών να κατανοήσουν την τεχνική ορολογία αλλά και τον τρόπο με τον οποίο λειτουργούν και συνεργάζονται μεταξύ τους, τα συστήματα ενός αυτοκινήτου.</p> <p>Στόχοι :</p> <p>Γνώσεις:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Να ορίζουν το λειτουργικό σκοπό του συστήματος πέδησης ενός αυτοκινήτου 2. Να μπορούν να διακρίνουν και να αναφέρουν τα μέρη από τα οποία αποτελείται το σύστημα πέδησης. 3. Να είναι σε θέση να αξιολογήσουν και να διακρίνουν εάν το σύστημα πέδησης είναι κατάλληλο για κάποιο όχημα. 4. Να είναι ικανοί να υπολογίσουν τη δύναμη που απαιτείται για την πέδηση ενός οχήματος. <p>Δεξιότητες:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Να αναπτύσσουν την κριτική τους ικανότητα. 2. Να εμπλέκονται σε πρακτικές εμπειρίες και να μπορούν εξηγήσουν μέσα από λειτουργικά σχέδια τη λειτουργία του συστήματος πέδησης. 	

Στάσεις

1. Οι μαθητές θα πρέπει να δείχνουν ενδιαφέρον για τεχνολογικά θέματα και ειδικότερα για θέματα αυτοκινήτου
2. Να ελέγχουν τη μαθησιακή τους πρόοδο
3. Να εκμεταλλεύονται την ανατροφοδότηση που τους δίνεται από τον εκπαιδευτή, χρησιμοποιώντας την ως αφετηρία για περαιτέρω βελτίωση.

Χαρακτηριστικά εκπαιδευομένων:

Γνωστικά:

1. Να έχουν γνώσεις βασικών Μαθηματικών
2. Να έχουν καλή σχέση με την τεχνολογία.
3. Να είναι εξοικειωμένοι με εφαρμογές λογισμικού.

Ψυχοκοινωνικά:

1. Να επιθυμούν να συμμετάσχουν στην εκπαιδευτική διαδικασία.
2. Να είναι πρόθυμοι καταβάλουν συνειδητή προσπάθεια και δραστηριοποίηση για την επίλυση του προβλήματος.

Δημογραφικά:

1. Όταν αναφερόμαστε σε πρωινά ΕΠΑΛ υπάρχουν εκπαιδευόμενοι και των δύο φύλων, ηλικίας 16 έως 18 ετών.
2. Σε απογευματινά ΕΠΑΛ υπάρχουν και ενήλικες μαθητές.

Ανάγκες εκπαιδευομένων

Οι εκπαιδευόμενοι έχουν την ανάγκη να:

1. Να αισθάνονται ικανοί να ελέγχουν την πορεία της μάθησης τους.
2. Να αναπτύξουν την κριτική τους ικανότητα.
3. Να αποκτήσουν δεξιότητες μέσα από πρακτικές – πειραματικές εμπειρίες.
4. Να αισθάνονται ικανοί να επιλύσουν απλά προβλήματα.

Εκπαιδευτική προσέγγιση του εκπαιδευτικού σεναρίου.

Η εκπαιδευτική προσέγγιση που επιλέγεται ως κατάλληλη για επίλυση του υπό εξέταση διδακτικού προβλήματος, βασίζεται στις αρχές και τις θέσεις του διδακτικού μοντέλου της άμεσης διδασκαλίας.

Προκειμένου να υλοποιηθεί το επιλεγμένο διδακτικό μοντέλο, πρέπει να λάβουμε υπόψη μας, τις παρακάτω παραμέτρους:

1. Παρουσίαση του θέματος με τρόπο που να κινητοποιήσει τα κίνητρα των εκπαιδευομένων. (πχ: αναφορά σε παραδείγματα τις καθημερινότητας των μαθητών)
2. Διάρκεια: Μάθημα 1 x 45 λεπτά
3. Ηλεκτρονικός υπολογιστής
4. Λογισμικό Microsoft Office 2007
5. Διαδραστικός Πίνακας
6. Λογισμικό προσομοίωσης : ALGODOO

Πορεία Διδασκαλίας – Εκπαιδευτικές Δραστηριότητες – Χρονοδιάγραμμα :			
Πορεία διδασκαλίας	Μεθοδολογία	Μέσα διδασκαλίας	Χρόνος
Χαιρετισμός των μαθητών			1'
Φάση 1^η: Προσανατολισμός			
Ο καθηγητής κάνει στους μαθητές μια σύντομη πληροφόρηση για τους στόχους και την διαδικασία του μαθήματος, καθώς και του περιεχομένου των μαθησιακών εμπειριών που ακολουθούν.	Διάλεξη		3'
Φάση 2^η: Παρουσίαση νέου θέματος			
Ο καθηγητής παρουσιάζει το σύστημα διεύθυνσης και επεξηγεί τον τρόπο λειτουργίας κάθε εξαρτήματος.	Διάλεξη		4'
Προβάλλει παρουσίαση (ppt) με τα κύρια μέρη του συστήματος πέδησης και επεξηγεί την ονομασία και τον τρόπο λειτουργίας κάθε εξαρτήματος , χρησιμοποιώντας παραδείγματα από πραγματικά οχήματα.	Παρουσίαση με φωτογραφίες (ppt) . Συζήτηση με τους μαθητές.	Projector / H/Y	8'
Συζήτηση με τους μαθητές για τον τρόπο λειτουργίας του συστήματος πέδησης καθώς και τις διαφορές των επιμέρους συστημάτων.	Συζήτηση		4'

<p>Φάση 3^η: Δομημένη πρακτική εξάσκηση</p>			
<p>Ο καθηγητής παρέχει οδηγίες στους εκπαιδευόμενους σχετικά με τα βήματα που απαιτούνται, προκειμένου να είναι προετοιμασμένοι για την πειραματική δραστηριότητα. Συζητά με τους μαθητές.</p>	<p>Διάλεξη - Συζήτηση</p>	<p>Projector – H/Y</p>	<p>2'</p>
<p>Παρουσιάζει και επιδεικνύει το πρόγραμμα προσομοίωσης Algodoo, επεξηγώντας τις λειτουργίες και τις δυνατότητες του .</p>	<p>Επίδειξη</p>	<p>H/Y – Λογισμικό Algodoo – Διαδραστικός πίνακας</p>	<p>3'</p>
<p>Φάση 4^η: Καθοδηγούμενη πρακτική εξάσκηση</p>			
<p>Ο εκπαιδευτικός αναθέτει σε κάθε μαθητή ένα φύλλο εργασίας</p>			
<p>Κάθε μαθητής κάνει μόνος του πρακτική εξάσκηση με το εργαλείο Algodoo. Οι μαθητές αφού εξοικειωθούν με το εργαλείο προσομοίωσης, πειραματίζονται μόνοι τους</p> <p>Δραστηριότητα 1^η: Αφού ενεργοποιήσουν το play, ακολουθώντας τις οδηγίες της οθόνη οι μαθητές θα διερευνήσουν τον τρόπο λειτουργίας του Συστήματος πέδησης, και θα καταγράψουν τα μέρη που αναγνωρίζουν και θα περιγράψετε τον τρόπο λειτουργίας του.</p>	<p>Πείραμα - Άσκηση</p>	<p>Διαδραστικός πίνακας – tablet PC</p>	<p>8'</p>

<p>Δραστηριότητα 2^η:</p> <p>Στη δεύτερη δραστηριότητα έχουμε ένα φρένο με σιαγόνα (σκηνή Algodoo: Sistema pedisis 2).</p> <p>Ακολουθώντας τις οδηγίες της οθόνης οι μαθητές καλούνται να υπολογίσουν τη δύναμη – βάρος που πρέπει να ασκηθεί στο μηχανισμό, έτσι ώστε να σταματήσει να κινείται.</p> <p>Ο συντελεστής τριβής τυμπάνου σιαγόνας είναι $n = 0,5$. Αν η δύναμη τριβής είναι $T = 40$ N, να ευρεθεί η ελάχιστη δύναμη που απαιτείται, για να σταματήσει ο μηχανισμός.</p> <p>Για τον υπολογισμό να χρησιμοποιήσετε τις γραφικές παραστάσεις που προσφέρει το εργαλείο (π.χ: γωνιακή ταχύτητα).</p> <p>Στη συνέχεια καταγράφουν τα αποτελέσματα τους αλλά και την πορεία εργασίας τους.</p>			
<p>Καταγραφή αποτελεσμάτων</p> <p>Οι μαθητές καταγράφουν τα αποτελέσματά τους στο φύλλο εργασίας.</p> <p>Στο φύλλο εργασίας ο καθηγητής ζητά από τους μαθητές:</p> <p>1. να υπολογίσουν τη δύναμη που απαιτείται για την πέδηση ενός οχήματος</p>	<p>Συγγραφή αποτελεσμάτων</p>	<p>H/Y – Φύλλο εργασίας</p>	<p>4'</p>
<p>Φάση 5^η: Αξιολόγηση Αποτελεσμάτων – Ανατροφοδότηση</p>			
<p>Οι μαθητές καλούνται να παρουσιάσουν και να επεξηγήσουν και να αιτιολογήσουν τις επιλογές που έκαναν κατά την πειραματική διαδικασία, καθώς και τα αποτελέσματα</p>	<p>Συζήτηση με τους μαθητές</p>	<p>H/Y – Διαδραστικός</p>	<p>4'</p>

<p>αυτής. Οι μαθητές συζητούν με τον καθηγητή και αναλύουν τα αποτελέσματα του πειράματος.</p>		<p>πίνακας – Λογισμικό Algodoo</p>	
<p>Ο καθηγητής αξιολογεί τα αποτελέσματα των μαθητών και παρέχει την απαιτούμενη ανατροφοδότηση όπου αυτή χρειάζεται</p>	<p>Συζήτηση με τους μαθητές</p>		<p>4'</p>

8^ο Εκπαιδευτικό σενάριο: Εσωτερικός Χρονισμός ΚινητήραΕκπαιδευτικό Σενάριο Μαθήματος

Μάθημα : Μηχανές Εσωτερικής Καύσης 1	Ενότητα : Εσωτερικός Χρονισμός Κινητήρα
Καθηγητής: Ζαφειρόπουλος Δημήτριος	Τομέας : Μηχανολογικός
	Διάρκεια : 45'
<p>Εκπαιδευτικό Πρόβλημα :</p> <p>Το εκπαιδευτικό πρόβλημα σχετίζεται με την αδυναμία πολλών μαθητών να κατανοήσουν το θεωρητικό μέρος αλλά και την τεχνική ορολογία των αυτοκινήτων καθώς και τον τρόπο με τον οποίο λειτουργούν και συνεργάζονται μεταξύ τους, τα συστήματα ενός αυτοκινήτου.</p> <p>Στόχοι :</p> <p>Γνώσεις:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Να γνωρίζουν τους χρόνους λειτουργίας των τετράχρονων βενζινοκινητήρων. 2. Να γνωρίζουν τον τρόπο λειτουργίας και το ρόλο του εκκεντροφόρου άξονα. 3. Να γνωρίζουν ποιος είναι ο σκοπός των βαλβίδων εισαγωγής και εξαγωγής. 4. Να είναι ικανοί να σχεδιάζουν και να περιγράφουν το σπειροειδές διάγραμμα πραγματικής λειτουργίας βενζινοκινητήρα. 5. Να είναι σε θέση να ερμηνεύουν το σπειροειδές διάγραμμα πραγματικής λειτουργίας βενζινοκινητήρα. <p>Δεξιότητες:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Να αναπτύσσουν την κριτική τους ικανότητα. 2. Να εμπλέκονται σε πρακτικές εμπειρίες 3. Να μπορούν να ρυθμίσουν τις βαλβίδες εισαγωγής και εξαγωγής. 	

4. Να είναι σε θέση να ολοκληρώσουν με επιτυχία τον εσωτερικό χρονισμό ενός βενζινοκινητήρα.

Στάσεις

1. Οι μαθητές θα πρέπει να δείχνουν ενδιαφέρον για τεχνολογικά θέματα και ειδικότερα για θέματα αυτοκινήτου
2. Να είναι ικανοί να ελέγχουν τη μαθησιακή τους πρόοδο
3. Να εκμεταλλεύονται την ανατροφοδότηση που τους δίνεται από τον εκπαιδευτή, χρησιμοποιώντας την ως αφετηρία για περαιτέρω βελτίωση.

Χαρακτηριστικά εκπαιδευομένων:

Γνωστικά:

1. Να έχουν γνώσεις βασικών Μαθηματικών
2. Να έχουν καλή σχέση με την τεχνολογία.
3. Να είναι εξοικειωμένοι με εφαρμογές λογισμικού.

Ψυχοκοινωνικά:

1. Να επιθυμούν να συμμετάσχουν στην εκπαιδευτική διαδικασία.
2. Να είναι πρόθυμοι καταβάλουν συνειδητή προσπάθεια και δραστηριοποίηση για την επίλυση του προβλήματος.

Δημογραφικά:

1. Όταν αναφερόμαστε σε πρωινά ΕΠΑΛ υπάρχουν εκπαιδευόμενοι και των δύο φύλων, ηλικίας 16 έως 18 ετών.
2. Σε απογευματινά ΕΠΑΛ υπάρχουν και ενήλικες μαθητές.

Ανάγκες εκπαιδευομένων

Οι εκπαιδευόμενοι έχουν την ανάγκη να:

1. Να αισθάνονται ικανοί να ελέγχουν την πορεία της μάθησης τους.

2. Να αναπτύξουν την κριτική τους ικανότητα.
3. Να αποκτήσουν δεξιότητες μέσα από πρακτικές – πειραματικές εμπειρίες.
4. Να αισθάνονται ικανοί να επιλύσουν απλά προβλήματα.

Εκπαιδευτική προσέγγιση του εκπαιδευτικού σεναρίου.

Η εκπαιδευτική προσέγγιση που επιλέγεται ως κατάλληλη για επίλυση του υπό εξέταση διδακτικού προβλήματος, βασίζεται στις αρχές και τις θέσεις του διδακτικού μοντέλου της άμεσης διδασκαλίας.

Προκειμένου να υλοποιηθεί το επιλεγμένο διδακτικό μοντέλο, πρέπει να λάβουμε υπόψη μας, τις παρακάτω παραμέτρους:

1. Παρουσίαση του θέματος με τρόπο που να κινητοποιήσει τα κίνητρα των εκπαιδευομένων. (πχ: αναφορά σε παραδείγματα τις καθημερινότητας των μαθητών)
2. Διάρκεια: Μάθημα 1 x 45 λεπτά
3. Ηλεκτρονικός υπολογιστής
4. Λογισμικό Microsoft Office 2007
5. Διαδραστικός Πίνακας
6. Λογισμικό προσομοίωσης : ALGODOO

Πορεία Διδασκαλίας – Εκπαιδευτικές Δραστηριότητες – Χρονοδιάγραμμα :			
Πορεία διδασκαλίας	Μεθοδολογία	Μέσα διδασκαλίας	Χρόνος
Χαιρετισμός των μαθητών			1
Φάση 1^η: Προσανατολισμός			
Ο καθηγητής κάνει στους μαθητές μια σύντομη πληροφόρηση για τους στόχους και την διαδικασία του μαθήματος, καθώς και του περιεχομένου των μαθησιακών εμπειριών που ακολουθούν.	Διάλεξη		3
Φάση 2^η: Παρουσίαση νέου θέματος			
Ο καθηγητής παρουσιάζει το σύστημα διανομής καυσίμου ενός συμβατικού βενζινοκινητήρα, περιγράφει και επεξηγεί το σκοπό που εξυπηρετεί.	Διάλεξη		4
Προβάλλει παρουσίαση (ppt) με τα κύρια μέρη του συστήματος διανομής καυσίμου και επεξηγεί την ονομασία και τον τρόπο λειτουργίας κάθε εξαρτήματος από το οποίο αποτελείται, χρησιμοποιώντας παραδείγματα (εικόνες) από πραγματικά οχήματα. Οι μαθητές σχολιάζουν και αναφέρουν παραδείγματα από τις δικές τους εμπειρίες.	Παρουσίαση με φωτογραφίες (ppt – internet) Συζήτηση με τους μαθητές.	Projector / Internet / H/Y	6
Συζήτηση με τους μαθητές για τον τρόπο λειτουργίας του συστήματος διανομής καυσίμου καθώς και τις ρυθμίσεις που μπορούμε να του κάνουμε, με σκοπό να τροποποιήσουμε τη λειτουργία του.	Συζήτηση		5

Φάση 3^η: Δομημένη πρακτική εξάσκηση			
Ο καθηγητής παρέχει οδηγίες στους εκπαιδευόμενους σχετικά με τα βήματα που απαιτούνται, προκειμένου να είναι προετοιμασμένοι για την πειραματική δραστηριότητα. Συζητά με τους μαθητές.	Διάλεξη - Συζήτηση	Projector – Η/Υ	3
Παρουσιάζει και επιδεικνύει το πρόγραμμα προσομοίωσης Algodoo, επεξηγώντας τις λειτουργίες και τις δυνατότητες του .	Επίδειξη	Η/Υ – Λογισμικό Algodoo – Διαδραστικό ς πίνακας	4
Φάση 4^η: Καθοδηγούμενη πρακτική εξάσκηση			
Ο εκπαιδευτικός αναθέτει σε κάθε μαθητή ένα φύλλο εργασίας			
Κάθε μαθητής κάνει μόνος του πρακτική εξάσκηση με το εργαλείο Algodoo. Οι μαθητές αφού εξοικειωθούν με το εργαλείο προσομοίωσης, πειραματίζονται μόνοι τους. Ακολουθώντας τις οδηγίες που φαίνονται στην παραπάνω οθόνη θα διερευνήσουν τον τρόπο λειτουργίας του συστήματος διανομής καυσίμου αλλά και τον τρόπο που κάνουμε εσωτερικό χρονισμό ενός κινητήρα. Δραστηριότητα 1^η: Αφού ενεργοποιήσουν το play , οι μαθητές πειραματίζονται με το αριστερό σχήμα που προσομοιώνει το σύστημα διανομής καυσίμου αρχίζει να κινείται. Αφού πειραματιστούν και παρατηρήσουν την λειτουργία του συστήματος (σχήμα: Α),	Πείραμα - Άσκηση	Διαδραστικό ς πίνακας – tablet PC	7

<p>καλούνται ακολουθώντας τις οδηγίες της οθόνης, να δημιουργήσουν στο δεξιό σχήμα (σχήμα :B), τα δύο γρανάζια του συστήματος με βάση τη θεωρία του μαθήματος και να συμπληρώσετε ένα πίνακα με τα στοιχεία των γραναζιών και να αιτιολογήσουν την επιλογή τους.</p> <p>Δραστηριότητα 2^η:</p> <p>Στη δραστηριότητα αυτή καλούνται να ρυθμίσουν τις παραμέτρους (στροφές, κλπ) σε κάθε κινούμενο μέρος του σχήματος :B, έτσι ώστε το σύστημα που δημιούργησαν να λειτουργεί με βάση το σπειροειδές διάγραμμα πραγματικής λειτουργίας ενός βενζινοκινητήρα.</p> <p>Με μια σύντομη αναφορά πρέπει να περιγράψου τη λειτουργία του συστήματος που δημιούργησαν και υπερασπιστούν τις επιλογές σας.</p>			
<p>Καταγραφή αποτελεσμάτων</p> <p>Οι μαθητές καταγράφουν τα αποτελέσματά τους στο φύλλο εργασίας.</p> <p>Στο φύλλο εργασίας ο καθηγητής ζητά από τους μαθητές:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. να πειραματιστούν με το λογισμικό και να εμπεδώσουν τον τρόπο λειτουργίας του συστήματος 2. να ρυθμίσουν της παραμέτρους κάθε εξαρτήματος που προσομοιώνεται στην σκηνή:Χρονισμος kinitira με βάση το θεωρητικό μέρος του μαθήματος και τα ζητούμενα του φύλλου εργασίας. 	<p>Συγγραφή αποτελεσμάτων</p>	<p>H/Y – Φύλλο εργασίας</p>	<p>4</p>

Φάση 5^η: Αξιολόγηση Αποτελεσμάτων – Ανατροφοδότηση			
Οι μαθητές καλούνται να παρουσιάσουν και να επεξηγήσουν και να αιτιολογήσουν τις επιλογές που έκαναν κατά την πειραματική διαδικασία, καθώς και τα αποτελέσματα αυτής. Οι μαθητές συζητούν με τον καθηγητή και αναλύουν τα αποτελέσματα του πειράματος	Συζήτηση με τους μαθητές	Η/Υ – Διαδραστικός πίνακας – Λογισμικό Algodoo	4
Ο καθηγητής αξιολογεί τα αποτελέσματα των μαθητών και παρέχει την απαιτούμενη ανατροφοδότηση όπου αυτή χρειάζεται	Συζήτηση με τους μαθητές		4

Κεφάλαιο 5^ο: Αξιολόγηση

5.1 Ορισμός

Ως αξιολόγηση ορίζεται η συστηματική συλλογή, ανάλυση και ερμηνεία πληροφοριών για οποιαδήποτε πλευρά ενός προϊόντος, με στόχο τη διαπίστωση της αποτελεσματικότητας και της αποδοτικότητάς του ή την εκτίμηση οποιωνδήποτε άλλων παραμέτρων που σχετίζονται με την εφαρμογή του (Παναγιωτακόπουλος, Χ., Πιερρακέας, Χ. & Πιντέλας, Π., 2003).

Αποσκοπεί, στον προσδιορισμό, του βαθμού υλοποίησης των στόχων για τους οποίους κατασκευάστηκε το προϊόν ή ένα μέρος αυτού και την αποτελεσματικότητα των ακολουθούμενων στρατηγικών, και στην παροχή της απαραίτητης ανατροφοδότησης στους δημιουργούς (M. Shipman, 1979).

5.2 Αξιολόγηση στην εκπαίδευση

Η αποτελεσματικότητα ενός εκπαιδευτικού συστήματος κρίνεται από το βαθμό στον οποίο το σύστημα αυτό εκπληρώνει του στόχους.

Οι αποφάσεις στο χώρο της εκπαίδευσης θα έπρεπε σε σημαντικό βαθμό να στηρίζονται στην αξιολόγηση των *φαινομένων της εκπαίδευσης* (συμπεριλαμβανομένων εννοιών όπως ποιότητα, αποτελεσματικότητα, αποδοτικότητα, οικονομική αποδοτικότητα κλπ) και στη χρήση των σχετικών πληροφοριών, έτσι ώστε να διασφαλίζεται κατά το δυνατό η επιλογή της βέλτιστης κάθε φορά λύσης που θα προσέφερε τα περισσότερα οφέλη (ποιοτικά και ποσοτικά αποτελέσματα) στους εκπαιδευόμενους, στις υπόλοιπες ενδιαφερόμενες ομάδες (stakeholders) και στην κοινωνία συνολικά, σε σχέση με τους πόρους που αναλώνονται και γενικότερα τα «κόστη» που αναλαμβάνουν αυτοί. Υπό αυτή την έννοια η αξιολόγηση στο χώρο της εκπαίδευσης και τα αποτελέσματα αυτής δεν αφορούν στενά κάποια στελέχη ή πολιτικές ομάδες στα κέντρα λήψης αποφάσεων αλλά ευρύτερα την κοινωνία και τους συμμετέχοντες στο φαινόμενο της εκπαίδευσης (Cronbach, 1982).

Η έννοια της αξιολόγησης στο χώρο της εκπαίδευσης (εκπαιδευτική αξιολόγηση - educational evaluation), επί χιλιετίες ήταν συνδεδεμένη σχεδόν αποκλειστικά με την αξιολόγηση και βαθμολόγηση των επιδόσεων των

εκπαιδευομένων. Η όποια γενικότερη αξιολόγηση του εκπαιδευτικού συστήματος, των φορέων εκπαίδευσης και των συντελεστών τους, ήταν άτυπη, άδηλη, και έμμεση αφού ουσιαστικά αποτελούσε μόνο μια αυθόρμητη αντανάκλαση της τυπικής αξιολόγησης των επιδόσεων των εκπαιδευομένων. Αυτή ήταν και η προσέγγιση που είχαν υιοθετήσει και οι ίδιοι οι εκπαιδευτικοί (Popham, 1993).

Τρεις δεκαετίες αργότερα ο L. Cronbach (1963) έθεσε το θέμα κάπως διαφορετικά εστιάζοντας στο ρόλο που πρέπει να παίζει η εκπαιδευτική αξιολόγηση στο σχεδιασμό εκπαιδευτικών προγραμμάτων και συστημάτων. Πρότεινε ότι η ουσιαστική συνεισφορά της αξιολόγησης είναι να συμβάλει στο σωστό σχεδιασμό των προγραμμάτων σπουδών (curriculum) και των επιμέρους σχεδίων μαθημάτων (syllabus) παρέχοντας στους σχεδιαστές αυτών σωστές πληροφορίες και κατευθύνσεις βάσει των μέχρι τώρα επιτευγμάτων του εκπαιδευτικού συστήματος. Επίσης, εστίασε την έννοια της αξιολόγησης όχι στην απλή σύγκριση μεταξύ εκπαιδευτικών προγραμμάτων, συστημάτων, σχολείων κλπ, αλλά στο κατά πόσο κάθε συγκεκριμένο πρόγραμμα έχει επιτύχει τα επιθυμητά αποτελέσματα. Σύμφωνα με την προσέγγισή του, στόχος της αξιολόγησης είναι η *βελτίωση της εκπαίδευσης*, μέσα προφανώς από τη λήψη ορθών αποφάσεων που βασίζονται στα αποτελέσματα της αξιολόγησης (improvement-focus evaluation).

Μια από τις πιο κλασικές ταξινομήσεις της εκπαιδευτικής αξιολόγησης είναι αυτή που πρότεινε ο M. Scriven (1991) και αφορά τη διάκριση μεταξύ διαμορφωτικής (formative) και συμπερασματικής (summative) αξιολόγησης.

Διαμορφωτική ορίζεται η αξιολόγηση που διενεργείται εκ των προτέρων (ex ante) ή κατά τη διάρκεια (ongoing) ενός εκπαιδευτικού φαινομένου (π.χ. καθώς σχεδιάζεται ή εκτελείται ένα πρόγραμμα επιμόρφωσης ενηλίκων), με βασικό κριτήριο το εάν τα αποτελέσματα της αξιολόγησης μπορεί αντικειμενικά να οδηγήσουν σε αποφάσεις και δράση που θα τροποποιήσει (διαμορφώσει) το φαινόμενο αυτό.

Αντίστοιχα, συμπερασματική είναι η εκ των υστέρων (ex post) αξιολόγηση που διεξάγεται μετά την ολοκλήρωση του φαινομένου (μετά το πέρας του προγράμματος επιμόρφωσης στην περίπτωσή μας). Η συμπερασματική

αξιολόγηση πολλές φορές παίρνει τη μορφή μιας συγκριτικής αξιολόγησης, δεδομένου ότι έτσι τόσο οι αξιολογητές όσο και οι ενδιαφερόμενες ομάδες μπορούν να ορίσουν με πιο συγκεκριμένο και λειτουργικό τρόπο τα αποτελέσματα του αξιολογούμενου φαινομένου. Έτσι ορίζονται *κριτήρια αξιολόγησης* (ή χαρακτηριστικά του εκπαιδευτικού φαινομένου) βάσει των οποίων γίνεται η αξιολόγηση αυτή.

Σύμφωνα με τον Calder, σκοπός της διαμορφωτικής αξιολόγησης είναι η πραγματοποίηση αλλαγών και η εν γένει βελτίωση του προϊόντος στη φάση της εξέλιξής του ώστε κάθε τμήμα που περιέχει να συμφωνεί με τις προδιαγραφές του, καθώς επίσης η αναγνώριση των ελαττωμάτων ή ελλείψεων που θα εμποδίσουν τους εκπαιδευόμενους να αποκτήσουν τα επιθυμητά μαθησιακά αποτελέσματα ή εμπειρίες και όχι να μετρηθεί η μαθησιακή αποτελεσματικότητα μιας ψηφίδας.

Οι αλλαγές πραγματοποιούνται με βάση τις απαιτήσεις του χρήστη και επικεντρώνονται στα εξής σημεία:

- Στην επαρκή κατανόηση των εννοιών που διδάσκονται
- Στην ικανοποίηση των χρηστών από την επαφή τους με το λογισμικό
- Στη βοήθεια που παρέχει το υποστηρικτικό υλικό στη διαδικασία της μάθησης

Η διαμορφωτική αξιολόγηση εφαρμόζεται έχοντας σαν στόχους:

- Την αξιολόγηση της διαδικασίας υλοποίησης ενός ηλεκτρονικού εκπαιδευτικού υλικού,
- Τον καθορισμό των αναγκών των χρηστών ώστε το ηλεκτρονικό εκπαιδευτικό υλικό να ανταποκρίνεται σε αυτές.
- Την αντιστοιχία προδιαγραφών που έχουν τεθεί και βαθμού υλοποίησής τους.
- Το περιεχόμενο του προγράμματος σε σχέση με τα αναμενόμενα αποτελέσματα (Παναγιωτακόπουλος, Χ., Πιερρακέας, Χ. & Πιντέλας, Π., 2003).

5.3 Αξιολόγηση Εκπαιδευτικού Λογισμικού – Εκπαιδευτικού Υλικού

Το εκπαιδευτικό λογισμικό γενικά αποτελεί μία σημαντική παράμετρος για το εκπαιδευτικό σύστημα της Τεχνικής Εκπαίδευσης. Παρόλο που τα σχολεία διαθέτουν σχετικά λίγα χρήματα για την αγορά εκπαιδευτικού λογισμικού αυτό που έχει αναγνωρισθεί από την επιστημονική κοινότητα είναι η ανάγκη διεπιστημονικής προσέγγισης του σχεδιασμού εκπαιδευτικών λογισμικών. Είναι προφανές ότι η αυξανόμενη παραγωγή και χρήση εκπαιδευτικό λογισμικό δημιουργεί την ανάγκη εγκαθίδρυσης αξιόπιστων μηχανισμών αξιολόγησης και ελέγχου της ποιότητας και της καταλληλότητας του.

Οι γενικοί στόχοι της αξιολόγησης είναι να εξεταστεί ο διδακτικός και παιδαγωγικός σχεδιασμός σε ένα ευρύ φάσμα μαθησιακού υλικού που διαθέτει το εκπαιδευτικό λογισμικό και να βρεθούν τα άριστα στοιχεία στο σχεδιασμό των προϊόντων σε οποιαδήποτε μορφή κι αν διατίθενται (Chinién & Hlynka, 1993).

Οι ειδικότεροι στόχοι (Nielsen, 1997) της αξιολόγησης είναι να διερευνηθεί η δυνατότητα του εκπαιδευτικού λογισμικού για την ανταπόκρισή του ως προς τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

1. την εξασφάλιση των διδακτικών και παιδαγωγικών στόχων τους οποίους έχει θέσει ως στόχους να ικανοποιήσει,
2. την τεχνική του αρτιότητα ως λογισμικό πολυμέσων,
3. το ύψος του διαλογικού περιβάλλοντος επικοινωνίας, που διαθέτει, σε σχέση με τις απαιτήσεις της ομάδας στόχου που απευθύνεται,
4. τη μεθοδολογία ένταξης στο σχολικό περιβάλλον, που προβλέπει για την εξασφάλιση της παραγωγής και μεταφοράς της γνώσης,
5. την αποδοχή που έχει ως μαθησιακό εργαλείο από τους φυσικούς φορείς της γνώσης, τους εκπαιδευτικούς και τους αποδέκτες της, τους μαθητές,
6. τη διευκόλυνση που παρέχει, ώστε με ευέλικτο τρόπο να αποκαλύπτει τα νεωτεριστικά χαρακτηριστικά του στους εκπαιδευτικούς και μαθητές.

Η εισαγωγή και ενσωμάτωση των ΤΠΕ στην εκπαίδευση, πρέπει να γίνεται με μεθοδικό και συστηματικό τρόπο, με βήματα σαφώς προδιαγεγραμμένα που θα εξασφαλίζουν την επίτευξη συγκεκριμένων παιδαγωγικών στόχων.

5.4 Κριτήρια αξιολόγησης

Προκειμένου να διαπιστωθεί η λειτουργικότητα του παρόντος ηλεκτρονικού υλικού, η ελκυστικότητα, η ευχρηστία, η αποτελεσματική συμβολή στην κατανόηση από τους εκπαιδευόμενους των θεμάτων που πραγματεύεται και ο βαθμός διευκόλυνσης των επιμορφωτών στο εκπαιδευτικό τους έργο πραγματοποιήθηκε έρευνα διαμορφωτικής αξιολόγησης (formative evaluation).

Για την ανάπτυξη των Κριτηρίων Αξιολόγησης στην παρούσα εργασία δημιουργήθηκαν οι παρακάτω θεματικές περιοχές:

A) Καταλληλότητα περιεχομένου

- Το περιεχόμενο της εφαρμογής καλύπτει πλήρως το γνωστικό αντικείμενο
- Το περιεχόμενο της εφαρμογής είναι σύμφωνο με τους στόχους της μαθησιακής διαδικασίας.
- Οι πληροφορίες που δίνονται καλύπτουν σε βάθος το θέμα που εξετάζεται.
- Το περιεχόμενο της εφαρμογής είναι συμβατό με τους στόχους του αναλυτικού προγράμματος.
- Το περιεχόμενο της εφαρμογής είναι αντίστοιχο του γνωστικού επιπέδου των εκπαιδευόμενων.
- Η πληροφορία που περιέχει είναι επιστημονικά ακριβής και έγκυρη.

B) Αποτελεσματική διδακτική - παιδαγωγική προσέγγιση

- Η εφαρμογή έχει κατάλληλη παιδαγωγική θεμελίωση.
- Η εφαρμογή υποστηρίζει κατάλληλη διδακτική μεθοδολογία.
- Η εφαρμογή ενθαρρύνει τη διαθεματική προσέγγιση στη γνώση.
- Η εφαρμογή έχει συγκεκριμένους, διατυπωμένους διδακτικούς στόχους.
- Είναι σαφή και τεκμηριωμένα τα πλεονεκτήματα της εφαρμογής σε σύγκριση με τον παραδοσιακό τρόπο διδασκαλίας - μάθησης.
- Η εφαρμογή ενισχύει την ενεργητική συμμετοχή του εκπαιδευόμενου και όχι την παθητική χρήση.
- Προκαλείται και διατηρείται το ενδιαφέρον του εκπαιδευόμενου, καθ' όλη τη διάρκεια χρήσης.
- Η εφαρμογή συμβάλει στην καλλιέργεια κριτικής σκέψης.
- Η εφαρμογή ωθεί στη σύνδεση της μάθησης με τον πραγματικό κόσμο.

- Ο εκπαιδευόμενος ενεργοποιείται μέσω δημιουργικών δραστηριοτήτων.
- Ο εκπαιδευόμενος ενεργοποιείται μέσω του πειραματισμού.
- Ο εκπαιδευόμενος ενεργοποιείται μέσω της διερεύνησης.
- Η εφαρμογή προσφέρει συνεχή ανατροφοδότηση στο χρήστη.
- Διευκολύνεται και ενθαρρύνεται η συνεργασία μεταξύ των εκπαιδευομένων.
- Διευκολύνεται η εκτέλεση ομαδικών έργων και δραστηριοτήτων.

Γ) Αποτελεσματική ένταξη της εφαρμογής στη διδακτική πράξη.

➤ Η εφαρμογή μπορεί να ενταχθεί εύκολα από το διδάσκοντα στη διδακτική πράξη. Το λογισμικό επιτρέπει την ανάπτυξη νέων εφαρμογών και δραστηριοτήτων από το διδάσκοντα.

➤ Η εφαρμογή επιδέχεται περαιτέρω εμπλουτισμό ή ενημέρωση του περιεχομένου από το διδάσκοντα.

➤ Η εφαρμογή επιδέχεται τροποποίηση των δραστηριοτήτων από το διδάσκοντα.

➤ Δυνατότητα προσαρμογής της μεθοδολογίας μάθησης στα χαρακτηριστικά του εκπαιδευόμενου.

➤ Δυνατότητα προσαρμογής του περιεχομένου στις εκάστοτε ανάγκες του εκπαιδευόμενου.

➤ Δυνατότητα προσαρμογής του επιπέδου δυσκολίας του περιεχομένου.

➤ Δυνατότητα προσαρμογής του επιπέδου δυσκολίας ή πολυπλοκότητας των δραστηριοτήτων.

➤ Δυνατότητα επιλογής δραστηριοτήτων από τον εκπαιδευόμενο.

➤ Δυνατότητα εξατομίκευσης (ικανοποίηση προσωπικών προτιμήσεων ή επιλογών).

➤ Δυνατότητα ανεξάρτητης χρήσης, στο χρόνο που επιθυμεί ο εκπαιδευόμενος.

Δ) Κατάλληλα μορφολογικά χαρακτηριστικά – Αισθητική

Το εκπαιδευτικό υλικό προφέρει τα παρακάτω:

➤ Δυναμικό περιεχόμενο και ζωντανός τρόπος παρουσίασης της πληροφορίας.

➤ Το περιβάλλον εργασίας είναι ελκυστικό από αισθητικής – γραφιστικής άποψης.

➤ Το περιβάλλον εργασίας δεν κουράζει το χρήστη και διατηρεί το ενδιαφέρον του.

➤ Το περιβάλλον εργασίας και τα γραφικά είναι κατάλληλα για την ηλικία των εκπαιδευομένων.

➤ Χρήση υψηλής ποιότητας πολυμέσων (ήχος, βίντεο, κίνηση).

➤ Το περιβάλλον εργασίας παρουσιάζει ενιαίο αισθητικό και λειτουργικό στυλ (οθόνες βασισμένες σε κοινό πρότυπο σχεδίασης).

➤ Τα γραφικά δεν αποσπούν την προσοχή του χρήστη.

➤ Τα γραφικά και τα πολυμέσα παίζουν λειτουργικό και όχι απλά αισθητικό ρόλο.

➤ Τα γραφικά και γενικότερα οι «οθόνες» του προγράμματος διευκολύνουν την ανάγνωση και τη χρήση.

➤ Προσφέρεται ανατροφοδότηση με κατανοητά γραφικά και / ή ήχο.

E) Κατανοητό και εύχρηστο περιβάλλον εργασίας

➤ Το περιβάλλον χρήσης (οθόνες και μενού ενεργειών) είναι απλό και κατανοητό στο χρήστη.

➤ Ομοιόμορφος τρόπος χρήσης και αλληλεπίδρασης με το χρήστη σε όλες τις οθόνες της εφαρμογής.

➤ Το λεξιλόγιο και η γλώσσα είναι σύμφωνα με το γνωστικό επίπεδο των εκπαιδευομένων.

➤ Οι δεξιότητες που απαιτούνται για τη χρήση της εφαρμογής αντιστοιχούν στο επίπεδο των εκπαιδευομένων.

➤ Οι δυνατότητες και λειτουργίες της εφαρμογής είναι απλές και κατανοητές από το χρήστη.

➤ Εύκολη πλοήγηση (πίνακας περιεχομένων, εύχρηστα εργαλεία πλοήγησης, πρόσβαση σε μενού επιλογών).

ΣΤ) Καλά οργανωμένο υλικό

➤ Το υλικό είναι σωστά οργανωμένο σύμφωνα με τη διδακτική-παιδαγωγική προσέγγιση που ακολουθείται.

➤ Η εφαρμογή έχει ευέλικτη δομή ώστε να διευκολύνεται ο εκπαιδευόμενος κατά τη χρήση.

➤ Αξιοποιούνται ποικίλες μορφές παρουσίασης της πληροφορίας.

➤ Παρέχεται η δυνατότητα πολλαπλών αναπαραστάσεων και παραδειγμάτων της ίδιας έννοιας ή φαινομένου.

➤ Οι εκπαιδευόμενοι μπορούν να επιλέγουν, να παρακάμπτουν ή και να διακόπτουν μια δραστηριότητα όποτε το επιθυμούν.

➤ Ύπαρξη ηλεκτρονικού σημειωματάρου, όπου είναι απαραίτητο, ώστε ο χρήστης να κρατά σημειώσεις.

➤ Η εφαρμογή προσφέρει δυνατότητες αντιγραφής, αποθήκευσης και εκτύπωσης του περιεχομένου.

Z) Αποτελεσματική τεκμηρίωση – Οδηγίες χρήσης

➤ Η εφαρμογή συνοδεύεται από πλήρες εγχειρίδιο χρήσης για τους εκπαιδευόμενους

➤ Η εφαρμογή συνοδεύεται από πλήρες εγχειρίδιο χρήσης για το διδάσκοντα.

➤ Οι οδηγίες χρήσης και πλοήγησης είναι σαφείς και κατανοητές

➤ Τα εγχειρίδια χρήσης είναι εύκολα στη χρήση τους.

➤ Το λογισμικό συνοδεύεται από «ειδικό οδηγό» για την ανάπτυξη προσαρμοσμένων εφαρμογών και δραστηριοτήτων από το διδάσκοντα.

H) Αποδοτικό και πλήρες σύστημα βοήθειας

➤ Η εφαρμογή διαθέτει μενού «βοήθεια» σε όλες τις οθόνες και για όλες τις λειτουργίες.

➤ Υπάρχει ηλεκτρονική «βοήθεια» συνδεδεμένη με κάθε ενέργεια του χρήστη

➤ Η εφαρμογή συνοδεύεται από ηλεκτρονικό οδηγό εκμάθησης χρήσης (για αυτομάθηση)

➤ Οι ηλεκτρονικές οδηγίες χρήσης και οδηγοί είναι εύκολα στη χρήση τους.

Η αξιολόγηση του εκπαιδευτικού υλικού πραγματοποιήθηκε με τη χρήση σχετικού έντυπου και ηλεκτρονικού ερωτηματολογίου. Το ερωτηματολόγιο περιελάμβανε εννέα ενότητες (άξονες αξιολόγησης):

➤ της καταλληλότητας του διδακτικού περιεχομένου,

- της διδακτικής μεθοδολογίας - παιδαγωγικής προσέγγισης
- την αποτελεσματική ένταξη της εφαρμογής στη διδακτική πράξη.
- την αισθητική της εμφάνισης του εκπαιδευτικού υλικού.
- της σχεδίασης και δόμησης του περιεχομένου,
- κατανοητό και εύχρηστο περιβάλλον εργασίας
- καλά οργανωμένο υλικό
- οδηγίες χρήσης
- αποδοτικό και πλήρες σύστημα βοήθειας

5.5 Συμμετέχοντες στη μελέτη αξιολόγησης

Στην διαδικασία της αξιολόγησης συμμετείχαν δώδεκα εκπαιδευτικοί, εννέα εκπαιδευτικοί του Μηχανολογικού τομέα των ΕΠΑΛ, ένας εκπαιδευτικός του Ηλεκτρολογικού τομέα των ΕΠΑΛ, και δύο εκπαιδευτικοί Φυσικοί.

Οι εκπαιδευτικοί αυτοί μελέτησαν το ηλεκτρονικό εκπαιδευτικό υλικό ως εκπαιδευόμενοι και στη συνέχεια συμπλήρωσαν το ερωτηματολόγιο αξιολόγησης. Επίσης οι παραπάνω εκπαιδευτικοί μελέτησαν και το εκπαιδευτικό υλικό που απευθύνεται στους εκπαιδευτικούς (σενάρια μαθήματος) και έτσι το αξιολόγησαν και έτσι συνέβαλαν στην τελική διαμόρφωσή του. Στόχος αυτού του τμήματος της εργασίας ήταν η αξιολόγηση του υλικού και η χρήση των αποτελεσμάτων για τη βελτίωση και διαμόρφωση του εκπαιδευτικού υλικού στις ανάγκες των εκπαιδευόμενων και των εκπαιδευτικών.

5.6 Ευρήματα αξιολόγησης

Οι απαντήσεις που δόθηκαν από τους εκπαιδευόμενους με την συμπλήρωση των ερωτηματολογίων είναι:

Στην ενότητα Α που αξιολογούμε την καταλληλότητα περιεχομένου, στην ερώτηση εάν το περιεχόμενο του εκπαιδευτικού υλικού καλύπτει πλήρως το γνωστικό αντικείμενο δέκα εκπαιδευτικοί απάντησαν πως συμφωνούν και δύο πως συμφωνούν εν μέρει.

Στην ερώτηση εάν το περιεχόμενο του εκπαιδευτικού υλικού είναι συμβατό με τους στόχους του αναλυτικού προγράμματος, έντεκα εκπαιδευτικοί απάντησαν πως συμφωνούν και ένας πως συμφωνεί εν μέρει. Ακριβώς τα ίδια

αποτελέσματα είχαμε και στην τρίτη ερώτηση της ενότητας Α, για το εάν η πληροφορία που περιέχει το υλικό, είναι επιστημονικά ακριβής και έγκυρη.

Στην ενότητα Β που αξιολογούμε το υλικό εάν διακρίνεται και ακολουθεί αποτελεσματική διδακτική - παιδαγωγική προσέγγιση, στην πρώτη ερώτηση που αξιολογούμε εάν το εκπαιδευτικό υλικό υποστηρίζει κατάλληλη διδακτική μεθοδολογία, οκτώ εκπαιδευτικοί απάντησαν πως συμφωνούν, ενώ τέσσερις πως συμφωνούν εν μέρει.

Στην ερώτηση εάν το εκπαιδευτικό υλικό ενισχύει την ενεργητική συμμετοχή του εκπαιδευόμενου και όχι την παθητική χρήση, δέκα εκπαιδευτικοί απάντησαν ότι συμφωνούν και ένας πως συμφωνεί εν μέρει.

Στην επόμενη ερώτηση αναφορικά με το εάν το εκπαιδευτικό υλικό προκαλεί και διατηρεί το ενδιαφέρον του εκπαιδευόμενου, καθ' όλη τη διάρκεια χρήσης, οκτώ εκπαιδευτικοί απάντησαν πως συμφωνούν, ενώ τρεις πως συμφωνούν εν μέρει. Ίδια αποτελέσματα ως προς τις απαντήσεις είχαμε και στην επόμενη ερώτηση, για το εάν το εκπαιδευτικό υλικό συμβάλει στην καλλιέργεια κριτικής σκέψης.

Στην ερώτηση, εάν το εκπαιδευτικό υλικό ωθεί στη σύνδεση της μάθησης με τον πραγματικό κόσμο, επτά εκπαιδευτικοί απάντησαν πως συμφωνούν, τρεις πως συμφωνούν εν μέρει και ένας πως δεν μπορεί να εκφέρει άποψη. Στην ένατη ερώτηση «Ο εκπαιδευόμενος ενεργοποιείται μέσω δημιουργικών δραστηριοτήτων», δέκα από τους εκπαιδευτικούς απάντησαν πως συμφωνούν και ένας πως συμφωνεί εν μέρει.

Στις ερωτήσεις «Ο εκπαιδευόμενος ενεργοποιείται μέσω του πειραματισμού» και «Ο εκπαιδευόμενος ενεργοποιείται μέσω της διερεύνησης», οκτώ εκπαιδευτικοί απάντησαν πως συμφωνούν και τρεις πως συμφωνούν εν μέρει.

Στην τελευταία ερώτηση της ενότητας Β «Διευκολύνεται και ενθαρρύνεται η συνεργασία μεταξύ των εκπαιδευομένων», επτά εκπαιδευτικοί απάντησαν πως συμφωνούν και συμφωνούν εν μέρει, ενώ τέσσερις απάντησαν πως δεν έχουν άποψη.

Στην ενότητα Γ, στην οποία αξιολογούμε εάν είναι δυνατή η αποτελεσματική ένταξη του εκπαιδευτικού υλικού στη διδακτική πράξη, στην

ερώτηση «Το υλικό μπορεί να ενταχθεί εύκολα από το διδάσκοντα στη διδακτική πράξη», οκτώ εκπαιδευτικοί απάντησαν πως συμφωνούν, δύο πως συμφωνούν εν μέρει και δύο πως δεν έχουν άποψη.

Στην ερώτηση «Η εφαρμογή επιδέχεται περαιτέρω εμπλουτισμό, τροποποίηση ή ενημέρωση του περιεχομένου και των δραστηριοτήτων από το διδάσκοντα», εννέα εκπαιδευτικοί απάντησαν πως συμφωνούν, ένας πως συμφωνεί εν μέρει και δυο πως δεν έχουν άποψη.

Στην τελευταία ερώτηση αυτής της ενότητας, αναφορικά με το εάν υπάρχει δυνατότητα προσαρμογής του περιεχομένου και τις δυσκολίας των δραστηριοτήτων στις εκάστοτε ανάγκες του εκπαιδευόμενου, επτά εκπαιδευτικοί απάντησαν πως συμφωνούν, τέσσερις πως συμφωνούν εν μέρει και ένας πως δεν έχει άποψη.

Στην ενότητα Δ, που αξιολογούμε εάν το λογισμικό έχει κατάλληλα μορφολογικά χαρακτηριστικά και αισθητική, οι εκπαιδευτικοί έδωσαν τις παρακάτω απαντήσεις.

Στην ερώτηση εάν το λογισμικό παρέχει δυναμικό περιεχόμενο και ζωντανό τρόπο παρουσίασης της πληροφορίας, επτά εκπαιδευτικοί απάντησαν πως συμφωνούν και πέντε πως συμφωνούν εν μέρει, ενώ όταν ερωτήθηκαν για εάν το περιβάλλον εργασίας είναι ελκυστικό από αισθητικής – γραφιστικής άποψης και εάν το περιβάλλον εργασίας δεν κουράζει το χρήστη και διατηρεί το ενδιαφέρον του., οκτώ απάντησαν πως συμφωνούν και τρεις πως συμφωνούν εν μέρει.

Στην ερώτηση εάν «Το περιβάλλον εργασίας και τα γραφικά είναι κατάλληλα για την ηλικία των εκπαιδευομένων», επτά εκπαιδευτικοί απάντησαν πως συμφωνούν και πέντε πως συμφωνούν εν μέρει, ενώ στην ερώτηση εάν το λογισμικό χρησιμοποιεί υψηλής ποιότητας πολυμέσα (ήχος, βίντεο, κίνηση), οκτώ απάντησαν πως συμφωνούν εν μέρει, τρεις πως συμφωνούν και ένας δεν εξέφρασε άποψη.

Στην τελευταία ερώτηση αυτής της ενότητας για το εάν τα γραφικά του λογισμικού δεν αποσπών την προσοχή του χρήστη, εννέα εκπαιδευτικοί απάντησαν πως συμφωνούν, δύο πως συμφωνούν εν μέρει και ένας δεν εξέφρασε άποψη.

Με την επόμενη ενότητα ερωτήσεων (ενότητα Ε) αξιολογήσαμε, κατά πόσο το λογισμικό προσφέρει ένα κατανοητό και εύχρηστο περιβάλλον εργασίας.

Στην ερώτηση «Το περιβάλλον χρήσης (οθόνες και μενού ενεργειών) είναι απλό και κατανοητό στο χρήστη», εννέα εκπαιδευτικοί απάντησαν πως συμφωνούν, δύο πως συμφωνούν εν μέρει και ένας πως δεν έχει άποψη.

Στην επόμενη ερώτηση, αναφορικά με το εάν παρέχεται από το λογισμικό ένας ομοιόμορφος τρόπος χρήσης και αλληλεπίδρασης με το χρήστη σε όλες τις οθόνες της εφαρμογής, έντεκα από τους εκπαιδευτικούς απάντησαν πως συμφωνούν και ένας πως δεν έχει άποψη.

Στην ερώτηση εάν «Το λεξιλόγιο και η γλώσσα είναι σύμφωνα με το γνωστικό επίπεδο των εκπαιδευόμενων», οκτώ εκπαιδευτικοί απάντησαν πως συμφωνούν, τέσσερις πως συμφωνούν εν μέρει και ένας πως διαφωνεί εν μέρει, ενώ όταν οι εκπαιδευτικοί ρωτήθηκαν, εάν οι δεξιότητες που απαιτούνται για τη χρήση της εφαρμογής αντιστοιχούν στο επίπεδο των εκπαιδευόμενων, καθώς και εάν οι δυνατότητες και λειτουργίες της εφαρμογής είναι απλές και κατανοητές από το χρήστη, επτά απάντησαν πως συμφωνούν και πέντε πως συμφωνούν εν μέρει.

Στην τελευταία ερώτηση για αυτή την ενότητα αξιολόγησης, αναφορικά με το εάν είναι εύκολη η πλοήγηση στο λογισμικό, δέκα απάντησαν πως συμφωνούν, ένας πως συμφωνεί εν μέρει και ένας πως δεν έχει άποψη.

Στην ενότητα ΣΤ αξιολογήσαμε πόσο καλά οργανωμένο ήταν το υλικό.

Στην ερώτηση «Το υλικό είναι σωστά οργανωμένο σύμφωνα με τη διδακτική-παιδαγωγική προσέγγιση που ακολουθείται», έντεκα εκπαιδευτικοί απάντησαν πως συμφωνούν και ένας πως συμφωνεί εν μέρει.

Στην ερώτηση «Παρέχεται η δυνατότητα πολλαπλών αναπαραστάσεων και παραδειγμάτων της ίδιας έννοιας ή φαινομένου», οκτώ απάντησαν πως συμφωνούν και τέσσερις πως συμφωνούν εν μέρει, ενώ στην ερώτηση «Η εφαρμογή προσφέρει δυνατότητες αντιγραφής, αποθήκευσης και εκτύπωσης του περιεχομένου», τέσσερις απάντησαν πως συμφωνούν, ένας συμφωνώ εν μέρει και οι υπόλοιποι δεν εξέφρασαν την άποψη τους.

Στην ενότητα Ζ των ερωτήσεων, αξιολογήσαμε της οδηγίες χρήσης που προσφέρει το εκπαιδευτικό υλικό και το λογισμικό.

Στις ερωτήσεις «Το εκπαιδευτικό υλικό συνοδεύεται από πλήρες εγχειρίδιο χρήσης για τους εκπαιδευόμενους και για το διδάσκοντα», δέκα εκπαιδευτικοί απάντησαν πως συμφωνούν και δύο πως συμφωνούν εν μέρει.

Στην ερώτηση «Οι οδηγίες χρήσης και πλοήγησης είναι σαφείς και κατανοητές», δέκα εκπαιδευτικοί απάντησαν πως συμφωνούν, ένας πως συμφωνεί εν μέρει και ένας δεν εξέφρασε άποψη.

Στην ερώτηση «Τα εγχειρίδια χρήσης είναι εύκολα στη χρήση τους», έντεκα απάντησαν πως συμφωνούν και ένας δεν εξέφρασε άποψη, ενώ στην ερώτηση «Το λογισμικό συνοδεύεται από «ειδικό οδηγό» για την ανάπτυξη προσαρμοσμένων εφαρμογών και δραστηριοτήτων από το διδάσκοντα», οκτώ απάντησαν πως συμφωνούν, δύο πως συμφωνούν εν μέρει και δύο δεν είχαν άποψη.

Στην τελευταία ενότητα αξιολόγησης (ενότητα Η), όπου αξιολογήθηκε εάν το λογισμικό προσφέρει ένα αποδοτικό και πλήρες σύστημα βοήθειας, στην ερώτηση «Η εφαρμογή διαθέτει μενού «βοήθεια» σε όλες τις οθόνες και για όλες τις λειτουργίες», οκτώ εκπαιδευτικοί απάντησαν πως συμφωνούν, δύο πως συμφωνούν εν μέρει και δύο δεν είχαν άποψη.

Στην ερώτηση «Η εφαρμογή συνοδεύεται από ηλεκτρονικό οδηγό εκμάθησης χρήσης», επτά εκπαιδευτικοί απάντησαν πως συμφωνούν, δύο πως συμφωνούν εν μέρει και τρεις δεν είχαν άποψη, ενώ στην ερώτηση «Οι ηλεκτρονικές οδηγίες χρήσης και οδηγοί είναι εύκολα στη χρήση τους», οκτώ εκπαιδευτικοί απάντησαν πως συμφωνούν, τρεις πως συμφωνούν εν μέρει ενώ ένας δεν εξέφρασε άποψη.

Με την τελευταία ερώτηση του ερωτηματολογίου δόθηκε η δυνατότητα στους εκπαιδευτικούς να εκφράσουν γραπτώς την άποψή τους για το εκπαιδευτικό υλικό καθώς και για το λογισμικό Algodoo. Έτσι μπόρεσαν να καταγράψουν και να γίνουν πιο συγκεκριμένοι, σχετικά με αυτά που τους άρεσαν, αλλά και πως θ μπορούσε το υλικό και το λογισμικό να βελτιωθούν, ώστε να αποτελέσουν αξιόπιστα υποστηρικτικά εργαλεία στη διδασκαλία των επαγγελματικών μαθημάτων.

Κάποια από τα σχόλια που έκαναν οι εκπαιδευτικοί αναφέρονται παρακάτω, «Το λογισμικό φαίνεται αρκετά ενδιαφέρον. Το υλικό θα μπορούσε

εύκολα να χρησιμοποιηθεί στην τάξη, και καλό θα ήταν να εμπλουτιστεί και με νέες δραστηριότητες».

Ένας άλλος εκπαιδευτικός σημείωσε, «Θα παρουσίαζε ενδιαφέρον η παροχή εργαλείων για συνεργατική μάθηση. Επιπρόσθετα θα πρότεινα δεδομένης της χρησιμότητάς του, την περαιτέρω ανάπτυξη εκπαιδευτικού υλικού με το συγκεκριμένο εργαλείο. Εξαιρετικού ενδιαφέροντος θα ήταν η ανάπτυξη παρόμοιας εφαρμογής ή η επέκταση της υπάρχουσας με τέτοιο τρόπο ώστε να διατηρεί ένα μοντέλο χρήστη και να εξ' ατομικεύει την πορεία μάθησης στις ανάγκες του κάθε εκπαιδευόμενου ξεχωριστά. Τέλος δεδομένης και της ανάπτυξης κοινωνικών δικτύων και της αποδοχής τους από το νεανικό κοινό (η ομάδα στην οποία απευθύνεται και το συγκεκριμένο εργαλείο) ίσως θα έπρεπε να μελετηθεί η ενσωμάτωση εργαλείων που να κοινοποιούν τη δουλειά των εκπαιδευόμενων σε γνωστές σελίδες κοινωνικής δικτύωσης ευρείας εφαρμογής».

Μια ακόμη άποψη για την βελτίωση του υλικού είναι και η επόμενη, «Επιπλέον στοιχείο που θα μπορούσε να έχει είναι η ταυτόχρονη χρήση του από παραπάνω από έναν εκπαιδευόμενους στα πλαίσια της ομαδικής σκέψης και συνεργασίας».

Ένας άλλος εκπαιδευτικός σχολίασε, «Ήταν ένα αξιόλογο υλικό και θα μπορούμε να το χρησιμοποιήσουμε άμεσα στα μαθήματα της ειδικότητας. Θα μπορούσε να αναπτυχθεί και σε άλλες ενότητες των μαθημάτων. Το λογισμικό προσομοίωσης θα μπορούσε να έχει εφέ ήχου και θα ήταν χρήσιμο να μεταφραστεί στα Ελληνικά».

5.7 Συμπεράσματα και Μελλοντικές κατευθύνσεις

Στην παρούσα εργασία σχεδιάστηκε, υλοποιήθηκε και αξιολογήθηκε ένα ηλεκτρονικό διαδραστικό εκπαιδευτικό υλικό για τα επαγγελματικά μαθήματα του μηχανολογικού τομέα των ΕΠΑΛ.

Για την εργασία αυτή αναπτύχθηκαν διαδραστικό υλικό και οκτώ εκπαιδευτικά σενάρια, για τέσσερα από τα επαγγελματικά μαθήματα του παραπάνω τομέα, καθώς και τα αντίστοιχα φύλλα εργασιών. Επίσης δημιουργήθηκαν εγχειρίδια χρήσης του λογισμικού Algodoo.

Από τα ευρήματα της αξιολόγησης σε γενικές γραμμές φάνηκε ότι οι εκπαιδευτικοί που συμμετείχαν στην αξιολόγηση του υλικού έμειναν αρκετά

ικανοποιημένοι αφού σύμφωνα με τις απαντήσεις τους, το υλικό καλύπτει πλήρως το γνωστικό αντικείμενο, είναι συμβατό με τους στόχους του αναλυτικού προγράμματος, είναι αρκετά καλά οργανωμένο, πως ακολουθεί μια αποτελεσματική διδακτική - παιδαγωγική προσέγγιση και πως η πληροφορία που περιέχει είναι επιστημονικά ακριβής και έγκυρη

Επιβεβαιώθηκε η επίτευξη των μαθησιακών στόχων που τίθενται στην αρχή κάθε εκπαιδευτικού σεναρίου των ενοτήτων που αναπτύχθηκαν σε αυτή την εργασία και ότι μέσα από την συγκεκριμένη μαθησιακή διαδικασία, το εκπαιδευτικό υλικό ενισχύει την ενεργητική συμμετοχή του εκπαιδευόμενου και όχι την παθητική χρήση, συμβάλει στην καλλιέργεια κριτικής σκέψης, προκαλεί και διατηρεί το ενδιαφέρον των εκπαιδευόμενων.

Επιπρόσθετα στο μεγαλύτερο ποσοστό τους οι αξιολογητές εκπαιδευτικοί συμφώνησαν πως το εκπαιδευτικό υλικό ενεργοποιεί τους εκπαιδευόμενους, μέσω των δημιουργικών δραστηριοτήτων που περιέχει καθώς και μέσω των διερευνητικών και πειραματικών δραστηριοτήτων που εμπεριέχονται σε αυτό. Υποστήριξαν πως το εκπαιδευτικό υλικό θα είναι αρκετά χρήσιμο και πως θα μπορούσε εύκολα να ενταχθεί και να χρησιμοποιηθεί στην διδασκαλία των επαγγελματικών μαθημάτων. Γι' αυτό και καλό θα ήταν να βελτιωθεί και να εμπλουτιστεί και με νέες δραστηριότητες.

Επίσης, οι περισσότεροι εκπαιδευτικοί εκφράστηκαν θετικά απέναντι στο λογισμικό, όσον αφορά το περιβάλλον εργασίας, τα γραφικά και τον τρόπο παρουσίασης της πληροφορίας. Θετικές ήταν επί το πλείστον η απόψεις αναφορικά με την ευχρηστία του λογισμικού Algodoο, με το οποίο έμειναν ικανοποιημένοι, αφού μπορούσαν να πλοηγηθούν και να το χρησιμοποιήσουν χωρίς καμία προηγούμενη εκπαίδευσή τους σε αυτό, ακολουθώντας μόνο τα εγχειρίδια χρήσης που δημιουργήθηκαν στα πλαίσια αυτής της εργασίας. Με τη βοήθεια των εγχειριδίων χρήσης μπόρεσαν και δημιούργησαν τις δικές τους σκηνές, για πειραματικές δραστηριότητες.

Έτσι μέσα από τις απαντήσεις των εκπαιδευτικών επιβεβαιώθηκε ο ένας από τους σκοπούς της εργασίας που ήταν η αλλαγή στάσης των εκπαιδευτικών της τεχνικής εκπαίδευσης απέναντι στην χρήση των νέων τεχνολογιών και των λογισμικών προσομοίωσης ειδικότερα.

Από τις αντιδράσεις τους και τη διάθεσή τους για συνέχεια, διαπιστώθηκε ότι τόσο το περιβάλλον διεπαφής του λογισμικού, όσο και οι ασκήσεις και οι πειραματικές δραστηριότητες ήταν ιδιαίτερα ελκυστικά για αυτούς.

Παρόλα τα θετικά σχόλια και απόψεις που εξέφρασαν οι εκπαιδευτικοί που συμμετείχαν στην αξιολόγηση, υπήρχαν και εποικοδομητικά σχόλια που μπορούν να αποτελέσουν την αφορμή για την βελτίωση και την περαιτέρω εξέλιξη του εκπαιδευτικού υλικού και του λογισμικού Algodoo.

Σημαντική παρατήρηση όσον αφορά το εκπαιδευτικό υλικό ήταν, πως θα μπορούσε να έχει ποιο πολλές συνεργατικές δραστηριότητες. Επίσης, από την αξιολόγηση συμπεράναμε πως θα ήταν χρήσιμος ο εμπλουτισμός του περιεχομένου του υπάρχοντος υλικού καθώς και η ανάπτυξη νέου και για άλλα μαθήματα της επαγγελματικής εκπαίδευσης, είτε με το ίδιο λογισμικό προσομοίωσης είτε με τη χρήση κάποιου άλλου. Υλικό που θα ακολουθεί και άλλα διδακτικά μοντέλα.

Όσον αφορά το λογισμικό προσομοίωσης Algodoo, θα μπορούσε να εξελιχθεί ως προς τα εφέ που χρησιμοποιεί, και να προσθέσει ήχο. Για την χρησιμοποίηση στη χώρα μας, χρήσιμο θα ήταν η μετάφραση του λογισμικού και στην ελληνική γλώσσα, έτσι ώστε να ταιριάζει περισσότερο στο γνωστικό επίπεδο της πλειοψηφίας των μαθητών που φοιτούν στα σχολεία της επαγγελματικής εκπαίδευσης.

Τέλος αξιολογη πρόταση προς μελέτη είναι η ανάπτυξη εφαρμογής - εργαλείων που θα κοινοποιούν τη δουλειά των εκπαιδευτικών και των εκπαιδευομένων σε γνωστές σελίδες κοινωνικής δικτύωσης ευρείας επισκεψιμότητας.

Βιβλιογραφία

- Alessi, S. M., 1988. Fidelity in the design in instructional simulations. *Journal of Computer-based Instruction*, 15(2), pp.40–49.
- Anderson & F. Elloumi (Eds.), 2004. *Theory and Practice of Online Learning* (pp.115-136). Athabasca, AB: Athabasca University.
- Anderson, E.G. and Parker, G.G., 2002. “The Effect of Learning on the Make/Buy Decision” *Production and Operations Management*, Vol. 11, No.3
- Bollnow F.O., 1958. *Die Lebensphilosophie*. Heidelberg.
- Bloom, B.S., 1956. *Taxonomy of Educational Objectives, the classification of educational goals. Handbook I: Cognitive Domain* New York: McKay.
- Calder et,all,. 1995. A Comparison of Displacement Cascades in Copper and Iron by Molecular-Dynamics and Its Application to Microstructural Evolution. *Journal of Nuclear Materials* vol 223, issue 3, pp 245-261
- Castells, Manuel,. 1998. *The Information Age: Economy, Society and Culture* Vol. I. Cambridge, MA; Oxford, UK: Blackwell.
- Charles Xie., 2010, *Computational Experiments for Science and Engineering Education*, Invited paper, MODSIM World Conference and Expo, October 13-15, Hampton, Virginia
- Chinien C, Hlynka D., 1993. *Innovations in Education and Teaching International* Volume 30, Issue 1,
- Cronbach, L.J., 1982. *Designing Evaluations of Educational and Social Programs*. San Francisco: Jossey-Bass,
- Cronbach, Lee., 1963. *Course Improvement through Evaluation*. *Teachers College Record*. 64: 672-683
- Dahlberg, Emanuel., 2011. *Electricity in a 2D mechanics simulator for education*. Umea University, Department of Computing Science, SWEDEN
- De Jong, T., & van Joolingen, W. R., 1998. Scientific discovery learningwith computer simulations of conceptual domains. *Review of Educational Research*, 68(2), 179–201.
- Dewey, J., 1938. *Experience and education*, Kappa Delta, New York

- European e-Skills Forum, 2004 - 2005. THE SUPPLY AND DEMAND OF E-SKILLS IN EUROPE, Prepared for the European Commission And the European e-Skills Forum
- Ford, N.D., 2010. Integrating simulation into the research and teaching of construction engineering and management: Reflections on experience, Texas A&M University.
- Gender T., 1994. Tools of the Trade: Thought Experiments Examined. The Harvard Review of Philosophy, pp. 81-85.
- Gredler E.M. 2004. GAMES AND SIMULATIONS AND THEIR RELATIONSHIPS TO LEARNING, University of South Carolina
Gender,
- Gredler, M.E., 1990. Analyzing deep structure in games and simulations. Simulations / Games for Learning, 20(3), 329–334.
- Gunstone, R. F., 1987. Student understanding in mechanics: A large population survey. American Journal of Physics. 55 (8), pp.691-696.
- Halloun, I., Hestenes, D., 1985. Common sense concepts about motion, American Journal of Physics, 53, pp.1056-1065.
- Jimoyiannis ,A., Komis , V., 2001. Computer simulations in physics teaching and learning: a case study on students' understanding of trajectory motion, Computers & Education, 36, pp.183-204
- Jimoyiannis, A., Mikropoulos, T. A. & Ravanis, K., 2000. Students' performance towards computer simulations on kinematics. Themes in Education, 1(4), 357-372 .
- Kane, M., et al., 1990. Identifying and describing the skills required by work. U.S. Department of Labor, The Secretary's Commission on Achieving Necessary Skills. Washington, DC: Author.
- Karla, M., et al., 2009. Adding Features of Educational Games for Teaching Physics, Tecnológico de Monterrey, Campus Ciudad de México
- Kortenkamp, U., Richter-Gebert, J., 2009. “Blended Experimentation with DGS”. In: Proceedings of CADGME

- Lawson, R., McDermott, L. 1987. Student understanding of the work-energy and impulse-momentum theorems, *American Journal Physics*, 55 (9), pp.811-817
- Mc Greal, R., & Elliott, M. (2004). *Technologies of online learning (elearning)*.
- McKinsey James et al., 1996, *Computer simulation as a component of catheterbased training*, New York, NY
- McKinsey J., 1996. *Is simulation better than experience*, Atlanta Office, USA
- McDermott, L.C., 1984. Research on conceptual understanding in mechanics, *Physics Today*, 37, (7), pp.24-32.
- Nielsen B.M., 1997. *Simulation Techniques for Minimally Invasive Surgery* HT Medical, Inc. Rockville, USA
- Oliver, M., 2000. An Introduction to the Evaluation of Learning Technology. *Educational Technology & Society*, Vol. 3, No. 4, 20 – 30.
- Paterson, W., Strickland, J., 1986. *Garbage In / Garbage Out: Evaluating Computer Software*, *The English Record*, 2nd quarter, σελ 11-15.
- Piaget, J., 1970, *Science of Education and the Psychology of the Child*, Orion Press, New York,
- Popham J., 2003. *Test Better, Teach Better. The instructional Role of Assessment*. Association for Supervision and Curriculum Development. Alexandria, Virginia USA.
- Popham J., 1993. *Educational evaluation: A history without mystery*, pp. 1-21
- Ronen, M., & Eliahu, M., 1998. Simulation as a home learning environment—Students' views. *Journal of Computer Assisted Learning*, 15(4), 258–268.
- Ronen, M., & Eliahu, M., 2000. Simulation—A bridge between theory and reality: The case of electric circuits. *Journal of Computer Assisted Learning*, 16, 14–26.
- Scriven M., 1991. *Evaluation Thesaurus, Fourth Edition*. California, USA
- Shipman M., 1979. *In-School evaluation*, Heinemann Educational Books, London 1979.
- Trowbridge, D.E., McDermott, L.C., 1981. Investigation of student understanding of the concept of acceleration in one dimension. *American Journal of Physics*, 49 (13), pp.242-253.

- Vygotsky, L. S. (1998a). Development of higher mental functions during the transitional age. In R. W. Rieber (Ed.), *Child psychology. The collected works of L. S. Vygotsky, Vol. 5* (pp. 83–149). New York: Plenum.
- Vygotsky, L. S., 1998b. Development of thinking and formation of concepts in adolescence. In R. W. Rieber (Ed.), *Child psychology. The collected works of L. S. Vygotsky, Vol. 5* (pp. 29–81). New York: Plenum.
- Αγερίδης Γ, κ.α., 2001. Μηχανές Εσωτερικής Καύσεως, ΟΕΔΒ, Αθήνα
- Ανδρινός Ν, κ.α., 2008. Συστήματα Αυτοκινήτου 1, ΟΕΒΔ, Αθήνα
- Βοσνιάδου, Σ., 1998. Γνωσιακή Ψυχολογία, Gutenberg, Αθήνα.
- Δημητρακοπούλου, Α., 1999. Οι εκπαιδευτικές εφαρμογές των τεχνολογιών της πληροφορίας στη διδασκαλία των φυσικών επιστημών - Τι προσφέρουν και πως τις αξιοποιούμε; Επιθεώρηση Φυσικής, Εδικό Αφιέρωμα στη Πληροφορική και Εκπαίδευση, 3η Περίοδος, Τόμος Η', τ. 30, σ. 48–58
- Καλκάνης, Γ.Θ., 2002. Εκπαιδευτική Τεχνολογία: Εκπαιδευτικές Εφαρμογές των Τεχνολογιών Πληροφόρησης στην Εκπαίδευση και στις Φυσικές Επιστήμες. Αθήνα 2002
- Καλκάνης, Γ.Θ., 2008. Αξιολόγηση Εκπαιδευτικού Λογισμικού
- Καρβέλης Ι, κ.α., 1999. Στοιχεία Μηχανών – Σχέδιο, ΟΕΔΒ, Αθήνα
- Κόκκοτας Π., 2009. Διδασκαλία Φυσικών Επιστημών-Έρευνα & Πράξη
- Κολιάδης, 1997. Θεωρίες μάθησης και εκπαιδευτικής πράξης: Γνωστικές θεωρίες, τομ. Γ'. Αθήνα: Αυτοέκδοση
- Κόμης, Β., 2002. Εισαγωγή στη Διδακτική της Πληροφορικής, εκδ. Κλειδάριθμος, Αθήνα
- Κόμης, Β., 2004. Εισαγωγή στις εκπαιδευτικές εφαρμογές των τεχνολογιών της πληροφορίας και των επικοινωνιών. Αθήνα. Εκδόσεις Νέων Τεχνολογιών.
- Κουλαϊδής, 1994. Αναπαραστάσεις του φυσικού κόσμου. Αθήνα. Εκδόσεις Gutenberg.
- Μικρόπουλος, Α.Τ. 2000. Εκπαιδευτικό Λογισμικό. Θέματα σχεδίασης και αξιολόγησης λογισμικού υπερμέσων. Εκδόσεις " Κλειδάριθμος ", Αθήνα , 2000
- Μπασέτας Κ, 2002. Ψυχολογία της μάθησης, Εκδόσεις Ατραπός,

- ΟΕΠΕΚ, 2007. Κριτήρια αξιολόγησης εκπαιδευτικού υλικού για τα μαθήματα ειδικότητας ΤΕΕ, Κριτήρια αξιολόγησης: Λογισμικό, Εγχειρίδια, Προγράμματα σπουδών, Ανάδοχος Euricon ΕΠΕ.
- Παναγιωτακόπουλος, Χ., Πιερρακέας, Χ. & Πιντέλας, Π. (2003). Το Εκπαιδευτικό Λογισμικό και η Αξιολόγησή του. Αθήνα, Μεταίχμιο.
- Πανταζής, Βασίλειος Ε. 2008. Διδακτική επαγγελματικών μαθημάτων, ΟΑΕΔ, ΑΣΠΕΤΕ, ΑΘΗΝΑ
- Πλαγιαννάκος Σ., 1995, Διδακτική Επαγγελματικών Μαθημάτων: Τόμος Α, Αθήνα. Εκδοτικός Όμιλος ΙΩΝ. Εκδόσεις Έλλην
- Πλαγιαννάκος Σ., 2000, Διδακτική Επαγγελματικών Μαθημάτων: Τόμος Β, Αθήνα. Εκδοτικός Όμιλος ΙΩΝ. Εκδόσεις Έλλην
- Ράπτης, Α., και Ράπτη, Α. 2006. Μάθηση και Διδασκαλία στην εποχή της πληροφορίας, τ. Α΄, εκδ. του ιδίου, Αθήνα
- Ροζάκος Ν, κ.α., 2001. Τεχνική Μηχανική – Αντοχή των Υλικών, ΟΕΔΒ, Αθήνα
- Σολομωνίδου Χ, 1999. Εκπαιδευτική τεχνολογία: Μέσα, υλικά, διδακτική χρήση και αξιοποίηση.

Παράρτημα Ι

Στο παράρτημα αυτό γίνεται μια εκτενής παρουσίαση του λογισμικού προσομοιώσεων Algodoo. Παρουσιάζονται τα τεχνικά χαρακτηριστικά του, οι λειτουργίες που διαθέτει, τα μεγέθη και οι μεταβλητές που προσομοιώνει, καθώς και οι γραμμές ελέγχου και εργαλείων που διαθέτει.

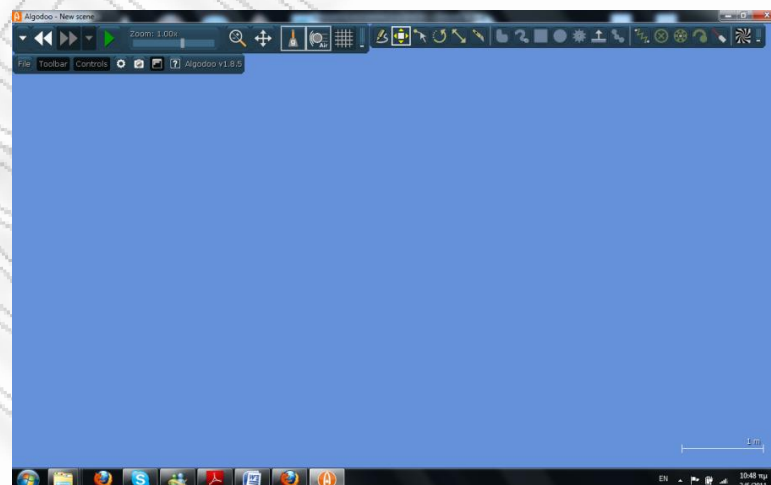
Στη συνέχεια παρουσιάζονται δύο ενδεικτικά εγχειρίδια χρήσης του Algodoo, που περιέχουν όλα τα απαραίτητα βήματα για την δημιουργία δύο σκηνών, που δημιουργήθηκαν στα πλαίσια αυτής της εργασίας:

- Σκηνή: Γερανός- Ροπή, όπου περιγράφονται τα βήματα για τη σχεδίαση και δημιουργία ενός οχήματος – γερανού, αλλά και ο τρόπος με τον οποίο μπορούμε να του δώσουμε κάποια κίνηση
- Σκηνή: Έμβολο – Κινητήρας, όπου περιγράφονται τα βήματα για τη σχεδίαση και δημιουργία ενός μηχανισμού εμβόλου – διωστήρα, καθώς και τα απαραίτητα βήματα για να δώσουμε στο σύστημα την απαιτούμενη κίνηση.

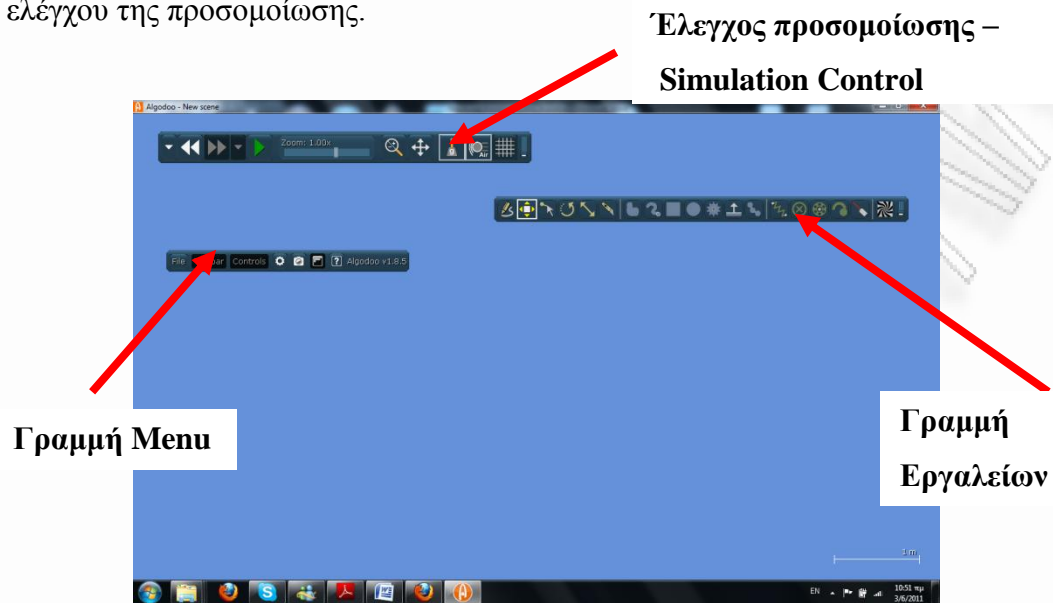
Περιγραφή του Algodoo: Οθόνη – Γραμμές Εργαλείων

Όπως αναφέρθηκε και παραπάνω το λογισμικό προσομοιώσεων Algodoo μας προσφέρει ένα μοναδικό δύο διαστάσεων (2D) περιβάλλον προσομοίωσης για τη δημιουργία διαδραστικών σκηνών με έναν διασκεδαστικό τρόπο.

Η διεπαφή – αρχική οθόνη του προγράμματος που βλέπει, δημιουργεί και πειραματίζεται ο χρήστης είναι η παρακάτω.



Παρατηρούμε πως στην αρχική οθόνη παρουσιάζονται η τρεις γραμμές ελέγχου του λογισμικού: η γραμμή του Menu, η γραμμή εργαλείων και η γραμμή ελέγχου της προσομοίωσης.

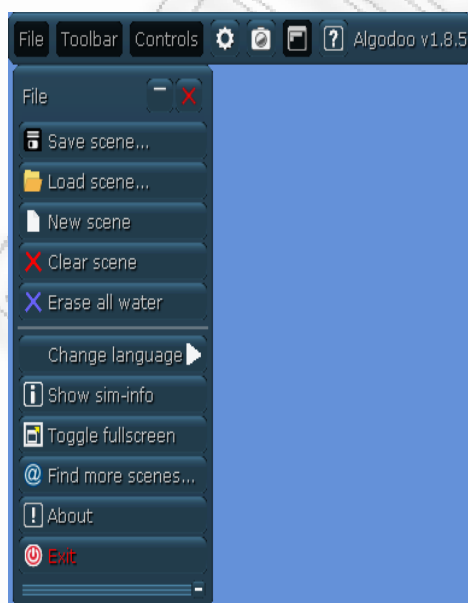


Γραμμή Menu:

Με τη γραμμή αυτή ελέγχουμε πολλές από τις λειτουργίες που μας προσφέρει το Algodoo.




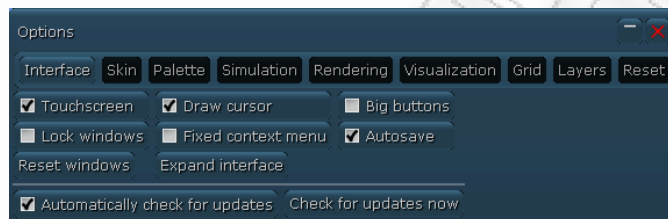
Πατώντας το **File** εμφανίζεται το παρακάτω menu με τις ακόλουθες λειτουργίες:



1. Μπορούμε να σώσουμε τη σκηνή που δημιουργήσαμε
2. Να φορτώσουμε μια άλλη σκηνή
3. Δημιουργία νέας σκηνής
4. Καθαρισμός οθόνης
5. Σβήσιμο του νερού που τυχόν έχουμε δημιουργήσει στην οθόνη
6. Επιλογή γλώσσας
7. Προβολή πληροφοριών προσομοίωσης
8. Χρήση πλήρους οθόνης

Επιλέγοντας το **Toolbar** εμφανίζεται ή εξαφανίζεται από την οθόνη η γραμμή εργαλείων που θα περιγράψουμε αναλυτικά παρακάτω, ενώ επιλέγοντας το **Control** εμφανίζεται η γραμμή ελέγχου της προσομοίωσης που και αυτή θα περιγραφεί παρακάτω.

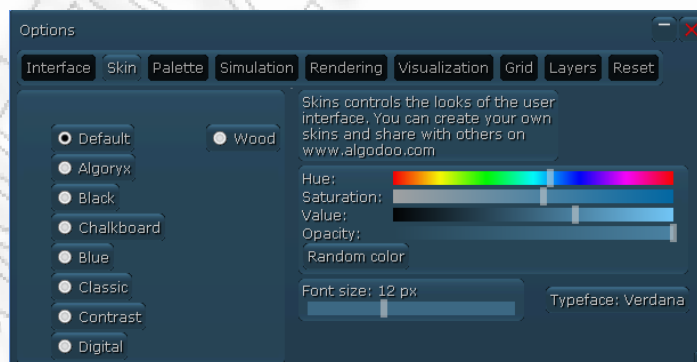
Αν επιλέξουμε το επόμενο πλήκτρο  τότε μας εμφανίζεται το παρακάτω menu, με τις επιλογές: **Interface**, **Skin**, **Palette**, **Simulation**, **Rendering**, **Visualization**, **Grid**, **Layers**, **Reset**, τις οποίες και θα περιγράψουμε παρακάτω.



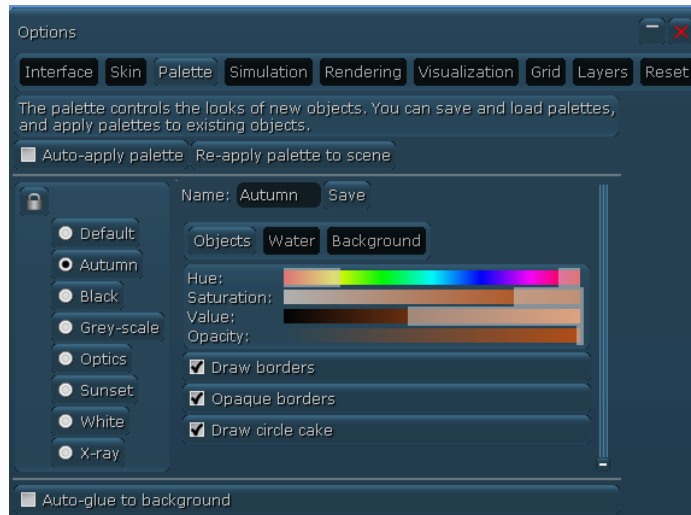
Επιλέγοντας την επιλογή **Interface**, μπορούμε να ρυθμίσουμε και να επιλέξουμε τα χαρακτηριστικά της οθόνης, όπως:

1. Αν η οθόνη μας θα είναι οθόνη αφής (Touchscreen)
2. Το μέγεθος των κουμπιών της οθόνης
3. Εάν θα επιτρέπουμε να σώζει τις σκηνές από μόνο του το λογισμικό κα.

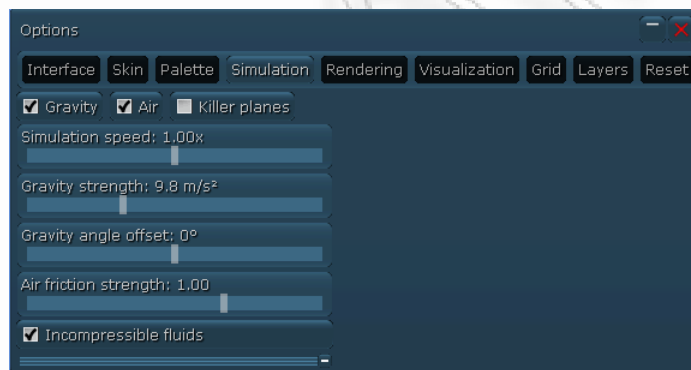
Επιλέγοντας το **Skin** μπορούμε να διαχειριστούμε το χρώμα της οθόνης (background), καθώς και τον τύπο και το μέγεθος των γραμμάτων.



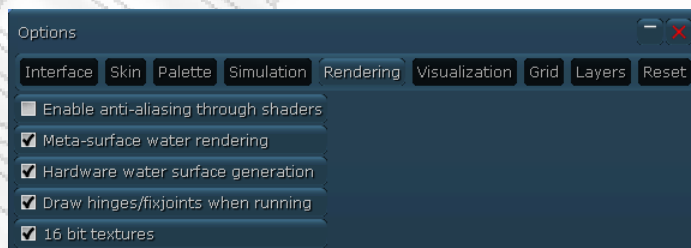
Επιλέγοντας το **Palette** μπορούμε να διαχειριστούμε επιλογές όπως τα χρώματα με τα οποία θα δημιουργούμε αντικείμενα ή εάν τα αντικείμενα μας θα έχουν περίγραμμα ή όχι.



Με την επιλογή **Simulation** ελέγχουμε τις μεταβλητές που προσομοιώνει το λογισμικό, όπως τη δύναμη της βαρύτητας ή τη δύναμη του αέρα.



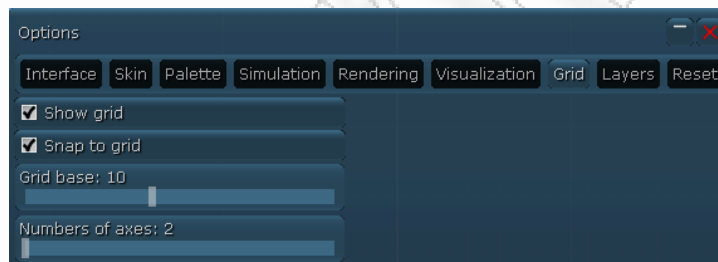
Με την επόμενη επιλογή **Rendering** μπορούμε να επιλέξουμε έξτρα λειτουργίες που θα μπορούμε να εκτελούμε όταν η προσομοίωση είναι ενεργή, όπως τη δημιουργία νερού και αρθρώσεων και συνδέσεων.



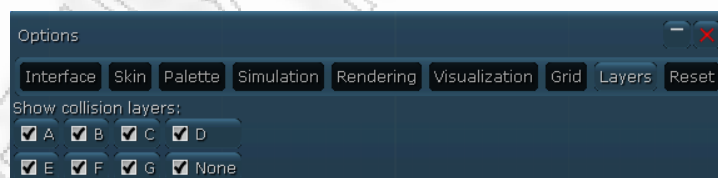
Με την επιλογή **Visualization** επιλέγουμε ποιες μεταβλητές θέλουμε να εμφανίζονται στην όπως δυνάμεις ή ταχύτητες, αλλά και το μέγεθος στο οποίο θα εμφανίζονται.



Επιλέγοντας το πλήκτρο **Grid**, το λογισμικό μας επιτρέπει να επιλέξουμε εάν στην οθόνη μας θα εμφανίζεται πλέγμα καθώς και τη μορφή που θα έχει.



Με την επιλογή **Layers** ενεργοποιούμε και απενεργοποιούμε τα στρώματα που θα λειτουργούν όταν είναι ενεργή η προσομοίωση.



Ενώ με την τελευταία επιλογή **Reset**, κάνουμε reset στο πρόγραμμα, χωρίς να χάσουμε τις σκηνές που έχουμε δημιουργήσει. Σβήνονται μόνο οι ρυθμίσεις που έχουμε κάνει τελευταία στο πρόγραμμα.

Γραμμή εργαλείων

Η δεύτερη γραμμή που εμφανίζεται στην οθόνη του Algodoo είναι η γραμμή εργαλείων του **Algodoo**, η οποία αποτελείται από τα παρακάτω εργαλεία.





Εργαλείο σχεδίασης: Είναι ένα μοναδικό εργαλείο για σχεδίαση αντικειμένων με το χέρι.



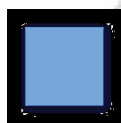
Εργαλείο κίνησης: Ο χρήστης μπορεί να σύρει με το εργαλείο αντικείμενα κατά τη διάρκεια της προσομοίωσης.



Εργαλείο περιστροφής: Ο χρήστης μπορεί να περιστρέψει με το εργαλείο αντικείμενα κατά τη διάρκεια της προσομοίωσης.



Κλίμακα: Επιτρέπει την αλλαγή του μεγέθους των αντικειμένων. Για αναλογική κλιμάκωση (μεγέθυνση – σμίκρυνση) κρατήστε πατημένο το πλήκτρο SHIFT.



Ορθογώνιο: Μας επιτρέπει να δημιουργούμε ορθογώνια αντικείμενα. Για τη δημιουργία τετράγωνου πατάμε το πλήκτρο SHIFT.



Κύκλος: Δημιουργούμε κυκλικά αντικείμενα



Εργαλείο μετακίνησης: Με αυτό το εργαλείο μπορεί ο χρήστης να μετακινεί αντικείμενα



Μαχαίρι: Επιτρέπει την αποκοπή ή διαίρεση αντικειμένων χαράζοντας τη γραμμή μέσα σε αυτά. Κρατήστε το πλήκτρο SHIFT για μια ευθεία τομή.



Πολύγωνο: Επιτρέπει τη δημιουργία πολυγώνων. Για τη δημιουργία ευθειών γραμμών κρατάμε πατημένο το πλήκτρο SHIFT.



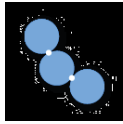
Βούρτσα: Λειτουργεί σαν βούρτσα. Με αυτό μπορούμε να ζωγραφίσουμε



Τροχός: Επιτρέπει τη δημιουργία οδοντωτών τροχών



Επίπεδο: Δημιουργεί επίπεδα (έδαφος, θάλασσα, κεκλιμένο επίπεδο)



Αλυσίδα: Δημιουργεί αλυσίδες που μπορεί να συνδέουν αντικείμενα



Ελατήριο: Δημιουργεί ελατήριο που μπορεί να συνδέουν αντικείμενα



Σύνδεση: Συνδέει (καρφώνει) ένα αντικείμενο με ένα άλλο

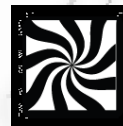


Άρθρωση: Συνδέει δύο αντικείμενα με άρθρωση. Πάνω σε αυτή περιστρέφονται τα αντικείμενα.

Στο μενού ρυθμίσεις μπορείτε να μετατρέψετε μια άρθρωση σε έναν κινητήρα.



Τροχιά: Μας δείχνει την τροχιά της κίνησης ενός αντικειμένου.



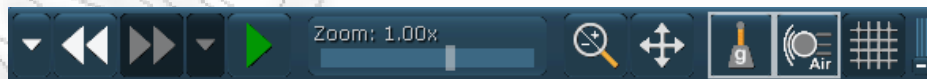
Εργαλείο υφής: Δημιουργεί υφές σε ένα αντικείμενο



Laser: Δημιουργεί μια ακτίνα λέιζερ.

Γραμμή ελέγχου προσομοίωσης - Simulation control

Η γραμμή ελέγχου της προσομοίωσης μας επιτρέπει να ενεργοποιούμε και να θέτουμε σε λειτουργία τις προσομοιώσεις που έχουμε δημιουργήσει, για να τις ελέγξουμε αλλά και για να πειραματιστούμε με αυτές.





Βλέπουμε τις τελευταίες ενέργειες που έχουμε κάνει.



Αναίρεση αλλαγών.



Επανάληψη αλλαγής.



Ενεργοποίηση προσομοίωσης.



Ζουμ.



Ενεργοποίηση βαρύτητας.



Ενεργοποίηση δύναμης αέρα.



Ενεργοποίηση πλέγματος.

Εγχειρίδιο χρήσης και δημιουργίας σκηνών στο Algodoo

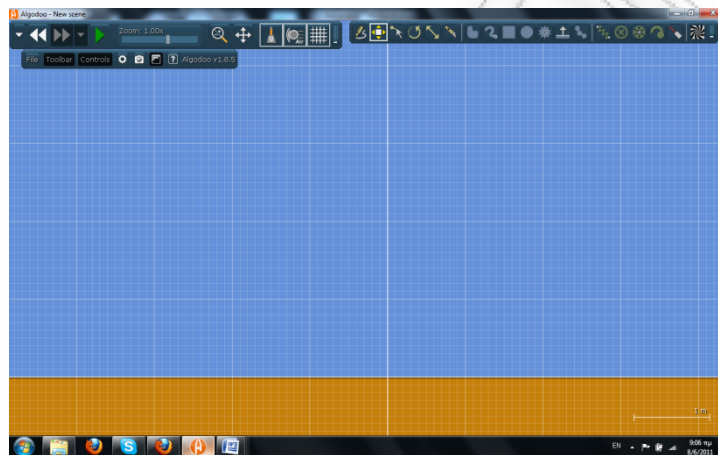
Δημιουργία Σκηνής: Γερανός- Ροπή

Σε αυτή τη σκηνή θέλουμε να δημιουργήσουμε ένα γερανό - ανυψωτικό μηχάνημα.

Αρχικά επιλέγουμε το εργαλείο επίπεδο (plane).



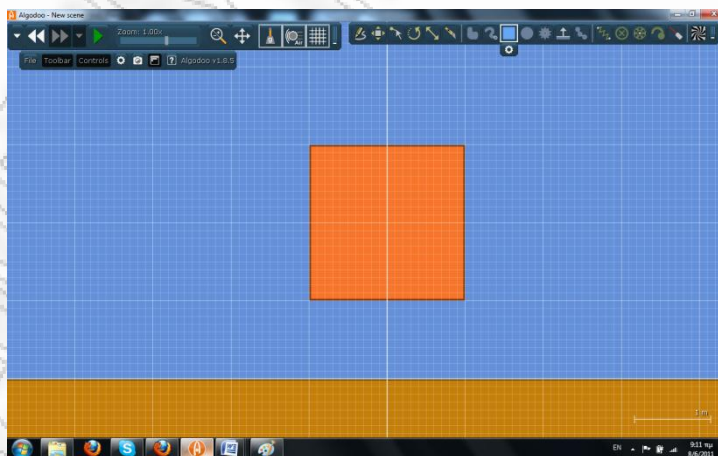
Το εργαλείο αυτό μας επιτρέπει να δημιουργήσουμε ένα επίπεδο (πχ: έδαφος), επάνω στο οποίο θα βρίσκεται ο γερανός. Όπως φαίνεται παρακάτω:



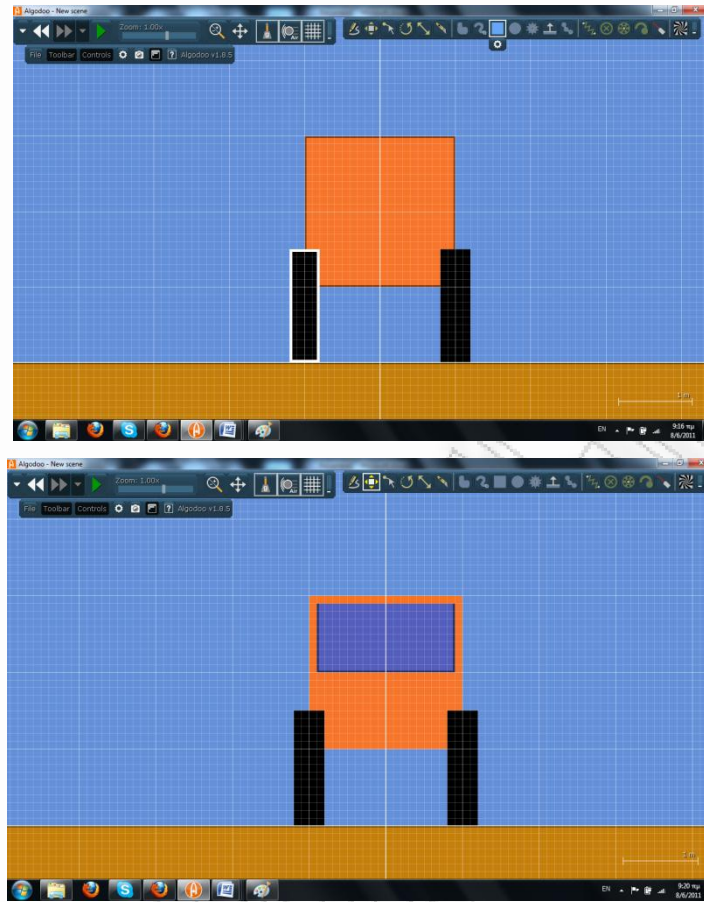
Στη συνέχεια χρησιμοποιώντας το εργαλείο ορθογώνιο, δημιουργούμε ένα ορθογώνιο σχήμα το οποίο θα είναι το κύριο του οχήματος.



μέρος

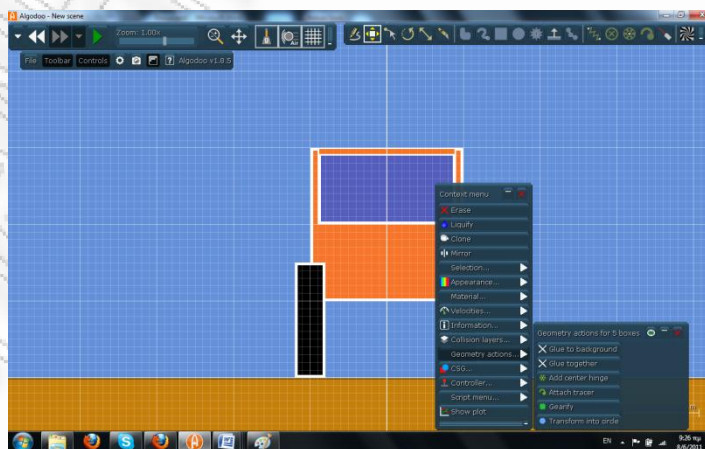


Με το ίδιο εργαλείο δημιουργούμε και άλλα ορθογώνια σχήματα που μπορεί να είναι οι ρόδες του οχήματος και το παρμπρίζ του, και τα τοποθετούμε στις θέσεις που θέλουμε επάνω στο όχημα, για να δώσουμε μια πιο πραγματική – φυσική διάσταση στη σκηνή μας. Έτσι δημιουργούμε τις παρακάτω οθόνες:



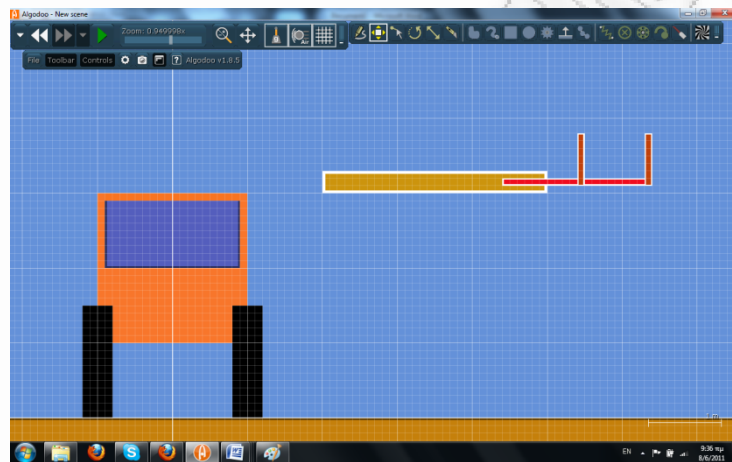
Επειδή θέλουμε όλα τα αντικείμενα που φτιάξαμε να συμπεριφέρονται σαν ένα, τα επιλέγουμε όλα πατώντας επάνω τους, κρατώντας πατημένο το πλήκτρο CTRL. Μόλις πατήσουμε επάνω τους εμφανίζεται γύρω τους ένα λευκό πλέγμα.


Τότε πατώντας δεξί πλήκτρο επάνω σε ένα αντικείμενο μας εμφανίζεται ένα μενού λειτουργιών όπως φαίνεται παρακάτω.

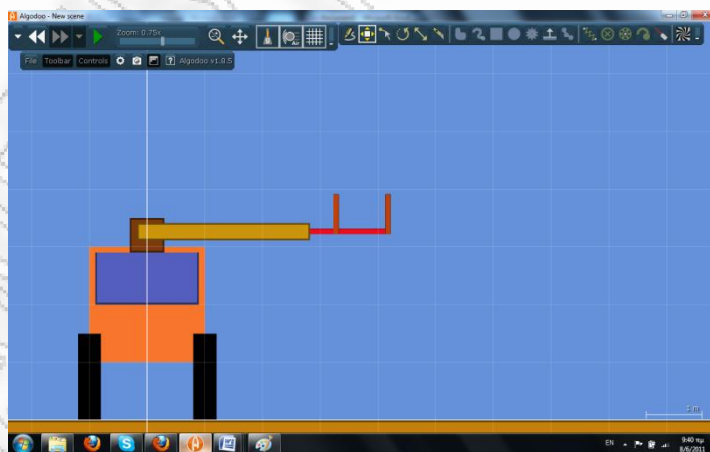



Από το μενού αυτό επιλέγουμε το πλήκτρο Glue together, με το οποίο τα επιλεγμένα αντικείμενα ενώνονται και συμπεριφέρονται ως ένα ενιαίο αντικείμενο.

Στη συνέχεια θέλουμε να δημιουργήσουμε το μηχανισμό που θα ανυψώνει τα αντικείμενα. Επιλέγουμε πάλι το εργαλείο «ορθογώνιο», δημιουργούμε σχήματα, τα τοποθετούμε στη θέση που θέλουμε και τα ενώνουμε όπως δείξαμε παραπάνω.



Το νέο ενιαίο αντικείμενο που δημιουργήθηκε το μετακινούμε χρησιμοποιώντας το εργαλείο μετακίνησης  και το τοποθετούμε στο σημείο που θέλουμε όπως φαίνεται παρακάτω:

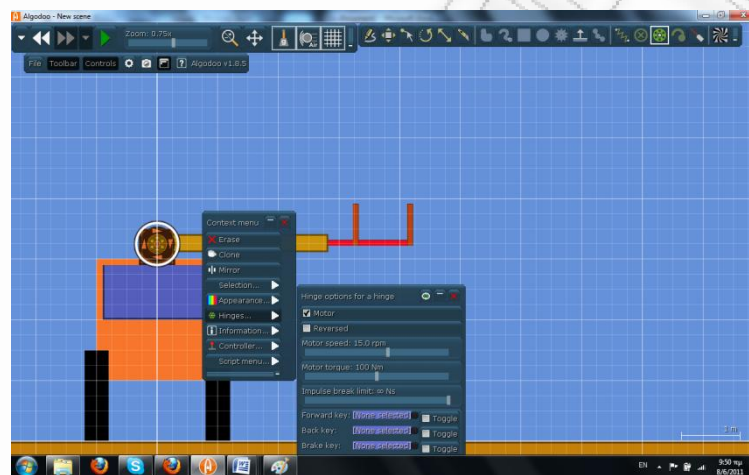


Θέλουμε τώρα να ενώσουμε τα δύο αυτά ενιαία αντικείμενα μεταξύ τους, αλλά το δεύτερο αντικείμενο να μπορεί να περιστρέφεται. Γι' αυτό επιλέγουμε το εργαλείο άρθρωση,  που μας επιτρέπει να δημιουργούμε συνδέσεις που

μπορούν να περιστραφούν ή να πάρουν τη μορφή και τα χαρακτηριστικά λειτουργίας ενός κινητήρα.

Πατώντας με αυτό το εργαλείο επάνω στο σημείο που θέλουμε δημιουργείται μια άρθρωση. Πατώντας δεξί πλήκτρο επάνω στην άρθρωση εμφανίζεται ένα μενού επιλογών, όπως φαίνεται στην παρακάτω εικόνα. Εμείς επιλέγουμε και ενεργοποιούμε την επιλογή motor.

Με αυτό τον τρόπο μετατρέπουμε την άρθρωση σε κινητήρα που μπορούμε να ρυθμίσουμε τις στροφές και τη ροπή όπως παρουσιάζεται παρακάτω.



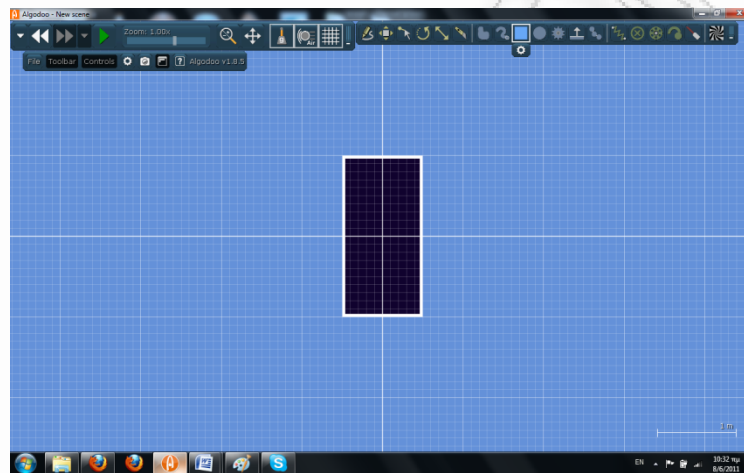
Έτσι έχουμε δημιουργήσει ένα ανυψωτικό μηχάνημα – γεράνο που μπορούμε να τον χρησιμοποιήσουμε για την δημιουργία αρκετών εκπαιδευτικών σκηνών.

Εγχειρίδιο χρήσης και δημιουργίας σκηνών στο Algodoo

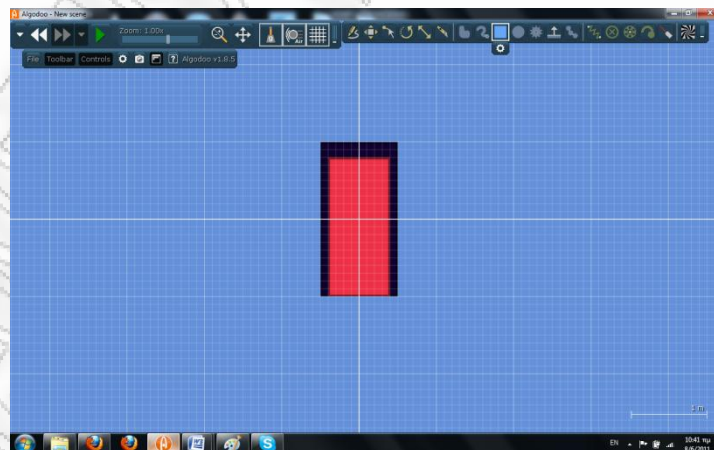
Δημιουργία Σκηνής: Έμβολο – Κινητήρας

Παρακάτω θα παρουσιάσουμε τον τρόπο με τον οποίο μπορούμε να δημιουργήσουμε ένα έμβολο ενός κινητήρα εσωτερικής καύσης.

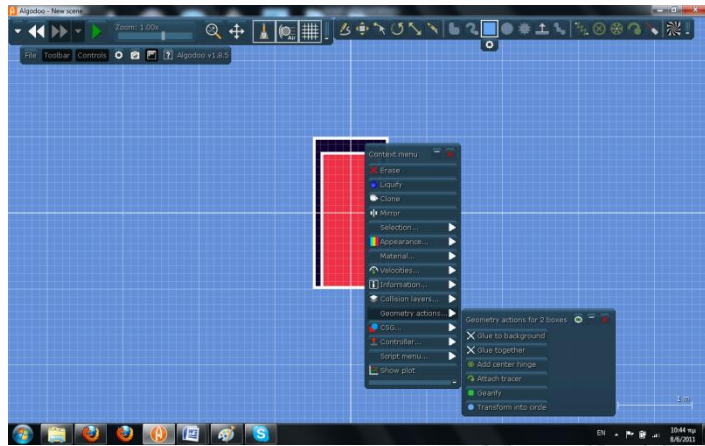
Αρχικά επιλέγουμε το εργαλείο ορθογώνιο και δημιουργούμε ένα ορθογώνιο σχήμα, το οποίο θα είναι ο κύλινδρος του κινητήρα, όπως φαίνεται παρακάτω:



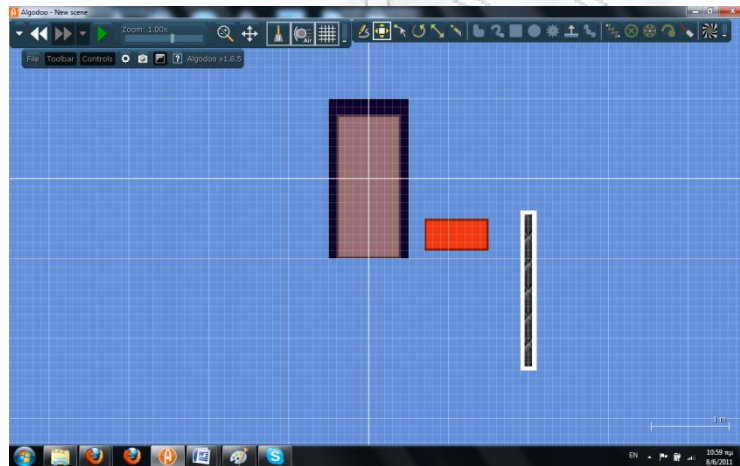
Στη συνέχεια δημιουργούμε άλλο ένα ορθογώνιο (πιο μικρό) και το τοποθετούμε επάνω στο πρώτο. Το δεύτερο ορθογώνιο θα παίζει το ρόλο του θαλάμου καύσης, όπως παρουσιάζεται παρακάτω.




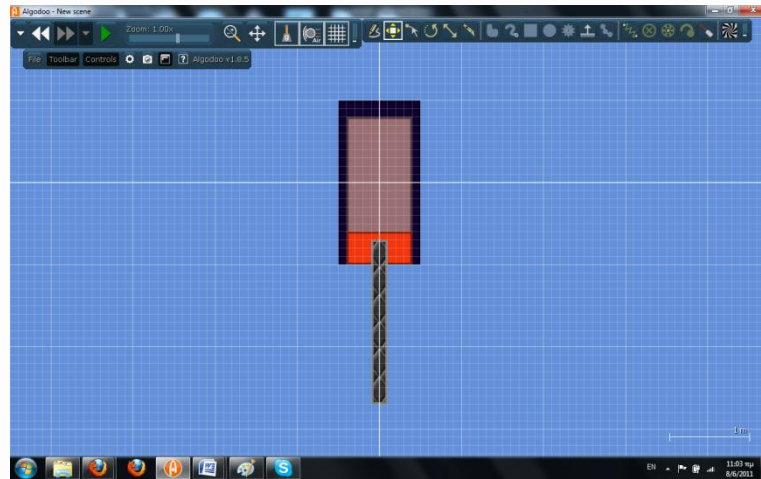
Για να παραμείνουν σταθερά τα δύο αυτά αντικείμενα, πατάμε επάνω τους έχοντας πατημένο το πλήκτρο CTRL. Τότε γύρω τους εμφανίζεται ένα λευκό πλέγμα. Τότε πατώντας το δεξί πλήκτρο μας εμφανίζεται το παρακάτω μενού. Επιλέγουμε και πατάμε το πλήκτρο Glue together, επιλογή η οποία κρατάει σταθερά τα αντικείμενα στην οθόνη.




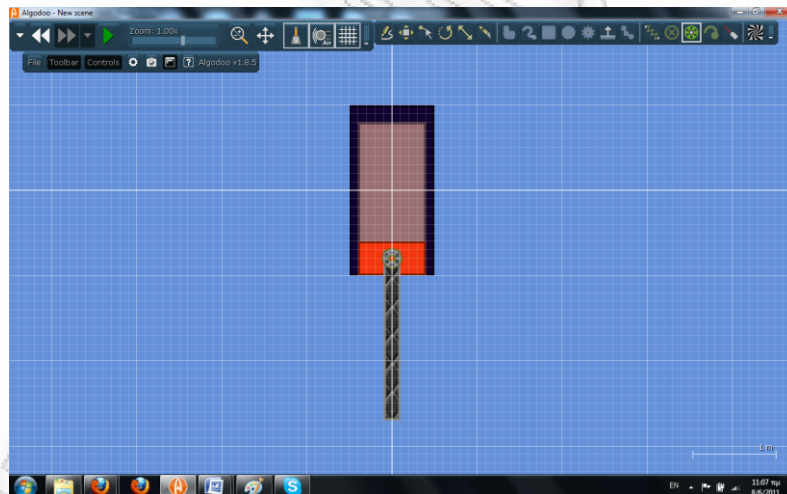
Επόμενο βήμα είναι η δημιουργία του εμβόλου και του διωστήρα (μπιέλα). Επιλέγουμε ξανά το εργαλείο ορθογώνιο και δημιουργούμε δύο σχήματα, ένα για κάθε εξάρτημα όπως φαίνεται παρακάτω.



Θέλουμε όμως αυτά τα δύο εξαρτήματα να συνεργάζονται και να κινούνται μέσα στο κύλινδρο, που φτιάξαμε πριν. Επιλέγουμε λοιπό το εργαλείο μετακίνησης  και μετακινούμε τα αντικείμενα στο σημείο που θέλουμε όπως παρουσιάζετε παρακάτω.

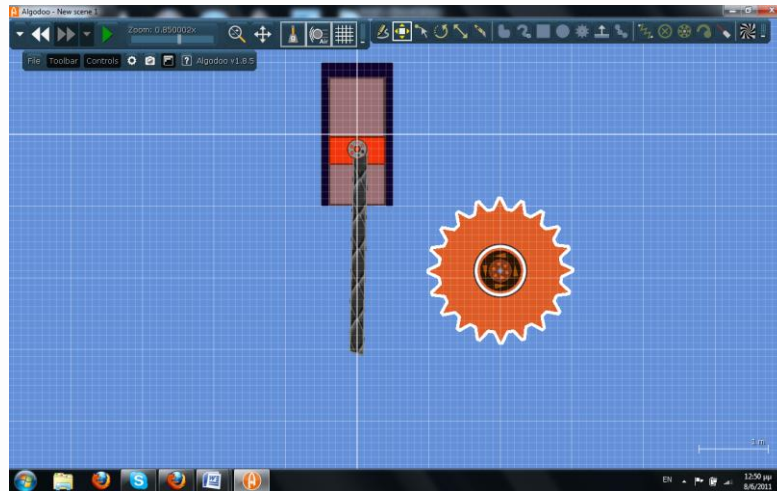


Τα δύο αντικείμενα, το έμβολο και ο διωστήρας θέλουμε να συνδεθούν και τα συνεργάζονται μεταξύ τους. Γι' αυτό επιλέγουμε το εργαλείο άρθρωση  για να δημιουργήσουμε μια σύνδεση που θα επιτρέπει την περιστροφή του διωστήρα (πείρος του εμβόλου), όπως φαίνεται παρακάτω.

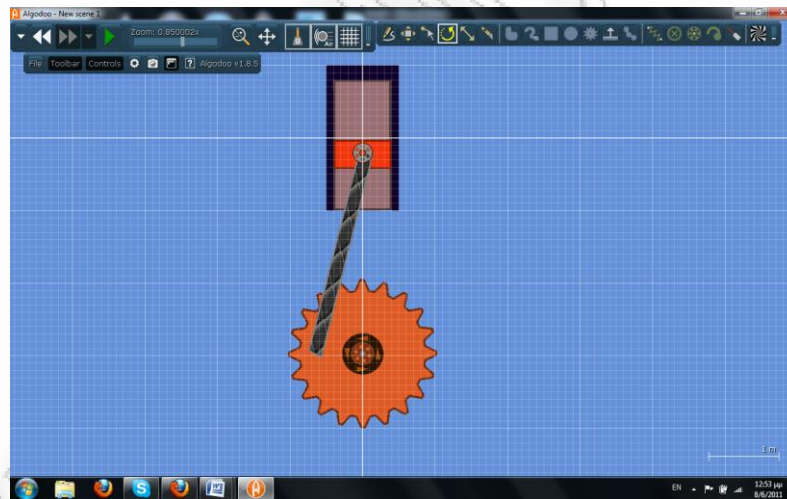



Το επόμενο βήμα είναι να δημιουργήσουμε ένα γρανάζι (γρανάζι στροφαλοφόρου άξονα), στο οποίο θα δίνει κίνηση ο κινητήρας μας.

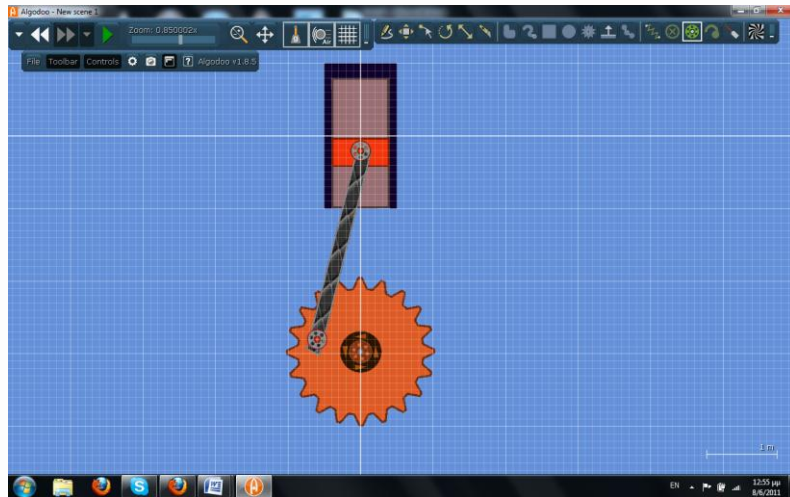
Επιλέγουμε το εργαλείο τροχός  και δημιουργούμε το γρανάζι. Δημιουργούμε έναν οδοντωτό τροχό με 20 δόντια.



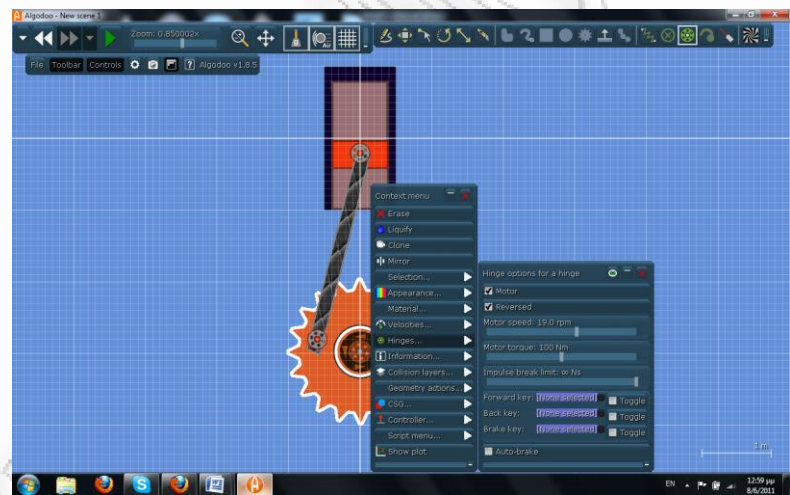
Μετακινούμε τον οδοντωτό τροχό χρησιμοποιώντας το εργαλείο μετακίνησης, έτσι ώστε να τοποθετηθεί πίσω από το διωστήρα. Με το εργαλείο της περιστροφής, περιστρέφουμε το διωστήρα για λίγο προς τα αριστερά, όπως φαίνεται στην παρακάτω εικόνα.



Στη συνέχεια επιλέγουμε το εργαλείο των αρθρώσεων  και δημιουργούμε μια άρθρωση, συνδέοντας το διωστήρα με τον οδοντωτό τροχό.



Τέλος πατώντας το δεξί πλήκτρο επάνω στον οδοντωτό τροχό, εμφανίζεται ένα menu λειτουργιών. Επιλέγουμε το πλήκτρο Hinges και από εκεί ρυθμίζουμε τον αριθμό των στροφών, τη φορά και τη ροπή με την οποία θα περιστρέφεται ο τροχός αυτός.



Παράρτημα II

Οδηγίες για το διδάσκοντα

ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: ΜΗΧΑΝΙΚΗ – ΑΝΤΟΧΗ ΤΩΝ ΥΛΙΚΩΝ

Τάξη : Β ΕΠΑΛ – Μηχανολογικού τομέα

Μάθημα – κεφάλαιο : Μηχανική - Αντοχή των Υλικών - Ροπή

Ωρες που διατίθενται : δύο (2)

Λογισμικό που χρησιμοποιείται: «Algodoo»

Βασικές έννοιες και μεγέθη:

Ροπή δύναμης, θεώρημα των ροπών

Περιγραφή:

Γίνεται χρήση του λογισμικού «Algodoo», για να διερευνηθεί το μέγεθος της ροπής, αλλά και το θεώρημα των ροπών, μέσα από πρακτικά παραδείγματα.

- Η πρώτη άσκηση είναι πειραματική και αναφέρετε στον υπολογισμό της δύναμης (βάρος) που απαιτείται για να περιστραφεί η δοκός της δραστηριότητας Α και Β, και να αιτιολογήσουν την απάντησή τους (σκηνή : Ροπή 1)
- Στη πρώτη άσκηση ζητείται επίσης (δραστηριότητα γ), να υπολογίσουν τη δύναμη που πρέπει να ασκηθεί στην περιστρεφόμενη δοκό, έτσι ώστε αυτή να μην μπορεί να περιστραφεί. (σκηνή : Ροπή 1)
- Στην δεύτερη ζητείται από τους μαθητές να υπολογίσουν τη δύναμη (βάρος) που μπορεί να ανυψώσει ο γερανός και στη συνέχεια να υπολογίσουν τη δύναμη (βάρος) που εάν ασκηθεί μπορεί να αναποδογυρίσει το γερανό.

Στόχοι: Σε αυτό το μάθημα οι μαθητές:

- Να είναι σε θέση να ορίσουν τη ροπή δύναμης.
- Να αναπτύσσουν την κριτική τους ικανότητα..
- Αναπαριστούν το πρόβλημα που έχουν να αντιμετωπίσουν.

- Να είναι ικανοί να υπολογίσουν τη ροπή δύναμης.
- Να μπορούν να εφαρμόσουν το θεώρημα των ροπών
- Να μπορούν να αιτιολογήσουν τα αποτελέσματά του πειράματός τους.

Μέθοδος - οργάνωση τάξης:

Χρησιμοποιούμε διαδραστικό πίνακα ή tablet pc.

Οι μαθητές θα εργαστούν ατομικά.

Το φύλλο εργασίας φωτοτυπείται και μοιράζεται σε κάθε μαθητή.

Φύλλο εργασίας

Μηχανική – Αντοχή των Υλικών

Τίτλος δραστηριότητας: «Ροπή δύναμης»

Εκπαιδευτικό λογισμικό: Λογισμικό προσομοίωσης «Algodoo»

Διάθεση στην ηλεκτρονική διεύθυνση (URL) www.algodoo.com

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

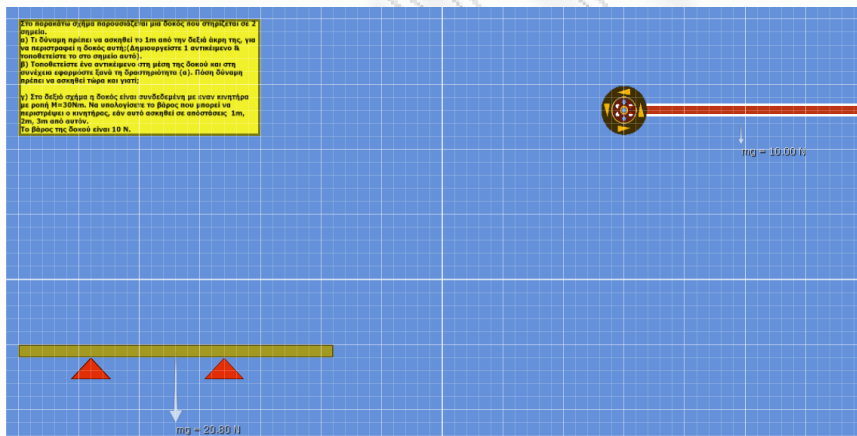
Όνοματεπώνυμο μαθητών :

Τάξη:

Τμήμα :

Ημερομηνία:

Αφού έχετε ανοίξει το πρόγραμμα Algodoo, σας εμφανίζεται η παρακάτω οθόνη.

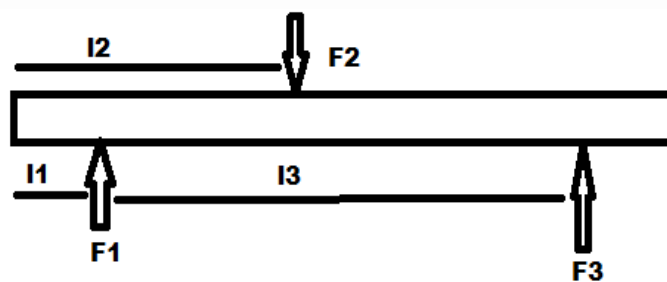


Ακολουθώντας τις οδηγίες που φαίνονται στην παραπάνω οθόνη θα διερευνήσετε την έννοια της ροπής.

Ροπή Δύναμης: $M=F*L$ (Nm)

Θεώρημα των ροπών: Η ροπή της συνισταμένης ενός συστήματος ομοεπίπεδων δυνάμεων ως προς ένα σημείο του επιπέδου, είναι ίση με το αλγεβρικό άθροισμα των ροπών των συνιστωσών ως προς αυτό το σημείο.

$$\Sigma M= MF_1+ MF_2+MF_3 = F_1*l_1 + F_2*l_2 + F_3*(l_1 + l_3)$$



Δραστηριότητα 1^η:

A) Από τη λίστα των εργαλείων επιλέγουμε το τετράγωνο ή τον κύκλο.

Δημιουργήστε ένα αντικείμενο και τοποθετήστε το στο σημείο που λένε οι οδηγίες της οθόνης.

Ενεργοποιήστε το **play**.

Παρατηρήστε εάν η δοκός θα περιστραφεί.

Προσδιορίστε με τον ίδιο τρόπο το μέγιστο βάρος που αντέχει η δοκός στο σημείο αυτό, χωρίς να περιστραφεί.

Συμπληρώστε την τιμή:

Βάρος (B₁) =.....

B) Στη συνέχεια δημιουργήστε ένα ακόμα αντικείμενο και τοποθετήστε το στη μέση της δοκού.

Ποια θα είναι τώρα η τιμή του βάρους που θα αντέχει η δοκός χωρίς να περιστραφεί:

Βάρος (B₂) =.....

Γ) Στο σημείο αυτό πηγαίνουμε στο σχήμα με τον κινητήρα.

Πατώντας επάνω στον κινητήρα και πιέζοντας τον εάν έχουμε διαδραστικό πίνακα (πιέζουμε το δεξί πλήκτρο του ποντικιού εάν δουλεύουμε σε συμβατικό H/Y), βλέπουμε τα χαρακτηριστικά του.

Πηγαίνοντας στην επιλογή Hinges, μπορούμε να δείτε και να ρυθμίσετε τις στροφές και τη ροπή του.

Συμπληρώστε τις παρακάτω τιμές:

Στροφές:

Ροπή:.....

Στη συνέχεια δημιουργήστε αντικείμενα, ακολουθώντας τις οδηγίες στην οθόνη της σκηνής Algodoo, και συμπληρώστε τα παρακάτω πεδία:

$$L_1 = 1$$

$$B_1 = \dots\dots$$

$$L_2 = 2$$

$$B_2 = \dots\dots$$

$$L_3 = 3$$

$$B_3 = \dots\dots$$

Αιτιολόγηση αποτελεσμάτων.

Καλείστε με μια σύντομη αναφορά να υπερασπιστείτε την ορθότητα των αποτελεσμάτων του πειράματος που εκτελέσατε.

.....
.....
.....
.....
.....

Δραστηριότητα 2^η:

Στη σκηνή αυτή παρουσιάζετε ένα ανυψωτικό μηχάνημα.

Καλείστε να πειραματιστείτε ρυθμίζοντας το βάρος (B) του γερανού και τη ροπή (M) του ανυψωτικού (ουσιαστικά να εφαρμόσετε το θεώρημα των ροπών), καθώς και να δημιουργήσετε αντικείμενα για να υπολογίσετε

α) το βάρος (B_1) που μπορεί ανυψώσει ο γερανός ανάλογα με τις ρυθμίσεις που θα του δώσετε εσείς

$$B_{\text{γερανού}} = \dots\dots$$

$$M_{\text{γερανού}} = \dots\dots$$

$$B_1 = \dots\dots$$

β) το βάρος (B_2) που εάν ασκηθεί στο σημείο ανύψωσης θα αναποδογυρίσει το γερανό

$$B_2 = \dots\dots$$

Αιτιολόγηση αποτελεσμάτων.

Καλείστε με μια σύντομη αναφορά να υπερασπιστείτε την ορθότητα των αποτελεσμάτων του πειράματος που εκτελέσατε.

.....
.....
.....
.....
.....

ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: ΜΗΧΑΝΙΚΗ – ΑΝΤΟΧΗ ΤΩΝ ΥΛΙΚΩΝ

Τάξη : Β ΕΠΑΛ – Μηχανολογικού τομέα

Μάθημα – κεφάλαιο : Μηχανική-Αντοχή των Υλικών – Σύνθεση και Ανάλυση Δυνάμεων

Ωρες που διατίθενται : Μία (1)

Λογισμικό που χρησιμοποιείται: «Algodoo»

Βασικές έννοιες και μεγέθη:

Συνισταμένη δύναμη, Συνιστώσες δυνάμεις

Περιγραφή:

Γίνεται χρήση του λογισμικού «Algodoo», για να διερευνηθεί η σύνθεση και ανάλυση δυνάμεων μέσα από πρακτικά παραδείγματα.

- Η πρώτη άσκηση είναι πειραματική και αναφέρετε στον υπολογισμό της συνισταμένης δύναμης και των συνιστωσών δυνάμεων αντικειμένων, που κινούνται σε κεκλιμένο επίπεδο, χωρίς τριβή.
- Στη δεύτερη άσκηση οι μαθητές καλούνται να δημιουργήσουν ένα κεκλιμένο επίπεδο, με συντελεστή τριβής $\nu=0,5$, αντικείμενα που θα

Στόχοι: Σε αυτό το μάθημα οι μαθητές:

1. Να αναπτύσσουν την κριτική τους ικανότητα..
2. Αναπαριστούν το πρόβλημα που έχουν να αντιμετωπίσουν.
3. Να είναι ικανοί να συνθέτουν δυνάμεις.
4. Να μπορούν να αναλύσουν μια δύναμη σε δύο συνιστώσες.
5. Να μπορούν να συγκρίνουν και να μελετάνε τα αποτελέσματά του πειράματός τους, έτσι ώστε να καταλήγουν στη διατύπωση χρήσιμων συμπερασμάτων.
6. Να συνδέουν τα θέματα και τα προβλήματα που αντιμετωπίζουν στην τάξη με πρακτικά προβλήματα της καθημερινότητας.

Μέθοδος - οργάνωση τάξης:

Χρησιμοποιούμε διαδραστικό πίνακα ή tablet pc.

Οι μαθητές θα εργαστούν ατομικά.

Το φύλλο εργασίας φωτοτυπείται και μοιράζεται σε κάθε μαθητή.

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΡΡΑΙΑ

Φύλλο εργασίας

Μηχανική – Αντοχή των Υλικών

Τίτλος δραστηριότητας: «Σύνθεση και Ανάλυση Δυνάμεων»

Εκπαιδευτικό λογισμικό: Λογισμικό προσομοίωσης «Algodo»

Διάθεση στην ηλεκτρονική διεύθυνση (URL) www.algodoo.com

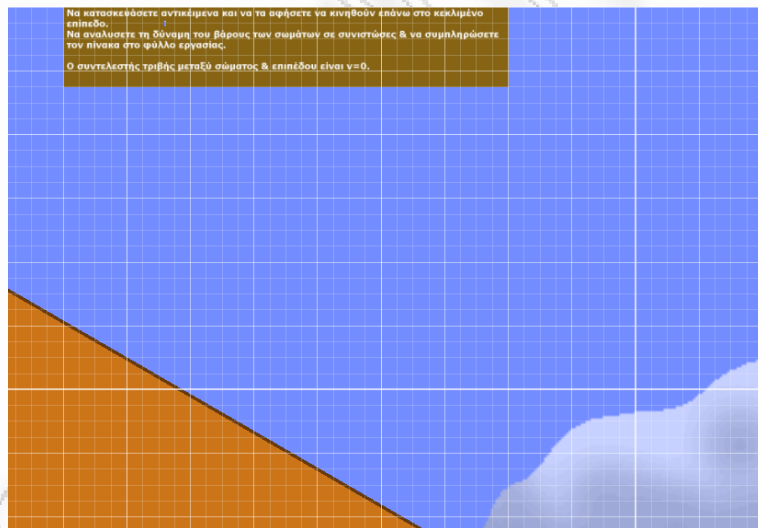
ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Όνοματεπώνυμο μαθητών :

Τάξη:..... Τμήμα :

Ημερομηνία:.....

Αφού έχετε ανοίξει το πρόγραμμα Algodo, σας εμφανίζεται η παρακάτω οθόνη (σκηνή Algodo: Sinthesi - Analisi Dinameon).



Ακολουθώντας τις οδηγίες που φαίνονται στην παραπάνω οθόνη θα διερευνήσετε την σύνθεση και την ανάλυση δυνάμεων.

Στην οθόνη που βλέπεται υπάρχει ένα κεκλιμένο επίπεδο με γωνία $\varphi=30^\circ$ και συντελεστή τριβής $\nu = 0$.

Δραστηριότητα 1^η:

Α) Από τη λίστα των εργαλείων επιλέγουμε το τετράγωνο ή τον κύκλο.

Δημιουργήστε ένα αντικείμενο και τοποθετήστε το επάνω στο κεκλιμένο επίπεδο. Ρυθμίστε το συντελεστή τριβής του αντικειμένου $\nu=0$.

Ενεργοποιήστε το **play**.

Παρατηρείστε πως αναλύεται η δύναμη του βάρους του αντικειμένου σε δύο συνιστώσες και συμπληρώστε τον παρακάτω πίνακα.

Βάρος αντικειμένου	B_1	
Συνιστώσα F_x	F_{x_1}	
Συνιστώσα F_y	F_{y_1}	

Τροποποιήστε την γωνία του κεκλιμένου επιπέδου ή δημιουργήστε ένα νέο κεκλιμένο επίπεδο ($v=0$), και τοποθετήστε ξανά επάνω το αντικείμενο σας.

Παρατηρείστε πως αναλύεται η δύναμη του βάρους του αντικειμένου σε δύο συνιστώσες και συμπληρώστε τον παρακάτω πίνακα:

Βάρος αντικειμένου	B_2	
Συνιστώσα F_x	F_{x_2}	
Συνιστώσα F_y	F_{y_2}	

Επαναλάβετε την ίδια διαδικασία και συμπληρώστε τον παρακάτω πίνακα:

Βάρος αντικειμένου	B_3	
Συνιστώσα F_x	F_{x_3}	
Συνιστώσα F_y	F_{y_3}	

Συγκρίνετε τις τιμές από τους τρεις πίνακες. Τι παρατηρείτε;

Διατυπώστε τα συμπεράσματά σας.

.....

.....

.....

.....

Δραστηριότητα 2^η:

Τροποποιήστε τα αντικείμενα που δημιουργήσατε και δώστε τους συντελεστή τριβής $v=0,5$. Τι παρατηρείτε;

.....

.....

.....

.....

ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: ΜΗΧΑΝΙΚΗ-ΑΝΤΟΧΗ ΤΩΝ ΥΛΙΚΩΝ

Τάξη : Β ΕΠΑΛ – Μηχανολογικού τομέα

Μάθημα – κεφάλαιο : Μηχανική - Αντοχή των Υλικών – Τριβή

Ωρες που διατίθενται : μία (1)

Λογισμικό που χρησιμοποιείται: «Algodoo»

Βασικές έννοιες και μεγέθη:

Τριβή, τριβή ολίσθησης, τριβή κύλισης, συντελεστής τριβής

Περιγραφή:

Γίνεται χρήση του λογισμικού «Algodoo» (σκηνή Algodoo:trivi 1 και trivi 2), για να διερευνηθεί η έννοια της τριβής μέσα από πρακτικά παραδείγματα.

➤ Η πρώτη άσκηση είναι πειραματική και αναφέρετε στην διερεύνηση της επίδρασης της δύναμης της τριβής στην κίνηση των σωμάτων σε ένα κεκλιμένο επίπεδο.

➤ Στην δεύτερη ζητείται από τους μαθητές να υπολογίσουν τη δύναμη (βάρος) και το ύψος , που απαιτείται να χρησιμοποιήσουμε για να κινηθεί ένα αντικείμενο.

Στόχοι: Σε αυτό το μάθημα οι μαθητές:

1. Οι μαθητές θα πρέπει να γνωρίζουν και να κατανοούν τις έννοιες των φυσικών επιστημών και να μπορούν να τις περιγράψουν.
2. Να είναι σε θέση να ορίσουν την έννοια της τριβής.
3. Να αντιλαμβάνονται και να εξηγούν το ρόλο της τριβής, σε απλά πρακτικά θέματα.
4. Να είναι ικανοί να εφαρμόσουν τους νόμους της τριβής και υπολογίσουν τη τριβή.

Μέθοδος - οργάνωση τάξης:

Χρησιμοποιούμε διαδραστικό πίνακα ή tablet pc.

Οι μαθητές θα εργαστούν ατομικά.

Το φύλλο εργασίας φωτοτυπείται και μοιράζεται σε κάθε μαθητή.

Φύλλο εργασίας

Μηχανική – Αντοχή των Υλικών

Τίτλος δραστηριότητας: «Τριβή»

Εκπαιδευτικό λογισμικό: Λογισμικό προσομοίωσης «Algodoo»

Διάθεση στην ηλεκτρονική διεύθυνση (URL) www.algodoo.com

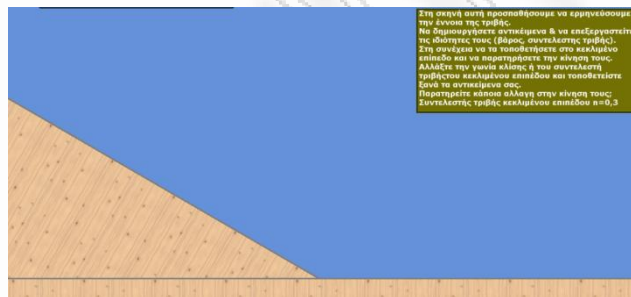
ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Όνοματεπώνυμο μαθητών :

Τάξη:..... Τμήμα :

Ημερομηνία:.....

Αφού έχετε ανοίξει το πρόγραμμα Algodoo (σκηνή: trivi 1), σας εμφανίζεται η παρακάτω οθόνη.



Ακολουθώντας τις οδηγίες που φαίνονται στην παραπάνω οθόνη θα διερευνήσετε την έννοια της τριβής.

Τριβή: $T=n \cdot F_k$ όπου **T**:η δύναμη τριβής

n:ο συντελεστής τριβής

F_k: η κάθετη στην επιφάνεια ολίσθησης δύναμη

Όταν ένα σώμα ανυψώνεται σε ένα σημείο O, το έργο της δύναμης που καταναλώθηκε, ισούται με τη δυναμική ενέργεια του σώματος στο σημείο αυτό.

Δραστηριότητα 1^η:

Αφού ανοίξουμε την παραπάνω σκηνή και ενεργοποιήσουμε το **play**, θα ανυψώσουμε τα αντικείμενα που υπάρχουν ήδη στην οθόνη.

Καλείστε να δημιουργήσετε αντικείμενα, να τα τοποθετήσετε στο κεκλιμένο επίπεδο και να παρατηρήσετε την κίνηση τους.

Χρησιμοποιώντας τις γραφικές παραστάσεις αλλά και τη επιλογή information να διερευνήσετε την έννοια της τριβής.

Να καταγράψετε τις παρατηρήσεις σας:

.....

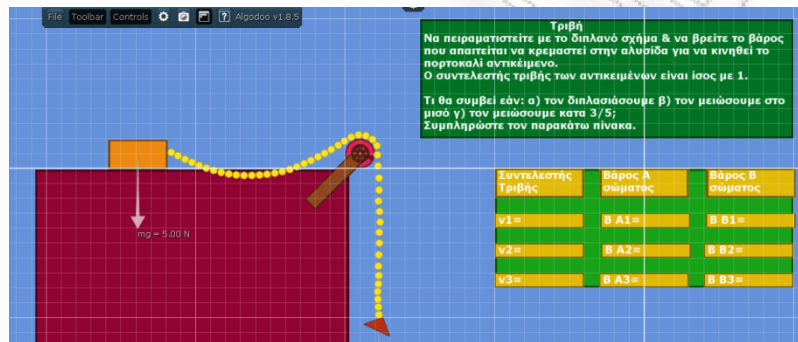
.....

.....

.....

Δραστηριότητα 2^η:

Στη συνέχεια ανοίγουμε τη σκηνή Algodoos: trivi 2. Όπως φαίνεται στην παρακάτω εικόνα:



Καλείστε να δημιουργήσετε αντικείμενα και να υπολογίσετε το βάρος που απαιτείται για να κινηθεί το σώμα Α.

Επεξεργαστείτε το συντελεστή τριβής και το βάρος του σώματος Α και καταγράψτε τα αποτελέσματα από την αλλαγή του.

v₁ = B₁ =

v₂ = B₂ =

v₃ = B₃ =

Παρακάτω συμπληρώστε τις τιμές του βάρους (B) για το σώμα Β στις οποίες καταλήξατε.

B₁ =

B₂ =

B₃ =

B₄ =

ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: ΜΗΧΑΝΙΚΗ – ΑΝΤΟΧΗ ΤΩΝ ΥΛΙΚΩΝ

Τάξη : Β ΕΠΑΛ – Μηχανολογικού τομέα

Μάθημα – κεφάλαιο : Μηχανική - Αντοχή των Υλικών – Έργο δύναμης

Ωρες που διατίθενται : μία (1)

Λογισμικό που χρησιμοποιείται: «Algodoo»

Βασικές έννοιες και μεγέθη:

Έργο δύναμης, μηχανικό έργο, παραγόμενο έργο, καταναλισκόμενο έργο

Περιγραφή:

Γίνεται χρήση του λογισμικού «Algodoo» (σκηνή Algodoo:ergo), για να διερευνηθεί η έννοια του έργου μιας δύναμης, μέσα από πρακτικά παραδείγματα.

- Η πρώτη άσκηση είναι πειραματική και αναφέρετε στον υπολογισμό του έργου που απαιτείται για να ανυψωθούν κάποια αντικείμενα μέχρι ένα συγκεκριμένο σημείο
- Στην δεύτερη ζητείται από τους μαθητές να υπολογίσουν τη δύναμη (βάρος) και το ύψος (l), που πρέπει να ανυψωθούν κάποια αντικείμενα για να παραχθούν συγκεκριμένες τιμές έργου.

Στόχοι: Σε αυτό το μάθημα οι μαθητές:

1. Οι μαθητές θα πρέπει να γνωρίζουν και να κατανοούν τις έννοιες των φυσικών επιστημών και να μπορούν να τις περιγράψουν.
2. Να γνωρίζουν και να αντιλαμβάνονται πότε μια δύναμη παράγει ή καταναλώνει έργο.
3. Να είναι σε θέση να ορίσουν την έννοια του έργου δύναμης.
4. Να είναι ικανοί να υπολογίσουν έργο δύναμης.

Μέθοδος - οργάνωση τάξης:

Χρησιμοποιούμε διαδραστικό πίνακα ή tablet pc.

Οι μαθητές θα εργαστούν ατομικά.

Το φύλλο εργασίας φωτοτυπείται και μοιράζεται σε κάθε μαθητή

Φύλλο εργασίας

Μηχανική – Αντοχή των Υλικών

Τίτλος δραστηριότητας: «Έργο Δύναμης»

Εκπαιδευτικό λογισμικό: Λογισμικό προσομοίωσης «Algodoo»

Διάθεση στην ηλεκτρονική διεύθυνση (URL) www.algodoo.com

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Όνοματεπώνυμο μαθητών :

Τάξη:..... Τμήμα :

Ημερομηνία:.....

Αφού έχετε ανοίξει το πρόγραμμα Algodoo, σας εμφανίζεται η παρακάτω οθόνη.



Ακολουθώντας τις οδηγίες που φαίνονται στην παραπάνω οθόνη θα διερευνήσετε την έννοια του έργου δύναμης.

Έργο Δύναμης: $E=F*L$ (J)

Όταν ένα σώμα ανυψώνεται σε ένα σημείο O, το έργο της δύναμης που καταναλώθηκε, ισούται με τη δυναμική ενέργεια του σώματος στο σημείο αυτό.

Δραστηριότητα 1^η:

A) Αφού ανοίξουμε την παραπάνω σκηνή και ενεργοποιήσουμε το **play**, θα ανυψώσουμε τα αντικείμενα που υπάρχουν ήδη στην οθόνη.

Καλείστε να υπολογίσετε το έργο που θα καταναλώσει η ανυψωτική μηχανή για να ανυψώσει τα αντικείμενα αυτά μέχρι το σημείο O (τρίγωνο).

Χρησιμοποιώντας τις γραφικές παραστάσεις αλλά και τη επιλογή information να συμπληρώσετε τις παρακάτω τιμές.

Συμπληρώστε την τιμή:

Έργο 1 (E_1) =

Έργο 2 (E_2) =

Έργο 3 (E_3) =

Έργο 4 (E_4) =

Δραστηριότητα 2^η:

Στη συνέχεια καλείστε να δημιουργήσετε αντικείμενα και τα ανυψώσετε μέχρι το σημείο εκείνο, έτσι ώστε η ανυψωτική μηχανή να καταναλώσει τις παρακάτω τιμές έργου:

$E_1 = 20 \text{ J}$

$E_2 = 50 \text{ J}$

$E_3 = 60 \text{ J}$

$E_4 = 80 \text{ J}$

Παρακάτω συμπληρώστε τις τιμές του βάρους (B) και του ύψους (h) στις οποίες καταλήξατε.

$B_1 = \dots\dots\dots$

$h_1 = \dots\dots\dots$

$B_2 = \dots\dots\dots$

$h_2 = \dots\dots\dots$

$B_3 = \dots\dots\dots$

$h_3 = \dots\dots\dots$

$B_4 = \dots\dots\dots$

$h_4 = \dots\dots\dots$

ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗΧΑΝΩΝ

Τάξη : Γ ΕΠΑΛ – Μηχανολογικού τομέα

Μάθημα – κεφάλαιο : Στοιχεία Μηχανών - Οδοντώσεις

Ώρες που διατίθενται : δύο (2)

Λογισμικό που χρησιμοποιείται: «Algodoo»

Βασικές έννοιες και μεγέθη:

Οδοντώσεις, λειτουργικός σκοπός, κατηγορίες, βασικές διαστάσεις, σχέσεις λειτουργίας

Περιγραφή:

Γίνεται χρήση του λογισμικού «Algodoo», για να διερευνηθεί η λειτουργία και ο τρόπος επιλογής των οδοντώσεων, μέσα από πρακτικά παραδείγματα.

- Η πρώτη άσκηση είναι πειραματική. Οι μαθητές καλούνται να επιλέξουν από δύο στήλες με οδοντωτούς τροχούς, αυτούς που μπορούν να συνεργαστούν μεταξύ τους, να καταγράψουν τα χαρακτηριστικά τους και να αιτιολογήσουν την απάντησή τους (σκηνή : Odontotoi trochoi)
- Στην δεύτερη ζητείται από τους μαθητές να υπολογίσουν τη ροπή που μεταδίδεται από τους κινητήριους τροχούς ενός κιβωτίου ταχυτήτων, στους κινούμενους και να αιτιολογήσουν την απάντησή τους.

Στόχοι: Σε αυτό το μάθημα οι μαθητές:

- Οι μαθητές θα πρέπει να περιγράφουν και να αναγνωρίζουν τις οδοντώσεις, σε φυσική κατάσταση ή σε απεικόνιση.
- Να κατανοήσουν τον σκοπό για τον οποίο προορίζονται οι οδοντώσεις
- Να περιγράφουν τους τύπους των οδοντώσεων προσδιορίζοντας τα κριτήρια κατάταξης και τις ειδικές χρήσεις τους.
- Να είναι σε θέση, να σχεδιάσουν και να συνθέσουν τα στοιχεία μηχανών (οδοντώσεις), προκειμένου να επιλύσουν ένα πρόβλημα.

- Να είναι ικανοί, να επιλέγουν τα κατάλληλα ανάλογα με την περίπτωση στοιχεία μηχανών αλλά και να μπορούν να κρίνουν και να αιτιολογήσουν την επιλογή τους.

Μέθοδος - οργάνωση τάξης:

Χρησιμοποιούμε διαδραστικό πίνακα ή tablet pc.

Οι μαθητές θα εργαστούν ατομικά.

Το φύλλο εργασίας φωτοτυπείται και μοιράζεται σε κάθε μαθητή.

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΡΑΙΑ

Φύλλο εργασίας Στοιχεία Μηχανών

Τίτλος δραστηριότητας: «Οδοντώσεις»

Εκπαιδευτικό λογισμικό: Λογισμικό προσομοίωσης «Algodoo»

Διάθεση στην ηλεκτρονική διεύθυνση (URL) www.algodoo.com

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Όνοματεπώνυμο μαθητών :

Τάξη:..... Τμήμα :

Ημερομηνία:.....

Με τις δραστηριότητες που βρίσκονται σε αυτό το φύλλο εργασίας στοχεύουμε να ερευνήσουμε τον τρόπο λειτουργίας και συνεργασίας μεταξύ των οδοντώσεων, καθώς και τα κριτήρια επιλογής τους.



Τα **βασικά μεγέθη** των οδοντωτών τροχών

είναι:

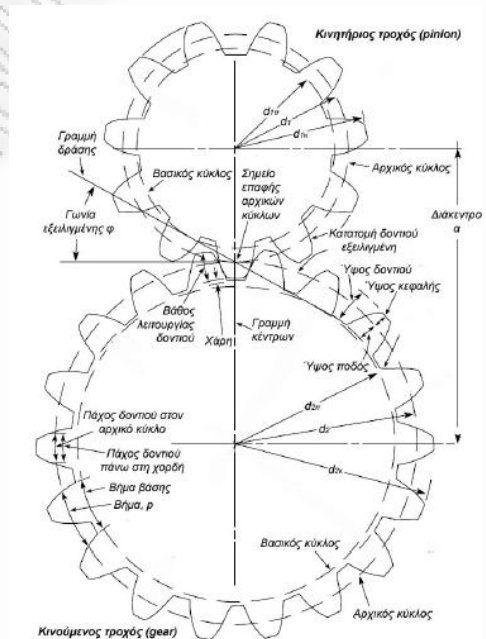
d_k = διάμετρος περιφέρειας

d_0 = αρχική διάμετρος

t = βήμα οδόντωσης

s = πάχος δοντιού

z = αριθμός δοντιών



Συνθήκες – Σχέσεις λειτουργίας Οδοντωτών τροχών

i = σχέση μετάδοσης

M = ροπή

v = περιφερειακή ταχύτητα

n = στροφές/λεπτό

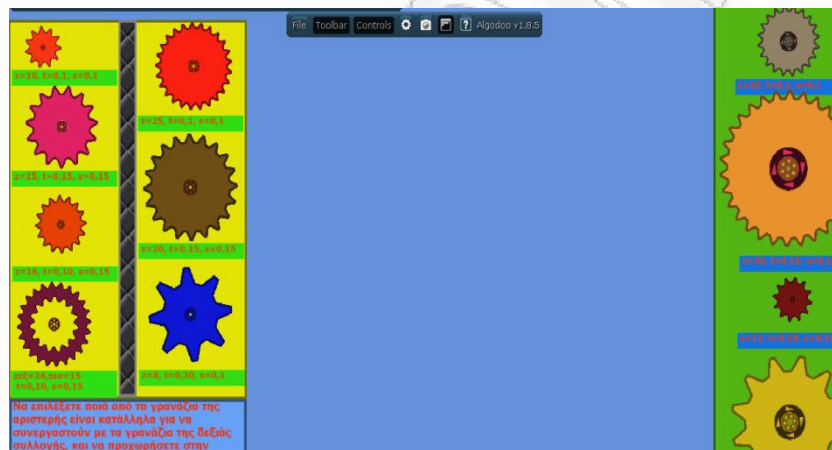
ω = γωνιακή ταχύτητα

$\omega = \theta/t$ (rad / s)

$v = \omega * R = \pi * d * n$ (rpm)

$i = M_1/M_2 = n_2/n_1 = d_{o1}/d_{o2} = z_1/z_2$

Αφού έχετε ανοίξει το πρόγραμμα Algodoo, σας εμφανίζεται η παρακάτω οθόνη.



Ακολουθώντας τις οδηγίες που φαίνονται στην παραπάνω οθόνη και με βάση το θεωρητικό μέρος της ενότητας καλείστε να διερευνήσετε τον τρόπο λειτουργίας των οδοντώσεων.

Δραστηριότητα 1^η:

A) Στην οθόνη του Algodoo εμφανίζονται δύο στήλες με οδοντωτούς τροχούς. Στην αριστερή στήλη είναι οι κινούμενοι τροχοί και στη δεξιά οι κινητήριои. Δίπλα σε κάθε τροχό υπάρχουν τα χαρακτηριστικά του μεγέθι.

Εσείς καλείστε να επιλέξετε με ποιον κινούμενο τροχό μπορεί να συνεργαστεί κάθε ένας από τους κινητήριои τροχούς, να υπολογίσετε τη σχέση μετάδοσης κάθε ζεύγους οδοντωτών τροχών και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Συμπληρώστε στον παρακάτω πίνακα τα χαρακτηριστικά μεγέθη κάθε τροχού:

Κινητήριος τροχός	Κινούμενος τροχός	Σχέση μετάδοσης (i)
1).....
2).....
3).....
4).....
5).....
6).....
7).....

Αιτιολόγηση αποτελεσμάτων.

Καλείστε με μια σύντομη αναφορά να υπερασπιστείτε την ορθότητα των αποτελεσμάτων του πειράματος που εκτελέσατε.

.....

.....

.....

.....

Δραστηριότητα 2^η:

Στη δεύτερη δραστηριότητα θα κληθείτε να δημιουργήσετε μια δική σας σκηνή με οδοντωτούς τροχούς, με το λογισμικό Algodoo.

Καλείστε να δημιουργήσετε ένα σύστημα τριών (3) συνεργαζόμενων οδοντωτών τροχών, όπου η σχέση μετάδοσης μεταξύ του 1^{ου} και του 3^{ου} τροχού να είναι $i = 1/16$, ακολουθώντας τα παρακάτω βήματα:

- Δημιουργήστε έναν οδοντωτό τροχό με μεγέθη που εσείς θα επιλέξετε.
- Μετατρέψτε τον σε κινητήρα και ρυθμίστε τις στροφές και τη ροπή του.
- Δημιουργήστε τους άλλους δύο τροχούς του συστήματος και τοποθετήστε τους σε θέση, ώστε να συνεργάζονται με τον κινητήριο τροχό
- Με βάση την θεωρία και την εμπειρία σας από την προηγούμενη δραστηριότητα, συμπληρώστε τον παρακάτω πίνακα και αιτιολογήστε (και με μαθηματικό τρόπο), πώς το σύστημά σας λειτουργεί με την επιθυμητή σχέση μετάδοσης.

Οδοντωτοί τροχοί

α/α	Στροφές	Ροπή	Διάμετρος
1 ^{ος}			
2 ^{ος}			
3 ^{ος}			

Σχέσεις μετάδοσης

$$1^{\text{ο}} \text{ κ } 2^{\text{ο}}: \quad i_1 = \dots\dots\dots$$

$$2^{\text{ο}} \text{ κ } 3^{\text{ο}}: \quad i_1 = \dots\dots\dots$$

$$1^{\text{ο}} \text{ κ } 3^{\text{ο}}: \quad i_1 = \dots\dots\dots$$

Με μια μικρή αναφορά αιτιολογήστε και υπερασπιστείτε τα αποτελέσματά σας.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ
ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΥ 1**

Τάξη : Β ΕΠΑΛ – Μηχανολογικού τομέα

Μάθημα – κεφάλαιο : Συστήματα αυτοκινήτου 1 – Σύστημα διεύθυνσης

Ωρες που διατίθενται : μία (1)

Λογισμικό που χρησιμοποιείται: «Algodoo»

Βασικές έννοιες και μεγέθη:

Σύστημα διεύθυνσης, μηχανισμοί διεύθυνσης, κρεμαγιέρα, γωνία Κάστερ, γωνία Κάμπερ

Περιγραφή:

Γίνεται χρήση του λογισμικού «Algodoo», για να διερευνηθεί ο τρόπος λειτουργίας του συστήματος διεύθυνσης ενός οχήματος.

- Η πρώτη άσκηση είναι πειραματική και αναφέρετε στη ρύθμιση της γωνίας Κάμπερ των τροχών, ώστε αυτή να είναι θετική, αλλά και στην αναγνώριση από τους μαθητές των εξαρτημάτων του συστήματος διεύθυνσης.
- Στη δεύτερη άσκηση ζητείται να υπολογιστεί η τιμή της σύγκλισης των τροχών (Σ) για οχήματα με μπροστινή και πίσω κίνηση.

Στόχοι: Σε αυτό το μάθημα οι μαθητές:

- Να ορίζουν το σύστημα διεύθυνσης ενός αυτοκινήτου
- Να μπορούν να διακρίνουν και να αναφέρουν τα διάφορα είδη διεύθυνσης καθώς και τα εξαρτήματα από τα οποία αποτελούνται.
- Να είναι σε θέση να συνθέσουν και να αποσυνθέσουν ένα σύστημα μετάδοσης κίνησης
- Να αξιολογούν τον τρόπο λειτουργίας της κρεμαγιέρας, και να τον συγκρίνουν με τον τρόπο λειτουργίας άλλων συστημάτων διεύθυνσης.
- Να μπορούν να ρυθμίσουν τις γωνίες Κάμπερ και Κάστερ των τροχών

Μέθοδος - οργάνωση τάξης:

Χρησιμοποιούμε διαδραστικό πίνακα ή tablet pc.

Οι μαθητές θα εργαστούν σε ομάδες των δύο ατόμων.

Το φύλλο εργασίας φωτοτυπείται και μοιράζεται σε κάθε ομάδα.

Φύλλο εργασίας Συστήματα Αυτοκινήτου

Τίτλος δραστηριότητας: «Σύστημα διεύθυνσης»

Εκπαιδευτικό λογισμικό: Λογισμικό προσομοίωσης «Algodoo»

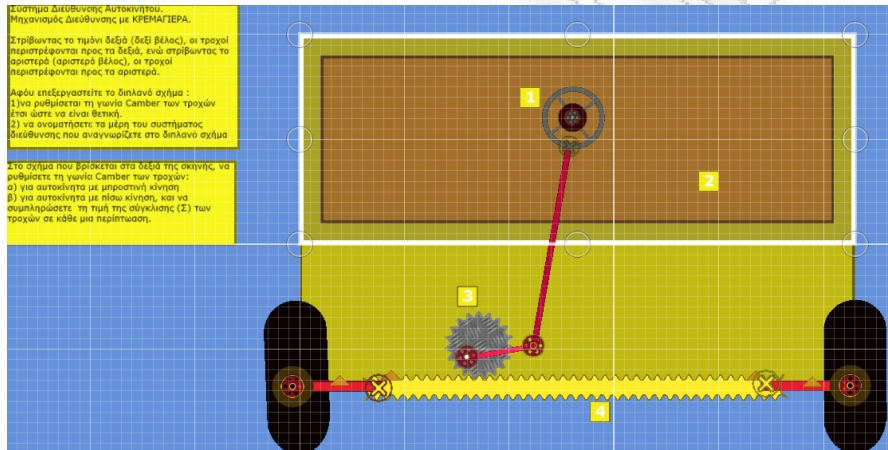
Διάθεση στην ηλεκτρονική διεύθυνση (URL) www.algodoo.com

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Όνοματεπώνυμο μαθητών :1).....

Τάξη:..... Τμήμα :..... Ημερομηνία:.....

Αφού έχετε ανοίξει το πρόγραμμα Algodoo, σας εμφανίζεται η παρακάτω οθόνη.



Ακολουθώντας τις οδηγίες που φαίνονται στην παραπάνω οθόνη θα διερευνήσετε τον τρόπο λειτουργίας του Συστήματος διεύθυνσης.

Δραστηριότητα 1^η:

Αφού ενεργοποιήσετε το **play**, πατήστε το δεξί και το αριστερό βέλος για να πειραματιστείτε με τον τρόπο λειτουργίας της κρεμαγιέρας.

Ρυθμίστε την γωνία Κάμπερ των τροχών ώστε αυτή να είναι θετική.

Δραστηριότητα 2^η:

Να ονοματίσετε τα 4 μέρη του συστήματος διεύθυνσης που επεξεργάζεστε.

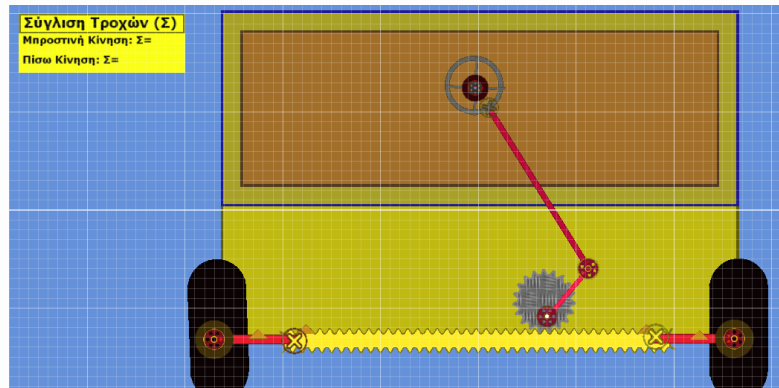
1).....

2).....

3).....

4).....

Στη συνέχεια σέρνουμε την οθόνη προς τα δεξιά, οπότε εμφανίζεται το παρακάτω σχήμα.



Δραστηριότητα 3^η:

Στη δραστηριότητα αυτή καλείστε να ρυθμίσετε τη γωνία Κάμπερ των τροχών και στη συνέχεια να υπολογίσετε την τιμή της Σύγκλισης των τροχών (Σ), για δύο περιπτώσεις:

α) για όχημα με μπροστινή κίνηση: Σ =.....

β) για όχημα με πίσω κίνηση: Σ =.....

Για τον υπολογισμό της απόστασης μπορείτε να χρησιμοποιήσετε το πλέγμα (grid), που παρέχει το πρόγραμμα Algodoo.

ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΥ 1

Τάξη : Β ΕΠΑΛ – Μηχανολογικού τομέα

Μάθημα – κεφάλαιο : Συστήματα αυτοκινήτου 1 – Σύστημα πέδησης

Ωρες που διατίθενται : μία (1)

Λογισμικό που χρησιμοποιείται: «Algodoo»

Βασικές έννοιες και μεγέθη:

Σύστημα πέδησης, ταμπόρα, δισκόφρενα, σερβομηχανισμοί, υδραυλικό σύστημα πέδησης

Περιγραφή:

Γίνεται χρήση του λογισμικού «Algodoo», για να διερευνηθεί ο τρόπος λειτουργίας του συστήματος πέδησης ενός οχήματος.

- Η πρώτη σκηνή του Algodoo είναι πειραματική και σκοπεύει στη εξοικείωση σας με τον τρόπο λειτουργίας του συστήματος πέδησης. Εσείς καλείστε να επεξεργαστείτε τη σκηνή και να περιγράψετε τον τρόπο λειτουργίας.
- Στη δεύτερη άσκηση ζητείται να υπολογιστεί η δύναμη που απαιτείται για να ακινητοποιηθεί ένα όχημα

Στόχοι: Σε αυτό το μάθημα οι μαθητές:

- Να ορίζουν το λειτουργικό σκοπό του συστήματος πέδησης ενός αυτοκίνητο.
- Να μπορούν να διακρίνουν και να αναφέρουν τα μέρη από τα οποία αποτελείται το σύστημα πέδησης.
- Να είναι σε θέση να αξιολογήσουν και να διακρίνουν εάν το σύστημα πέδησης είναι κατάλληλο για κάποιο όχημα.
- Να είναι ικανοί να υπολογίσουν τη δύναμη που απαιτείται για την πέδηση ενός οχήματος.

Μέθοδος - οργάνωση τάξης:

Χρησιμοποιούμε διαδραστικό πίνακα ή tablet pc.

Οι μαθητές θα εργαστούν ατομικά.

Το φύλλο εργασίας φωτοτυπείται και μοιράζεται σε κάθε μαθητή.

Φύλλο εργασίας Συστήματα Αυτοκινήτου

Τίτλος δραστηριότητας: «Σύστημα πέδησης»

Εκπαιδευτικό λογισμικό: Λογισμικό προσομοίωσης «Algodoo»

Διάθεση στην ηλεκτρονική διεύθυνση (URL) www.algodoo.com

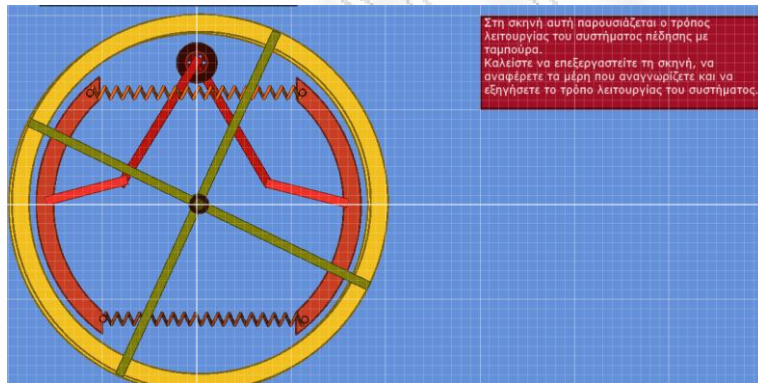
ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Όνοματεπώνυμο μαθητών :1).....

Τάξη:..... Τμήμα :..... Ημερομηνία:.....

Δραστηριότητα 1^η:

Αφού έχετε ανοίξει το πρόγραμμα Algodoo, σας εμφανίζεται η παρακάτω οθόνη (σκηνή Algodoo: Sistima pedisis 1).



Αφού ενεργοποιήσετε το **play**, ακολουθώντας τις οδηγίες που φαίνονται στην παραπάνω οθόνη θα διερευνήσετε τον τρόπο λειτουργίας του Συστήματος πέδησης, να καταγράψετε τα μέρη που αναγνωρίζεται και να περιγράψετε τον τρόπο λειτουργίας.

Μέρη συστήματος:

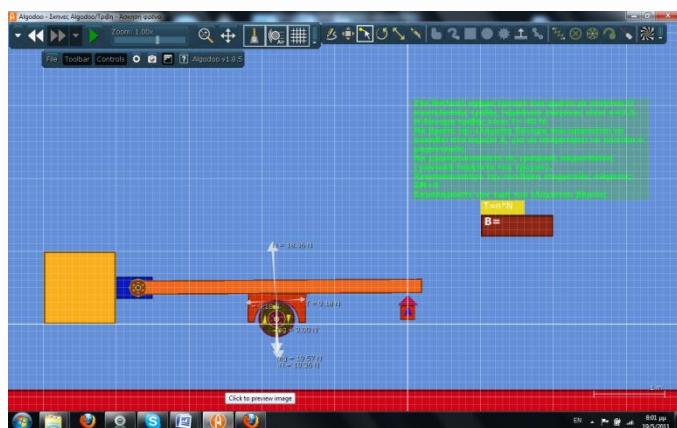
1.
2.
3.
4.
5.

Δραστηριότητα 2^η:

Στη δεύτερη δραστηριότητα έχουμε ένα φρένο με σιαγόνα (σκηνή Algodoo: Sistima pedisis 2).

Ακολουθώντας τις οδηγίες της οθόνης καλείστε να υπολογίσετε τη δύναμη – βάρος που πρέπει να ασκηθεί στο μηχανισμό, έτσι ώστε να σταματήσει να κινείται.

Ο συντελεστής τριβής τυμπάνου σιαγόνας είναι $n= 0,5$. Αν η δύναμη τριβής είναι $T=40\text{ N}$, να ευρεθεί η ελάχιστη δύναμη που απαιτείται, για να σταματήσει ο μηχανισμός.



Για τον υπολογισμό να χρησιμοποιήσετε τις γραφικές παραστάσεις που προσφέρει το εργαλείο (π.χ: γωνιακή ταχύτητα).

Γωνιακή ταχύτητα (ω)

$$\Omega = 0 \quad B = \dots\dots\dots$$

Παρακάτω να καταγράψετε τα βήματα που θα κάνετε για να επιλύσετε το πρόβλημα.

Λύση Άσκησης:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ:

ΜΗΧΑΝΕΣ

ΕΣΩΤΕΡΙΚΗΣ ΚΑΥΣΗΣ 1

Τάξη : Β ΕΠΑΛ – Μηχανολογικού τομέα

Μάθημα – κεφάλαιο : Μηχανές Εσωτερικής Καύσης 1 – Εσωτερικός χρονισμός κινητήρα

Ωρες που διατίθενται : μία (1)

Λογισμικό που χρησιμοποιείται: «Algodoo»

Βασικές έννοιες και μεγέθη:

Σύστημα διανομής καυσίμου, εκκεντροφόρος άξονας, βαλβίδα εισαγωγής, βαλβίδα εξαγωγής, χρονισμός κινητήρα.

Περιγραφή:

Γίνεται χρήση του λογισμικού «Algodoo», για να διερευνηθεί ο τρόπος λειτουργίας του συστήματος διανομής καυσίμου και ο τρόπος που κάνουμε τον εσωτερικό χρονισμό ενός βενζινοκινητήρα.

➤ Η άσκηση είναι πειραματική και αναφέρετε στη μοντελοποίηση μέσω της προσομοίωσης, του σπειροειδούς διαγράμματος πραγματικής λειτουργίας βενζινοκινητήρα.

Ζητείται από τους μαθητές να ρυθμίσουν όλες της παραμέτρους εκείνες έτσι ώστε το σύστημα που θα σχεδιάσουν να λειτουργεί όπως ένα πραγματικό.

Στόχοι: Σε αυτό το μάθημα οι μαθητές:

1. Να γνωρίζουν τους χρόνους λειτουργίας των τετράχρονων βενζινοκινητήρων.
2. Να γνωρίζουν τον τρόπο λειτουργίας και το ρόλο του εκκεντροφόρου άξονα.
3. Να γνωρίζουν ποιος είναι ο σκοπός των βαλβίδων εισαγωγής και εξαγωγής.
4. Να είναι ικανοί να σχεδιάζουν και να περιγράφουν το σπειροειδές διάγραμμα πραγματικής λειτουργίας βενζινοκινητήρα.

5. Να είναι σε θέση να ερμηνεύουν το σπειροειδές διάγραμμα πραγματικής λειτουργίας βενζινοκινητήρα.

Μέθοδος - οργάνωση τάξης:

Χρησιμοποιούμε διαδραστικό πίνακα ή tablet pc.

Οι μαθητές θα εργαστούν σε ομάδες των δύο ατόμων.

Το φύλλο εργασίας φωτοτυπείται και μοιράζεται σε κάθε ομάδα.

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΡΡΑΙΑΣ

Φύλλο εργασίας

Μηχανές Εσωτερικής Καύσεως 1

Τίτλος δραστηριότητας: «Σύστημα Διανομής Καυσίμου – Εσωτερικός Χρονισμός Κινητήρα»

Εκπαιδευτικό λογισμικό: Λογισμικό προσομοίωσης «Algodoo»

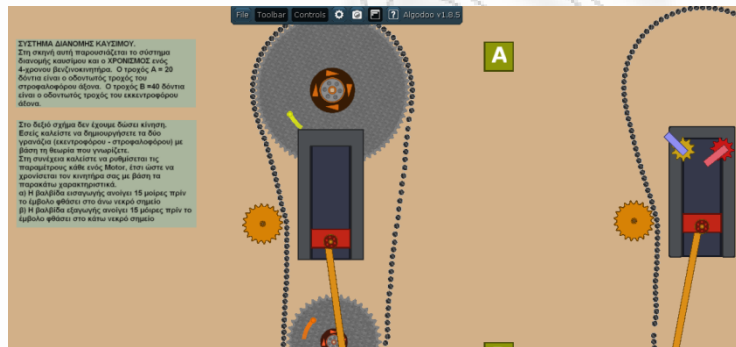
Διάθεση στην ηλεκτρονική διεύθυνση (URL) www.algodoo.com

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Όνοματεπώνυμο μαθητών :

Τάξη:..... Τμήμα :..... Ημερομηνία:.....

Αφού έχετε ανοίξει το πρόγραμμα Algodoo, σας εμφανίζεται η παρακάτω οθόνη.



Ακολουθώντας τις οδηγίες που φαίνονται στην παραπάνω οθόνη θα διερευνήσετε τον τρόπο λειτουργίας του συστήματος διανομής καυσίμου και τον τρόπο που κάνουμε εσωτερικό χρονισμό ενός κινητήρα.

Δραστηριότητα 1^η:

Αφού ενεργοποιήσετε το **play**, το αριστερό σχήμα που προσομοιώνει το σύστημα διανομής καυσίμου αρχίζει να κινείται.

Αφού πειραματιστείτε και παρατηρήσετε την λειτουργία του συστήματος (σχήμα:A), καλείστε ακολουθώντας τις οδηγίες της οθόνης, καλείστε να δημιουργήσετε στο **δεξιό σχήμα** (σχήμα :B)

τα δύο γράναζια του συστήματος με βάση τη θεωρία του μαθήματος, και να συμπληρώσετε τον παρακάτω πίνακα με τα δικά σας στοιχεία.

Οδοντωτός τροχός εκκεντροφόρου άξονα	Οδοντωτός τροχός στροφαλοφόρου άξονα	Σχέση μετάδοσης μεταξύ οδοντωτών τροχών.
$Z_{εκ} =$	$Z_{στρ} =$	$i =$

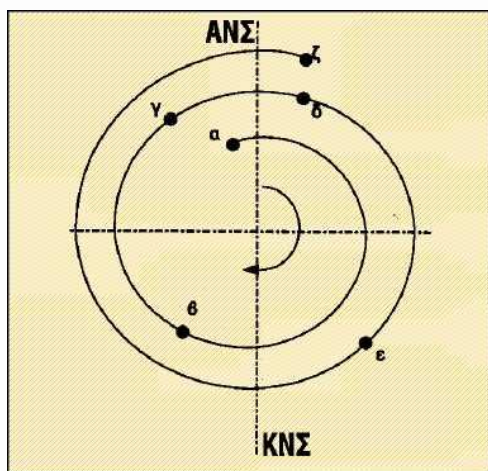
Αιτιολογήστε τις επιλογές σας.

.....

.....

.....

Δραστηριότητα 2^η:



Στη δραστηριότητα αυτή καλείστε να ρυθμίσετε τις παραμέτρους (στροφές, κλπ) σε κάθε κινούμενο μέρος του σχήματος :B, έτσι ώστε το σύστημα που δημιουργήσατε να λειτουργεί με βάση το παραπάνω σπειροειδές διάγραμμα.

Συμπληρώστε τον παρακάτω πίνακα.

Στροφές στροφαλοφόρου άξονα	Στροφές εκκεντροφόρου άξονα	Στροφές βαλβίδας εισαγωγής	Στροφές βαλβίδας εξαγωγής
$n =$	$n =$	$n =$	$n =$

Με μια σύντομη αναφορά περιγράψτε τη λειτουργία του συστήματος που δημιουργήσατε και υπερασπιστείτε τις επιλογές σας.

.....

.....

.....

.....

Παράρτημα III

Ερωτηματολόγιο Εκπαιδευτικών

Σας παρακαλούμε να συμπληρώσετε το παρόν ερωτηματολόγιο εκφράζοντας τις απόψεις σας για το εκπαιδευτικό υλικό

Γενικά στοιχεία αξιολογητή

A) Εξειδίκευση (Θέση Εργασίας, Αντικείμενο, Μεταπτυχιακές Σπουδές)

.....

B) Ημερομηνία Συμπλήρωσης:

Ερωτήσεις:

Ενότητα Α: Καταλληλότητα περιεχομένου

1. Το περιεχόμενο του εκπαιδευτικού υλικού καλύπτει πλήρως το γνωστικό αντικείμενο

(Συμφωνώ) (Συμφωνώ Εν Μέρει) (Δεν Έχω Άποψη) (Διαφωνώ Εν Μέρει) (Διαφωνώ)

2. Το περιεχόμενο του εκπαιδευτικού υλικού είναι συμβατό με τους στόχους του αναλυτικού προγράμματος.

((Συμφωνώ) (Συμφωνώ Εν Μέρει) (Δεν Έχω Άποψη) (Διαφωνώ Εν Μέρει) (Διαφωνώ)

3. Η πληροφορία που περιέχει είναι επιστημονικά ακριβής και έγκυρη.

(Συμφωνώ) (Συμφωνώ Εν Μέρει) (Δεν Έχω Άποψη) (Διαφωνώ Εν Μέρει) (Διαφωνώ)

Ενότητα Β: Αποτελεσματική διδακτική - παιδαγωγική προσέγγιση

4. Το εκπαιδευτικό υλικό υποστηρίζει κατάλληλη διδακτική μεθοδολογία.

(Συμφωνώ) (Συμφωνώ Εν Μέρει) (Δεν Έχω Άποψη) (Διαφωνώ Εν Μέρει) (Διαφωνώ)

5. Το εκπαιδευτικό υλικό ενισχύει την ενεργητική συμμετοχή του εκπαιδευόμενου και όχι την παθητική χρήση.

Συμφωνώ) (Συμφωνώ Εν Μέρει) (Δεν Έχω Άποψη) (Διαφωνώ Εν Μέρει) (Διαφωνώ)

6. Προκαλείται και διατηρείται το ενδιαφέρον του εκπαιδευόμενου, καθ' όλη τη διάρκεια χρήσης.

Συμφωνώ) (Συμφωνώ Εν Μέρει) (Δεν Έχω Άποψη) (Διαφωνώ Εν Μέρει) (Διαφωνώ)

7. Το εκπαιδευτικό υλικό συμβάλει στην καλλιέργεια κριτικής σκέψης.

(Διαφωνώ) (Διαφωνώ Εν Μέρει) (Δεν Έχω Άποψη) (Συμφωνώ Εν Μέρει) (Συμφωνώ)

8. Το εκπαιδευτικό υλικό ωθεί στη σύνδεση της μάθησης με τον πραγματικό κόσμο.

(Συμφωνώ) (Συμφωνώ Εν Μέρει) (Δεν Έχω Άποψη) (Διαφωνώ Εν Μέρει) (Διαφωνώ)

9. Ο εκπαιδευόμενος ενεργοποιείται μέσω δημιουργικών δραστηριοτήτων.

(Συμφωνώ) (Συμφωνώ Εν Μέρει) (Δεν Έχω Άποψη) (Διαφωνώ Εν Μέρει) (Διαφωνώ)

10. Ο εκπαιδευόμενος ενεργοποιείται μέσω του πειραματισμού.

(Συμφωνώ) (Συμφωνώ Εν Μέρει) (Δεν Έχω Άποψη) (Διαφωνώ Εν Μέρει) (Διαφωνώ)

11. Ο εκπαιδευόμενος ενεργοποιείται μέσω της διερεύνησης.

(Συμφωνώ) (Συμφωνώ Εν Μέρει) (Δεν Έχω Άποψη) (Διαφωνώ Εν Μέρει) (Διαφωνώ)

12. Διευκολύνεται και ενθαρρύνεται η συνεργασία μεταξύ των εκπαιδευομένων.

(Συμφωνώ) (Συμφωνώ Εν Μέρει) (Δεν Έχω Άποψη) (Διαφωνώ Εν Μέρει) (Διαφωνώ)

Ενότητα Γ: Αποτελεσματική ένταξη του εκπαιδευτικού υλικού στη διδακτική πράξη.

13. Το υλικό μπορεί να ενταχθεί εύκολα από το διδάσκοντα στη διδακτική πράξη.

(Συμφωνώ) (Συμφωνώ Εν Μέρει) (Δεν Έχω Άποψη) (Διαφωνώ Εν Μέρει) (Διαφωνώ)

14. Η εφαρμογή επιδέχεται περαιτέρω εμπλουτισμό, τροποποίηση ή ενημέρωση του περιεχομένου και των δραστηριοτήτων από το διδάσκοντα;

(Συμφωνώ) (Συμφωνώ Εν Μέρει) (Δεν Έχω Άποψη) (Διαφωνώ Εν Μέρει) (Διαφωνώ)

15. Δυνατότητα προσαρμογής του περιεχομένου και τις δυσκολίας των δραστηριοτήτων στις εκάστοτε ανάγκες του εκπαιδευόμενου.

(Συμφωνώ) (Συμφωνώ Εν Μέρει) (Δεν Έχω Άποψη) (Διαφωνώ Εν Μέρει) (Διαφωνώ)

16. Θα χρησιμοποιούσατε / θεωρείτε εύκολο να χρησιμοποιηθεί ένα τέτοιο λογισμικό προσομοίωσης στην διδασκαλία των επαγγελματικών μαθημάτων;

(Συμφωνώ) (Συμφωνώ Εν Μέρει) (Δεν Έχω Άποψη) (Διαφωνώ Εν Μέρει) (Διαφωνώ)

Ενότητα Δ: Κατάλληλα μορφολογικά χαρακτηριστικά – Αισθητική

17. Δυναμικό περιεχόμενο και ζωντανός τρόπος παρουσίασης της πληροφορίας.

(Συμφωνώ) (Συμφωνώ Εν Μέρει) (Δεν Έχω Άποψη) (Διαφωνώ Εν Μέρει) (Διαφωνώ)

18. Το περιβάλλον εργασίας είναι ελκυστικό από αισθητικής – γραφιστικής άποψης.

(Συμφωνώ) (Συμφωνώ Εν Μέρει) (Δεν Έχω Άποψη) (Διαφωνώ Εν Μέρει) (Διαφωνώ)

19. Το περιβάλλον εργασίας δεν κουράζει το χρήστη και διατηρεί το ενδιαφέρον του.

(Συμφωνώ) (Συμφωνώ Εν Μέρει) (Δεν Έχω Άποψη) (Διαφωνώ Εν Μέρει) (Διαφωνώ)

20. Το περιβάλλον εργασίας και τα γραφικά είναι κατάλληλα για την ηλικία των εκπαιδευομένων.

(Συμφωνώ) (Συμφωνώ Εν Μέρει) (Δεν Έχω Άποψη) (Διαφωνώ Εν Μέρει) (Διαφωνώ)

21. Χρήση υψηλής ποιότητας πολυμέσων (ήχος, βίντεο, κίνηση).

(Συμφωνώ) (Συμφωνώ Εν Μέρει) (Δεν Έχω Άποψη) (Διαφωνώ Εν Μέρει) (Διαφωνώ)

22. Τα γραφικά δεν αποσπούν την προσοχή του χρήστη.

(Συμφωνώ) (Συμφωνώ Εν Μέρει) (Δεν Έχω Άποψη) (Διαφωνώ Εν Μέρει) (Διαφωνώ)

Ενότητα Ε: Κατανοητό και εύχρηστο περιβάλλον εργασίας

23. Το περιβάλλον χρήσης (οθόνες και μενού ενεργειών) είναι απλό και κατανοητό στο χρήστη.

(Συμφωνώ) (Συμφωνώ Εν Μέρει) (Δεν Έχω Άποψη) (Διαφωνώ Εν Μέρει) (Διαφωνώ)

24. Ομοιόμορφος τρόπος χρήσης και αλληλεπίδρασης με το χρήστη σε όλες τις οθόνες της εφαρμογής.

(Συμφωνώ) (Συμφωνώ Εν Μέρει) (Δεν Έχω Άποψη) (Διαφωνώ Εν Μέρει) (Διαφωνώ)

25. Το λεξιλόγιο και η γλώσσα είναι σύμφωνα με το γνωστικό επίπεδο των εκπαιδευομένων.

(Συμφωνώ) (Συμφωνώ Εν Μέρει) (Δεν Έχω Άποψη) (Διαφωνώ Εν Μέρει) (Διαφωνώ)

26. Οι δεξιότητες που απαιτούνται για τη χρήση της εφαρμογής αντιστοιχούν στο επίπεδο των εκπαιδευομένων.

(Συμφωνώ) (Συμφωνώ Εν Μέρει) (Δεν Έχω Άποψη) (Διαφωνώ Εν Μέρει) (Διαφωνώ)

27. Οι δυνατότητες και λειτουργίες της εφαρμογής είναι απλές και κατανοητές από το χρήστη.

(Συμφωνώ) (Συμφωνώ Εν Μέρει) (Δεν Έχω Άποψη) (Διαφωνώ Εν Μέρει) (Διαφωνώ)

28. Εύκολη πλοήγηση (πίνακας περιεχομένων, εύχρηστα εργαλεία πλοήγησης, πρόσβαση σε μενού επιλογών).

(Συμφωνώ) (Συμφωνώ Εν Μέρει) (Δεν Έχω Άποψη) (Διαφωνώ Εν Μέρει) (Διαφωνώ)

Ενότητα ΣΤ: Καλά οργανωμένο υλικό

29. Το υλικό είναι σωστά οργανωμένο σύμφωνα με τη διδακτική-παιδαγωγική προσέγγιση που ακολουθείται.

(Συμφωνώ) (Συμφωνώ Εν Μέρει) (Δεν Έχω Άποψη) (Διαφωνώ Εν Μέρει) (Διαφωνώ)

30. Παρέχεται η δυνατότητα πολλαπλών αναπαραστάσεων και παραδειγμάτων της ίδιας έννοιας ή φαινομένου.

(Συμφωνώ) (Συμφωνώ Εν Μέρει) (Δεν Έχω Άποψη) (Διαφωνώ Εν Μέρει) (Διαφωνώ)

31. Η εφαρμογή προσφέρει δυνατότητες αντιγραφής, αποθήκευσης και εκτύπωσης του περιεχομένου.

(Συμφωνώ) (Συμφωνώ Εν Μέρει) (Δεν Έχω Άποψη) (Διαφωνώ Εν Μέρει) (Διαφωνώ)

Ενότητα Ζ: Αποτελεσματική τεκμηρίωση – Οδηγίες χρήσης

32. Το εκπαιδευτικό υλικό συνοδεύεται από πλήρες εγχειρίδιο χρήσης για τους εκπαιδευόμενους.

(Συμφωνώ) (Συμφωνώ Εν Μέρει) (Δεν Έχω Άποψη) (Διαφωνώ Εν Μέρει) (Διαφωνώ)

33. Το εκπαιδευτικό υλικό συνοδεύεται από πλήρες εγχειρίδιο χρήσης για το διδάσκοντα.

(Συμφωνώ) (Συμφωνώ Εν Μέρει) (Δεν Έχω Άποψη) (Διαφωνώ Εν Μέρει) (Διαφωνώ)

34. Οι οδηγίες χρήσης και πλοήγησης είναι σαφείς και κατανοητές.

(Συμφωνώ) (Συμφωνώ Εν Μέρει) (Δεν Έχω Άποψη) (Διαφωνώ Εν Μέρει) (Διαφωνώ)

35. Τα εγχειρίδια χρήσης είναι εύκολα στη χρήση τους.

(Συμφωνώ) (Συμφωνώ Εν Μέρει) (Δεν Έχω Άποψη) (Διαφωνώ Εν Μέρει) (Διαφωνώ)

36. Το λογισμικό συνοδεύεται από «ειδικό οδηγό» για την ανάπτυξη προσαρμοσμένων εφαρμογών και δραστηριοτήτων από το διδάσκοντα.

(Συμφωνώ) (Συμφωνώ Εν Μέρει) (Δεν Έχω Άποψη) (Διαφωνώ Εν Μέρει) (Διαφωνώ)

Ενότητα Η: Αποδοτικό και πλήρες σύστημα βοήθειας

37. Η εφαρμογή διαθέτει μενού «βοήθεια» σε όλες τις οθόνες και για όλες τις λειτουργίες.

(Συμφωνώ) (Συμφωνώ Εν Μέρει) (Δεν Έχω Άποψη) (Διαφωνώ Εν Μέρει) (Διαφωνώ)

38. Η εφαρμογή συνοδεύεται από ηλεκτρονικό οδηγό εκμάθησης χρήσης (για αυτομάθηση)

(Συμφωνώ) (Συμφωνώ Εν Μέρει) (Δεν Έχω Άποψη) (Διαφωνώ Εν Μέρει) (Διαφωνώ)

39. Οι ηλεκτρονικές οδηγίες χρήσης και οδηγοί είναι εύκολα στη χρήση τους.

(Συμφωνώ) (Συμφωνώ Εν Μέρει) (Δεν Έχω Άποψη) (Διαφωνώ Εν Μέρει) (Διαφωνώ)

40. Ποια χαρακτηριστικά στοιχεία πιστεύετε πως θα έπρεπε να έχει παραπάνω το εκπαιδευτικό υλικό ή το λογισμικό;

.....
.....
.....
.....
.....
.....

(Σε αυτή την ερώτηση οι εκπαιδευτικοί κλήθηκαν να εκφράσουν την άποψη τους και τις εντυπώσεις τους από την εμπειρία για το διαδραστικό εκπαιδευτικό υλικό, καθώς και τις προτάσεις τους για μελλοντική βελτίωση τους.)