

6^{ος} ΜΑΘΗΤΙΚΟΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ ΧΗΜΕΙΑΣ

Τίτλος εργασίας:

Η ΘΕΡΜΑΝΣΗ ΤΟΥ ΦΤΩΧΟΥ



Εργασία μαθητών Τεχνικής Σχολής ΤΕΣΕΚ ΜΑΚΑΡΙΟΣ Γ ΛΕΥΚΩΣΙΑΣ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

| | |
|-------------------------------------|-------|
| 1. Εισαγωγή | 3 |
| 2. Ανασκόπηση Βιβλιογραφίας | 4-6 |
| 3. Μεθοδολογία..... | 7 |
| 4. Πειραματική διαδικασία | 8-10 |
| 5. Αποτελέσματα | 11-17 |
| 6. Συμπεράσματα | 18 |
| 7. Εισηγήσεις/Επόμενα βήματα | 19 |
| 8. Δεξιότητες που αποκτήθηκαν | 19 |
| 10. Βιβλιογραφία | 20 |

Εισαγωγή:

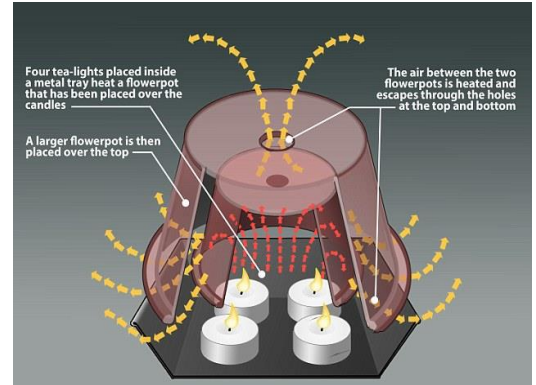
Η θέρμανση χρησιμοποιώντας δυο δοχεία τερακότας βασίζεται στις αρχές της θερμικής μάζας και της ακτινοβολούμενης μεταφοράς θερμότητας. Η διαδικασία περιλαμβάνει τη χρήση των μοναδικών ιδιοτήτων του πηλού τερακότας για την απορρόφηση και την ακτινοβολία θερμότητας, δημιουργώντας ένα θερμότερο μικρόκλιμα μέσα στο δωμάτιο. Μόλις τα δοχεία τερακότας απορροφήσουν τη θερμότητα, αρχίζουν να την ακτινοβολούν πίσω στο περιβάλλον τους, συμπεριλαμβανομένου του περιβάλλοντος αέρα. Αυτή η ακτινοβολούμενη μεταφορά θερμότητας θερμαίνει το χώρο του δωματίου και βοηθά στη διατήρηση μιας πιο σταθερής θερμοκρασίας. Η μικρή γλάστρα θερμαίνεται και μεταφέρει την θερμότητα στη μεγάλη.

Ο φτωχός χρειάζεται θέρμανση με ελάχιστο κόστος λειτουργίας και καλή απόδοση. Αν δώσουμε μια λύση με ελάχιστο κόστος, θα μπορεί να θερμαίνεται και να ξοδεύει λίγα χρήματα ως και καθόλου. Το κόστος της θέρμανσης από δύο γλάστρες τερακότα ή μια μέσα στη άλλη που κατασκευάσαμε, είναι γύρω στα 20 ευρώ. Αν η θέρμανση γίνεται με χρήση επτά κεριών ρεσώ για τέσσερις ώρες τότε το κόστος θα είναι 0,40 ευρώ την φορά. Αν γίνεται με δύο-τρία λυχνάρια (η απόδοση της τετραπλάσια) με ανακυκλώσιμο λάδι (από εστιατόρια - μηδενικό κόστος), τότε το κόστος του θα είναι μόνο η αγορά των λυχναριών στα έξι ευρώ.



Βιβλιογραφική ανασκόπηση

Μια λύση χαμηλού κόστους που είναι καλύτερη για περιστασιακή επιπλέον/επιπρόσθετη θερμότητα, θα ήταν να χρησιμοποιήσετε ένα κερί ρεσώ 8/10 ωρών μέσα σε δυο δοχεία τερακότας. Τα δοχεία πρέπει να έχουν μια τρύπα στην κορυφή για να λειτουργήσει ως καμινάδα και ένα μικρό κενό στο κάτω μέρος για να επιτρέψει στον αέρα να εισέλθει. Η θέρμανση χρησιμοποιώντας δυο δοχεία τερακότας βασίζεται στις αρχές της θερμικής μάζας και της ακτινοβολούμενης μεταφοράς θερμότητας. Η διαδικασία περιλαμβάνει τη χρήση των μοναδικών ιδιοτήτων του πηλού τερακότας για την απορρόφηση και την ακτινοβολία θερμότητας, δημιουργώντας ένα θερμότερο μικροκλίμα μέσα στο δωμάτιο.



Θερμική μάζα – Οι πήλινες γλάστρες έχουν εξαιρετικές ιδιότητες θερμικής μάζας, πράγμα που σημαίνει ότι μπορούν να απορροφήσουν και να αποθηκεύσουν αποτελεσματικά τη θερμική ενέργεια. Όταν εκτίθεται σε πηγή θερμότητας, όπως κεριά ή ένα μικρό στοιχείο εκπομπής θερμότητας, τα δοχεία τερακότας απορροφούν τη θερμότητα, ενεργώντας ως θερμική δεξαμενή.

Ακτινοβόλος μεταφορά θερμότητας – Μόλις τα δοχεία τερακότας απορροφήσουν τη θερμότητα, αρχίζουν να την ακτινοβολούν πίσω στο περιβάλλον τους, συμπεριλαμβανομένου του περιβάλλοντος αέρα. Αυτή η ακτινοβολούμενη μεταφορά θερμότητας θερμαίνει το χώρο του δωματίου και βοηθά στη διατήρηση μιας πιο σταθερής θερμοκρασίας.



Μόνωση και κατανομή θερμότητας – Τοποθετώντας τα δοχεία τερακότας σε τούβλα ή πέτρες μέσα στο σπίτι, δημιουργείται ένα κενό αέρα μεταξύ της γλάστρας και του εδάφους. Αυτό το κενό λειτουργεί ως μόνωση, αποτρέποντας την άμεση απώλεια θερμότητας στο έδαφος. Επιπλέον, τα τούβλα ή οι πέτρες βοηθούν στην πιο ομοιόμορφη κατανομή της θερμότητας, επιτρέποντας καλύτερη κάλυψη σε όλο το δωμάτιο σας.

Δημιουργία μικροκλίματος – Η θερμότητα που εκπέμπεται από το πήλινο δοχείο δημιουργεί ένα τοπικό θερμό μικροκλίμα μέσα στο δωμάτιο.



Αυτό το μικροκλίμα μπορεί να βοηθήσει παρέχοντάς ένα πιο σταθερό και ευνοϊκό περιβάλλον. Είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι, ενώ η θέρμανση ενός δωματίου με δυο γλάστρες τερακότας μπορεί να προσφέρουν κάποιο επίπεδο ζεστασιάς, μπορεί να μην είναι αρκετό για εξαιρετικά κρύα κλίματα ή κατά τη διάρκεια σοβαρών χειμερινών συνθηκών.

Σε τέτοιες περιπτώσεις ενδέχεται να απαιτούνται πρόσθετες μέθοδοι θέρμανσης ή μόνωση. Παρ' όλα αυτά, η αξιοποίηση των θερμικών ιδιοτήτων των δυο δοχείων τερακότας προσφέρει μια απλή, οικονομικά αποδοτική και φιλική προς το περιβάλλον προσέγγιση για τη διατήρηση μιας ευνοϊκής θερμοκρασίας στο δωμάτιο σας.

Η θερμάστρα με δυο γλάστρες τερακότας θα σας εξυπηρετήσει καλύτερα ως κάτι που μπορείτε να βάλετε τα χέρια και τα πόδια σας κοντά σας για να τα ζεστάνετε. Και ενώ αυτό μπορεί να φαίνεται κάπως παράξενο, μην ξεχνάτε ότι χάνετε μια σημαντική ποσότητα θερμότητας του σώματός σας μέσω των άκρων σας (δηλαδή των ποδιών και του κεφαλιού). Στην αρχή θέρμανσης των ακρών του ανθρωπίνου σώματος στηρίζεται και η λειτουργία των υποδαπέδιων συστημάτων θέρμανσης.



Λειτουργία και κατασκευή θερμαντήρα από τερακότα. Ουσιαστικά, ο θερμαντήρας είναι πολλά κεριά με ένα ανεστραμμένο δοχείο τερακότας πάνω τους. Ο σκοπός της τερακότας είναι να απορροφήσει και να συγκρατήσει τη θερμότητα που παράγεται από τα κεριά, το οποίο η τερακότα /ο πηλός το επιτυγχάνει αρκετά καλά. Η αποθηκευμένη θερμότητα στη συνέχεια ακτινοβολεί από τη γλάστρα. Εάν μια δέσμη κεριών όμως ανάψει χωρίς το δοχείο να τα καλύπτει, η θερμότητα που παράγεται θα διασκορπιστεί γρήγορα στο υπόλοιπο δωμάτιο. Πρέπει να αναφερθεί ότι τα κεριά δεν ενεργούν με τον ίδιο τρόπο στη θερμάστρα όπως θα λειτουργούσαν μόνα τους έξω από αυτήν.

Δημιουργία λάμπας πετρελαίου από το τηγανέλαιο

Το χρησιμοποιημένο τηγανέλαιο, αν το διαχειριστείτε σωστά, μπορεί να ανακυκλωθεί και να μετατραπεί σε χρήσιμα προϊόντα. Μπορείτε να δημιουργήσετε μια λάμπα χρησιμοποιώντας ένα ανθεκτικό στη θερμότητα δοχείο, ένα φιτίλι και το λάδι που χρησιμοποιείται ως καύσιμο. Γεμίστε το δοχείο με το λάδι και βυθίστε το φιτίλι σε αυτό. Ανάψτε το φιτίλι και θα έχετε μια αυτοσχέδια λάμπα που θα είναι χρήσιμη σε καταστάσεις έκτακτης ανάγκης ή για διακοσμητικό φωτισμό.



Λυχνάρια

Στην αρχαιότητα, τα λυχνάρια αποτελούσαν δημοφιλή μέσα τεχνητού φωτισμού και απαρτίζονταν από το κυρίως σώμα, το επάνω μέρος με το διακοσμημένο χείλος, τη λαβή, την οπή για το φυτίλι και την οπή για το γέμισμα του λαδιού.

Λυχνάρι λαδιού



Λάδι ελιάς ή άλλο φυτικό λάδι ήταν το καύσιμο για τα λυχνάρια. Για να μη χύνεται το λάδι είχαν υπερυψωμένο χείλος και διάμετρος της τρύπας για το λάδι ήταν τόσο στενή, όσο να μη χωρά το κεφάλι του ποντικιού όταν πήγαινε να το πιει! Χρησιμοποιούσαν φυτίλι από φυτικές ίνες φλόμου, λιναριού, παπύρου ή από στουπί (στριμμένες κλωστές) κ.ά.

Το λάδι ή το λίπος που χρησιμοποιούνταν, έπρεπε να είναι αρκετά ρευστό για να επιτρέψει σε ένα φυτίλι ικανοποιητικού βάρους να διάγει την απαραίτητη ποσότητα στο καιόμενο μέρος, ώστε να τροφοδοτείται η φλόγα. Στο ελαιόλαδο, συχνά προστίθετο και αλάτι, το οποίο βοηθούσε ώστε να αποφεύγεται το πιπίλισμα, το ιδιαίτερα κίτρινο χρώμα της φλόγας, καθώς και η υπερθέρμανση του λαδιού.

Σκεύος που χρησιμοποιείται για να παράγει τεχνητό φως. Διαθέτει φυτίλι για την καύση εύφλεκτων υγρών όπως το λάδι. Το φυτίλι απορροφά προς τα πάνω το υγρό μέσω τριχοειδούς έλξης για να τροφοδοτεί τη φλόγα. Τα φυτίλια ήταν από λινάρι ([Ησαΐας 43:17](#)), αποφλοιωμένα βούρλα ή κάνναβη. Στα αρχαία λυχνάρια έκαιγαν κατά κανόνα ελαιόλαδο ([Έξοδος 27:20](#)), παρότι χρησιμοποιούσαν και τερεβινθέλαιο.

Το χείλος του ήταν ελαφρώς πεπιεσμένο στη μια πλευρά, σχηματίζοντας υποδοχή για το φυτίλι. Μερικές φορές το χείλος ήταν πεπιεσμένο στα τέσσερα άκρα, οπότε δημιουργούνταν τέσσερις θέσεις για φυτίλια.



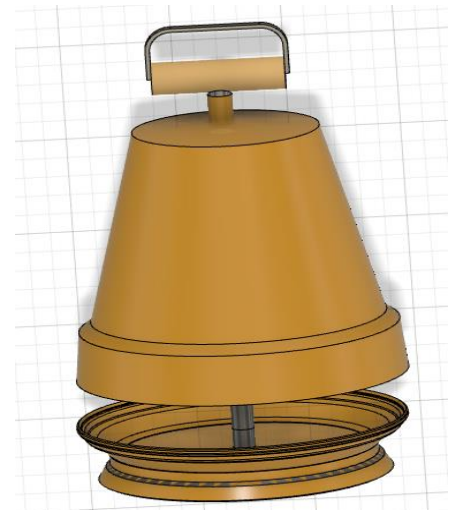
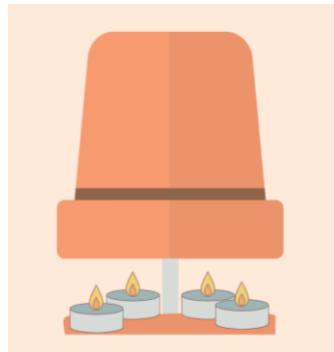
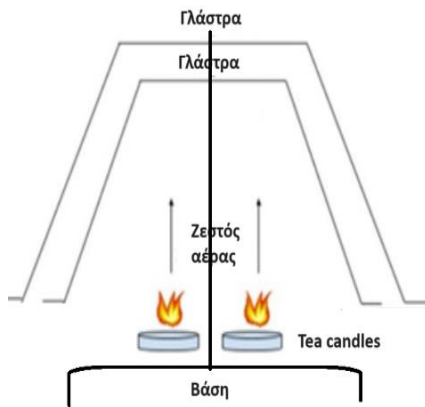
Μεθοδολογία

1. Ενημέρωση των μαθητών από τους καθηγητές για την έρευνα. Επίσης έγινε ενημέρωση για τη θέρμανση με γλάστρες τερακότα. Δόθηκαν οδηγίες στους μαθητές να ενημερωθούν από το διαδίκτυο, για το πώς κατασκευάζονται και πώς χρησιμοποιούνται. Μετά από μια βδομάδα αφότου ενημερώθηκαν οι μαθητές έγινε συζήτηση για τα ευρήματα τους στο διαδίκτυο και αποφασίστηκε ο προγραμματισμός της ερευνητικής τους εργασίας.
2. Διαχωρισμός ομάδων εργασίας
Οι ομάδες χωρίστηκαν βάσει της ειδικότητάς τους . Από το σύνολο των μαθητών δημιουργήθηκαν δύο ομάδες εργασίας. Οι Μηχανολόγοι ανάλαβαν να σχεδιάσουν, να κατασκευάσουν τον τρόπο μεταφοράς της θερμάστρας. Οι μαθητές του Βιομηχανικού Σχεδιασμού στη κατασκευή λυχνariών από την αρχαιότητα. Όλες οι ομάδες βοήθησαν στην υλοποίηση, κατασκευή, λειτουργία και έλεγχο της κατασκευής.
3. Σχεδιασμός της θερμάστρας
4. Αγορά υλικών για την κατασκευή θερμάστρας
5. Τρύπημα των γλαστρών στο πάνω μέρος
6. Από το διαδίκτυο βρήκαν και επέλεξαν δύο τρία σχέδια για το χερούλι. Σχεδίασαν και κατασκεύασαν χερούλι για μεταφορά της θερμάστρας
7. Βελτιστοποίηση στη σταθερότητα και στη λειτουργία της θερμάστρας
8. Συναρμολόγηση θερμάστρας
9. Κατασκευή λυχνariών. Από την βιβλιογραφία βρήκαν πως κατασκευάζονταν τα λυχνάρια στην αρχαιότητα. Επέλεξαν ποια σχέδια θα κατασκευάσουν. Τα κατασκεύασαν και τα έδωσαν για έλεγχο στη θέρμανση
10. Έλεγχος απόδοσης θερμάστρας με 3-4-5-6-7 κεράκια ρεσώ
11. Έλεγχος απόδοσης θερμάστρας με 2-3 λυχνάρια
12. Έλεγχος απόδοσης θερμάστρας σε σχέση με το ύψος των γλαστρών με τη βάση
13. Καταγραφή αποτελεσμάτων
14. Τελική κατασκευή με το χερούλι της και τις κατάλληλες προδιαγραφές για καλύτερη απόδοση
15. Συμπεράσματα

Πειραματική διαδικασία

Σχεδιασμός της θερμάστρας:

Από την βιβλιογραφία και το διαδίκτυο, οι μαθητές μελέτησαν και αποφάσισαν στην κατασκευή δύο γλαστρών η μία μέσα στην άλλη και να στηρίζονται με ολόπαση βίδα, μπουλόνια και ροδέλες. Έγιναν σχέδια για δύο γλάστρες η μια μέσα στην άλλη.



Αγορά υλικών για την κατασκευή θερμάστρας:

Αγορά γλαστρών και βάσεις μεγάλης και μικρής, αγορά άξονα, παξιμάδια και ροδέλες.



Τρύπημα των γλαστρών στο πάνω μέρος τους και της βάσης.



Συναρμολόγηση θερμάστρας

Αφού κόπηκε ο άξονας στα 33 cm άρχισε η συναρμολόγηση . Στη συνέχεια τρυπήσαμε το πάνω μέρος της μεγάλης γλάστρας. Από το πάνω μέρος βάλαμε τον άξονα με μια ροδέλα και ένα μπουλόνι. Στη συνέχεια βάλαμε πάλι μια ροδέλα και μπουλόνι για να τοποθετηθεί η δεύτερη γλάστρα σε απόσταση από την άλλη. Ξανά βάλαμε μια ροδέλα στην δεύτερη γλάστρα και μπουλόνι και στερεώθηκε η δεύτερη γλάστρα. Στη συνέχεια στερεώνεται η βάση με ροδέλες και μπουλόνια. Οι δύο γλάστρες είναι 200 mm και 160mm η μία μέσα στην άλλη και στηρίζονται με ολόπαση βίδα 12mm,

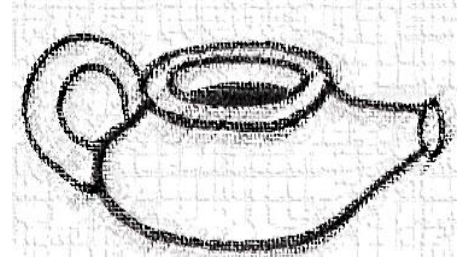
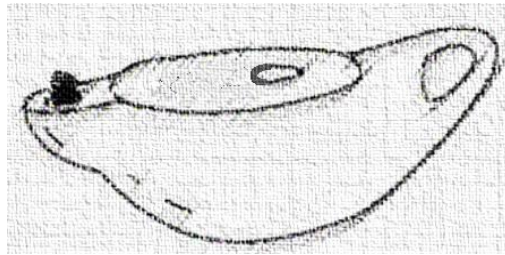
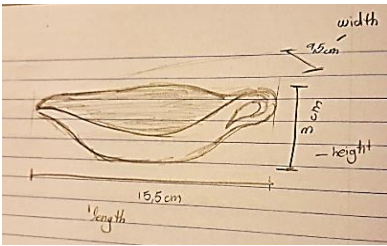


Στο πάνω μέρος βαλαμε ένα μπουλόνι και μια ροδελα και τοποθετήσαμε ένα πλατακι για να συγκρατεί τη θερμότητα που βγαίνει από τις τρύπες. Στη συνέχεια τοποθετήσαμε το χερούλι που κατασκευάσαμε. το οποίο στο κάτω μέρος είναι από ξύλο για να μην επιτρέπει στην θερμότητα να εισχωρεί στο μεταλλικό πάνω μέρος του χερουλιού. Ο τρόπος συναρμολόγησης έγινε με τέτοιο τρόπο ώστε να είναι εύκολη η αποσυναρμολόγηση και καθαρισμός των γλαστρών όταν θα χρειάζεται. Το ύψος της κατασκευής μας είναι 30 cm. Το συνολικό βάρος της είναι 2 κιλά.



Κατασκευή λυχνariών

Αφού μελέτησαν από την βιβλιογραφία και το διαδίκτυο για τα σχήματα του λυχνariού και πως κατασκευάζεται, τα μελέτησαν με τον καθηγητή τους και αποφάσισαν από κοινού πια λυχνάρια από την αρχαιότητα να κατασκευάσουν. Τα σχεδίασαν αυτά που επέλεξαν με απλά σχήματα και στην συνέχεια τα κατασκεύασαν. Όπως βλέπουμε πιο κάτω:



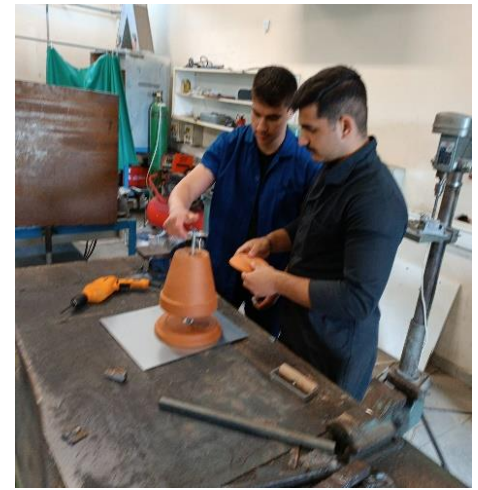
Και άλλα λυχνάρια που κατασκεύασαν οι μαθητές από πηλό.



Αποτελέσματα

Συναρμολόγηση θερμάστρας

Οι μαθητές συναρμολογήσαν την κατασκευή τους, αφού ετοιμάστηκαν όλα τα τμήματα της.
Στα εργαστήρια Μηχανολογίας έγινε όλη η διαδικασία:



Λυχνάρια-κατασκευή:

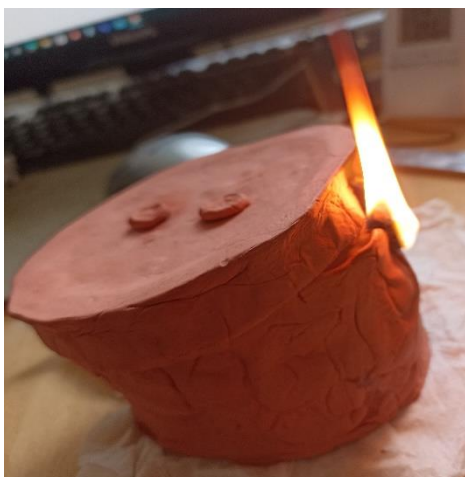
Οι μαθητές κατασκεύασαν τα λυχνάρια στο σπίτι του ο κάθε ένας και τα έφεραν στο εργαστήριο της Χημείας για έλεγχο. Ο έλεγχος θέρμανσης έγινε με το χρησιμοποιημένο τηγανέλαιο που πήραμε από τα εργαστήρια μαγειρικής της σχολής μας.

Πριν την χρήση τους, βάλαμε λίγο μαγειρικό αλάτι το οποίο βοήθησε στη αποφυγή του πιτσιλίσματος. Έγινε γέμισμα του λυχναριού με τηγανέλαιο μέχρι 70-75 % του όγκου του.

Βλέπουμε μερικές φωτογραφίες από την κατασκευή τους:



Όλα τα λυχνάρια που κατασκεύασαν οι μαθητές φαίνονται πιο κάτω και με την χρήση τους, αφού τα χρησιμοποιήσαμε στη θέρμανση του φτωχού.





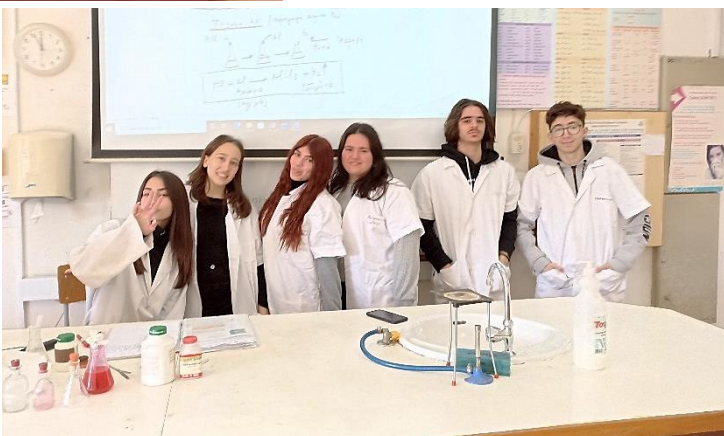
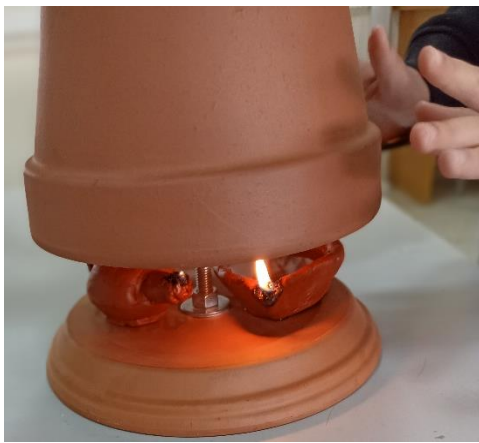
Χρήση της κατασκευής για Θέρμανση

Βλέπουμε τους μαθητές που χρησιμοποιούν την κατασκευή για θέρμανση στο εργαστήριο της Χημείας. Πειραματίζονται, γράφουν τα αποτελέσματα τους και βγάζουν τα συμπεράσματα τους για την καλύτερη και αποδοτικότερη μορφή που θα έχει η συσκευή.

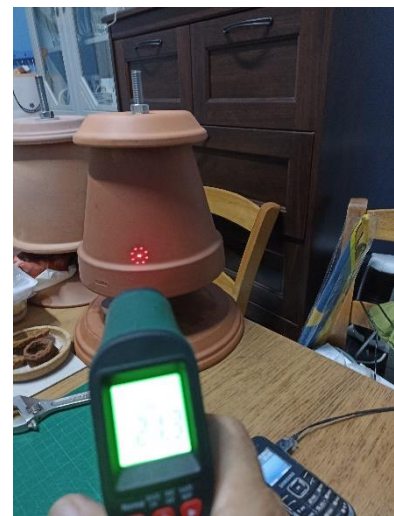
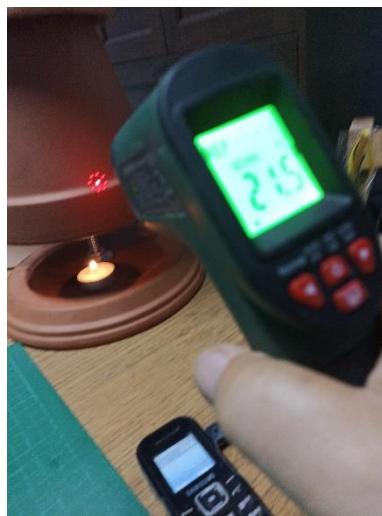
Θέρμανση με τα κεράκια ρεσώ:



Θέρμανση με τα λυχνάρια:



Παίρναμε μετρήσεις της θερμοκρασίας πριν, κατά την διάρκεια και στο τέλος της θέρμανσης με συσκευή λείζερ.



Με τα κεριά ρεσώ: Ανάβουμε τα 4-6 κεριά ρεσώ και τα τοποθετούμε κάτω από την κατασκευή μας. Αρχίζει να θερμαίνεται η συσκευή από τα πέντε πρώτα λεπτά και περίπου σε μια ώρα έχει την μέγιστη θερμοκρασία. Η διάρκεια της θέρμανσης είναι 3-4 ώρες. Η θερμοκρασία ξεκινά από τη εκάστοτε θερμοκρασία δωματίου και φτάνει:

| α/α | Ώρες | Θερμοκρασία (° C) | Κεριά ρεσώ |
|-----|----------|-------------------|------------|
| 1 | 5 λεπτά | 28,0 | 4 |
| 2 | 30 λεπτά | 55,0 | 4 |
| 3 | 1,0 | 65,0 | 4 |
| 4 | 2,0 | 73,0 | 4 |
| 5 | 3,0 | 78,0 | 4 |
| 6 | 4,0 | 58,0 | 4 |
| 7 | 5 λεπτά | 50,0 | 5 |
| 8 | 30 λεπτά | 71,0 | 5 |
| 9 | 1,0 | 78,0 | 5 |
| 10 | 2,0 | 81,0 | 5 |
| 11 | 3,0 | 88,0 | 5 |
| 12 | 4,0 | 64,0 | 5 |
| 13 | 5 λεπτά | 70,0 | 6 |
| 14 | 30 λεπτά | 83,0 | 6 |
| 15 | 1,0 | 89,0 | 6 |
| 16 | 2,0 | 98,0 | 6 |
| 17 | 3,0 | 102,0 | 6 |
| 18 | 4,0 | 71,0 | 6 |



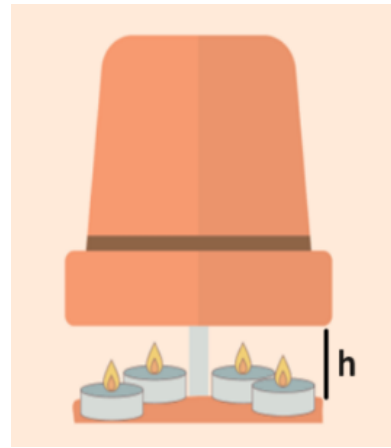
h = ύψος γλαστρών - βάσης

h = 7,5 cm - 6 κεράκια – max 87,0 ° C

h = 9,0 cm - 6 κεράκια – max 75,0 ° C

h = 6,0 cm - 6 κεράκια – max 101,0 ° C

h = 5,0 cm - 6 κεράκια – max 112,0 ° C

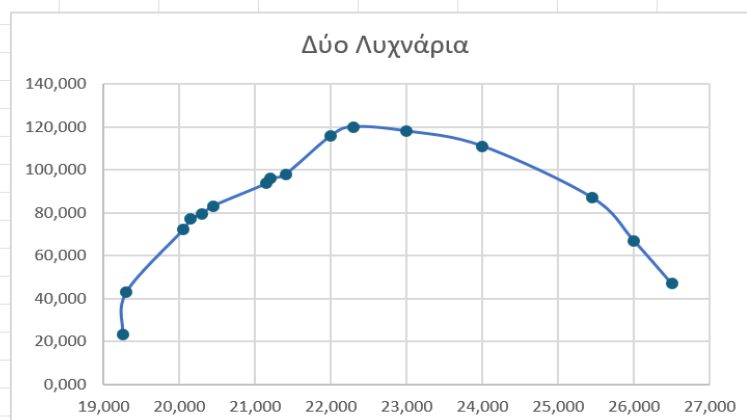


Με τα λυχνάρια: Αφού γεμίσουμε μέχρι $\frac{3}{4}$ τα λυχνάρια μας με ανακυκλώσιμο λάδι μαγειρέματος από τα μαγειρεία της σχολής, ανάβουμε τα λυχνάρια και τα τοποθετούμε κάτω από την κατασκευή μας. Αρχίζει να θερμαίνεται η κατασκευή από τα πέντε πρώτα λεπτά και περίπου σε μια ώρα έχει την μέγιστη θερμοκρασία. Η διάρκεια της θέρμανσης είναι 5-7 ώρες.

| α/α | Ωρες | Θερμοκρασία (° C) | Λυχνάρια |
|-----|----------|-------------------|----------|
| 1 | 5 λεπτά | 38,0 | 1 |
| 2 | 30 λεπτά | 58,0 | 1 |
| 3 | 1,0 | 65,0 | 1 |
| 4 | 2,0 | 70,0 | 1 |
| 5 | 3,0 | 75,0 | 1 |
| 6 | 6,0 | 54,0 | 1 |
| 7 | 5 λεπτά | 58,0 | 2 |
| 8 | 30 λεπτά | 79,0 | 2 |
| 9 | 1,0 | 100,0 | 2 |
| 10 | 2,0 | 113,0 | 2 |
| 11 | 3,0 | 124,5 | 2 |
| 12 | 6,0 | 64,0 | 2 |



| Δύο Ωρα | Λυχνάρια θ °C |
|---------|---------------|
| 19,250 | 23,100 |
| 19,300 | 43,000 |
| 20,050 | 72,040 |
| 20,150 | 77,020 |
| 20,300 | 79,400 |
| 20,450 | 83,200 |
| 21,150 | 93,600 |
| 21,200 | 95,900 |
| 21,400 | 97,800 |
| 22,000 | 115,800 |
| 22,300 | 120,000 |
| 23,000 | 118,000 |
| 24,000 | 111,000 |
| 25,450 | 87,000 |
| 26,000 | 67,000 |
| 26,500 | 47,000 |



Συμπεράσματα

Υπήρχε άφογη συνεργασία των μαθητών του Βιομηχανικού Σχεδιασμού με τους μαθητές της Μηχανολογίας. Οι μαθητές του Βιομηχανικού Σχεδιασμού σχεδίασαν και κατασκεύασαν τα λυχνάρια. Οι μαθητές της Μηχανολογίας έστησαν την συσκευή θέρμανσης και κατασκεύασαν το χερούλι της. Για να καθαρίζει εύκολα η συσκευή από την καπνιά, τοποθετήσαν κομμάτια σωλήνα αντί μπουλόνια για να ξηλώνεται πιο εύκολα και να καθαρίζεται. Προσέξαμε από την βιβλιογραφία ότι στο πάνω μέρος αφήναν την τρύπα της πάνω γλάστρας ανοικτή για να διαχέεται η θερμότητα πιο εύκολα. Για αυτό εμείς βγάλαμε τρύπες στο πάνω μέρος της εξωτερικής γλάστρας και βάλαμε ένα πήλινο πιατάκι από πάνω για καλύτερη απόδοση στην θέρμανση.

Από τα αποτελέσματα που κατέγραψαν οι μαθητές φάνηκε ότι καλύτερη απόδοση έχει η κατασκευή μας σε ύψος από την βάση 5,5 -6,0 cm. Επίσης με τα λυχνάρια είχαμε καλύτερη απόδοση από τα κεράκια ρεσώ, αφού η θερμοκρασία της κατασκευής ανέβηκε περίπου στους 125 °C. Μετά που έσβησαν τα κεράκια ρεσώ, η συσκευή κράτησε τη θερμότητα της, για περίπου μια ώρα μετά. Το ίδιο έγινε και με τα λυχνάρια.

Στη χρήση του τηγανελαίου είδαμε ότι έχει ελάχιστη μυρωδιά έως καθόλου κατά την καύση του. Το τηγανελαίο είχε την ίδια συμπεριφορά με το κανονικό λάδι όταν καίγεται. Βάζαμε λίγο αλάτι μαγειρικό μέσα για να μην πιτσιλίζεται και η φλόγα να γίνεται πιο κίτρινη.

Η κατασκευή μας με 9 κεράκια ή με 2 λυχνάρια ανέβασε την θερμοκρασία κατά 1-2 °C σε δωμάτιο 3m x 3m μετά από 2-3 ώρες ενώ σε δωμάτιο 2m x 2m, 2-3 °C.

Ο φτωχός μπορεί να αγοράσει την συσκευή μας στην τιμή των 20 ευρώ και να την χρησιμοποιεί με κεράκια ρεσώ που στοιχίζουν 3 ευρώ τα 50 κομμάτια. Όμως για να έχει καλύτερη απόδοση πρέπει να χρησιμοποιεί 6-7 κεράκια κάθε φορά και η διάρκεια τους είναι 3,5 ώρες. Περίπου θα του στοιχίζει 0,4 ευρώ τη φορά. Αν χρησιμοποιεί τα λυχνάρια που στοιχίζουν 6 ευρώ, μπορεί να χρησιμοποιεί τηγανελαίο που είναι δωρεάν από τα εστιατόρια και η απόδοση τους είναι 3-4 φορές πιο μεγάλη.

Εισηγήσεις/Επόμενα βήματα: Να βελτιώσουμε την κατασκευή μας με το να βάλουμε και **τρίτη γλάστρα** πιο μεγάλη από πάνω. Θα χρειάζεται φυσικά περισσότερο χρόνο να ζεσταθεί, αλλά θα μπορεί να διατηρεί τη θερμότητα πιο πολύ ώρα όταν σβήσουν τα κεράκια ρεσώ ή τα λυχνάρια. **Να βελτιώσουμε τα λυχνάρια στο σχήμα** και στην απόδοση τους για να διαρκούν 8 ώρες και το σχήμα τους με τέτοιο τρόπο για να χωρούν **τρία μαζί** και έτσι η απόδοση να μεγαλώσει πιο πολύ. **Εμείς προτείνουμε στους δήμους να χορηγήσουν την κατασκευή μας σε φτωχούς και άστεγους με δύο λυχνάρια για να μπορούν να την χρησιμοποιήσουν να θέρμανση.**

Δεξιότητες που αποκτήθηκαν

Οι μαθητές έμαθαν να δουλεύουν σε ομάδες και να συνεργάζονται μεταξύ τους. Οι μαθητές της μηχανολογίας έμαθαν να ψάχνουν στο διαδίκτυο και να επιλέγουν τις πληροφορίες που χρειάζονται. Να χρησιμοποιούν τα εργαλεία στο εργαστήριο, όπως το δράπανο χεριού, με διάφορες αρίδες, να κόβουν με τον σμιριδοτροχό τον ολόπασσο άξονα και να τον λιμάρουν για να μπορούν τα περικόχλια (παξιμάδια) να βιδώνονται. Να κόβουν τη σωλήνα χάλυβα με χρήση πριονιού χεριού, να την διαμορφώνουν με την χρήση λιμών και να προσαρμόζουν τα κομμάτια της στο χερούλι. Να κόβουν λάμες χάλυβα στο σωστό μήκος με την ηλεκτρικού δίσκου κοπής και με κάμψη με την χρήση μέγγενης και σφυριών να τους δίνουν το σωστό σχήμα. Να κόβουν κομμάτια ξύλου στις σωστές διαστάσεις με την χρήση πριονιού χεριού και μετά με την χρήση λιμών ξύλου να τους δίνουν την τελική τους μορφή.

Οι μαθητές του Βιομηχανικού Σχεδιασμού έμαθαν να ψάχνουν στο διαδίκτυο και να επιλέγουν τις πληροφορίες που χρειάζονται. Να σχεδιάζουν και να βελτιώνουν τα σχέδια τους. Να πλάθουν με τα χέρια τους τον πηλό για να κατασκευάζουν διάφορα αντικείμενα με απλά εργαλεία. Να καταγράφουν τα αποτελέσματα και να επεξεργάζονται τις πληροφορίες και να βγάζουν τα συμπεράσματα τους.



Βιβλιογραφία:

1. Archaeology & Anthropology Collections/ Ancient Oil Lamps/ Wesleyan University
2. <https://www.mpm.edu/research-collections/anthropology/anthropology-collections-research/mediterranean-oil-lamps/description-and-history-oil-lamps>
3. <https://suffahschool.hounslow.sch.uk/ancient-roman-oil-lamps-making>
4. https://en.wikipedia.org/wiki/Oil_lamp
5. <https://www.pinterest.com/pin/22377329387836554/>
6. <https://statemuseum.arizona.edu/online-exhibit/curators-choice/roman-imperial-lamp>
7. <https://www.familyhandyman.com/article/terracotta-heater/>
8. <https://www.pinterest.com/veedewinter/clay-pot-heaters/>
9. <https://www.instructables.com/Clay-Pot-Heater-With-Fan-Powered-by-Candles-DIY/>
10. <https://www.amazon.com/Candle-Heater-Flower-Fireplace-Desktop/dp/B0CJJGM39Y>
11. <https://cfileonline.org/design-terracotta-heaters-do-they-work/>
12. <https://diynatural.com/clay-pot-heater/>
13. <https://www.youtube.com/watch?v=FMGbyJMd-9M>
14. <https://www.youtube.com/watch?v=ozTmhfBfbA0>
15. <https://www.youtube.com/watch?v=GV23gAO7F8E>
16. <https://www.youtube.com/watch?v=nzKbFzUEWkA>
17. <https://www.tiktok.com/@philipleemoore/video/7148664999957892357?lang=en>
18. <https://www.youtube.com/watch?v=EcF9N0QmY-o>
19. <https://www.youtube.com/watch?v=X0TBIOAiwCg>
20. <https://www.tiktok.com/@emmahord4/video/7116245106109320454?lang=en>