



Co-funded by
the European Union



Χρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση. Ωστόσο, οι απόψεις και οι γνώμες που εκφράζονται είναι μόνο των συντακτών και δεν αντικατοπτρίζουν απαραίτητα εκείνες της Ευρωπαϊκής Ένωσης ή του Ευρωπαϊκού Εκτελεστικού Οργανισμού Εκπαίδευσης και Πολιτισμού (EACEA). Ούτε η Ευρωπαϊκή Ένωση ούτε ο EACEA μπορούν να θεωρηθούν υπεύθυνοι για αυτές.

ΑΚΑΔΗΜΙΑ STEAME
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΔΙΕΥΚΟΛΥΝΣΗΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ, ΜΑΘΗΣΗΣ & ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΚΟΤΗΤΑΣ
(L&C PLAN) - ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΙ ΜΑΘΗΤΩΝ ΕΠΙΠΕΔΟΥ 1
ΤΙΤΛΟΣ: ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΟ ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΟ ΤΟΥΒΛΟ ΑΠΟ ΕΠΑΝΑΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΜΕΝΗ
ΠΟΛΥΣΤΕΡΙΝΗ

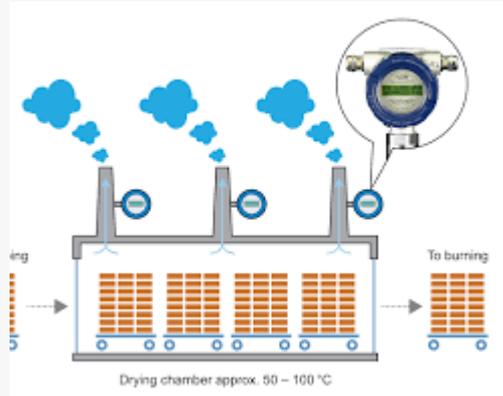
S**T****Eng****Arts****M****Entr**

1. Επισκόπηση

Τίτλος	Θερμομονωτικό οικολογικό τούβλο από επαναχρησιμοποιημένη πολυστερίνη		
Ερώτηση ή θέμα οδήγησης	<p>-Μπορούμε να επαναχρησιμοποιήσουμε τα απόβλητα πολυστερίνης που βρίσκονται σε εργοτάξια, άδεια κουτιά πλυντηρίων ρούχων και ψαραγορές;</p> <p>-Μπορούμε να βελτιώσουμε τη θερμομόνωση καθώς και την ηχομόνωση ενός σπιτιού/δωματίου;</p>		
Ηλικίες, βαθμοί, ...	Μαθητές 12-15 ετών	Γυμνάσιο	(Γυμνάσιο)
Διάρκεια, Χρονοδιάγραμμα, Δραστηριότητες	60 ώρες	2-3 μήνες (Ένα εξάμηνο)	Διάφορες συνδυασμένες δραστηριότητες μεταξύ επιστημονικών κλάδων
Ευθυγράμμιση προγράμματος	Στα Μαθηματικά:		

Αρκετές μαθηματικές έννοιες μπαίνουν στο παιχνίδι κατά τη διάρκεια της κατασκευής τούβλων. Εδώ είναι μερικά:

- **Μέτρηση:** Τα τούβλα πρέπει να είναι σταθερά σε μέγεθος για να δημιουργήσουν ισχυρές και σταθερές δομές. Οι κατασκευαστές χρησιμοποιούν ακριβείς μετρήσεις για να εξασφαλίσουν ότι κάθε τούβλο είναι πανομοιότυπο. Αυτό περιλαμβάνει έννοιες όπως το μήκος, το πλάτος, το ύψος και ο όγκος.



Μέτρηση στην κατασκευή τούβλων

- **Γεωμετρία:** Το ορθογώνιο σχήμα του ίδιου του τούβλου είναι μια γεωμετρική έννοια. Η κατανόηση των ιδιοτήτων των ορθογωνίων, όπως η περιοχή και η περίμετρος, βοηθά στη διασφάλιση της αποτελεσματικής συσκευασίας και του σχεδιασμού των κατασκευών.
- **Αναλογία και αναλογία:** Η αναλογία των συστατικών που χρησιμοποιούνται στο μείγμα τούβλων (άργιλος, νερό κ.λπ.) είναι ζωτικής σημασίας για την αντοχή και την ανθεκτικότητα του τούβλου. Οι κατασκευαστές τούβλων βασίζονται σε ακριβείς αναλογίες για να δημιουργήσουν ένα συνεπές προϊόν.

Ενώ δεν υπάρχει ενιαίο κεφάλαιο για την κατασκευή τούβλων, αυτές οι θεμελιώδεις μαθηματικές έννοιες είναι όλες βασικά μέρη της διαδικασίας: μονάδες μέτρησης, 2D και 3D γεωμετρία (μετρικές μονάδες και σχήματα), εισαγωγή στη στατιστική, πιθανότητες και συνδυαστική.

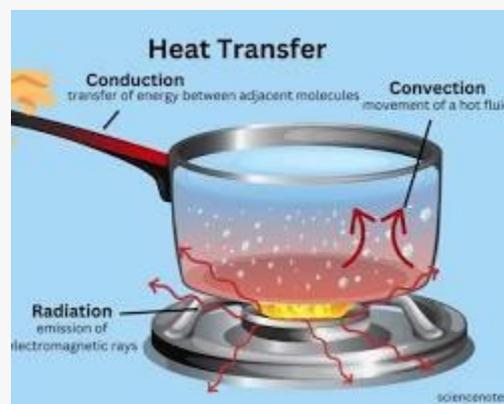
Στη Φυσική:

Η έννοια της θερμομόνωσης εισάγεται και διερευνάται σε διάφορα

κεφάλαια που σχετίζονται με τη μεταφορά θερμότητας. Εδώ είναι οι σχετικοί τομείς όπου θα συναντήσετε θερμομόνωση στη φυσική:

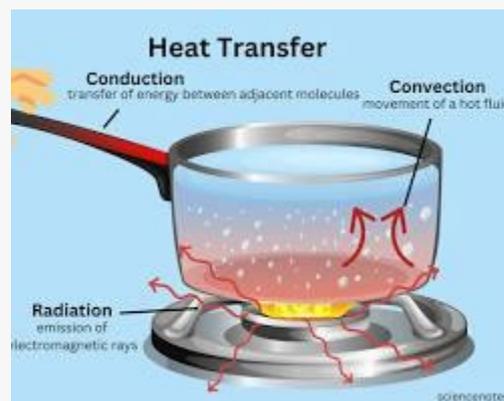
- **Μηχανισμοί μεταφοράς θερμότητας:** Αυτή η ενότητα καλύπτει τους τρεις βασικούς μηχανισμούς μεταφοράς θερμότητας: αγωγιμότητα, μεταφορά και ακτινοβολία. Η κατανόηση αυτών των μηχανισμών είναι ζωτικής σημασίας για την κατανόηση του τρόπου λειτουργίας της θερμομόνωσης.

- Αγωγιμότητα είναι η μεταφορά θερμότητας μέσω άμεσης επαφής μεταξύ αντικειμένων. Οι μονωτήρες έχουν συνήθως χαμηλή θερμική αγωγιμότητα, πράγμα που σημαίνει ότι αντιστέκονται στη μεταφορά θερμότητας με αγωγιμότητα.



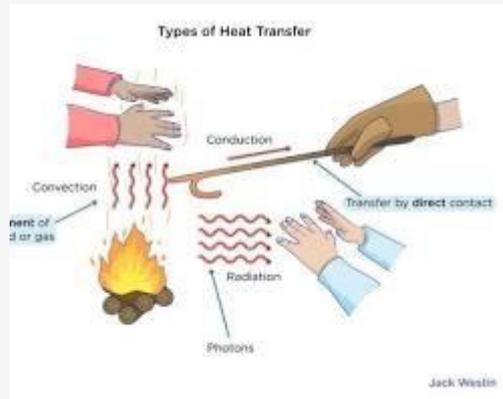
Αγωγιμότητα μεταφοράς θερμότητας

- Η μεταφορά είναι η μεταφορά θερμότητας μέσω της κίνησης υγρών (υγρών ή αερίων). Οι μονωτήρες μπορούν να εμποδίσουν τη μεταφορά παγιδεύοντας αέρα, εμποδίζοντας την κυκλοφορία του υγρού σε μεγάλη κλίμακα.



Μεταφορά θερμότητας

- Η ακτινοβολία είναι η μεταφορά θερμότητας μέσω ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων. Ορισμένα μονωτικά υλικά μπορούν να αντανακλούν την ακτινοβολούμενη θερμότητα, μειώνοντας τη μεταφορά θερμότητας.



Ακτινοβολία μεταφοράς θερμότητας

- **Θερμική αγωγιμότητα:** Αυτή η ενότητα εμβαθύνει στην έννοια της θερμικής αγωγιμότητας (k), η οποία είναι μια υλική ιδιότητα που δείχνει την ικανότητά της να μεταφέρει θερμότητα. Η χαμηλή θερμική αγωγιμότητα είναι μια επιθυμητή ιδιότητα για θερμομόνωση. Υλικά όπως τα μέταλλα έχουν υψηλή θερμική αγωγιμότητα, ενώ υλικά όπως ο αέρας, το fiberglass και το φελιζόλ έχουν χαμηλή θερμική αγωγιμότητα.
- **Μεταφορά θερμότητας σταθερής κατάστασης:** Αυτή η ενότητα ασχολείται με καταστάσεις όπου ο ρυθμός μεταφοράς θερμότητας είναι ίσος με τον ρυθμό μεταφοράς θερμότητας, με αποτέλεσμα μια σταθερή θερμοκρασία σε όλο το αντικείμενο. Οι αρχές θερμομόνωσης εφαρμόζονται συχνά σε υπολογισμούς μεταφοράς θερμότητας σταθερής κατάστασης για την ελαχιστοποίηση της ανεπιθύμητης μεταφοράς θερμότητας.

Οι βασικές αρχές πίσω από την **ηχομόνωση** έχουν τις ρίζες τους σε έννοιες που καλύπτονται σε διάφορα κεφάλαια φυσικής, ιδιαίτερα εκείνες που σχετίζονται με τα κύματα και την ακουστική. Εδώ θα συναντήσετε αυτές τις ιδέες:

Κύματα: Αυτή η ενότητα καλύπτει τις θεμελιώδεις ιδιότητες των κυμάτων, συμπεριλαμβανομένων των ηχητικών κυμάτων. Θα μάθετε για χαρακτηριστικά όπως η συχνότητα, το πλάτος, το μήκος κύματος και

πώς αυτά σχετίζονται με την αντίληψη του ήχου (τόνος και ένταση). Η κατανόηση αυτών των ιδιοτήτων είναι απαραίτητη για την αντιμετώπιση των προκλήσεων ηχομόνωσης.

Ένταση ήχου και ντεσιμπέλ: Αυτή η ενότητα διερευνά την έννοια της έντασης του ήχου, η οποία είναι η ποσότητα ενέργειας που μεταφέρεται από τα ηχητικά κύματα ανά μονάδα επιφάνειας. Ντεσιμπέλ (dB) είναι οι μονάδες που χρησιμοποιούνται για τη μέτρηση της έντασης του ήχου σε λογαριθμική κλίμακα. Η ηχομόνωση στοχεύει στη μείωση της έντασης του ήχου που φτάνει στα αυτιά μας.

Μετάδοση και ανάκλαση κυμάτων: Αυτή η ενότητα καλύπτει τον τρόπο με τον οποίο τα κύματα, συμπεριλαμβανομένων των ηχητικών κυμάτων, αλληλεπιδρούν με τα εμπόδια. Τα ηχομονωτικά υλικά λειτουργούν είτε απορροφώντας την ενέργεια των ηχητικών κυμάτων (μετατροπή σε θερμότητα) είτε ανακλώντας την πίσω προς την πηγή.

Στη Χημεία:

Η κατανόηση των ιδιοτήτων των υλικών είναι το κλειδί. Εδώ είναι μερικοί σχετικοί τομείς της χημείας που ισχύουν για τη θερμομόνωση:

- **Καταστάσεις της ύλης:** Η κατανόηση των διαφορών μεταξύ στερεών, υγρών και αερίων είναι σημαντική. Τα στερεά και τα υγρά είναι γενικά καλύτεροι μονωτήρες από τα αέρια. Τα μονωτικά υλικά χρησιμοποιούν συχνά παγιδευμένο αέρα (αέριο) για να εμποδίσουν τη μεταφορά θερμότητας με μεταφορά.



Καταστάσεις της ύλης

- **Διαμοριακές δυνάμεις:** Οι δυνάμεις μεταξύ των μορίων σε ένα υλικό επηρεάζουν το πόσο καλά μεταφέρει θερμότητα. Ισχυρές

διαμοριακές δυνάμεις καθιστούν δυσκολότερη τη δόνηση των μορίων από τη θερμότητα και τη μεταφορά θερμικής ενέργειας. Οι καλοί μονωτές έχουν συνήθως ασθενείς διαμοριακές δυνάμεις, όπως οι θύλακες αέρα που παγιδεύονται στη μόνωση από υαλοβάμβακα.

- **Ιδιότητες υλικού:** Διαφορετικά υλικά έχουν διαφορετική θερμική αγωγιμότητα. Τα μέταλλα είναι καλοί αγωγοί, ενώ τα πλαστικά και τα κεραμικά είναι συχνά καλύτεροι μονωτές. Η κατανόηση αυτών των ιδιοτήτων είναι ζωτικής σημασίας για την επιλογή των κατάλληλων μονωτικών υλικών.
- **Χημικές αντιδράσεις: Ορισμένα** μονωτικά υλικά, όπως τα αεροζέλ, δημιουργούνται μέσω χημικών αντιδράσεων. Αυτές οι αντιδράσεις δημιουργούν υλικά με πολύ πορώδη δομή, η οποία παγιδεύει τον αέρα και βελτιώνει τις μονωτικές ιδιότητες.

Με την κατανόηση αυτών των τομέων της χημείας, μπορείτε να αποκτήσετε καλύτερη κατανόηση του τρόπου λειτουργίας διαφορετικών υλικών ως θερμικοί μονωτές.

Το πολυστυρένιο καλύπτεται συχνά στους ακόλουθους τομείς της χημείας:

- **Πολυμερή: Αυτό** είναι το πιο πιθανό κεφάλαιο όπου θα βρείτε λεπτομερείς πληροφορίες σχετικά με το πολυστυρόλιο. Αυτό το κεφάλαιο θα συζητήσει την έννοια των πολυμερών, τη δομή τους και τον τρόπο σχηματισμού τους. Το πολυστυρένιο θα χρησιμοποιηθεί ως παράδειγμα πολυμερούς προσθήκης.
- **Οργανική Χημεία: Δεδομένου** ότι το πολυστυρένιο είναι ένας υδρογονάνθρακας (κατασκευασμένος από άνθρακα και υδρογόνο), θα μπορούσε να αναφερθεί σε ένα κεφάλαιο που συζητά οργανικές λειτουργικές ομάδες ή αρωματικές ενώσεις (λόγω της παρουσίας ενός δακτυλίου βενζολίου στο στυρόλιο, το μονομερές του πολυστυρολίου).

- **Χημικές αντιδράσεις: Η** διαδικασία πολυμερισμού που

μετατρέπει τα μονομερή στυρολίου σε αλυσίδες πολυστυρολίου μπορεί να καλυφθεί σε ένα κεφάλαιο για τις χημικές αντιδράσεις, ειδικά τις αντιδράσεις προσθήκης.

Ακολουθεί μια ανάλυση του τρόπου με τον οποίο μπορεί να αντιμετωπιστεί το πολυστυρένιο σε αυτά τα κεφάλαια:

● **Κεφάλαιο πολυμερών:**

- Ορισμός των πολυμερών και μονομερών
- Τύποι πολυμερών (προσθήκη έναντι συμπύκνωσης)
- Δομή πολυστυρενίου (χημικός τύπος, επαναλαμβανόμενη μονάδα)
- Ιδιότητες πολυστυρενίου (αντοχή, ακαμψία, θερμικές ιδιότητες)

● **Κεφάλαιο Οργανικής Χημείας (ανάλογα με την εστίαση του βιβλίου):**

- Δομή στυρολίου (το μονομερές)
- Αρωματικοί δακτύλιοι (αν τους καλύπτει το βιβλίο)

● **Κεφάλαιο Χημικών Αντιδράσεων (ανάλογα με την εστίαση του βιβλίου):**

- Αντιδράσεις προσθήκης (μηχανισμός πολυμερισμού στυρολίου)
- Πολυμερισμός ελεύθερων ριζών (κοινή μέθοδος παραγωγής πολυστυρολίου)

Στη Βιολογία:

Η βιολογία επικεντρώνεται στους ζωντανούς οργανισμούς και τις διαδικασίες μέσα σε αυτούς. Το πολυστυρένιο είναι ένα τεχνητό, μη ζωντανό υλικό.

Ωστόσο, ενδέχεται να υπάρχουν ορισμένα τμήματα που αγγίζουν το πολυστυρένιο στο πλαίσιο:

- **Βιοαποικοδόμηση:** Ορισμένα κεφάλαια που συζητούν τη διαχείριση αποβλήτων ή τη ρύπανση του περιβάλλοντος μπορεί να αναφέρουν το πολυστυρένιο ως παράδειγμα ενός υλικού που είναι ανθεκτικό στη βιοαποικοδόμηση από τους περισσότερους οργανισμούς. Αυτό μπορεί να οδηγήσει σε προβλήματα πλαστικής ρύπανσης.
- **Βιοσυμβατότητα:** Εάν το βιβλίο καλύπτει θέματα όπως εμφυτεύματα ή προσθετική, μπορεί να αναφέρει ότι το πολυστυρένιο δεν είναι γενικά βιοσυμβατό, πράγμα που σημαίνει ότι μπορεί να προκαλέσει ερεθισμό ή απόρριψη όταν εμφυτεύεται σε ζωντανό ιστό.

Συνολικά, ενώ δεν θα βρείτε σε βάθος συζητήσεις για το πολυστυρένιο στα εγχειρίδια βιολογίας, το υλικό μπορεί να αναφερθεί εν συντομία σε σχέση με τη βιοαποικοδόμηση ή τη βιοσυμβατότητα.

Υπάρχουν ενότητες σε διάφορα κεφάλαια που συζητούν τη θερμομόνωση στο πλαίσιο των ζωντανών οργανισμών. Ακολουθούν ορισμένες πιθανές περιοχές που μπορεί να βρείτε σχετικές πληροφορίες:

- **Προσαρμογές:** Τα κεφάλαια για τις προσαρμογές σε ακραία περιβάλλοντα (πολικές περιοχές, έρημοι) θα μπορούσαν να συζητήσουν πώς τα ζώα χρησιμοποιούν βιολογικές δομές για θερμομόνωση. Ενδεικτικά αναφέρονται:
 - **Χοντρή γούνα ή μπλούζα:** Αυτά τα χαρακτηριστικά μειώνουν την απώλεια θερμότητας σε κρύα περιβάλλοντα παγιδεύοντας αέρα και ελαχιστοποιώντας την επαφή με το κρύο εξωτερικό.
 - **Φτερά:** Τα πουλιά χρησιμοποιούν φτερά για μόνωση, με τα πουπουλένια φτερά να παρέχουν ανώτερη ζεστασιά λόγω του παγιδευμένου αέρα.
 - **Μέγεθος σώματος:** Τα μεγαλύτερα ζώα τείνουν να έχουν χαμηλότερη αναλογία επιφάνειας προς όγκο, γεγονός που τους βοηθά να διατηρούν τη θερμότητα πιο αποτελεσματικά.

- **Ομοιόσταση:** Τα κεφάλαια για την ομοιόσταση (διατήρηση

σταθερής εσωτερικής θερμοκρασίας σώματος) θα μπορούσαν να αναφέρουν πώς η μόνωση βοηθά τους οργανισμούς να το επιτύχουν αυτό. Παραδείγματα θα μπορούσαν να περιλαμβάνουν την αντίδραση αγγειοσυστολής στα θηλαστικά για τον περιορισμό της ροής του αίματος κοντά στο δέρμα σε ψυχρά περιβάλλοντα, ελαχιστοποιώντας την απώλεια θερμότητας.

- **Μονωτικά Συστήματα:** Αυτό το κεφάλαιο, εστιάζοντας στο δέρμα και τις λειτουργίες του, θα μπορούσε να αναφέρει πώς η γούνα, τα φτερά, τα λέπια κ.λπ. (ανάλογα με την ομάδα ζώων) παρέχουν μόνωση.

Στην Πληροφορική:

- Φύλλα Excel
- Στατιστική ανάλυση δεδομένων
- Σχεδιασμός, κατασκευή και παρακολούθηση ιστοσελίδων.

Στην Τεχνολογία/Μηχανική:

Η ευρεία χρήση του πολυστερενίου σε διάφορες εφαρμογές το καθιστά σχετικό σε πολλαπλά κεφάλαια τεχνολογίας

:

- **Τεχνολογία πολυμερισμού:** Αυτό το κεφάλαιο θα συζητήσει μεθόδους για την παραγωγή συνθετικών πολυμερών. Μπορεί να καλύπτει ειδικά τον **πολυμερισμό των ελεύθερων ριζών**, την κοινή διαδικασία που χρησιμοποιείται για την παραγωγή

πολυστυρολίου. Θα μπορούσαν να συμπεριληφθούν λεπτομέρειες σχετικά με τις συνθήκες αντίδρασης, τους καταλύτες και τις μεθόδους παραγωγής βιομηχανικής κλίμακας.

- **Τεχνολογία επεξεργασίας πλαστικών:** Αυτό το κεφάλαιο θα εμβαθύνει στο πώς τα πλαστικά υλικά όπως το πολυστυρένιο διαμορφώνονται σε χρήσιμα προϊόντα. Τεχνικές όπως:
 - **Χύτευση με έγχυση:** Χρησιμοποιείται για τη δημιουργία σύνθετων εξαρτημάτων πολυστερίνης όπως κύπελλα, δοχεία και παιχνίδια.
 - **Εξώθηση:** Χρησιμοποιείται για την παραγωγή μακρών, συνεχών σχημάτων όπως φύλλα πολυστερίνης, μεμβράνες και σωλήνες.
 - **Θερμοδιαμόρφωση:** Χρησιμοποιείται για τη διαμόρφωση φύλλων πολυστερίνης σε συγκεκριμένες μορφές για συσκευασία ή προϊόντα μιας χρήσης.

- **Επιστήμη Υλικών:** Αυτό το κεφάλαιο μπορεί να συζητήσει τις ιδιότητες του πολυστυρολίου, όπως η αντοχή, η ακαμψία, οι θερμομονωτικές ιδιότητες και οι περιορισμοί του (εύθραστο σε χαμηλές θερμοκρασίες, ευαίσθητο σε ορισμένους διαλύτες).

- **Τεχνολογία κτιρίων και κατασκευών:** Ορισμένες ενότητες μπορεί να αναφέρουν τη χρήση πολυστυρενίου σε μονωτικά υλικά κτιρίων, ιδιαίτερα αφρούς **εξηλασμένης πολυστερίνης (XPS)** που χρησιμοποιούνται συνήθως για μόνωση θεμελίωσης ή πάνελ οροφής.

- **Τεχνολογία συσκευασίας:** Οι ελαφριές ιδιότητες απορρόφησης κραδασμών του πολυστυρενίου το καθιστούν κοινό υλικό για δοχεία τροφίμων μιας χρήσης, προστατευτική συσκευασία για ηλεκτρονικά είδη και φυσίκια συσκευασίας.

Εξερευνώντας αυτά τα κεφάλαια σε τεχνολογικά εγχειρίδια ή διαδικτυακούς πόρους, μπορείτε να αποκτήσετε μια βαθύτερη κατανόηση του τρόπου παραγωγής, επεξεργασίας και χρήσης του πολυστυρενίου σε διάφορες τεχνολογικές εφαρμογές.

Στις τέχνες: Δημιουργία οικολογικών τούβλων που είναι επίσης καλά σχεδιασμένα για να ταιριάζουν στα μοντέρνα σπίτια ή στούντιο ή να δημιουργούν έναν μοντέρνο τοίχο. Λογότυπα εταιρείας, σχεδιασμός και εκτύπωση.

Στην επιχειρηματικότητα:

- **Εισαγωγή στις Επιχειρήσεις και τα Οικονομικά** (αυτό το κεφάλαιο θέτει συνήθως τις βάσεις εξηγώντας τη φύση των επιχειρήσεων, τον ρόλο του επιχειρηματία και τις διάφορες μορφές ιδιοκτησίας επιχειρήσεων: ατομική επιχείρηση, συνεταιρισμός, εταιρεία),
- **Κεφάλαια για τη Μικροοικονομική:** Η Μικροοικονομική επικεντρώνεται στην ατομική λήψη αποφάσεων από τους καταναλωτές, τις επιχειρήσεις και τις αγορές.
- **Προσφορά και ζήτηση** (αυτή η θεμελιώδης αρχή υπαγορεύει τον τρόπο με τον οποίο καθορίζονται οι τιμές με βάση την προθυμία των καταναλωτών να πληρώσουν (ζήτηση) και την προθυμία των παραγωγών να πουλήσουν (προσφορά). Η κατανόηση αυτού είναι ζωτικής σημασίας για τον καθορισμό των τιμών για το προϊόν ή την υπηρεσία σας,
- **Δομές αγοράς** (Η γνώση των διαφορετικών δομών της αγοράς (τέλειος ανταγωνισμός, μονοπώλιο, μονοπωλιακός ανταγωνισμός, ολιγοπώλιο) σας βοηθά να κατανοήσετε πώς η εταιρεία σας θα ανταγωνιστεί στην αγορά,
- **Ανάλυση παραγωγής και κόστους** (διερευνά τον τρόπο με τον οποίο οι επιχειρήσεις μετατρέπουν τους πόρους σε εκροές, λαμβάνοντας υπόψη παράγοντες όπως το σταθερό κόστος, το μεταβλητό κόστος και οι οικονομίες κλίμακας. Αυτή η γνώση σας βοηθά να βελτιστοποιήσετε τις στρατηγικές παραγωγής και τιμολόγησης,

- **Κεφάλαια για την επιχειρηματικότητα** (ορισμένα οικονομικά εγχειρίδια μπορεί να έχουν ειδικά κεφάλαια για την επιχειρηματικότητα, τα οποία θα απευθύνονται άμεσα), Προσδιορισμός μιας ευκαιρίας αγοράς (αυτό περιλαμβάνει την αναγνώριση μιας ανάγκης πελάτη που δεν ικανοποιείται επαρκώς και την οικοδόμηση μιας επιχείρησης γύρω από την εκπλήρωση αυτής της ανάγκης,
- **Επιχειρηματικός σχεδιασμός** (αυτό το κεφάλαιο θα συζητήσει τη δημιουργία ενός επιχειρηματικού σχεδίου, έναν οδικό χάρτη που περιγράφει τους στόχους, τις στρατηγικές, την αγορά-στόχο, τις οικονομικές προβλέψεις και τον τρόπο με τον οποίο θα εξασφαλίσετε χρηματοδότηση.

Στις γλώσσες και τον πολιτισμό:

- Δοκίμιο γραφής σε αμυντικά τείχη.
- Αρχαία τείχη της Λευκωσίας: Μια πλήρης ανάλυση (Πολιτισμός)
- Συγγραφή έρευνας και έρευνας, επικοινωνία και εξαγωγή συμπερασμάτων.

Συνεισφέροντες,
Συνεργάτες

Απορρίμματα/Βρώμικα/Χρησιμοποιημένα Πολυστυρένια που βρίσκονται σε περιοχές ανακύκλωσης της πόλης, εργοστάσια ηλεκτρικών συσκευών, καταστήματα φρέσκων ψαριών και εργοτάξια.

Περίληψη - Σύνοψη

Μάθηση μέσω μιας δραστηριότητας βασισμένης σε έργα. Οι μαθητές θα πραγματοποιήσουν έρευνα σχετικά με το μη ανακυκλώσιμο πολυστυρόλιο, διαφορετικούς τύπους τσιμέντου και ινών που χρησιμοποιούνται μέσα σε ένα σύγχρονο τούβλο. Θα σχεδιάσουν και θα κατασκευάσουν διάφορους τύπους τούβλων, σε μέγεθος και αναλογία

<p>Παραπομπές, Ευχαριστίες</p>	<p>υλικού καθώς και διάφορα σχήματα (με τρύπες ή όχι). Με το τελικό προϊόν τους οι φοιτητές θα είναι σε θέση να δημιουργήσουν τη δική τους επιχείρηση μικρής κλίμακας (start-up), μπαίνοντας σε έναν φιλικό προς το περιβάλλον κόσμο επιχειρηματικότητας και ανακαλύπτοντας τις βασικές αρχές του μάρκετινγκ. Μια ολοκληρωμένη προσέγγιση μάθησης STEAME+ που περιλαμβάνει Μαθηματικά, Φυσική, Χημεία, Βιολογία, Τεχνολογία, Μηχανική, Πληροφορική (STEM), Τέχνες (A), Επιχειρηματικότητα (E), καθώς και Γλώσσα και Πολιτισμό (+).</p> <p>Τα βήματα για την εκτέλεση της διαδικασίας PBL τα γράψαμε ακολουθώντας μια αναθεωρημένη προσέγγιση από το βιβλίο "Project Method: Organizing and Developing Cross-Thematic and Multi/Inter/Intra- Disciplinary Projects" της Δρ Χρυσούλλας Χατζηχρήστου, Υπουργείο Παιδείας, Αθλητισμού και Νεολαίας, Παιδαγωγικό Ινστιτούτο – Μονάδα Ανάπτυξης Προγραμμάτων Σπουδών, Κύπρος.</p>
------------------------------------	---

2. Πλαίσιο STEAME ACADEMY*

<p>Συνεργασία Εκπαιδευτικών</p>	<p>Εκπαιδευτικός 1 (Μαθηματικά)</p> <p>Εκπαιδευτικός 2 (Φυσική)</p> <p>Δάσκαλος 3 (Χημεία)</p> <p>Δάσκαλος 4 (Βιολογία)</p> <p>Εκπαιδευτικός 5 (Πληροφορική)</p> <p>Εκπαιδευτικός 6 (Τεχνολογία/Μηχανική)</p> <p>Δάσκαλος 7 (Τέχνες)</p> <p>Εκπαιδευτικός 8 (Οικονομικά/Μάρκετινγκ)</p> <p>Εκπαιδευτικός 9 (Γλώσσες/Πολιτισμός)</p> <p>Το T3 συνεργάζεται με το T4 σχετικά με τη γενική έρευνα για το πολυστυρόλιο, τα μη επαναχρησιμοποιήσιμα πλαστικά, τη φυσική αποσύνθεση και τη χημική αποσύνθεση των υλικών. Διάφοροι τύποι τσιμέντου και ινών που χρησιμοποιούνται μέσα σε ένα οικολογικό τούβλο.</p> <p>Η T1 συνεργάζεται με την T2 και την T6 όσον αφορά τις διαστάσεις του τούβλου και τις παραμέτρους της κατασκευής του (μέγεθος καλουπιού).</p> <p>Το T5 συνεργάζεται με το T7 και το T9 όσον αφορά την καλλιτεχνική πλευρά του τούβλου, την ιστορία των τειχών στην πόλη μας, τα χρώματα</p>
-------------------------------------	---

και τις διαστάσεις του τούβλου, τη δημιουργία προφίλ ιστοσελίδας / Facebook / Instagram για τη διαφήμιση του προϊόντος καθώς και τη λήψη παραγγελιών από πελάτες.

Το T1 συνεργάζεται με το T5 για την ανάλυση διαφόρων δεδομένων, δεδομένων μέτρησης ήχου, καθώς και αποτελεσμάτων διαφόρων ερωτηματολογίων. Δημιουργία και χειρισμός φύλλων Excel.

Το T1 συνεργάζεται με τα T7 και T8 για τη διευκόλυνση της δημιουργίας μιας μικρής επιχείρησης για το προϊόν των μαθητών. Όνομα, Σύνθημα, Λογότυπο, Δομή Διοικητικού Συμβουλίου (Διευθύνων Σύμβουλος, Διευθυντής Μάρκετινγκ, Διευθυντής Πωλήσεων, Διευθυντής Μέσων κ.λπ.)

Το T6 συνεργάζεται με το T2 για να είναι σε θέση να κατασκευάσει διάφορα τούβλα διαφορετικών μεγεθών και σχημάτων και να εξετάσει τη βιωσιμότητα και την αντοχή τους στο χρόνο.

Οργανισμός STEAME in Life (SiL)

-Συνάντηση με ιδιοκτήτες εργοστασίων ανακύκλωσης / Αξιοποίηση των απορριμμάτων πολυστερίνης.

-Εργοστασιακές μηχανικές δοκιμές αντοχής, πίεσης και θερμομονωτικών ιδιοτήτων.

-Συνάντηση με τα στούντιο ήχου για τη δοκιμή των ηχομονωτικών τούβλων χρησιμοποιώντας επαγγελματικό εξοπλισμό καθώς και την εμπειρία και τις συμβουλές των επαγγελματιών.

-Επιχειρηματικότητα – STEAME in Life (SiL) Days: Δημιουργία μικρής επιχείρησης για το προϊόν τους. Όνομα, Σύνθημα, Λογότυπο, Δομή Διοικητικού Συμβουλίου (Διευθύνων Σύμβουλος, Διευθυντής Μάρκετινγκ, Διευθυντής Πωλήσεων, Διευθυντής Μέσων κ.λπ.)

Διαμόρφωση Σχεδίου Δράσης

Προετοιμασία (από εκπαιδευτικούς)

1. Σχέση με τον πραγματικό κόσμο – ΠροβληματισμόςΕπαναχρησιμοποίηση και άρα «Ανακύκλωση» ΠολυστερίνηςΔημιουργία ενός πιο φιλικού προς το περιβάλλον προϊόντος για την κατασκευή κατοικιών/τοίχων

2. Κίνητρο – Κίνητρο Το πολυστυρένιο δεν μπορεί να ανακυκλωθεί Δημιουργία μιας νεοσύστατης μικρής επιχείρησης Εκμάθηση του τρόπου προώθησης ενός προϊόντος (τεχνικές μάρκετινγκ)
3. Διατύπωση προβλήματος που προκύπτει από τα παραπάνω

Ανάπτυξη (από μαθητές) – Καθοδήγηση & Αξιολόγηση (9-11, από εκπαιδευτικούς)

4. Έρευνα / Συλλογή πληροφοριών για επαναχρησιμοποιήσιμη και μη επαναχρησιμοποιήσιμη πολυστερίνη
5. Έρευνα για το πολυστυρόλιο, φυσική και χημική αποσύνθεση
6. Σχεδιασμός τούβλων, έρευνα για ήδη διαθέσιμα σχέδια τούβλων στην αγορά. Προσδιορισμός πρόσθετων υλικών που μπορούν να χρησιμοποιηθούν (κόλλες, ίνες) για τη δημιουργία των τούβλων. Ανακαλύπτοντας και ερχόμενοι σε επαφή με εργοστάσια που επαναχρησιμοποιούν πολυστυρόλιο.
7. Κατασκευή διαφόρων τύπων τούβλων - Πείραμα - Εφαρμογή των τούβλων.
8. Παρατήρηση των τελικών προϊόντων - Πειραματισμός για την αντοχή και τη θερμομόνωση τους καθώς και τις ηχομονωτικές τους ιδιότητες - Αρχικά συμπεράσματα
9. Τεκμηρίωση αποτελεσμάτων – Δοκιμές πρόσκρουσης/κοπής/πίεσης, Δοκιμές ηχομόνωσης – Επεξήγηση βασισμένη σε υπάρχουσες θεωρίες φυσικής ή/και εμπειρικά αποτελέσματα
10. Συγκέντρωση αποτελεσμάτων / πληροφοριών βάσει των σημείων 7, 8, 9
11. Πρώτη ομαδική παρουσίαση από μαθητές

Διαμόρφωση & Αποτελέσματα (από μαθητές) – Καθοδήγηση & Αξιολόγηση (από εκπαιδευτικούς)

12. Διαμορφώστε τα μοντέλα STEAME για να περιγράψετε / αναπαραστήσετε / απεικονίσετε τα αποτελέσματα
13. Μελετώντας τα αποτελέσματα σε 9 και εξάγοντας συμπεράσματα, χρησιμοποιώντας 12

14. Εφαρμογές του θερμομονωτικού ηχομονωτικού τούβλου στην καθημερινή ζωή - Προτάσεις για Ανάπτυξη 9 (Επιχειρηματικότητα - SIL Days)

Ανασκόπηση (από εκπαιδευτικούς)

15. Επανεξετάστε το πρόβλημα και επανεξετάστε το κάτω από πιο απαιτητικές συνθήκες (π.χ. κατασκευή ολόκληρου σπιτιού, αμυντικά τείχη για στρατιωτικούς σκοπούς)

Ολοκλήρωση Εργασιών (από μαθητές) – Καθοδήγηση & Αξιολόγηση (από εκπαιδευτικούς)

16. Επαναλάβετε τα βήματα 5 έως 11 με πρόσθετες ή νέες απαιτήσεις, όπως διατυπώνονται στο σημείο 15

17. Διερεύνηση - Μελέτες περιπτώσεων - Επέκταση - Νέες θεωρίες - Δοκιμή νέων συμπερασμάτων

18. Παρουσίαση Συμπερασμάτων και τελικού προϊόντος - Communication Tactics

3. Στόχοι και μεθοδολογίες

Μαθησιακοί Σκοποί και Στόχοι

Γενικά: Ο ίδιος ο ορισμός της εκπαίδευσης STEAME+, ο μαθητής να είναι σε θέση να ερευνήσει σε ένα θέμα που περιλαμβάνει όλες τις φυσικές επιστήμες, την τέχνη, την επιχειρηματικότητα καθώς και τις γλώσσες και τον πολιτισμό και να είναι σε θέση να συνδυάσει γνώσεις και δεξιότητες για να παραδώσει το τελικό προϊόν / έργο, να βγάλει συμπεράσματα σχετικά με το αποτέλεσμα, να συζητήσει ανατροφοδότηση, διορθωτικά μέτρα. Η ουσία της μεταγνώσης, η διαδικασία σκέψης για τη δική του σκέψη και μάθηση.

Στα Μαθηματικά: Να είναι σε θέση να χειρίζονται αριθμούς, μετρήσεις καθώς και υπολογισμό διαφόρων επιφανειών και όγκων. Να είναι σε θέση να εκτελεί βασικές γνώσεις και δεξιότητες πιθανοτήτων και συνδυαστικής καθώς και στη Στατιστική. Συλλέξτε και βελτιώστε τα ακατέργαστα δεδομένα, να είστε σε θέση να αναλύσετε δεδομένα, να κάνετε υποθέσεις, να εκτελέσετε διάφορες δοκιμές και να εξαγάγετε συμπεράσματα. Ο μαθητής θα πρέπει να είναι σε θέση να χρησιμοποιήσει ευρείες μαθηματικές δεξιότητες για να αντιμετωπίσει οποιοδήποτε πρόβλημα προκύψει κατά τη διάρκεια ολόκληρης της διαδικασίας μάθησης και δημιουργίας.

Στη Φυσική: Οι μαθητές πρέπει να κατανοούν και να εφαρμόζουν βασικές αρχές θερμομόνωσης καθώς και ηχητικών κυμάτων και να είναι σε θέση να εκτελούν απλές δοκιμές σε αυτές τις δύο περιοχές. Έχουν πλήρη κατανόηση της ανθεκτικότητας των τούβλων και είναι σε θέση να εκτελούν δοκιμές πίεσης στο προϊόν τους.

Στη Χημεία: Μια ολοκληρωμένη έρευνα για τα πλαστικά υλικά, την προέλευση και τη σύνθεση του πετρελαίου καθώς και να είναι σε θέση να εντοπίσει διαφορετικούς τύπους πολυστυρολίου και τα συστατικά τους.

Στη Βιολογία: Οι μαθητές θα είναι σε θέση να επιδείξουν πειράματα σχετικά με πιθανή αποσύνθεση πολυστυρολίου. Θα έχουν πλήρη κατανόηση για το πώς τα βακτήρια και άλλοι μικροοργανισμοί δρουν στη φύση.

Στην Πληροφορική: Οι μαθητές θα μπορούν να επικοινωνήσουν με μια πλήρη έρευνα, να καταγράψουν τα αποτελέσματα σε φύλλο Excel και να εκτελέσουν βασική στατιστική ανάλυση, εξάγοντας συμπεράσματα και παρουσιάζοντάς τα σε γραφήματα. Θα μπορούν επίσης να σχεδιάσουν μια ιστοσελίδα για την εταιρεία τους ή να διαφημίσουν/πουλήσουν το προϊόν τους.

Στην τέχνη: Δυνατότητα χρήσης κατάλληλων χρωμάτων και σχημάτων για την καλύτερη προώθηση της επιχείρησης ή του λογότυπου τους. Δημιουργήστε διάφορα καλλιτεχνικά στυλ για το προϊόν, έτσι ώστε να ικανοποιούνται όλες οι ανάγκες των πελατών και το προϊόν να είναι επιτυχές.

Στην Ελληνική Γλώσσα και τον Πολιτισμό: Μια ολοκληρωμένη έρευνα για την ιστορία των Αρχαίων Τειχών της πόλης τους Λευκωσίας, πώς χτίστηκαν και τους διάφορους τύπους αρχαίων αμυντικών τειχών σε όλο τον κόσμο.

Στην Τεχνολογία/Μηχανική: Να είναι σε θέση να κατασκευάσει διάφορα θερμομονωτικά καθώς και ηχομονωτικά τούβλα διαφορετικών μεγεθών και σχημάτων και να εξετάσει τη βιωσιμότητα και την αντοχή τους στο χρόνο.

Στην Επιχειρηματικότητα: Ο μαθητής να μπορεί να εργάζεται ομαδικά

και να συνεργάζεται με άλλους συμμαθητές του για να εντοπίσει την ανάγκη για ένα προϊόν, να δημιουργήσει ένα βασικό επιχειρηματικό σχέδιο, να δημιουργήσει/σχεδιάσει ένα έξυπνο λογότυπο για το προϊόν του, να σκεφτεί/γράψει ένα μοναδικό όνομα εταιρείας και ένα έξυπνο/εμπορικό σύνθημα, να δημιουργήσει/συμφωνήσει σε ένα διοικητικό συμβούλιο και να εφαρμόσει τις τέσσερις βασικές αρχές του μάρκετινγκ (προϊόν, τιμή, τόπος και προώθηση).

Μαθησιακά
Αποτελέσματα και
Αναμενόμενα
Αποτελέσματα

Γενικά: Ο μαθητής θα βελτιώσει ορισμένες δεξιότητες STEAME+, όπως Επίλυση Προβλημάτων, Μεταγνωστικές Πρακτικές, Δημιουργικότητα, Συνεργασία, Επικοινωνία, Κριτική Σκέψη, Επίδειξη γνώσεων STEAM, Ανάπτυξη κατανόησης της ποικιλίας των σταδιοδρομιών STEM που σχετίζονται με διαφορετικούς τομείς σπουδών, Εφαρμογή επιστημονικής διαδικασίας / διαδικασίας μηχανικής / διαδικασίας ανάπτυξης προϊόντων, Ψηφιακός Γραμματισμός και άλλα εργαλεία STEM - Επίδειξη αρχείων στην τάξη και μετά το σχολείο για αξιολόγηση μαθητών, Ενεργός συμμετοχή και εστίαση κατά τη διάρκεια μαθησιακών δραστηριοτήτων, Ενεργές έρευνες σε θέματα, έννοιες ή πρακτικές STEAM. Με λίγα λόγια, η ουσία της μεταγνώσης, η διαδικασία της σκέψης για τη δική μας σκέψη και μάθηση.

Στα Μαθηματικά: Χειρίζονται εύκολα αριθμούς και συναρτήσεις, εκτελούν μετρήσεις καθώς και υπολογισμούς διαφόρων επιφανειών και όγκων. Να είναι σε θέση να εκτελεί βασικές γνώσεις και δεξιότητες πιθανοτήτων και συνδυαστικής καθώς και στη Στατιστική. Συλλέξτε και βελτιώστε τα ακατέργαστα δεδομένα, να είστε σε θέση να αναλύσετε δεδομένα, να κάνετε υποθέσεις, να εκτελέσετε διάφορες δοκιμές και να εξαγάγετε συμπεράσματα. Ο μαθητής θα πρέπει να είναι σε θέση να χρησιμοποιήσει ευρείες μαθηματικές δεξιότητες για να αντιμετωπίσει οποιοδήποτε πρόβλημα προκύψει κατά τη διάρκεια ολόκληρης της διαδικασίας μάθησης και δημιουργίας.

Στη Φυσική: Κατανοούν και εφαρμόζουν βασικές αρχές θερμομόνωσης και ηχητικών κυμάτων και εκτελούν απλές δοκιμές μέτρησης, πίεσης και ήχου. Έχετε πλήρη κατανόηση της ανθεκτικότητας των τούβλων και να είστε σε θέση να εκτελέσετε δοκιμές πίεσης στο τελικό προϊόν.

Στη Χημεία: Ικανοποιητική έρευνα στα πλαστικά υλικά, προέλευση και σύσταση του πετρελαίου καθώς και δυνατότητα αναγνώρισης φυσικών και συνθετικών υφασμάτων και των συστατικών τους.

Στη Βιολογία: Εκτελέστε πειράματα για πιθανή αποσύνθεση πολυστυρολίου. Κατανοήστε πώς τα βακτήρια και άλλοι μικροοργανισμοί

δρουν στη φύση.

Στην Πληροφορική: Επικοινωνήστε και εκτελέστε μια πλήρη έρευνα, καταγράψτε τα αποτελέσματα σε φύλλο Excel και εκτελέστε βασική στατιστική ανάλυση, εξάγοντας συμπεράσματα και παρουσιάζοντάς τα σε γραφήματα. Θα μπορούν επίσης να σχεδιάσουν μια ιστοσελίδα για την εταιρεία τους ή να διαφημίσουν/πουλήσουν το προϊόν τους.

Στην τέχνη: Δυνατότητα χρήσης κατάλληλων χρωμάτων και σχημάτων για την καλύτερη προώθηση της επιχείρησης ή του λογότυπου τους. Δημιουργήστε διάφορα καλλιτεχνικά στυλ για το προϊόν, έτσι ώστε να ικανοποιούνται όλες οι ανάγκες των πελατών και το προϊόν να είναι επιτυχές.

Στην Ελληνική Γλώσσα και Πολιτισμό: Έρευνα για την ιστορία των τειχών της Λευκωσίας, κατανόηση του τρόπου με τον οποίο οι αρχαίοι μηχανικοί και οικοδόμοι εργάστηκαν για να σχεδιάσουν / χτίσουν τα τείχη. Λεπτομερής ανάλυση φιλικών προς το περιβάλλον υλικών (τσιμέντο και ίνες) καθώς και επαναχρησιμοποιήσιμων και βιώσιμων λύσεων.

Στην Τεχνολογία/Μηχανική: Να είναι σε θέση να κατασκευάσει διάφορα θερμομονωτικά καθώς και ηχομονωτικά τούβλα διαφορετικών μεγεθών και σχημάτων και να εξετάσει τη βιωσιμότητα και την αντοχή τους στο χρόνο.

Στην επιχειρηματικότητα: Οι μαθητές εργάζονται ως ομάδα και συνεργάζονται με άλλους συμμαθητές για να εντοπίσουν την ανάγκη για ένα προϊόν, να δημιουργήσουν ένα βασικό επιχειρηματικό σχέδιο, να δημιουργήσουν / σχεδιάσουν ένα έξυπνο λογότυπο για το προϊόν τους, να σκεφτούν / γράψουν ένα μοναδικό όνομα εταιρείας και ένα έξυπνο / εμπορικό σύνθημα, να δημιουργήσουν / συμφωνήσουν σε ένα διοικητικό συμβούλιο και να εφαρμόσουν τις τέσσερις βασικές αρχές του μάρκετινγκ (προϊόν, τιμή, τόπος και προώθηση).

Γενικά: Βασικές δεξιότητες εκπαίδευσης STEAME+ σε χαμηλότερο επίπεδο, από το δημοτικό σχολείο (πρωτοβάθμια εκπαίδευση)

Στα Μαθηματικά: Χειρισμός αριθμών, βασικές μετρήσεις με χάρακα, βασικές επιφάνειες και όγκοι. Απλές ικανότητες πιθανοτήτων και συνδυαστικής. Ευρείες μαθηματικές δεξιότητες για την αντιμετώπιση

Προηγούμενες
Γνώσεις και
Προϋποθέσεις

οποιοδήποτε προβλήματος προκύψει κατά τη διάρκεια ολόκληρης της διαδικασίας μάθησης και δημιουργίας.

Στη Φυσική: Δεξιότητες από απλές δοκιμές μέτρησης, πίεσης και ήχου.

Στη Χημεία: Βασικές γνώσεις σχετικά με την προέλευση και τη σύνθεση του πετρελαίου καθώς και να είναι σε θέση να αναγνωρίζουν φυσικά και συνθετικά υλικά όπως το πολυστυρένιο και τα συστατικά τους.

Στη Βιολογία: Αποσύνθεση αποβλήτων. Επαναχρησιμοποίηση και ανακύκλωση υλικών.

Στην Πληροφορική: Βασικές γνώσεις σε προγράμματα Word και Excel.

In Art: Δημιουργήστε διάφορες καλλιτεχνικές εκφράσεις χρησιμοποιώντας ακουαρέλες, παστέλ, καθώς και προγράμματα στον υπολογιστή.

Στην Ελληνική Γλώσσα και τον Πολιτισμό: Συγγραφή δοκιμίου, Δημιουργία απλών δημοσκοπήσεων σε χαρτί ή online (Google Forms, Microsoft Forms κ.λπ.).

Στην Τεχνολογία / Μηχανική: Βασικές κατασκευαστικές δεξιότητες, κοπή και κόλληση διαφόρων υλικών. Βασικές δεξιότητες επεξεργασίας ξύλου.

Στην επιχειρηματικότητα: Δεξιότητες ομαδικής εργασίας, λήψη αποφάσεων σε χαμηλότερο επίπεδο (πρωτοβάθμια εκπαίδευση).

Κίνητρα,
Μεθοδολογία,
Στρατηγικές,
ΙΚριώματα

- Project Based Learning/Activity που περιλαμβάνει όλες τις Επιστήμες, τα Μαθηματικά, τις Τέχνες, την Επιχειρηματικότητα και τις Γλώσσες (Ελληνικά) και τον Πολιτισμό. Η παιχνιδοποίηση για το ίδιο θέμα μπορεί να ακολουθήσει ως μια πολύ ενδιαφέρουσα επέκταση.

-Διαφοροποίηση διδασκαλίας για τις ανάγκες των μαθητών (στυλ μάθησης, πολυτροπικές αναπαραστάσεις, ρόλοι στους μαθητές κ.λπ.)

-Ενεργή εμπλοκή μαθητών, ατομική-ομαδική-ταξική εργασία, επιχειρηματικές δεξιότητες, τεχνικές ξυλουργού, στυλ.

4. Προετοιμασία και μέσα

Προετοιμασία, ρύθμιση χώρου, συμβουλές αντιμετώπισης προβλημάτων

Προετοιμασία υλικού:

- Συλλογή απορριμμάτων/χρησιμοποιημένης/βρώμικης πολυστερίνης από εργοστάσια της περιοχής μας (Υπαίθρια δραστηριότητα), σπάστε τα σε μικρότερα κομμάτια.
- Ίνες και διάφορες κόλλες και άλλα υλικά συγκόλλησης, νερό, κουβάδες για ανάμιξη των κόλλων με νερό κλπ.
- Ξύλινα καλούπια ή άλλες λύσεις για τη δημιουργία του σχήματος του τελικού προϊόντος.

Εργαστήριο ηλεκτρονικών υπολογιστών για το χειρισμό δεδομένων σε φύλλα Excel.

Πόροι, εργαλεία, υλικά, εξαρτήματα, εξοπλισμός

Internet, Laptops, Projector, Padlet πλατφόρμα για την οργάνωση του έργου και την επικοινωνία ιδεών/brainstorming.

Υγεία και Ασφάλεια

Βασικοί κανόνες ασφαλείας για την κοπή ξύλου και την ανάμιξη τσιμέντου. Ειδικά μέτρα υγείας και ασφαλείας πρέπει να χρησιμοποιούνται τόσο από τους εκπαιδευτικούς όσο και από τους μαθητές, όπως γάντια από καουτσούκ.

5. Εφαρμογή

Εκπαιδευτικές Δραστηριότητες, Διαδικασίες, Προβληματισμοί

Γενική έρευνα για πλαστικό, επαναχρησιμοποιήσιμο και μη επαναχρησιμοποιήσιμο πολυστυρόλιο, φυσική αποσύνθεση και χημική αποσύνθεση υλικών. Μέτρηση των διαστάσεων του θερμομονωτικού και ηχομονωτικού τούβλου και των παραμέτρων κατασκευής του. Αξιοποίηση της καλλιτεχνικής πλευράς του τούβλου (αν είναι δυνατόν), ιστορία των τειχών της πόλης μας, χρώματα και διαστάσεις του τούβλου, δημιουργία προφίλ ιστοσελίδας/ Facebook/ Instagram για διαφήμιση του προϊόντος καθώς και λήψη παραγγελιών από πελάτες. Ανάλυση διαφόρων δεδομένων, θερμομονωτικών δεδομένων, δεδομένων μέτρησης ήχου, καθώς και αποτελεσμάτων διαφόρων ερωτηματολογίων. Δημιουργία και χειρισμός φύλλων Excel. Δοκιμή διαφόρων κόλλων και τρόπος εφαρμογής τους σε διάφορα υφάσματα, ολοκλήρωση της

τελικής/βέλτιστης επιλογής και προετοιμασία του μίγματος κόλλας και υφάσματος που θα εφαρμοστεί στη βάση του χαρτοκιβωτίου.

Εκτίμηση - Αξιολόγηση

Η μάθηση βάσει έργου (PBL) ευδοκίμει σε ένα ισχυρό θεμέλιο αξιολόγησης και διαμορφωτικής αξιολόγησης. Μια προσέγγιση/σύστημα για την αποτελεσματική μέτρηση των ικανοτήτων των μαθητών στο PBL παρέχεται πιο κάτω. Το PBL υπερβαίνει την απομνημόνευση.

Αξιολογούμε ένα συνδυασμό δεξιοτήτων και απόκτησης γνώσεων:

- Γνώση περιεχομένου: Βεβαιωθείτε ότι οι μαθητές κατανοούν τις βασικές έννοιες που διερευνώνται στο έργο.
- Δεξιότητες του 21ου αιώνα: Αξιολογήστε την κριτική σκέψη, την επίλυση προβλημάτων, τη συνεργασία, την επικοινωνία και τη δημιουργικότητα καθ' όλη τη διάρκεια του έργου.
- Δεξιότητες διαχείρισης έργου: Αξιολογήστε τον τρόπο με τον οποίο οι μαθητές σχεδιάζουν, οργανώνουν, διαχειρίζονται το χρόνο και προσαρμόζονται κατά τη διάρκεια του έργου.
- Μαθησιακή διαδικασία: Σκεφτείτε πώς οι μαθητές προσεγγίζουν τις προκλήσεις, μαθαίνουν από τα λάθη και επιδεικνύουν αυτοκατευθυνόμενη μάθηση.

Διαμορφωτικές στρατηγικές αξιολόγησης για PBL:

- Λίστες ελέγχου και εκθέσεις προόδου: Παρέχετε συνεχή ανατροφοδότηση με λίστες ελέγχου που περιγράφουν βασικά ορόσημα και ρουμπρίκες για συγκεκριμένες εργασίες. Οι μαθητές συμπληρώνουν εκθέσεις προόδου που αντικατοπτρίζουν τις συνεισφορές και τις προκλήσεις τους.
- Αξιολογήσεις από ομοτίμους & ομαδικές συζητήσεις: Διευκολύνετε τις αξιολογήσεις από ομοτίμους όπου οι μαθητές αναλύουν ο ένας την εργασία του άλλου με βάση τις ρουμπρίκες. Οργανώστε ομαδικές συζητήσεις για να μοιραστείτε ιδέες, να αντιμετωπίσετε προβλήματα και να βελτιώσετε τις προσεγγίσεις.
- Εισιτήρια εξόδου & Πρακτικά Εργασιών: Χρησιμοποιήστε σύντομα εισιτήρια εξόδου ή πρακτικά στο τέλος κάθε συνεδρίας για να συγκεντρώσετε την κατανόηση των εννοιών που καλύπτονται από τους μαθητές και να εντοπίσετε τομείς που χρειάζονται διευκρίνιση.

Οι ρουμπρίκες είναι ζωτικής σημασίας για το PBL καθώς μεταφράζουν τους στόχους του έργου σε σαφείς προσδοκίες. Ακολουθεί μια ανάλυση για ένα επιστημονικό πρόγραμμα σχετικά με την ποιότητα του νερού:

Κριτήρια	Υπερβαίνει τις	Ανταποκρίνεται στις	Χρειάζεται βελτίωση
----------	----------------	---------------------	---------------------

	προσδοκίες	προσδοκίες	
Γνώση περιεχομένου	Επιδεικνύει βαθιά κατανόηση των εννοιών ανακύκλωσης/επαναχρησιμοποίησης υφασμάτων, αναφέροντας σχετικά δεδομένα και επιστημονικές αρχές.	Δείχνει μια σταθερή κατανόηση των εννοιών ανακύκλωσης/επαναχρησιμοποίησης υφασμάτων και υφασμάτων, εφαρμόζοντάς τις σωστά στο έργο.	Η κατανόηση των εννοιών των ηχητικών κυμάτων και της ανακύκλωσης/επαναχρησιμοποίησης υφασμάτων είναι περιορισμένη, με ορισμένες ανακρίβειες στην εφαρμογή.
Συνεργασία & Επικοινωνία	Λειτουργεί αποτελεσματικά μέσα στην ομάδα, συμμετέχοντας ενεργά σε συζητήσεις, αναθέτοντας καθήκοντα και επιλύοντας επικοινωνιακά τις συγκρούσεις. Επικοινωνεί τις ιδέες με σαφήνεια και συνοπτικότητα, τόσο προφορικά όσο και γραπτά.	Συνεισφέρει στην ομάδα, ακούει τους άλλους και βοηθά στη διαχείριση εργασιών. Επικοινωνεί ιδέες με κάποια σαφήνεια, αλλά μπορεί να απαιτεί προτροπή.	Δυσκολεύεται να συνεργαστεί αποτελεσματικά, εμποδίζοντας την πρόοδο της ομάδας. Η επικοινωνία είναι ασαφής ή σπάνια.
Επίλυση Προβλημάτων & Κριτική Σκέψη	Εντοπίζει και αναλύει αποτελεσματικά τα προβλήματα, προτείνοντας δημιουργικές λύσεις και προσαρμόζοντας στρατηγικές όταν χρειάζεται. Επιδεικνύει κριτική σκέψη αμφισβητώντας υποθέσεις, αξιολογώντας στοιχεία και εξάγοντας σωστά συμπεράσματα.	Εντοπίζει και επιλύει προβλήματα με κάποια καθοδήγηση. Χρησιμοποιεί κριτική σκέψη σε μέτριο βαθμό.	Δυσκολεύεται να εντοπίσει ή να λύσει προβλήματα. Περιορισμένη χρήση δεξιοτήτων κριτικής σκέψης.
Διαχείριση Έργων	Τηρεί όλες τις προθεσμίες, διαχειρίζεται αποτελεσματικά το χρόνο και παραμένει οργανωμένη καθ' όλη τη διάρκεια του έργου. Προσαρμόζεται σε απρόβλεπτες προκλήσεις και προσαρμόζει ανάλογα το σχέδιο.	Ολοκληρώνει τις περισσότερες εργασίες εγκαίρως, επιδεικνύει αξιοπρεπή οργάνωση. Μπορεί να χρειαστούν κάποιες υπενθυμίσεις για να παραμείνετε σε καλό δρόμο.	Συχνά χάνει προθεσμίες λόγω κακής διαχείρισης χρόνου και οργάνωσης. Δυσκολεύεται να προσαρμοστεί στις προκλήσεις.
Μαθησιακή Διαδικασία & Αναστοχασμός	Επιδεικνύει ισχυρές αυτοκατευθυνόμενες δεξιότητες μάθησης, αναζητώντας ενεργά και αξιοποιώντας πόρους. Αντανακλά βαθιά τη μαθησιακή εμπειρία, εντοπίζοντας τα δυνατά σημεία, τις αδυναμίες και τους τομείς για προσωπική ανάπτυξη.	Δείχνει πρωτοβουλία στη μάθηση, αξιοποιώντας τους διαθέσιμους πόρους. Αντανακλά την εμπειρία, αναγνωρίζοντας τη μάθηση που αποκτήθηκε.	Περιορισμένη αυτοκατευθυνόμενη μάθηση. Ο προβληματισμός σχετικά με την εμπειρία είναι ρηχός ή απουσιάζει.

Αναφορά - Κοινή
χρήση

Microsoft PowerPoint που δείχνουν όλο το ταξίδι τους (τμήμα κατασκευών και επιχειρηματικότητας), πλατφόρμα Padlet που περιέχει όλο τον αρχικό καταιγισμό ιδεών και περαιτέρω συζητήσεις, ιδέες και δράσεις, έγγραφα, αποτελέσματα, αντικείμενα, προϊόντα που παράγονται από τους μαθητές με αναφορές, συνδέσμους ιστού κ.λπ.), για κοινή χρήση σε μέσα. Φωτογραφικά άλμπουμ της διαδικασίας και του τελικού προϊόντος.

<https://padlet.com/yiannislazarou/polybrick>

Όνομα προϊόντος: Poly-Brick

Επεκτάσεις - Άλλες
πληροφορίες

Συμμετοχή σε διάφορους εθνικούς και διεθνείς διαγωνισμούς για το Junior Achievement, την Ανακύκλωση/Βιωσιμότητα και το Μαθηματικό Θέατρο (The Hendecagon of Savorgniano).

STEAME ACADEMY Πρωτότυπο/Οδηγός για Προσέγγιση Μάθησης & Δημιουργικότητας
Διαμόρφωση Σχεδίου Δράσης

Σημαντικά βήματα στην προσέγγιση εκμάθησης STEAME:

ΣΤΑΔΙΟ I: Προετοιμασία από έναν ή περισσότερους εκπαιδευτικούς

1. Διατύπωση αρχικών σκέψεων για τους θεματικούς τομείς/περιοχές που θα καλυφθούν
2. Συμμετοχή στον κόσμο του ευρύτερου περιβάλλοντος / εργασίας / επιχείρησης / γονέων / κοινωνίας / περιβάλλοντος / ηθικής
3. Ηλικιακή Ομάδα-Στόχος Μαθητών - Συσχέτιση με το Επίσημο Πρόγραμμα Σπουδών - Καθορισμός Σκοπών και Στόχων
4. Οργάνωση των καθηκόντων των εμπλεκόμενων μερών - Ορισμός συντονιστή - Χώροι εργασίας κ.λπ.

ΣΤΑΔΙΟ II: Διαμόρφωση Σχεδίου Δράσης (Βήματα 1-18)

Προετοιμασία (από εκπαιδευτικούς)

19. Σχέση με τον πραγματικό κόσμο – Προβληματισμός
20. Κίνητρα – Κίνητρα
21. Διατύπωση προβλήματος (ενδεχομένως σε στάδια ή φάσεις) που προκύπτει από τα παραπάνω

Ανάπτυξη (από μαθητές) – Καθοδήγηση & Αξιολόγηση (9-11, από εκπαιδευτικούς)

22. Δημιουργία φόντου - Αναζήτηση / Συλλογή πληροφοριών
23. Απλοποιήστε το πρόβλημα - Διαμορφώστε το πρόβλημα με περιορισμένο αριθμό απαιτήσεων
24. Σχεδιασμός - προσδιορισμός υλικών για την κατασκευή / ανάπτυξη / δημιουργία
25. Κατασκευή - Ροή εργασιών - Υλοποίηση έργων
26. Παρατήρηση-Πειραματισμός - Αρχικά Συμπεράσματα
27. Τεκμηρίωση - Αναζήτηση Θεματικών Περιοχών (TN) σχετικών με το υπό μελέτη αντικείμενο – Επεξήγηση βάσει Υφιστάμενων Θεωριών ή/και Εμπειρικών Αποτελεσμάτων
28. Συγκέντρωση αποτελεσμάτων / πληροφοριών βάσει των σημείων 7, 8, 9
29. Πρώτη ομαδική παρουσίαση από μαθητές

Διαμόρφωση & Αποτελέσματα (από μαθητές) – Καθοδήγηση & Αξιολόγηση (από εκπαιδευτικούς)

30. Διαμορφώστε τα μοντέλα STEAME για να περιγράψετε / αναπαραστήσετε / απεικονίσετε τα αποτελέσματα
31. Μελετώντας τα αποτελέσματα σε 9 και εξάγοντας συμπεράσματα, χρησιμοποιώντας 12
32. Εφαρμογές στην Καθημερινή Ζωή - Προτάσεις για Ανάπτυξη 9 (Επιχειρηματικότητα - SIL Days)

Ανασκόπηση (από εκπαιδευτικούς)

33. Επανεξετάστε το πρόβλημα και αναθεωρήστε το υπό πιο απαιτητικές συνθήκες

Ολοκλήρωση Εργασιών (από μαθητές) – Καθοδήγηση & Αξιολόγηση (από εκπαιδευτικούς)

34. Επαναλάβετε τα βήματα 5 έως 11 με πρόσθετες ή νέες απαιτήσεις, όπως διατυπώνονται στο σημείο 15

35. Διερεύνηση - Μελέτες περιπτώσεων - Επέκταση - Νέες θεωρίες - Δοκιμή νέων συμπερασμάτων

36. Παρουσίαση Συμπερασμάτων - Επικοινωνιακών Τακτικών.

STAGE III: STEAME ACADEMY Δράσεις και Συνεργασία σε Δημιουργικά Έργα για μαθητές σχολείων

Τίτλος Έργου: _____

Σύντομη Περιγραφή/Περίγραμμα Οργανωτικών Ρυθμίσεων / Ευθυνών για Δράση

ΣΤΑΔΙΟ	Δραστηριότητες/Βήματα	Δραστηριότητες /Βήματα Από Φοιτητές	Δραστηριότητες /Βήματα
	Εκπαιδευτικός 1(T1) Συνεργασία με το T2 και καθοδήγηση μαθητών	Ηλικιακή ομάδα: ____	Δάσκαλος 2 (T2) Συνεργασία με το T1 και Καθοδήγηση μαθητών
Ένας	Προετοιμασία των βημάτων 1,2,3		Συνεργασία στο βήμα 3
B	Καθοδήγηση στο βήμα 9	4,5,6,7,8,9,10	Οδηγίες υποστήριξης στο βήμα 9
C	Δημιουργική Αξιολόγηση	11	Δημιουργική Αξιολόγηση
D	Καθοδήγηση	12	Καθοδήγηση
E	Καθοδήγηση	13 (9+12)	Καθοδήγηση
F	Οργάνωση (SIL) Το STEAME στη ζωή	14 Συνάντηση με εκπροσώπους επιχειρήσεων	Οργάνωση (SIL) Το STEAME στη ζωή
G	Προετοιμασία του βήματος 15		Συνεργασία στο βήμα 15
H	Καθοδήγηση	16 (επανάληψη 5-11)	Καθοδήγηση υποστήριξης
Εγώ	Καθοδήγηση	17	Καθοδήγηση υποστήριξης
K	Δημιουργική Αξιολόγηση	18	Δημιουργική Αξιολόγηση