



ΚΑΤΑΝΩ

Σχεδίασε, παίξε, και μάθε για τη Βιοοικονομία μέσα στην τάξη!



ΥΣΙΔΟ

Εγχειρίδιο για εκπαιδευτικούς
δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης

ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΩ



ΔΗΜΙΟΥΡΓΩ



RHIZO



EduQuest.



Co-funded by
the European Union

Σχεδίασε, παίξε, και μάθε για τη Βιοοικονομία μέσα στην τάξη!

Εγχειρίδιο για εκπαιδευτικούς Γυμνασίου

Συντάκτες

Χαράλαμπος Βασιλειάδης, EDUQUEST, Ελλάδα

Joos Van Cauwenberghe, RHIZO Lyceum, Βέλγιο

Στέργιος Βογιατζής, EDUQUEST, Ελλάδα

Αναστάσιος Τσίτσης, EDUQUEST, Ελλάδα

Γεώργιος Θεολόγης, EDUQUEST, Ελλάδα

Γεώργιος Μάλλιος, 1ο Λάμπειο Γυμνάσιο Νάουσας

Γεώργιος Μπιλιούρης, 1ο Λάμπειο Γυμνάσιο Νάουσας

Barbara Mouton, RHIZO Lyceum, Βέλγιο

Dakkie Vandekerkhove, RHIZO Lyceum, Βέλγιο

Άλλοι συμβαλλόμενοι

Μαθητές από το Λύκειο RHIZO OLV Vlaanderen Kortrijk (Βέλγιο) και το 1ο Γυμνάσιο Νάουσας ΛΑΠΠΕΙΟΝ (Ελλάδα), οι οποίοι συμμετείχαν στην πιλοτική εφαρμογή του έργου RECIBIOS μέσα στην τάξη και προσέφεραν πολύτιμες ιδέες, σχόλια και έμπνευση για τη σύνταξη του παρόντος Εγχειριδίου.

Το έργο RECIBIOS έχει χρηματοδοτηθεί από την Ευρωπαϊκή Ένωση. Οι απόψεις και οι θέσεις που εκφράζονται ανήκουν αποκλειστικά στον/στους συγγραφέα/-είς και δεν αντικατοπτρίζουν απαραίτητα τις απόψεις της Ευρωπαϊκής Ένωσης ή του BE02 – EPOS vzw. Ούτε η Ευρωπαϊκή Ένωση ούτε η αρμόδια αρχή χρηματοδότησης φέρουν ευθύνη για το περιεχόμενό τους.

Κωδικός έργου: 2023-2-BE02-KA210-SCH-000178564



Co-funded by
the European Union

Σχεδίασε, παίξε, και μάθε για τη Βιοοικονομία μέσα στην τάξη!

Εγχειρίδιο για εκπαιδευτικούς Γυμνασίου

Μήνυμα από του συγγραφείς

Αυτό το εγχειρίδιο συγκεντρώνει τη μεθοδολογία, τις εμπειρίες και ιδέες που προέκυψαν από το έργο RECIBIOS το οποίο συγχρηματοδοτείται στο πλαίσιο του Προγράμματος Erasmus+.

Το RECIBIOS αποτελεί ακρωνύμιο του τίτλου “Challenge-based experimentation on BIODEgradable RECIpES” και ξεκίνησε από ένα κοινό όραμα: *να βοηθήσουμε τους μαθητές να γνωρίσουν τη βιοοικονομία, την κυκλική σκέψη και την περιβαλλοντική ευθύνη με δημιουργικό και ουσιαστικό τρόπο.*

Το έργο σχεδιάστηκε και υλοποιήθηκε από μια ομάδα εκπαιδευτικών και ερευνητών οι οποίοι όρισαν εκ νέου το πώς διδάσκουμε τις φυσικές επιστήμες και τη βιωσιμότητα στο σχολείο. Όλα ξεκίνησαν από μια απλή ερώτηση:

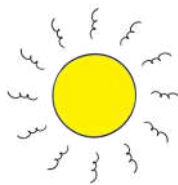
Πώς μπορούμε να βοηθήσουμε τους μαθητές να καταλάβουν γιατί είναι σημαντικά τα βιοδιασπώμενα υλικά και οι ανανεώσιμοι πόροι για το μέλλον του πλανήτη μας;

Αυτό το εγχειρίδιο αποτελεί απάντηση σε αυτό το ερώτημα. Ένας πρακτικός οδηγός για καθηγητές που θέλουν να εντάξουν πραγματικά ζητήματα βιωσιμότητας στη σχολική τάξη. Περιλαμβάνει ένα εκπαιδευτικό πρόγραμμα που εφαρμόστηκε πιλοτικά σε τέσσερα ευέλικτα στάδια, μέσα από τα οποία οι μαθητές εξερευνούν υλικά, πειραματίζονται και προτείνουν λύσεις με βάση τη βιωσιμότητα και την κυκλική οικονομία.

Πιστεύουμε ότι η εκπαίδευση μπορεί να βοηθήσει τη νέα γενιά όχι απλώς να κατανοήσει τον κόσμο, αλλά και να τον αλλάξει. Με τις δραστηριότητες που προτείνουμε, οι μαθητές μπορούν να μάθουν τι είναι η βιοοικονομία, γιατί μας αφορά όλους και πώς μπορούμε να προσεγγίσουμε τη βιωσιμότητα μέσα από απλά καθημερινά πράγματα. Ο στόχος είναι να ενισχυθεί η περιέργεια, η κριτική σκέψη και η δημιουργικότητα.

Με αυτό το εγχειρίδιο, καλούμε τους εκπαιδευτικούς και τα σχολεία να μουν μαζί μας σε αυτό το ταξίδι. Ελπίζουμε στις παρακάτω σελίδες να βρείτε έμπνευση, χρήσιμες ιδέες και την υπενθύμιση πως πολλές φορές, οι πιο μικρές δράσεις είναι αυτές που φέρνουν τις πιο μεγάλες αλλαγές.

Γνωριμία με τη Βιοοικονομία για Μαθητές Γυμνασίου



Η βιοοικονομία δεν είναι απλώς επιστημονική έννοια, αλλά ένας νέος τρόπος σκέψης για το πώς χρησιμοποιούμε τους φυσικούς πόρους με υπευθυνότητα και βιωσιμότητα. Βασίζεται στη χρήση ανανεώσιμων βιολογικών πόρων (φυτά, οργανικά απόβλητα, μικροοργανισμοί κ.ά.) για την παραγωγή τροφίμων, υλικών και ενέργειας, προωθώντας έναν κυκλικό και βιώσιμο τρόπο παραγωγής, αντίθετα με τα παραδοσιακά μοντέλα που εξαρτώνται από τα ορυκτά καύσιμα.

Σύμφωνα με την Διεθνή Οργάνωση Τροφίμων και Γεωργίας, η βιοοικονομία συνδυάζει τη χρήση φυσικών πόρων με την τεχνολογία και την καινοτομία, έχοντας ως σκοπό τη βιώσιμη ανάπτυξη σε όλους τους τομείς της οικονομίας.

Η ανάγκη για στροφή προς τη βιοοικονομία είναι επιτακτική, λόγω κρίσιμων περιβαλλοντικών προκλήσεων όπως η κλιματική αλλαγή, η ρύπανση και η απώλεια βιοποικιλότητας. Το κυρίαρχο μοντέλο «αγοράζω–παράγω–πετάω» δεν είναι πλέον βιώσιμο.

Η εκπαίδευση στη βιοοικονομία σε επίπεδο δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης είναι κρίσιμη διότι βοηθά τους μαθητές να κατανοήσουν παγκόσμιες προκλήσεις, να αναπτύξουν κριτική σκέψη και περιβαλλοντική υπευθυνότητα. Μέσα από τεχνικές βιωματικής μάθησης και πρακτικά παραδείγματα, οι μαθητές μπορούν να γίνουν μέρος της λύσης και να αποκτήσουν δεξιότητες που θα τους εξοπλίσουν για το μέλλον.

Η βιοοικονομία ενισχύει επίσης στόχους όπως η περιβαλλοντική εκπαίδευση, το STEM/STEAM (επιστήμη, τεχνολογία, μηχανική, μαθηματικά, τέχνες) και η εκπαίδευση για τη βιωσιμότητα, προάγοντας τη δημιουργικότητα, την καινοτομία και την υπεύθυνη διαβίωση.

Τι θα βρείτε μέσα στο Εγχειρίδιο

Τι είναι η βιοοικονομία; Ορισμοί και βασικές έννοιες. Αυτό το μέρος περιλαμβάνει απλούς ορισμούς, επεξηγήσεις κατάλληλες για την τάξη, καλές πρακτικές, παραδείγματα που μπορούν να κεντρίσουν το ενδιαφέρον των μαθητών, καθώς και πρόσθετες πηγές πληροφόρησης για εκπαιδευτικούς, προερχόμενες από άλλα έργα και ευρωπαϊκές πρωτοβουλίες.

Η προσέγγισή μας σε 4 απλά βήματα. Ο πυρήνας του εγχειριδίου βασίζεται σε τέσσερα βασικά μαθησιακά βήματα, καθένα από τα οποία βοηθά τους μαθητές να εξερευνήσουν και να πειραματιστούν με διαφορετικούς τρόπους.



1ο Βήμα: Κατανοώ. Σε αυτό το βήμα, εισάγουμε τους μαθητές στον κόσμο της βιοοικονομίας. Περιλαμβάνει ερωτήσεις, κουίζ και συζητήσεις που βοηθούν τους μαθητές να εξερευνήσουν από τι είναι φτιαγμένα τα υλικά γύρω τους και πώς αυτά επηρεάζουν το περιβάλλον.



Βήμα 2: Ορίζω. Σε αυτό το βήμα, καλούμε τους μαθητές να ερευνήσουν και να συγκρίνουν παραδοσιακά και βιολογικής βάσης υλικά, να αναγνωρίσουν βασικές ιδιότητες και να αρχίσουν να σκέφτονται εναλλακτικές λύσεις.



Βήμα 3: Δημιουργώ. Η πρακτική φάση! Σε αυτό το βήμα, οι μαθητές δημιουργούν τα δικά τους βιοδιασπώμενα υλικά και πειραματίζονται με απλές «συνταγές» μέσα στην τάξη.



Βήμα 4: Παρουσιάζω. Σε αυτό το βήμα, οι μαθητές αναστοχάζονται πάνω σε όσα έμαθαν, αξιολογούν τον κύκλο ζωής των προϊόντων που δημιούργησαν και προτείνουν εναλλακτικούς τρόπους να τα διαθέσουν ή να τα επαναχρησιμοποιήσουν.

Η μεθοδολογία του RECIBIOS βασίστηκε και εμπνεύστηκε από τον Οδηγό Κυκλικού Σχεδιασμού του Ellen MacArthur Foundation, και προσαρμόστηκε στο θέμα της βιοοικονομίας μέσα από πρακτικές δραστηριότητες και πιλοτική εφαρμογή στην τάξη.

Σε κάθε βήμα, παρέχουμε ερωτήσεις που ενθαρρύνουν τον προβληματισμό και πυροδοτούν την περιέργεια, κουίζ για την κατανόηση, έτοιμες ιδέες για δραστηριότητες μέσα στην τάξη, καθώς και επιπλέον συνδέσμους και βίντεο για περαιτέρω εξερεύνηση. Επιπλέον, για κάθε βήμα προσφέρεται αναλυτικό πλάνο μαθήματος, προτεινόμενη χρονική διάρκεια και τα αναμενόμενα μαθησιακά αποτελέσματα για τους μαθητές.

Συνταγές Βιοοικονομίας: Πρόκειται για ένα σύνολο πειραμάτων προσαρμοσμένων στο σχολικό περιβάλλον, που επιτρέπουν στους μαθητές να δημιουργήσουν και να δοκιμάσουν τα δικά τους βιοδιασπώμενα υλικά, χρησιμοποιώντας απλά και εύκολα υλικά.

Ολόκληρο το εκπαιδευτικό πρόγραμμα έχει σχεδιαστεί ώστε να υλοποιείται σε περίπου εννέα διδακτικές ώρες. Κάθε φάση έχει συγκεκριμένη στόχευση και αντίστοιχες δραστηριότητες, καθοδηγώντας τους μαθητές σε ένα βιωματικό ταξίδι μάθησης με επίκεντρο τη βιοοικονομία και τη βιωσιμότητα.

Παρακάτω παρουσιάζεται μια γενική πρόταση κατανομής χρόνου για κάθε φάση. Ωστόσο, η συνολική διάρκεια του προγράμματος μπορεί να προσαρμοστεί ανάλογα με τις ανάγκες της τάξης, το επίπεδο των μαθητών ή το σχολικό ωρολόγιο πρόγραμμα.

- **Στάδιο Προετοιμασίας:** Περίπου 1 διδακτική ώρα
- **Στάδιο Κατανόησης (Understand):** Περίπου 2 διδακτικές ώρες
- **Στάδιο Ορισμού (Define):** Περίπου 2 διδακτικές ώρες
- **Στάδιο Δημιουργίας (Make):** Περίπου 2 έως 8 διδακτικές ώρες
- **Στάδιο Παρουσίασης (Release):** Περίπου 2 διδακτικές ώρες

Περιεχόμενα

0. Στάδιο Προετοιμασίας.....	9
1. Στάδιο Κατανόησης.....	39
2. Στάδιο Ορισμού.....	59
3. Στάδιο Δημιουργίας.....	83
4. Στάδιο Παρουσίασης.....	101



Εικόνα: Μαθητές από το Βέλγιο πειραματίζονται με βιοδιασπώμενα υλικά μέσα στην τάξη.

0.

Στάδιο προετοιμασίας

Εισαγωγή των μαθητών στον κόσμο της βιοοικονομίας μέσα από κουίζ, πληροφορίες, ορισμούς και συζητήσεις, με στόχο να εξερευνήσουν από τι είναι φτιαγμένα τα υλικά και πώς επηρεάζουν το περιβάλλον.

Εισαγωγή στο Στάδιο Προετοιμασίας

Το Στάδιο Προετοιμασίας θέτει τα θεμέλια για το μαθησιακό ταξίδι στη βιοοικονομία. Σε αυτό το πρώτο βήμα, οι μαθητές εισάγονται στις βασικές έννοιες της βιοοικονομίας και της βιωσιμότητας με τρόπο προσιτό και ενδιαφέρον, ενθαρρύνοντας την κριτική σκέψη. Είναι ένα ουσιαστικό στάδιο, καθώς βοηθά στη δημιουργία μιας κοινής κατανόησης των βασικών όρων και ιδεών, ενώ ταυτόχρονα προσφέρει χώρο για προβληματισμό και σύνδεση με τις προσωπικές εμπειρίες των μαθητών.

Κατά τη διάρκεια αυτής της φάσης, οι μαθητές καλούνται να ανακαλύψουν τι είναι η βιοοικονομία, γιατί είναι σημαντική στο σύγχρονο κόσμο και πώς σχετίζεται με τις επιλογές μας — τόσο σε ατομικό όσο και σε συλλογικό επίπεδο. Οι εκπαιδευτικοί ενθαρρύνονται να καθοδηγήσουν τους μαθητές μέσα από μια διαδικασία ανακάλυψης, που περιλαμβάνει βασικούς ορισμούς, καλές πρακτικές και δραστηριότητες βασισμένες στη συζήτηση. Στόχος δεν είναι να δοθούν όλες οι απαντήσεις, αλλά να καλλιεργηθεί το ενδιαφέρον, να τεθούν τα σωστά ερωτήματα και να προετοιμαστούν οι μαθητές για τις πρακτικές φάσεις πειραματισμού και σχεδιασμού που ακολουθούν.

Μαθησιακά Αποτελέσματα:



- Κατανόηση των βασικών αρχών της βιοοικονομίας και της σημασίας της για την προώθηση της βιώσιμης ανάπτυξης.
- Ενημέρωση σχετικά με βασικές ευρωπαϊκές πολιτικές για τη βιοοικονομία, μελλοντικές προοπτικές και καλές πρακτικές από όλη την Ευρώπη.
- Αξιολόγηση της υπάρχουσας γνώσης, συνεργασία και καταγιγισμός ιδεών (brainstorming).
- Διαγνωστικό ερωτηματολόγιο για την εκτίμηση των αρχικών γνώσεων και προσδοκιών των μαθητών.
- Δραστηριότητα κουίζ, όπως το «Μάντεψε το βιολογικής βάσης υλικό», για να ενισχυθεί η ενεργή συμμετοχή και να εισαχθούν βασικές έννοιες με παιγνιώδη τρόπο. Σύνολο ερωτήσεων ανοικτής συζήτησης που ενθαρρύνουν τον προβληματισμό των μαθητών γύρω από θέματα όπως η



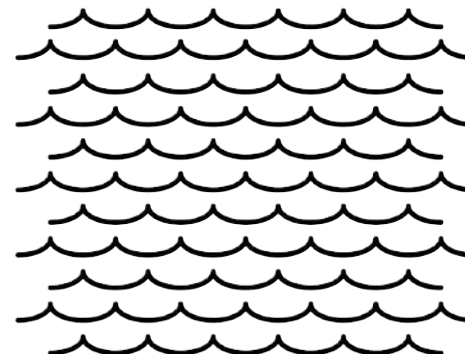
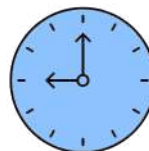
Προετοιμασία

εξάρτηση από τα ορυκτά καύσιμα, τα απόβλητα, οι ανανεώσιμοι πόροι και η κλιματική αλλαγή.

- Απλοί ορισμοί της βιοοικονομίας, προσαρμοσμένοι στην ηλικία και το επίπεδο των μαθητών του γυμνασίου. Σύντομες μελέτες περίπτωσης και καλές πρακτικές, που περιλαμβάνουν παραδείγματα προϊόντων βιοοικονομίας από την πραγματική ζωή.
- Επιπλέον πηγές πληροφόρησης, όπως βίντεο και άλλο υλικό, για την εισαγωγή στο θέμα της βιοοικονομίας και την υποστήριξη διαφορετικών μαθησιακών προφίλ.

Χρονική Διάρκεια και Ευελιξία:

Το στάδιο προετοιμασίας έχει σχεδιαστεί ώστε να ολοκληρώνεται μέσα σε μία διδακτική ώρα. Ωστόσο, οι εκπαιδευτικοί ενθαρρύνονται να προσαρμόσουν τη διάρκεια και τις δραστηριότητες ανάλογα με το επίπεδο γνώσεων των μαθητών, τα ενδιαφέροντά τους και τη δυναμική της τάξης. Σε περιπτώσεις όπου η βιοοικονομία είναι εντελώς νέο θέμα για τους μαθητές, ενδέχεται να χρειαστεί περισσότερος χρόνος για την επεξεργασία βασικών εννοιών και την απάντηση σε απορίες.



Προετοιμασία

Σχέδιο Μαθήματος

Αρχικό ερωτηματολόγιο: Προϋπάρχουσες Γνώσεις σχετικά με τη Βιοοικονομία

5 λεπτά

Κουίζ: Μάντεψε το βιοϋλικό!

10 λεπτά

Τι είναι η βιοοικονομία;

5 λεπτά

Εφαρμογές της Βιοοικονομίας και Καλές Πρακτικές

5 λεπτά

Η Στρατηγική της ΕΕ για τη Βιοοικονομία

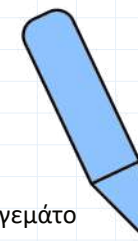
5 λεπτά

Σκέψεις, ερωτήσεις και ιδέες!

15 λεπτά

Προετοιμασία

Κουίζ Αξιολόγησης Προϋπάρχουσας Γνώσης



Το Στάδιο Προετοιμασίας βάζει τις βάσεις για ένα ταξίδι μάθησης γεμάτο προκλήσεις. Σε αυτό το πρώτο βήμα, οι μαθητές συναντούν τις έννοιες της βιοοικονομίας και της βιωσιμότητας με τρόπο απλό, ενδιαφέρον και ανοιχτό στον προβληματισμό. Είναι η στιγμή που διαμορφώνεται μια κοινή κατανόηση βασικών όρων και ιδεών, ενώ ταυτόχρονα οι μαθητές αρχίζουν να σκέφτονται τι γνωρίζουν ήδη και πώς αυτό συνδέεται με τη ζωή τους.

Μέσα από ερωτήματα όπως «τι είναι η βιοοικονομία;», «γιατί μας αφορά;» και «πώς σχετίζεται με τις επιλογές μας;», οι μαθητές καλούνται να ερευνήσουν, να συζητήσουν και να ανακαλύψουν. Οι εκπαιδευτικοί έχουν ρόλο συνοδοιπόρου σε αυτή τη διαδικασία· δεν χρειάζεται να δώσουν όλες τις απαντήσεις, αλλά να ανοίξουν τον δρόμο για σκέψη και περιέργεια. Το ζητούμενο είναι να ξυπνήσει το ενδιαφέρον, να γεννηθούν ερωτήσεις και να προετοιμαστούν οι μαθητές για τα επόμενα στάδια, όπου θα πειραματιστούν, θα δοκιμάσουν ιδέες και θα σχεδιάσουν λύσεις με νόημα.

ΚΟΥΙΖ 1 — Ας Εξερευνήσουμε τη Βιοοικονομία!

1. Γνωρίζεις τον όρο Βιοοικονομία;

☐

Ναι

☐

Όχι

☐

Δεν είμαι σίγουρος/σίγουρη

2. Τι νομίζεις πως σημαίνει ο όρος Βιοοικονομία; Εξηγήστε με δικά σας λόγια.

.....

.....

.....

.....

Προετοιμασία

3. Ποια από τα παρακάτω υλικά νομίζεις ότι ανήκουν στη βιοοικονομία;

- ☐ Πλαστικό
- ☐ Ξύλο
- ☐ Βιοδιασπώμενο πλαστικό
- ☐ Φρούτα και λαχανικά
- ☐ Απορρίματα
- ☐ Μέταλλα

4. Πιστεύεις ότι η κατασκευή προϊόντων από βιοδιασπώμενα υλικά είναι καλύτερη για το περιβάλλον σε σχέση με τα παραδοσιακά υλικά, όπως το πλαστικό; Γιατί ή γιατί όχι;

.....

.....

.....

.....

5. Τι είδους δραστηριότητες θα σου άρεσε περισσότερο να κάνεις στο πλαίσιο αυτής της νέας δράσης;

- ☐ Σχεδιασμός νέων προϊόντων
- ☐ Μαθαίνω πώς να μετατρέπω απορρίματα σε χρήσιμα υλικά
- ☐ Κατασκευή βιοδιασπώμενων υλικών μέσα στην τάξη
- ☐ Επίσκεψη σε τοπική επιχείρηση ή εργαστήριο βιοοικονομίας
- ☐ Επίλυση πραγματικών προβλημάτων με δημιουργικό τρόπο

Προετοιμασία

6. Αν μπορούσες να προτείνεις μία δραστηριότητα για το μάθημα βιοοικονομίας, ποια θα ήταν; Περιέγραψε την και εξήγησε γιατί θα την επέλεγες:

.....

.....

.....

.....

7. Ποιες δεξιότητες θα ήθελες να αναπτύξεις περισσότερο μέσα από αυτή τη δράση;

- ☐ Δημιουργικότητα
- ☐ Επίλυση προβλημάτων
- ☐ Ομαδική συνεργασία
- ☐ Κατανόηση επιστημονικών και τεχνολογικών εννοιών
- ☐ Επικοινωνία και παρουσίαση ιδεών

8. Αν μπορούσες να δημιουργήσεις ένα προϊόν με βιοδιασπώμενα υλικά μέσα στην τάξη, ποιο θα ήταν; Περιέγραψε το προϊόν σου και εξήγησε γιατί θα ήθελες να το φτιάξεις:

.....

.....

.....

.....

9. Τι άλλο θα ήθελες να μάθεις για τη βιοοικονομία; Ποια άλλα θέματα ή ερωτήματα σε ενδιαφέρουν περισσότερο:

.....

.....

.....

.....

Προετοιμασία

Μάντεψε το Βιολογικής Βάσης Προϊόν

Επιπλέον, αφού αναλυθούν και συζητηθούν μέσα στην τάξη οι απαντήσεις από το αρχικό ερωτηματολόγιο αξιολόγησης, προτείνεται η ένταξη της δραστηριότητας “Μάντεψε το Βιολογικό Προϊόν”. Το κουίζ αυτό είναι σχεδιασμένο ώστε να είναι διασκεδαστικό, οπτικό και να ενθαρρύνει τον προβληματισμό, επιτρέποντας στους μαθητές να εφαρμόσουν τις πρώτες τους γνώσεις για τη βιοοικονομία με βιωματικό τρόπο. Στη δραστηριότητα παρουσιάζονται ζευγάρια καθημερινών αντικειμένων (όπως στυλό, παπούτσια, κουτάλια, ποτήρια και σακούλες αγορών). Οι μαθητές καλούνται να επιλέξουν ποιο από τα δύο αντικείμενα είναι φτιαγμένο από υλικά βιολογικής βάσης ή βιοδιασπώμενα.

Αυτό το κουίζ βοηθάει τους μαθητές:

1. Να προβληματιστούν για τα υλικά που χρησιμοποιούνται σε καθημερινά προϊόντα.
2. Να συνειδητοποιήσουν ότι παρόμοια αντικείμενα μπορεί να έχουν πολύ διαφορετικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις.
3. Να αρχίσουν να αναγνωρίζουν τα “κρυμμένα” συστήματα πίσω από τα αντικείμενα που χρησιμοποιούν καθημερινά.
4. Να κατανοήσουν ότι υπάρχουν ήδη βιώσιμες εναλλακτικές λύσεις.

Το κουίζ μπορεί να χρησιμοποιηθεί με διάφορους τρόπους:

- Ως έντυπο φύλλο εργασίας (αν και δεν το προτείνουμε, καθώς στόχος μας είναι να περιορίσουμε τη χρήση εκτυπώσεων!)
- Ως διαδραστική παρουσίαση ή μέσω διανομής διαδικτυακού συνδέσμου

Ο στόχος δεν είναι οι μαθητές να απαντήσουν σωστά σε όλες τις ερωτήσεις, αλλά να αναπτύξουν περιέργεια και επίγνωση. Μερικοί ίσως εκπλαγούν μαθαίνοντας ότι τα προϊόντα βιολογικής βάσης μοιάζουν εξωτερικά με τα συμβατικά, και ότι οι περιβαλλοντικά συνειδητές επιλογές ξεκινούν με το να κάνουμε τις σωστές ερωτήσεις.



Προετοιμασία

ΚΟΥΙΖ 2 — Μάντεψε το Βιολογικής Βάσης Προϊόν

Κοίταξε κάθε ζευγάρι καθημερινών αντικειμένων. Για κάθε ερώτηση, επίλεξε ποιο από τα δύο αντικείμενα (Α ή Β) είναι φτιαγμένο από υλικά βιολογικής βάσης ή βιοδιασπώμενα. Κύκλωσε την απάντησή σου και ετοιμάσου να εξηγήσεις τον συλλογισμό σου.

1. **Στυλό** – Ποιο από τα δύο πιστεύεις ότι είναι φτιαγμένο από βιοδιασπώμενα ή βιολογικής βάσης υλικά;



2. **Παπούτσια** – Ποιο ζευγάρι πιστεύεις ότι είναι φτιαγμένο από φυσικά ή βιολογικής βάσης υλικά;



3. **Κουτάλι** – Ποιο κουτάλι πιστεύεις ότι μπορεί να επιστρέψει με ασφάλεια στο περιβάλλον;



Προετοιμασία

4. **Ποτήρι** – Ποιο ποτήρι είναι φτιαγμένο από βιώσιμα υλικά;



5. **Πιάτο** – Ποιο πιάτο είναι βιοδιασπώμενο;



ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ: 1/Α, 2/Β. 3/Α, 4/Α. 5Β

Συμβουλή για Εκπαιδευτικούς

Κατά την πιλοτική εφαρμογή του RECIBIOS, φέραμε επίσης παραδείγματα προϊόντων βιολογικής βάσης μέσα στην τάξη, ώστε οι μαθητές να εξερευνήσουν τις ιδιότητές τους και να κατανοήσουν τις ομοιότητες ή διαφορές σε σχέση με τα συμβατικά προϊόντα.



Εικόνα. Φωτογραφίες των προϊόντων βιολογικής βάσης που παραδόθηκαν στο ελληνικό σχολείο. Τα προϊόντα δημιουργήθηκαν στο πλαίσιο του έργου GENB και παραχωρήθηκαν από τον οργανισμό QPLAN στη σύμπραξη του RECIBIOS.

Κατανοώντας τη “γλώσσα” της Βιοοικονομίας: 10 Ορισμοί για Συζήτηση μέσα στην Τάξη

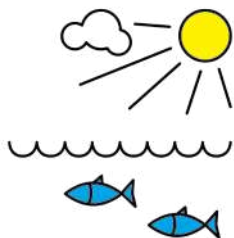
Προτού οι μαθητές μπορέσουν να συμμετάσχουν ουσιαστικά στις δημιουργικές και ερευνητικές δραστηριότητες που ακολουθούν, είναι απαραίτητο να κατανοήσουν βασικές έννοιες και όρους που σχετίζονται με τη βιοοικονομία.

Αυτή η ενότητα περιλαμβάνει ένα σύνολο σαφών και κατάλληλων για την ηλικία των μαθητών ορισμών, οι οποίοι λειτουργούν ως θεμέλιο για όλες τις επόμενες μαθησιακές δραστηριότητες.

Στο γυμνάσιο, οι μαθητές συχνά έρχονται για πρώτη φορά σε επαφή με όρους όπως βιοοικονομία, βιοδιασπώμενο ή αναγεννητικά υλικά. Αυτές οι έννοιες μπορεί να ακούγονται ξένες ή αφηρημένες. Εξηγώντας τες από νωρίς και με απλό τρόπο, οι εκπαιδευτικοί βοηθούν τους μαθητές να διαμορφώσουν ένα κοινό λεξιλόγιο που θα τους υποστηρίξει στις ομαδικές συζητήσεις, στις δραστηριότητες στην τάξη και στις εργασίες που βασίζονται σε προκλήσεις.

Όταν οι μαθητές κατανοούν τι σημαίνουν πραγματικά οι όροι που χρησιμοποιούν, μπορούν να αναλύουν προβλήματα πιο αποτελεσματικά, να προτείνουν δημιουργικές λύσεις και να συνεργάζονται ουσιαστικά μεταξύ τους. Αυτή η κοινή βάση κατανόησης είναι ιδιαίτερα σημαντική στο πλαίσιο του έργου RECIBIOS, όπου οι μαθητές καλούνται να πειραματιστούν, να σχεδιάσουν και να στοχαστούν πάνω σε υλικά και συστήματα που συνδέονται με την επιστήμη και τη βιωσιμότητα.

Τέλος, αυτή η ενότητα αποτελεί επίσης μια ευκαιρία για ερωτήσεις, συγκρίσεις και ανάπτυξη κριτικής σκέψης. Οι μαθητές μπορεί να έχουν ήδη κάποιες ιδέες ή υποθέσεις για ορισμένους από αυτούς τους όρους, και η συζήτηση των ορισμών μέσα στην τάξη μπορεί να βοηθήσει να γεφυρωθεί το κενό ανάμεσα σε αυτά που πιστεύουν ότι γνωρίζουν και σε αυτά που πρόκειται να ανακαλύψουν.



Ορισμός 1: Τι είναι η βιοοικονομία;

Η **βιοοικονομία** ορίζεται ως η παραγωγή ανανεώσιμων βιολογικών πόρων και η μετατροπή αυτών των πόρων, καθώς και των ρευμάτων αποβλήτων, σε προϊόντα υψηλής προστιθέμενης αξίας, όπως τρόφιμα, ζωοτροφές, προϊόντα βιολογικής βάσης και βιοενέργεια. Η ανάπτυξη της βιοοικονομίας συμβάλλει σημαντικά στην επιτάχυνση της μετάβασης προς μια κυκλική και χαμηλών εκπομπών άνθρακα οικονομία. Ενισχύοντας τη βιοοικονομία, πλησιάζουμε ένα μοντέλο παραγωγής και κατανάλωσης πιο φιλικό προς το περιβάλλον και πιο βιώσιμο για το μέλλον.



Ορισμός 2: Ποια είναι τα οφέλη της βιοοικονομίας και τι σημαίνει αξιοποίηση αποβλήτων;

Η μετάβαση σε μια οικονομία βασισμένη σε βιολογικούς πόρους προσφέρει πολλά οφέλη, όπως η μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, η μείωση της εξάρτησης από ορυκτούς πόρους, η καλύτερη διαχείριση των φυσικών πόρων και η ενίσχυση της επισιτιστικής ασφάλειας. Αυτή η αλλαγή δημιουργεί επίσης θέσεις εργασίας τόσο σε αστικές όσο και σε αγροτικές περιοχές. Επιπλέον, η δημιουργία νέων αγορών (πέραν των τροφίμων) για τον αγροτικό τομέα και οι εναλλακτικές πηγές εισοδήματος για τους αγρότες μπορούν να ενισχύσουν σημαντικά την ανάπτυξη της υπαίθρου. Αξιοποίηση αποβλήτων σημαίνει την επεξεργασία καταλοίπων ή παραπροϊόντων ώστε να χρησιμοποιηθούν ως πρώτες ύλες ή πηγές ενέργειας αντί να απορρίπτονται.



Definition 3. What common sources of renewable energies are there?

Η **ηλιακή ενέργεια** είναι η πιο άφθονη από όλες τις πηγές ενέργειας και είναι προσβάσιμη ακόμα και καιρικές συνθήκες μειωμένης ηλιοφάνειας. Η **αιολική ενέργεια** αξιοποιεί την κινητική ενέργεια του αέρα μέσω μεγάλων ανεμογεννητριών, που τοποθετούνται είτε στην ξηρά (onshore) είτε στη θάλασσα (offshore). Η **υδροηλεκτρική ενέργεια** παράγεται από τη ροή του νερού από μεγαλύτερο σε χαμηλότερο υψόμετρο, είτε μέσω φραγμάτων (ταμιευτήρων) είτε απευθείας από ποτάμια.

Η **ενέργεια των ωκεανών** προέρχεται από τεχνολογίες που αξιοποιούν την κινητική και θερμική ενέργεια του θαλασσινού νερού, χρησιμοποιώντας φαινόμενα όπως τα κύματα ή τα θαλάσσια ρεύματα για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας ή θερμότητας. Η **βιοενέργεια** αξιοποιεί διάφορα οργανικά υλικά, όπως το ξύλο, οι καλλιέργειες, τα γεωργικά υπολείμματα και

απορρίμματα, όπως το άχυρο και τα καλαμποκόφυλλα. Αυτά τα υλικά μπορούν είτε να καούν απευθείας για θέρμανση ή παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, είτε να μετατραπούν σε βιοκαύσιμα μεταφορών.



Ορισμός 4. Τι είναι η ανακύκλωση, η επαναξιοποίηση και η κομποστοποίηση;

Η **ανακύκλωση** είναι η διαδικασία κατά την οποία τα απορρίμματα συλλέγονται και μετατρέπονται σε νέα, χρήσιμα προϊόντα. Είναι μια από τις πιο γνωστές μορφές αξιοποίησης αποβλήτων. Συνήθως, τα υλικά επεξεργάζονται ώστε να γίνουν πρώτες ύλες για κάτι καινούριο.

Η **επαναξιοποίηση** (upcycling) σημαίνει ότι χρησιμοποιούμε ξανά απορρίμματα ή παλιά υλικά για να δημιουργήσουμε κάτι που έχει μεγαλύτερη αξία, καλύτερη ποιότητα ή νέα χρήση σε σχέση με το αρχικό. Γι' αυτό θεωρείται καλύτερη λύση από την απλή ανακύκλωση.

Η **κομποστοποίηση** είναι μια μορφή ανακύκλωσης οργανικών αποβλήτων. Κατά τη διάρκεια της διαδικασίας, τα οργανικά υλικά (όπως φλούδες φρούτων, λαχανικά, φύλλα) αποδομούνται με τη βοήθεια μικροοργανισμών και μετατρέπονται σε φυσικό λίπασμα (κομπόστ).

Για να είναι το λίπασμα ασφαλές και κατάλληλο για χρήση στη γεωργία, τα οργανικά απόβλητα πρέπει να αποσυντίθενται σε συγκεκριμένες συνθήκες (σωστή θερμοκρασία, υγρασία και οξυγόνο). Οι βιομηχανικές μονάδες κομποστοποίησης το πετυχαίνουν αυτό, φτάνοντας θερμοκρασίες 50–60°C. Στην οικιακή κομποστοποίηση (π.χ. σε αυλή ή ειδικό κάδο), η διαδικασία είναι πιο απλή αλλά απαιτεί φροντίδα.



Ορισμός 5. Ποια είναι η διαφορά ανάμεσα στο κομποστοποιημένο και το βιοδιασπώμενο;

Τα **κομποστοποιημένα** υλικά αποδομούνται και μετατρέπονται σε πλούσιο σε θρεπτικά συστατικά κομπόστ, υπό συγκεκριμένες και ελεγχόμενες συνθήκες (παρουσία θερμότητας, υγρασίας και οξυγόνου). Αντίθετα, τα βιοδιασπώμενα υλικά αποσυντίθενται φυσικά με την πάροδο του χρόνου, λόγω διαφόρων περιβαλλοντικών παραγόντων.

Είναι σημαντικό να γνωρίζουμε ότι όλα τα κομποστοποιημένα υλικά είναι και βιοδιασπώμενα, αλλά δεν ισχύει πάντα το αντίθετο.



Ορισμός 6. Τι είναι η βιοδιάσπαση και τι σημαίνει μη βιοδιασπώμενα υλικά;

Η **βιοδιάσπαση** είναι μια φυσική χημική διαδικασία κατά την οποία οι μικροοργανισμοί μετατρέπουν οργανικά υλικά σε απλά μόρια όπως διοξείδιο του άνθρακα, μεθάνιο, άλατα και νερό, όπως ακριβώς το σώμα μας μετατρέπει την τροφή σε ενέργεια και απλά συστατικά. Όταν ένα υλικό λέμε ότι είναι βιοδιασπώμενο, σημαίνει ότι μπορεί να επιστρέψει στη φύση χωρίς να προκαλέσει βλάβη στο περιβάλλον. Παραδείγματα βιοδιασπώμενων υλικών είναι το ξύλο, το χαρτί και τα υπολείμματα τροφών. Στην πραγματικότητα, σχεδόν όλα τα υλικά θα διασπαστούν τελικά στο περιβάλλον, όμως αυτό μπορεί να πάρει πολύ μεγάλο χρονικό διάστημα. Γι' αυτό, ο όρος "βιοδιασπώμενο" πρέπει να χρησιμοποιείται μαζί με το πού (π.χ. στο έδαφος ή στο νερό), πώς (θερμοκρασία, υγρασία, οξυγόνο) και πότε (χρόνος διάσπασης). Ακόμα και όταν απορρίπτονται σωστά, πολλά συνθετικά υλικά όπως το πλαστικό, οι μπαταρίες ή το γυαλί, μπορεί να χρειαστούν εκατοντάδες ή και χιλιάδες χρόνια για να αποσυντεθούν. Μη βιοδιασπώμενα υλικά και απόβλητα συμβάλλουν σημαντικά στη ρύπανση του περιβάλλοντος επειδή δεν διασπώνται εύκολα. Υλικά όπως τα πλαστικά και οι συνθετικές ίνες παραμένουν για πολύ καιρό σε χωματερές, θάλασσες και άλλα οικοσυστήματα. Η παρουσία τους διαταράσσει τους φυσικούς κύκλους και αποτελεί απειλή για την άγρια ζωή αλλά και την ανθρώπινη υγεία, λόγω τοξικών ουσιών και φυσικών κινδύνων (όπως τραυματισμοί ή κατάποση από ζώα).



Ορισμός 7. Τι σημαίνει ανανεώσιμη και τι μη ανανεώσιμη ενέργεια;

Ανανεώσιμος πόρος είναι ένα υλικό, μια πηγή ενέργειας ή νερού που δεν εξαντλείται ποτέ ή που μπορεί να ανανεωθεί μέσω φυσικών διεργασιών σε σχετικά σύντομο χρονικό διάστημα μετά τη χρήση του από τον άνθρωπο.

Μη ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, όπως τα ορυκτά καύσιμα (άνθρακας, πετρέλαιο, φυσικό αέριο) και η πυρηνική ενέργεια, είναι πεπερασμένοι πόροι που δεν μπορούν να αναπληρωθούν μέσα στον ανθρώπινο χρόνο ζωής. Αυτές οι πηγές χρειάστηκαν εκατομμύρια χρόνια για να σχηματιστούν, αλλά καταναλώνονται σήμερα πολύ πιο γρήγορα απ' ό,τι μπορούν να αντικατασταθούν φυσικά. Η εξόρυξη και η χρήση τους συμβάλλουν στην υποβάθμιση του περιβάλλοντος, τη ρύπανση της ατμόσφαιρας και τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου. Γι' αυτό, η μετάβαση σε ανανεώσιμες πηγές ενέργειας είναι απαραίτητη για ένα βιώσιμο μέλλον.



Ορισμός 8. Τι είναι το βιοαπόβλητο (biowaste);

Βιοαπόβλητο είναι το βιοδιασπώμενο οργανικό απόβλητο που προέρχεται από κήπους, πάρκα, τρόφιμα και κουζίνες, είτε από νοικοκυριά, είτε από εστιατόρια, catering και καταστήματα τροφίμων, καθώς και παρόμοια απόβλητα από μονάδες επεξεργασίας τροφίμων. Ο όρος «βιοδιασπώμενα απόβλητα» έχει ευρύτερη έννοια και περιλαμβάνει επίσης: υπολείμματα δασικής και γεωργικής παραγωγής, ζωικά απόβλητα, κοπριά, λάσπη από βιολογικούς καθαρισμούς, αλλά και άλλα οργανικά υλικά όπως φυσικά υφάσματα, χαρτί ή επεξεργασμένο ξύλο.



Ορισμός 9. Τι είναι το βιοκαύσιμο;

Τα **βιοκαύσιμα**, όπως το βιοντίζελ και η βιοαιθανόλη, παράγονται από ανανεώσιμα οργανικά υλικά, όπως φυτά και γεωργικά απόβλητα. Αποτελούν μια πιο βιώσιμη εναλλακτική λύση σε σχέση με τα παραδοσιακά ορυκτά καύσιμα, επειδή εκπέμπουν λιγότερα αέρια του θερμοκηπίου. Η παραγωγή και η χρήση των βιοκαυσίμων μπορεί να συμβάλει στη μείωση της εξάρτησης από τα ορυκτά καύσιμα και στον περιορισμό της κλιματικής αλλαγής.



Ορισμός 10. Πλαστικά βιολογικής βάσης: ανακύκλωση και οφέλη

Τα **πλαστικά βιολογικής βάσης**, που προέρχονται από ανανεώσιμες πηγές βιομάζας όπως φυτά και γεωργικά απόβλητα, προσφέρουν αρκετά περιβαλλοντικά οφέλη. Βοηθούν στη μείωση της εξάρτησης από τους πεπερασμένους πόρους των ορυκτών καυσίμων και συμβάλλουν στη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, σε σύγκριση με τα παραδοσιακά πλαστικά. Επιπλέον, τα πλαστικά βιολογικής βάσης μπορούν να αντικαταστήσουν σε πολλές περιπτώσεις τα συμβατικά πλαστικά, ενισχύοντας ένα πιο βιώσιμο σύστημα διαχείρισης αποβλήτων.

Η ανακύκλωση των πλαστικών βιολογικής βάσης υποστηρίζει τη μετάβαση προς μια κυκλική οικονομία, όπου τα υλικά επαναχρησιμοποιούνται και τα απόβλητα μειώνονται. Αυτή η προσέγγιση όχι μόνο εξοικονομεί φυσικούς πόρους, αλλά επίσης περιορίζει περιβαλλοντικά προβλήματα, όπως η ρύπανση από πλαστικό στους ωκεανούς και τις χωματερές.

Οι ορισμοί που παρουσιάζονται σε αυτή την ενότητα έχουν ληφθεί από το έργο “GENB – Young Biovoices for a Sustainable Future” του προγράμματος Horizon και το αντίστοιχο εκπαιδευτικό toolkit, το οποίο προσφέρει μια ευρεία γκάμα μαθησιακών πόρων για την εισαγωγή στις έννοιες της βιοοικονομίας σε μαθητές και νέους. Για όσους ενδιαφέρονται να εξερευνήσουν περισσότερους ορισμούς ή να αποκτήσουν πρόσβαση στο πλήρες εκπαιδευτικό υλικό, μπορούν να επισκεφθούν την ιστοσελίδα του έργου GENB.

Ε.Ε. και Βιοοικονομία

Η Ευρωπαϊκή Στρατηγική για τη Βιοοικονομία περιγράφει ένα μακροπρόθεσμο όραμα για μια πιο βιώσιμη, κυκλική και αποδοτική σε πόρους κοινωνία. Υιοθετημένη και επικαιροποιημένη από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή, η στρατηγική αναδεικνύει τον ρόλο της βιοοικονομίας στην επίτευξη των στόχων της ΕΕ, ιδιαίτερα σε σχέση με την Πράσινη Συμφωνία και την κλιματική ουδετερότητα.

Η βιοοικονομία ήδη παράγει 2,4 τρισεκατομμύρια ευρώ ετησίως στην ΕΕ και υποστηρίζει περίπου 18 εκατομμύρια θέσεις εργασίας, με σημαντικές δυνατότητες δημιουργίας νέων θέσεων τόσο σε αστικές όσο και σε αγροτικές περιοχές. Οι καινοτομίες στον τομέα της βιοοικονομίας θα βοηθήσουν στη μείωση της εξάρτησης από τα ορυκτά καύσιμα, στη μείωση των εκπομπών και στην ενίσχυση των τοπικών οικονομιών.

Καθώς η τεχνολογία προοδεύει, αναμένονται νέα βιώσιμα υλικά, βιοπροϊόντα και χαμηλού αντίκτυπου παραγωγικά συστήματα. Η εκπαίδευση και η ευαισθητοποίηση των πολιτών, και ιδιαίτερα των νέων, είναι κεντρικής σημασίας για τη μετάβαση σε μια πιο βιώσιμη κοινωνία. Για περισσότερες πληροφορίες, μπορείτε να ανατρέξετε στην πλήρη Στρατηγική για τη Βιοοικονομία της ΕΕ.

Οι 10 «R» της Κυκλικής Οικονομίας: Επαναπροσδιορίζοντας τη χρήση των πόρων

Η **κυκλική οικονομία** είναι ένα μοντέλο παραγωγής και κατανάλωσης που στοχεύει στη διατήρηση των υλικών σε χρήση για όσο το δυνατόν μεγαλύτερο χρονικό διάστημα, μειώνοντας τα απόβλητα και την ανάγκη για νέες πρώτες ύλες. Αποτελεί μια ισχυρή εναλλακτική λύση απέναντι στο παραδοσιακό γραμμικό μοντέλο οικονομίας, το οποίο βασίζεται στη λογική «παραγωγή - χρήση - απόρριψη». Στο **κυκλικό μοντέλο**, σχεδιάζουμε προϊόντα με στόχο την επαναχρησιμοποίηση, την επισκευή και την αναγέννηση, ώστε οι πόροι να αξιοποιούνται καλύτερα και το περιβαλλοντικό αποτύπωμα να μειώνεται. Για να γίνει πιο κατανοητό το πλαίσιο αυτό, έχουν καθιερωθεί οι 10 “R” της κυκλικής οικονομίας, καθεμία από τις οποίες εκφράζει μια δράση που παρατείνει τη ζωή των προϊόντων ή μειώνει τις επιπτώσεις τους στο περιβάλλον.



Εικόνα. Φωτογραφία τραβηγμένη με κινητό κατά τη διάρκεια εργαστηρίου μαθητών του προγράμματος RECIBIOS στην περιβαλλοντική οργάνωση InCommon, στη Θεσσαλονίκη, στις 7 Νοεμβρίου 2024.

Προετοιμασία

Ανάλυση των 10 R της κυκλικής οικονομίας προσαρμοσμένη για εκπαιδευτική χρήση:

Respect (Σεβασμός): Σεβόμαστε τη φύση, τους πόρους, τους ανθρώπους και τις μελλοντικές γενιές. Καλεί τους μαθητές να σκεφτούν τη σχέση τους με το περιβάλλον και τις κοινωνικές και ηθικές επιπτώσεις των επιλογών τους.

Rethink (Επανεξέταση): Ενθαρρύνει να σκεφτούμε διαφορετικά πώς κατασκευάζονται και χρησιμοποιούνται τα προϊόντα. Μπορούμε να σχεδιάσουμε πιο έξυπνα; Να μειώσουμε τα απόβλητα και τη ρύπανση;

Refuse (Άρνηση): Λέμε «ΟΧΙ» σε μη βιώσιμα προϊόντα, όπως τα πλαστικά μιας χρήσης ή οι συσκευασίες χωρίς λόγο. Δίνει δύναμη στους μαθητές να κάνουν συνειδητές καταναλωτικές επιλογές.

Reduce (Μείωση): Χρησιμοποιούμε λιγότερους πόρους απλοποιώντας τις ανάγκες μας, καταναλώνοντας λιγότερο και επιλέγοντας αποδοτικά και ανθεκτικά προϊόντα. Περιλαμβάνει και τη μείωση της ενέργειας.

Reuse (Επαναχρησιμοποίηση): Δίνουμε ζωή ξανά σε ένα προϊόν χρησιμοποιώντας το όπως είναι, για την ίδια ή και νέα χρήση.

Refurbish (Ανακατασκευή): Βελτιώνουμε ένα προϊόν ώστε να λειτουργεί ξανά σωστά, με καθαρίσμα, ρύθμιση ή αλλαγή εξαρτημάτων.

Repair (Επιδιόρθωση): Αντί να πετάμε κάτι χαλασμένο, το φτιάχνουμε. Αυτό βοηθά στην ανθεκτικότητα, στις δεξιότητες και στη μείωση των απορριμμάτων.

Repurpose (Επαναπροσδιορισμός χρήσης): Δίνουμε σε ένα προϊόν νέα χρήση, διαφορετική από την αρχική του, π.χ. μετατρέπουμε μια παλιά μπλούζα σε τσάντα για ψώνια.

Rot (Αποσύνθεση): Αφήνουμε τα οργανικά απορρίμματα να αποσυντεθούν φυσικά, π.χ. με κομποστοποίηση. Έτσι κλείνει ο βιολογικός κύκλος και τα θρεπτικά στοιχεία επιστρέφουν στο έδαφος.

Recycle (Ανακύκλωση): Μετατρέπουμε τα απορρίμματα σε πρώτες ύλες για νέα προϊόντα. Είναι σημαντική διαδικασία, αλλά πρέπει να εφαρμόζεται αφού δοκιμαστούν πρώτα οι προηγούμενες επιλογές.

Προετοιμασία

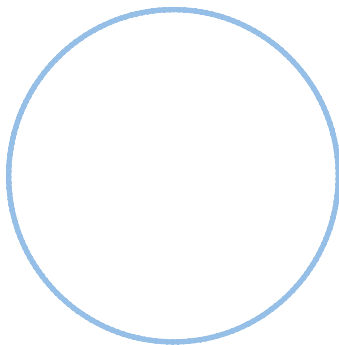
Οι 10 “R” προσφέρουν ένα ιδανικό σημείο εκκίνησης για να βοηθήσουν τους μαθητές να αξιολογήσουν τον κύκλο ζωής των προϊόντων και να παίρνουν πιο βιώσιμες αποφάσεις. Το βασικό μήνυμα είναι: δεν έχουν όλες οι λύσεις για τα απόβλητα την ίδια αξία. *Η πιο ουσιαστική αλλαγή συμβαίνει πριν καν παραχθεί το απόβλητο, μέσα από τον σεβασμό, την επανεξέταση, την άρνηση και τη μείωση!*

Γιατί τα υλικά έχουν σημασία στην κυκλική οικονομία και τη βιοοικονομία

Στην κυκλική οικονομία και τη βιοοικονομία, τα υλικά που χρησιμοποιούμε και ο τρόπος που τα αξιοποιούμε παίζουν καθοριστικό ρόλο στο περιβαλλοντικό αποτύπωμα των προϊόντων που δημιουργούμε, καταναλώνουμε και απορρίπτουμε. Η σωστή επιλογή υλικών δεν σημαίνει απλώς να βρούμε εναλλακτικές λύσεις αντί για πλαστικό ή να μειώσουμε τα απόβλητα. Σημαίνει να επανεξετάσουμε ολόκληρο το σύστημα πίσω από ένα προϊόν: από την προμήθεια πρώτων υλών μέχρι τον σχεδιασμό, την παραγωγή, τη χρήση και το τέλος του κύκλου ζωής του.

ΓΡΑΜΜΙΚΟ

ΚΥΚΛΙΚΟ



Στην γραμμική οικονομία, τα περισσότερα υλικά χρησιμοποιούνται μία φορά και μετά πετιούνται. Αντίθετα, στο κυκλικό και βιοβασισμένο μοντέλο, στόχος είναι να σχεδιάζουμε υλικά και προϊόντα που να είναι ανανεώσιμα, επαναχρησιμοποιούμενα, ανακυκλώσιμα, επιδιορθώσιμα και βιοδιασπώμενα. Τα υλικά πρέπει να προέρχονται από βιώσιμες πηγές, να έχουν μεγάλο ή αναγεννητικό κύκλο ζωής και να μπορούν να επιστρέφουν με ασφάλεια στο περιβάλλον ή στην παραγωγική διαδικασία.

Προετοιμασία

Προαιρετική Δραστηριότητα: Ανακαλύπτοντας Καλές Πρακτικές Βιοοικονομίας στη Γειτονιά

Η δραστηριότητα βοηθά τους μαθητές να συνδέσουν τη θεωρία με την πράξη, εντοπίζοντας παραδείγματα κυκλικής οικονομίας στο τοπικό τους περιβάλλον.

Κατά τη διάρκεια ενός καθοδηγούμενου περιπάτου στην πόλη ή το χωριό τους, καλούνται να παρατηρήσουν σημεία όπου εφαρμόζονται πρακτικές όπως: καταστήματα μεταχειρισμένων, καφέ επισκευών, σταθμοί επαναπλήρωσης, κομποστοποιητές, αστικοί κήποι, προϊόντα από ανακυκλωμένα υλικά ή επιχειρήσεις που προωθούν τη βιωσιμότητα.

Στη συνέχεια, στην τάξη, συζητούν και αξιολογούν πώς εφαρμόζεται η κυκλική σκέψη στην καθημερινότητα.



Εικόνα. Φωτογραφία τραηγμένη με κινητό κατά τη διάρκεια του εργαστηρίου μαθητών του προγράμματος RECIBIOS στον περιβαλλοντικό οργανισμό InCommon, στη Θεσσαλονίκη, στις 13/05/2025. Οι μαθητές, συνοδευόμενοι από εκπαιδευτικούς, εξερευνούν τη γειτονιά της Άνω Πόλης Θεσσαλονίκης για τον εντοπισμό πρακτικών κυκλικής οικονομίας.

Προετοιμασία

Δραστηριότητα: Ανακαλύπτοντας την Κυκλική Οικονομία στη Γειτονιά

Πριν τον περίπατο, οι μαθητές εισάγονται στην έννοια της κυκλικής οικονομίας και ανακαλούν τα 10 R's. Συζητούν τι σημάδια επαναχρησιμοποίησης, επισκευής ή ανακύκλωσης θα μπορούσαν να εντοπίσουν γύρω τους. Χρησιμοποιούν φύλλα παρατήρησης, τετράδια ή κινητά για σημειώσεις και φωτογραφίες.

Στη συνέχεια, χωρίζονται σε μικρές ομάδες (ανάλογα με το μέγεθος της τάξης) και πραγματοποιούν έναν καθοδηγούμενο περίπατο σε κοντινή γειτονιά, αγορά ή τοπικό κέντρο. Κατά τη διαδρομή παρατηρούν και καταγράφουν πρακτικές κυκλικής οικονομίας, όπως εργαστήρια επιδιόρθωσης, καταστήματα μεταχειρισμένων ειδών, κάδους κομποστοποίησης, κοινοτικούς κήπους, σημεία ανακύκλωσης, επιχειρήσεις με βιώσιμες συσκευασίες ή καφέ που εφαρμόζουν συστήματα μείωσης αποβλήτων.

Με την επιστροφή στην τάξη, οι μαθητές συζητούν τι παρατήρησαν, με ποια από τα 10 R's σχετίζεται κάθε εύρημα και αν τους εξέπληξε κάτι. Στο τέλος, αξιολογούν αν η πόλη ή το χωριό τους εφαρμόζει στοιχεία κυκλικής οικονομίας. Προαιρετικά, μπορούν να δημιουργήσουν μια κοινή αφίσα ή χάρτη με όλα τα σημεία και τις πρακτικές που εντόπισαν.

Παραδείγματα Βιοοικονομίας

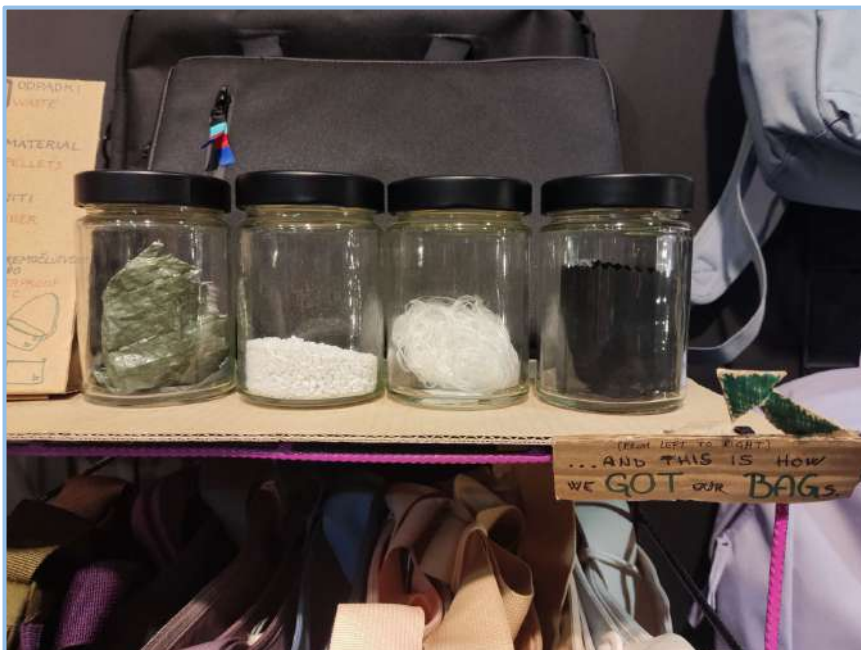
Για να βοηθήσει τους μαθητές να κατανοήσουν τη σημασία των υλικών, αυτή η ενότητα παρουσιάζει πραγματικά παραδείγματα, όπου η κυκλική σκέψη εφαρμόζεται ήδη, όχι θεωρητικά, αλλά στην καθημερινή επιχειρηματικότητα, συσκευασία και σχεδιασμό.

Καλή Πρακτική No.1: Κατάστημα DAMN PLASTIC – Λιουμπλιάνα, Σλοβενία



Εικόνα. Φωτογραφίες τραβηγμένες με κινητό κατά τη διάρκεια εκπαιδευτικής επίσκεψης στη Σλοβενία το 2024.

Το DAMN PLASTIC είναι ένα κατάστημα που επανεξετάζει πλήρως πώς μπορεί να είναι ένας χώρος λιανικής χωρίς πλαστικό. Εδώ δεν χρησιμοποιείται καθόλου πλαστικό, ούτε στα προϊόντα, ούτε στις συσκευασίες, ούτε καν στη διακόσμηση του καταστήματος.



Εικόνα. Φωτογραφία τραβηγμένη με κινητό κατά τη διάρκεια εκπαιδευτικής επίσκεψης στη Σλοβενία το 2024, παρουσιάζοντας τα υλικά μιας τσάντας.

Τα ράφια είναι κατασκευασμένα από συμπιεσμένο χαρτί, δείχνοντας ότι τα βιώσιμα υλικά μπορούν να είναι λειτουργικά και αισθητικά όμορφα. Οι συσκευασίες των προϊόντων είναι βιοδιασπώμενες ή επαναχρησιμοποιούμενες, προσφέροντας εναλλακτικές λύσεις στα πλαστικά.

Αυτό που κάνει το κατάστημα ακόμα πιο ελκυστικό είναι ότι παρουσιάζει τις πρώτες ύλες του κάθε προϊόντος. Για παράδειγμα, τα υλικά μιας τσάντας προβάλλονται μέσα σε γυάλινα βαζάκια. Οι μαθητές μπορούν να δουν από τι αποτελείται το προϊόν, ενισχύοντας τη συνειδητοποίηση για τη διαφάνεια και την προέλευση των υλικών. Αυτή η πρακτική δίνει στους εκπαιδευτικούς την ευκαιρία να ενθαρρύνουν τους μαθητές να σκέφτονται όχι μόνο το τελικό προϊόν, αλλά και τα «αόρατα» συστήματα πίσω από αυτό και τις αποφάσεις που το κάνουν πραγματικά βιώσιμο.

Καλή Πρακτική No.2: Staramaki – Κιλκίς, Ελλάδα



Εικόνα. Φωτογραφία της κοινωνικής επιχείρησης Staramaki. Πηγή: www.in.gr

Μια ακόμη εμπνευσμένη πρωτοβουλία βιοοικονομίας είναι το Staramaki, με έδρα το Κιλκίς, στη Βόρεια Ελλάδα. Η κοινωνική αυτή επιχείρηση παράγει βιοδιασπώμενα καλαμάκια από στελέχη σιταριού, ένα αγροτικό υποπροϊόν που διαφορετικά θα κατέληγε στα απορρίμματα. Το Staramaki δείχνει πώς τοπικά υλικά μπορούν να αποτελέσουν βιώσιμες εναλλακτικές λύσεις στο πλαστικό, ενώ ταυτόχρονα ενισχύουν την απασχόληση στην ύπαιθρο και την κοινωνική επιχειρηματικότητα. Τα καλαμάκια είναι κομποστοποιήσιμα, προέρχονται από την τοπική παραγωγή και εντάσσονται σε μια κυκλική, μηδενικών αποβλήτων φιλοσοφία, συνδυάζοντας οικονομικό, κοινωνικό και περιβαλλοντικό αντίκτυπο. Οι εκπαιδευτικοί μπορούν να αξιοποιήσουν αυτό το παράδειγμα για να δείξουν πώς η βιοοικονομία μπορεί να ξεκινήσει από τοπικές λύσεις και φυσικούς κύκλους, και πώς η καινοτομία είναι εφικτή ακόμη και με απλά, χαμηλής τεχνολογίας υλικά.

Καλή Πρακτική Νο.3: HEINZ Tomato Ketchup – Βιοδιασπώμενη Συσκευασία

Τέλος, ένα παράδειγμα μεγάλης κλίμακας προέρχεται από μια διεθνή μάρκα: τη HEINZ, γνωστή για την κέτσαπ ντομάτας. Η εταιρεία παρουσίασε 100% βιοδιασπώμενη συσκευασία, εγκαταλείποντας τα πλαστικά δοχεία και υιοθετώντας υλικά που αποσυντίθενται με ασφάλεια χωρίς να βλάπτουν το περιβάλλον. Αυτή η περίπτωση δείχνει στους μαθητές ότι και οι μεγάλες επιχειρήσεις προσαρμόζονται στη κυκλική σκέψη και αλλάζουν τις πρακτικές τους για να ανταποκριθούν στις προσδοκίες των καταναλωτών και στις περιβαλλοντικές απαιτήσεις.



Εικόνα. HEINZ κέτσαπ ντομάτας με 100% βιοδιασπώμενη συσκευασία.

Πηγή: <https://news.kraftheinzcompany.com/>

**Για εκπαιδευτικούς που θέλουν περισσότερες πληροφορίες, η Ευρωπαϊκή Ένωση έχει δημοσιεύσει υλικό με καλές πρακτικές, τοπικές καινοτομίες και χρηματοδοτικές πρωτοβουλίες από όλη την ήπειρο. Αυτές οι ιστορίες μπορούν να αξιοποιηθούν ως μελέτες περίπτωσης ή απλώς να δείξουν στους μαθητές τη διαφορετικότητα και τη δημιουργικότητα των έργων βιοοικονομίας στην πράξη.*

***Ωρα για συζήτηση στην τάξη: Μπορούν όλες οι εταιρείες να ακολουθήσουν αυτόν τον δρόμο; Από τι υλικά θα πρέπει να είναι φτιαγμένες οι συσκευασίες τροφίμων στο μέλλον;*

Χρήση πολυμέσων για έμπνευση και ενεργή συμμετοχή

Για να γίνουν οι έννοιες της βιοοικονομίας πιο κατανοητές και σχετικές με την καθημερινότητα, ενθαρρύνεται η χρήση βίντεο και πραγματικών ιστοριών μέσα στην τάξη. Τα βίντεο βοηθούν τους μαθητές να οπτικοποιήσουν σύνθετες ιδέες, να προβληματιστούν και να συνδέσουν όσα μαθαίνουν με πραγματικές πρακτικές, προϊόντα και καινοτομίες που εφαρμόζονται σε όλη την Ευρώπη.

Προετοιμασία



Εικόνα. Μαθητές από το 1ο Γυμνάσιο Νάουσας «Λάμπειο» παρακολουθούν εκπαιδευτικά βίντεο για την κυκλική οικονομία κατά τη διάρκεια εκπαιδευτικής επίσκεψης στην περιβαλλοντική οργάνωση InCommon, στις 14/05/2025.

Ακολουθούν μερικά προτεινόμενα σύντομα βίντεο που μπορούν να προβληθούν στην αρχή ενός μαθήματος ή κατά τη διάρκεια συζητήσεων, ώστε να εισάγουν τους μαθητές στη βιοοικονομία και τον αντίκτυπό της:



Τι είναι η Βιοοικονομία; Μια σύντομη και κατανοητή εξήγηση για το τι είναι η βιοοικονομία και γιατί έχει σημασία.

Προετοιμασία



**Μια Ημέρα Βιοοικονομίας
(Παραδείγματα από την πράξη).**
Μια παρουσίαση καινοτομιών
βιοοικονομίας από όλη την Ευρώπη.



**Εισαγωγή στη Βιοοικονομία
(Κινούμενα Σχέδια).** Μικρή
animation προβολή που δείχνει πώς
η βιοοικονομία συμβάλλει στη
βιωσιμότητα.



**Η Εκπαιδευτική Εργαλειοθήκη
BLOOM για τη Βιοοικονομία.** Μια
διαδραστική προσέγγιση για τη
διδασκαλία της βιοοικονομίας στο
σχολείο, μέσα από οπτικά και
πρακτικά παραδείγματα.

* Η ενσωμάτωση βίντεο και παραδειγμάτων από την πραγματική ζωή όχι μόνο ενισχύει την κατανόηση, αλλά βοηθά και τους μαθητές να φανταστούν τον εαυτό τους ως μελλοντικούς φορείς αλλαγής στη βιωσιμότητα, την επιστήμη και την καινοτομία. Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε αυτά τα βίντεο για να εισαγάγετε ένα θέμα ή μια φάση (π.χ. πριν ξεκινήσει το στάδιο της «Κατανόησης»), για να ξεκινήσει η συζήτηση στην τάξη, η ανταλλαγή ιδεών ή η σύγκριση με παραδείγματα από το τοπικό σας πλαίσιο.



Ολοκληρώνοντας τη Φάση Προετοιμασίας: Ιδέες για Συζήτηση σε Ομάδες

Σε αυτό το στάδιο, οι μαθητές διαθέτουν πλέον μια βασική κατανόηση της έννοιας της βιοοικονομίας και της σημασίας της. Η ομαδική συζήτηση μπορεί να αξιοποιηθεί για την εμβάθυνση της γνώσης, την ενίσχυση της αυτοπεποίθησης και την προετοιμασία για τις βιωματικές δραστηριότητες που ακολουθούν.

Προτεινόμενες μέθοδοι οργάνωσης:

- Σύντομη ομαδική δραστηριότητα διάρκειας 15 λεπτών (2–4 άτομα ανά ομάδα)
- Συζήτηση στην ολομέλεια της τάξης (τύπου «στρογγυλής τράπεζας»)
- Δραστηριότητα “Think–Pair–Share” (ατομικός στοχασμός, συζήτηση σε ζευγάρια, παρουσίαση στην τάξη).

Θεματικές για Ομαδική Συζήτηση:

1. Τι είναι τα ορυκτά καύσιμα και σε ποια προϊόντα τα συναντάμε σήμερα; Οι μαθητές μπορούν να σκεφτούν παραδείγματα όπως το πλαστικό, τα καύσιμα, τα ρούχα και οι συσκευασίες, ώστε να αντιληφθούν πόσο βαθιά είναι ενσωματωμένα τα υλικά από ορυκτές πηγές στην καθημερινότητά τους.
2. Γιατί δεν μπορούμε να συνεχίσουμε να βασιζόμαστε στα ορυκτά καύσιμα στο μέλλον; Η συζήτηση μπορεί να ανοίξει θέματα όπως η κλιματική αλλαγή, η ρύπανση, η εξάντληση φυσικών πόρων και οι οικονομικές επιπτώσεις.
3. Ποιες εναλλακτικές πηγές ενέργειας ή υλικά μπορούν να

αντικαταστήσουν τα ορυκτά καύσιμα; Εισάγονται έννοιες όπως η ηλιακή και αιολική ενέργεια, η βιοενέργεια, αλλά και τα βιοβασισμένα υλικά (π.χ. φυτικά πλαστικά, κομποστοποιησιμα προϊόντα).

4. Τι σημαίνει «βιοοικονομία» με απλά λόγια; Οι μαθητές καλούνται να διατυπώσουν μόνοι τους τον ορισμό που έμαθαν. Η άσκηση αυτή βοηθά στην κατανόηση της έννοιας και ενισχύει την προσωπική σύνδεση με το περιεχόμενο.

5. Με ποιους τρόπους μπορεί η βιοοικονομία να βελτιώσει τη ζωή μας ή να προστατεύσει τον πλανήτη; Ενθαρρύνονται προσωπικές σκέψεις ή αναφορές σε βίντεο, προϊόντα ή καλές πρακτικές που παρουσιάστηκαν στο μάθημα.

Η ενεργή συμμετοχή και η έκφραση σκέψεων σε αυτό το στάδιο ενισχύει την εμπλοκή των μαθητών και τους προετοιμάζει για τις δραστηριότητες με επίκεντρο την πράξη που ακολουθούν.

1.

Στάδιο: Κατανόηση

Κατά τη φάση αυτή, οι μαθητές εστιάζουν στην κατανόηση των βασικών χαρακτηριστικών των υλικών. Εξερευνούν από τι είναι φτιαγμένα καθημερινά αντικείμενα, μαθαίνουν πληροφορίες για τα πλαστικά και αποκτούν τη δυνατότητα να διακρίνουν μεταξύ βιοδιασπώμενων και μη βιοδιασπώμενων υλικών.

Εικόνα: Μαθητές του Λυκείου RHIZO εξερευνούν τα υλικά από τα οποία είναι φτιαγμένη μια τσάντα.

Εισαγωγή στο Στάδιο Κατανόησης

Το στάδιο «Κατανόηση» βασίζεται στην περιέργεια που προκάλεσαν οι προηγούμενες δραστηριότητες και οδηγεί τους μαθητές ένα βήμα πιο βαθιά στον κόσμο της βιοοικονομίας. Σε αυτό το στάδιο, οι μαθητές αρχίζουν να εξετάζουν τον κύκλο ζωής των προϊόντων, τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις των υλικών και τον ρόλο των ανθρώπινων επιλογών στη διαμόρφωση ενός βιώσιμου μέλλοντος.

Η έμφαση δίνεται στο να γίνουν τα «αόρατα» ορατά: να αναγνωρίσουν οι μαθητές τα κρυφά συστήματα, τους πόρους και τις συνέπειες πίσω από τα καθημερινά αντικείμενα. Μέσα από καθοδηγούμενες δραστηριότητες, ομαδική εργασία και ανάλυση υλικών, κατανοούν ότι τα υλικά έχουν σημασία και ότι οι επιλογές μας στην παραγωγή και κατανάλωση μπορούν είτε να υποστηρίξουν είτε να επιβαρύνουν το περιβάλλον.

Σε αυτή τη φάση ενθαρρύνεται η κριτική σκέψη: γιατί επιλέχθηκε ένα συγκεκριμένο υλικό; Πώς θα μπορούσε να αντικατασταθεί με ένα βιοβασισμένο υλικό που είναι πιο φιλικό προς τον άνθρωπο και τον πλανήτη; Οι μαθητές συγκρίνουν παραδοσιακά και βιοβασισμένα προϊόντα, αναγνωρίζουν μη βιώσιμες πρακτικές και αρχίζουν να χτίζουν ένα πλαίσιο για την αξιολόγηση υλικών.

Το στάδιο αυτό καλλιεργεί τη «συστημική σκέψη», βοηθώντας τους μαθητές να εντοπίσουν τον κύκλο ζωής των προϊόντων και να χαρτογραφήσουν τη ροή των υλικών, από την εξόρυξη μέχρι την απόρριψη. Αποτελεί τη βάση για τη δημιουργική πειραματική φάση που ακολουθεί, και ενισχύει την ικανότητά τους να συνδέουν τις προσωπικές επιλογές με τις ευρύτερες περιβαλλοντικές επιπτώσεις.

Μαθησιακά αποτελέσματα:

- Ανάπτυξη δεξιοτήτων παρατήρησης, ανάλυσης και συστημικής σκέψης.
- Προσεγγίσεις για καλύτερες επιλογές υλικών και λύσεις σχεδιασμού προς ένα κυκλικό μέλλον.
- Αναγνώριση διαφορών μεταξύ παραδοσιακών υλικών από ορυκτές πηγές και βιώσιμων, βιοβασισμένων εναλλακτικών.



Κατανόηση

- Κατανόηση του κύκλου ζωής των καθημερινών προϊόντων, από την εξόρυξη πρώτων υλών έως την απόρριψη.

- Αναγνώριση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων διαφορετικών υλικών και προϊόντων.

- Κατανόηση των βασικών ιδιοτήτων των υλικών.

Εργαλεία:



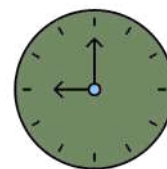
- Φύλλο εργασίας για τη Φάση «Κατανόηση».

- Οδηγίες και σύνδεσμοι με πρόσθετο υλικό και εργαλεία που μπορούν να χρησιμοποιηθούν μέσα στην τάξη.

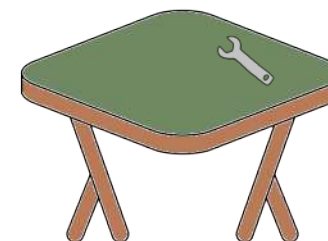
- Σύνολο ερωτήσεων ανοιχτού τύπου για συζήτηση, με στόχο την ενεργοποίηση της σκέψης και της ευαισθητοποίησης των μαθητών σχετικά με τη βιοοικονομία.

**Άλλα χρήσιμα εργαλεία μπορεί να είναι και παλιά ή αχρησιμοποιητά αντικείμενα καθημερινής χρήσης, τα οποία μπορούν να αξιοποιηθούν για πειραματισμό μέσα στην τάξη!*

Χρονισμός και Ευελιξία:



Το στάδιο «Κατανόηση» έχει σχεδιαστεί ώστε να ολοκληρώνεται σε δύο διδακτικές ώρες. Ωστόσο, οι εκπαιδευτικοί ενθαρρύνονται να προσαρμόσουν τη διάρκειά της και τις δραστηριότητες ανάλογα με το επίπεδο γνώσεων, τα ενδιαφέροντα και τη δυναμική της τάξης. Σε περιπτώσεις όπου η έννοια της βιοοικονομίας είναι εντελώς νέα για τους μαθητές, ίσως χρειαστεί περισσότερος χρόνος για την κατανόηση βασικών ιδεών και την απάντηση ερωτήσεων.



Κατανόηση

Οργάνωση μαθήματος

Εισαγωγικές Ερωτήσεις Αναστοχασμού

Εισαγωγή στη Μεθοδολογία του RECIBIOS

Επιλογή και Αποσυναρμολόγηση ενός Προϊόντος

Ιδιότητες των πλαστικών

Χημικοί κίνδυνοι

Βιοδιασπώμενα και Υλικά που Ανανεώνονται από τη Φύση

Χαρτογράφηση Κύκλου Ζωής Προϊόντος

Αναστοχασμός και Αξιολόγηση

1η διδακτική ώρα

2η διδακτική ώρα

Κατανόηση

Έναρξη Δραστηριοτήτων στην Τάξη: Προετοιμασία της Ομάδας



Εικόνα. Μαθητές του 1ου Γυμνασίου Νάουσας «Λάμπειο» συμμετέχουν σε ομαδική συζήτηση για την κυκλική οικονομία κατά την εκπαιδευτική επίσκεψη στην περιβαλλοντική οργάνωση InCommon στις 7/11/2024.

Το στάδιο «Κατανόηση» ξεκινά με μια σύντομη ομαδική συζήτηση στην τάξη, με στόχο οι μαθητές να σκεφτούν κριτικά την καθημερινότητά τους, τις συνήθειες κατανάλωσης και τα υλικά που χρησιμοποιούν. Οι παρακάτω ερωτήσεις έχουν σχεδιαστεί για να ενεργοποιήσουν τη σκέψη, να αξιοποιήσουν τη γνώση από τη φάση Προετοιμασίας, και να ενισχύσουν την παρατήρηση.

Οι ερωτήσεις μπορούν να συζητηθούν είτε ατομικά είτε σε επίπεδο τάξης. Δεν έχει σημασία να δοθούν «σωστές» απαντήσεις, αλλά να αναπτυχθεί παρατήρηση, περιέργεια και προβληματισμός.

Κατανόηση

Προτεινόμενες ερωτήσεις:

- Έχεις σκεφτεί ποτέ από τι είναι φτιαγμένη η σχολική σου τσάντα, τα παπούτσια ή το στυλό σου;
- Ξέρεις από πού προέρχονται αυτά τα υλικά και τι συμβαίνει όταν δεν τα χρειάζεσαι πια;
- Τι νομίζεις ότι γίνεται με μια μπλούζα όταν την πετάμε;
- Έχεις δει ποτέ προϊόν που σου φάνηκε «οικολογικό»; Τι σε έκανε να το σκεφτείς αυτό;

Αυτές οι ερωτήσεις βοηθούν τους μαθητές να μετατοπίσουν την προσοχή τους από το ίδιο το αντικείμενο στα υλικά, την προέλευσή τους και τον κύκλο ζωής τους, καλλιεργώντας τη νοοτροπία που χρειάζεται για τα επόμενα βήματα της φάσης «Κατανόηση».

Μετά τη συζήτηση στην τάξη, οι μαθητές οργανώνονται σε μικρές ομάδες εργασίας των 2 έως 4 ατόμων. Αυτή η δομή ενισχύει τη συνεργασία, τη μάθηση μεταξύ συμμαθητών και την κοινή ανακάλυψη, όπως ακριβώς γίνεται και σε ομάδες σχεδιασμού και βιωσιμότητας στον πραγματικό κόσμο. Κατά τη διάρκεια της ομαδικής δραστηριότητας, οι μαθητές θα εξερευνήσουν, θα ερευνήσουν και θα αναλύσουν πραγματικά προϊόντα, θα μάθουν να αναγνωρίζουν διαφορετικά υλικά και θα αρχίσουν να σκέφτονται πώς κατασκευάζονται καθημερινά αντικείμενα και ποιο είναι το περιβαλλοντικό τους αποτύπωμα.

Το Ταξίδι των Καθημερινών Αντικειμένων: Από τη Δημιουργία στην Απόρριψη

Έρθε η ώρα να παρουσιαστεί στους μαθητές το 1ο Φύλλο Εργασίας: Το Ταξίδι των Καθημερινών Αντικειμένων: Από τη Δημιουργία στην Απόρριψη! Η διαδικασία σχεδιασμού ξεκινά σε αυτό το στάδιο. Αυτή η φάση καλεί τους μαθητές να εξερευνήσουν ένα προϊόν που χρησιμοποιούν καθημερινά και να ερευνήσουν τα υλικά από τα οποία είναι φτιαγμένο, τον κύκλο ζωής του και πώς θα μπορούσε να βελτιωθεί μέσα από κυκλική σκέψη.

Κατανόηση

Το Ταξίδι των Καθημερινών Αντικειμένων: Από τη Δημιουργία στα Απόβλητα

Βήμα 1ο: Επίλεξε ένα προϊόν

Διάλεξε ένα καθημερινό αντικείμενο που χρησιμοποιείς είτε στο σχολείο είτε στο σπίτι (π.χ. ένα στυλό, ένα μπουκάλι νερού, μια σχολική τσάντα).

Λάβε υπόψιν σου τα ακόλουθα κριτήρια:

Όνομα προϊόντος:	Έλεγε
	☐ Συχνή Χρήση: Διάλεξε κάτι που χρησιμοποιείς τακτικά, τουλάχιστον μία φορά την ημέρα.
	☐ Προβλήματα ή Δυσκολίες: Υπάρχει κάτι ενοχλητικό ή μη πρακτικό σχετικά με το προϊόν;
	☐ Δυνατότητες Βιοοικονομίας: Καταλήγει στα απορρίμματα μετά τη χρήση; Μπορούν τα υλικά να βελτιωθούν;

Βήμα 2: Αποσυναρμολόγηση

1. Αποσυναρμολόγησε το προϊόν: Αν είναι εφικτό, αποσυναρμολόγησε προσεκτικά το προϊόν για να δεις από ποια υλικά και μέρη αποτελείται. Αυτό θα σε βοηθήσει να καταλάβεις πώς είναι φτιαγμένο, και από τι υλικά αποτελείται.

Λίστα Υλικών: Καθώς το αποσυναρμολογείς, κατέγραψε όλα τα υλικά που εντοπίζεις (π.χ. πλαστικό, μέταλλο, καουτσούκ).

Όνομα υλικού	Βιο-διασπώμενο	Φυσικά ανανεώσιμο	Χημικοί Κίνδυνοι	Που μπορεί να ανακυκλωθεί
	☐	☐	☐	☐
	☐	☐	☐	☐

Ανάλυση τα Υλικά: Για κάθε υλικό, αναρωτήσου τα εξής: Είναι βιοδιασπώμενο (αποσυντίθεται φυσικά); Είναι ανανεώσιμο ή προέρχεται από φυσικά αναγεννητικές πηγές; Ενέχει χημικούς κινδύνους (βλαβερό για το περιβάλλον ή τον άνθρωπο); Μπορεί να ανακυκλωθεί ή να επαναχρησιμοποιηθεί;

Βήμα 3: Χαρτογράφηση Κύκλου Ζωής Προϊόντος

Σχεδίασε τον Κύκλο Ζωής: Φτιάξε ένα διάγραμμα που να δείχνει τα στάδια ζωής του προϊόντος σου από την αρχή μέχρι το τέλος.

Αξιολόγησε τον Κύκλο Ζωής του Προϊόντος για Κυκλικές Ευκαιρίες: Παρατήρησε τον τωρινό κύκλο ζωής του προϊόντος που επέλεξες. Τώρα σκέψου: πώς θα μπορούσε να γίνει πιο «κυκλικό»; Εξερεύνησε τρόπους επαναχρησιμοποίησης, επισκευής ή ανακύκλωσης των μερών του αντί να καταλήγουν στα σκουπίδια. Μπορεί να σχεδιαστεί διαφορετικά ώστε να παραταθεί η χρησιμότητά του ή να χρησιμοποιεί λιγότερα υλικά; Βάλε μια πράσινη τελεία σε κάθε στάδιο του κύκλου ζωής όπου βλέπεις ευκαιρία για επαναχρησιμοποίηση, ανακύκλωση ή παράταση της διάρκειας ζωής του προϊόντος.

Κατανόηση

Αυτό το φύλλο εργασίας έχει σχεδιαστεί για να ενισχύσει βασικές δεξιότητες όπως η παρατήρηση, η ανάλυση, η ομαδική εργασία και ο αναστοχασμός, βοηθώντας παράλληλα τους μαθητές να συνδέσουν παγκόσμιες ιδέες για τη βιωσιμότητα με αντικείμενα της καθημερινότητάς τους. Οι εκπαιδευτικοί μπορούν να καθοδηγήσουν τη διαδικασία βήμα προς βήμα, δίνοντας χρόνο για συζήτηση και σύγκριση ανάμεσα στις ομάδες.

Βήμα 1ο: Επίλεξε ένα προϊόν

Ζητήστε από τους μαθητές, χωρισμένους σε ομάδες, να επιλέξουν ένα καθημερινό αντικείμενο που δεν χρησιμοποιούν συχνά στο σχολείο ή στο σπίτι. Αυτό μπορεί να είναι, για παράδειγμα, ένα στυλό, μια σχολική τσάντα, ένα μπουκάλι νερού ή οποιοδήποτε μικρό αντικείμενο που τους είναι οικείο. Ιδανικά, να επιλεγεί ένα προϊόν που δεν λειτουργεί πλέον, είναι χαλασμένο ή πρόκειται να πεταχτεί, ώστε να μπορούν να εξερευνήσουν με ασφάλεια τα υλικά και τη δομή του στο επόμενο βήμα.



Εικόνα. Παράδειγμα αντικειμένου που επιλέχθηκε από μαθητές κατά την υλοποίηση του προγράμματος RECIBIOS.

Κατανόηση

Σε ομάδες, οι μαθητές μπορούν να χρησιμοποιήσουν τον χώρο στο φύλλο εργασίας για να γράψουν το όνομα του προϊόντος που επέλεξαν και να σκεφτούν προσεκτικά τα εξής κριτήρια:

Συχνή Χρήση: Είναι κάτι που χρησιμοποιούν συχνά (τουλάχιστον μία φορά την ημέρα);

Προβλήματα ή Δυσκολίες: Έχει το προϊόν κάτι ενοχλητικό, άβολο ή μη πρακτικό; Θα μπορούσε να βελτιωθεί;

Δυνατότητες Βιοοικονομίας: Το προϊόν καταλήγει στα σκουπίδια μετά από μία ή λίγες χρήσεις; Θα μπορούσαν τα υλικά του να αλλάξουν ή να αντικατασταθούν με κάτι πιο βιώσιμο ή βιοδιασπώμενο;

Αυτές οι ερωτήσεις βοηθούν τους μαθητές να σκεφτούν σαν σχεδιαστές και να αρχίσουν να βλέπουν τα καθημερινά προϊόντα με τη ματιά της βιοοικονομίας και της κυκλικής σκέψης. Οι απαντήσεις θα καθοδηγήσουν τη διερεύνηση και θα προετοιμάσουν τις ομάδες για τις δραστηριότητες αποσυναρμολόγησης και ανάλυσης που ακολουθούν.

**Υπενθύμιση: δεν υπάρχουν λάθος απαντήσεις. Στόχος είναι να ξεκινήσει η παρατήρηση, η απορία και η ανακάλυψη.*

Βήμα 2: Αποσυναρμολόγηση προϊόντος

Αυτό είναι ένα από τα πιο διασκεδαστικά και πρακτικά μέρη του προγράμματος. Σε αυτό το βήμα, οι μαθητές γίνονται "εξερευνητές υλικών". Αφού επιλέξουν ένα καθημερινό αντικείμενο, κάθε ομάδα το παρατηρεί πιο προσεκτικά αποσυναρμολογώντας το, για να ανακαλύψει από τι υλικά αποτελείται και πώς έχει κατασκευαστεί. Η δραστηριότητα αυτή επιτρέπει στους μαθητές να ανακαλύψουν έναν νέο κόσμο πίσω από τα απλά αντικείμενα της καθημερινότητας. Μετατρέπει κάτι συνηθισμένο σε μια διερεύνηση υλικών, βιωσιμότητας και σχεδιασμού.



Βίντεο Οδηγιών για την Αποσυναρμολόγηση Προϊόντων: QR code με σύνδεσμο σε βίντεο οδηγιών από το Ellen MacArthur Foundation για το πώς να αποσυναρμολογείτε αντικείμενα.

Κατανόηση

Οι μαθητές αποσυναρμολογούν προσεκτικά το αντικείμενο (μόνο αν αυτό είναι ασφαλές και κατάλληλο), για να ανακαλύψουν τα υλικά και τα εξαρτήματα που περιέχει. Ενθαρρύνετέ τους να κοιτάζουν πέρα από την επιφάνεια. Πολλές φορές τα αντικείμενα έχουν στρώσεις ή κρυμμένα μέρη από διαφορετικά υλικά.

**Αυτό μπορεί να γίνει με απλά εργαλεία, όπως ψαλίδι ή κατσαβίδι, και μπορεί να είναι τόσο απλό όσο το άνοιγμα ενός φερμουάρ, το ξεκόλλημα μιας συσκευασίας ή η παρατήρηση ραφών και κολλημένων σημείων.*

Καθώς αποσυναρμολογούν το προϊόν, οι μαθητές χρησιμοποιούν το φύλλο εργασίας για να καταγράψουν κάθε υλικό που εντοπίζουν. Μπορεί να αναγνωρίσουν υλικά όπως:

- Πλαστικό
- Χαρτόνι ή χαρτί
- Ύφασμα ή δέρμα
- Καουτσούκ
- Μέταλλο
- Αφρώδες υλικό ή κόλλα



Εικόνες. Αποσυναρμολόγηση αντικειμένων κατά την υλοποίηση του προγράμματος RECIBIOS μέσα στην τάξη.



Κατανόηση



Εικόνες. Εξερεύνηση των διαφορετικών υλικών μιας τσάντας κατά την υλοποίηση του έργου RECIBIOS στο Βέλγιο

Για κάθε υλικό που εντοπίζουν, οι μαθητές συμπληρώνουν τον πίνακα απαντώντας στις εξής καθοδηγητικές ερωτήσεις:

Είναι βιοδιασπώμενο (αποσυντίθεται φυσικά);

Είναι ανανεώσιμο ή προέρχεται από φυσικά αναγεννητικές πηγές;

Ενέχει χημικούς κινδύνους (π.χ. είναι βλαβερό για το περιβάλλον ή την ανθρώπινη υγεία);

Μπορεί να ανακυκλωθεί ή να επαναχρησιμοποιηθεί;

**Μπορείτε επίσης να υπενθυμίσετε τους ορισμούς που δόθηκαν στο Στάδιο Προετοιμασίας!*

Η διαδικασία αυτή βοηθά τους μαθητές να συνδέσουν τη φυσική και την επιστήμη των υλικών με πραγματικές επιλογές της καθημερινότητας, ενώ ταυτόχρονα μαθαίνουν για τις ιδιότητες των υλικών και τις περιβαλλοντικές τους επιπτώσεις. Ενθαρρύνει επίσης τον αναστοχασμό σχετικά με το τι συμβαίνει με τα υλικά όταν τελειώνει η χρήση ενός προϊόντος.

Ενθαρρύνετε τους μαθητές να αφιερώσουν χρόνο, να συζητήσουν στις ομάδες τους και να αμφισβητήσουν τα δεδομένα: Γιατί επιλέχθηκε αυτό το υλικό; Θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί κάτι καλύτερο; Τι θα συνέβαινε αν το προϊόν αυτό κατέληγε στη φύση;

Κατανόηση

Ορισμένες συμβουλές που μπορούν να μοιραστούν μέσα στην τάξη είναι οι εξής:

Τα βιοβασισμένα υλικά έχουν σχεδιαστεί ώστε να μιμούνται τη λειτουργία των παραδοσιακών υλικών, αλλά αποδομούνται φυσικά (π.χ. καλαμάκια από στάχυ). Κάποια υλικά μπορεί να φαίνονται «φυσικά», αλλά έχουν υποστεί χημική επεξεργασία ή είναι συνδυασμένα με πλαστικά, γεγονός που τα καθιστά λιγότερο βιώσιμα απ' όσο δείχνουν. **Η διαφάνεια στον σχεδιασμό είναι σημαντική.** Σε πολλά προϊόντα, ο καταναλωτής δεν γνωρίζει από τι υλικά είναι φτιαγμένα. Τέτοιου είδους δραστηριότητες χτίζουν συνείδηση και ενισχύουν τη ζήτηση για καλύτερες πρακτικές.

Μπορείτε επίσης να ρωτήσετε τους μαθητές: Ποια υλικά στο προϊόν σας είναι τα πιο προβληματικά; Θα μπορούσαν αυτά τα υλικά να αντικατασταθούν με κάτι καλύτερο, π.χ. βιοβασισμένο, επαναχρησιμοποιήσιμο ή ανακυκλώσιμο; Τι είδους απόβλητα θα δημιουργήσει αυτό το προϊόν στο τέλος της ζωής του;

Αυτό το βήμα λειτουργεί ως γέφυρα μεταξύ παρατήρησης και σχεδιαστικής σκέψης, προετοιμάζοντας τους μαθητές να αξιολογήσουν και να βελτιώσουν προϊόντα στις επόμενες φάσεις. Η πιο βαθιά κατανόηση των υλικών τούς βοηθά να περάσουν από την απλή αναγνώριση αντικειμένων, στην κριτική σκέψη και τη βελτίωση, που είναι βασικό στοιχείο για την κυκλική σκέψη και τον βιώσιμο σχεδιασμό.

Προαιρετική Δραστηριότητα: Εργαστήριο Έρευνας για τα Πλαστικά

Το Εργαστήριο Έρευνας για τα Πλαστικά (Plastic Investigation Lab) είναι μια προαιρετική δραστηριότητα που βοηθά τους μαθητές να ερευνήσουν και να συγκρίνουν διαφορετικά είδη πλαστικού. Τα πλαστικά είναι από τα πιο συχνά χρησιμοποιούμενα υλικά στην καθημερινή ζωή, αλλά δεν έχουν διαφορές. Κάποια μπορούν να λιώσουν και να επαναχρησιμοποιηθούν, ενώ άλλα είναι άκαμπτα ή ελαστικά και συμπεριφέρονται πολύ διαφορετικά.

Σε πολλές χώρες της ΕΕ, η διάκριση ανάμεσα σε θερμοπλαστικά, θερμοσκληρυνόμενα και ελαστομερή αποτελεί μέρος της βασικής εκπαίδευσης στις φυσικές επιστήμες. Αυτή η δραστηριότητα μεταφέρει αυτή την έννοια στην τάξη με πρακτικό και διερευνητικό τρόπο, χωρίς να απαιτείται εργαστηριακός εξοπλισμός.

Κατανόηση



Τι να κάνετε:

Συλλέξτε διάφορα δείγματα πλαστικού (καθαρά και ασφαλή για χρήση), όπως:

- Πλαστικό μπουκάλι νερού, πλαστικό μπουκάλι ή δίσκος φαγητού, εύκαμπτο, ελαστικό πλαστικό (π.χ. καπάκι μπουκαλιού ή μέρος από σόλα παπουτσιού), αν υπάρχει διαθέσιμο, δείγματα βιοπλαστικού

Οι μαθητές παρατηρούν και περιγράφουν τις φυσικές ιδιότητες κάθε δείγματος:

Είναι άκαμπτο ή εύκαμπτο;

Σπάει ή λυγίζει;

Είναι ελαφρύ ή βαρύ;

Κατανόηση

Τι συμβαίνει όταν το τεντώνεις ή το στρίβεις;

Επανέρχεται στο αρχικό του σχήμα;

Με βάση τις παρατηρήσεις τους, οι μαθητές προσπαθούν να κατατάξουν το κάθε είδος πλαστικού σε μία από τις τρεις βασικές κατηγορίες παρακάτω.

Τύποι Πλαστικών (ανάλογα με τη δομή και τη συμπεριφορά):

1. Θερμοπλαστικά

Μαλακώνουν όταν θερμαίνονται και μπορούν να πάρουν ξανά μορφή. Ανακυκλώσιμα.

Παραδείγματα: μπουκάλια νερού, δοχεία τροφίμων, συσκευασίες.

Δομή: γραμμικές ή διακλαδισμένες πολυμερείς αλυσίδες.

2. Θερμοσκληρυνόμενα Πλαστικά (Thermosets)

Σκληραίνουν μόνιμα αφού θερμανθούν μία φορά.

Δεν ανακυκλώνονται με τήξη.

Παραδείγματα: φισ, διακόπτες, σκληρά περιβλήματα.

Δομή: πυκνά, διασυνδεδεμένα πολυμερή.

3. Ελαστομερή (Elastomers)

Εύκαμπτα και ελαστικά, τεντώνονται και επιστρέφουν στο αρχικό τους σχήμα.

Παραδείγματα: σόλες παπουτσιών, λαστιχάκια, στεγανοποιητικά

Δομή: χαλαρά διασυνδεδεμένα πολυμερή (παρόμοια με καουτσούκ).

Δοκιμή με Φλόγα (Μόνο για θεωρητική ενημέρωση, όχι στην τάξη)

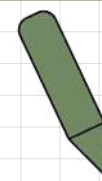
Σε πιο προχωρημένα περιβάλλοντα ή εργαστήρια, η φλόγα μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την αναγνώριση του τύπου πλαστικού:

- Τα θερμοπλαστικά καίγονται και στάζουν
- Τα θερμοσκληρυνόμενα μαυρίζουν αλλά δεν λιώνουν
- Τα ελαστομερή καίγονται με έντονη μυρωδιά και γίνονται εύθραυστα

Για την τάξη, οι μαθητές περιορίζονται μόνο στην παρατήρηση των φυσικών ιδιοτήτων.

Κατανόηση

Εργαστήριο Έρευνας για τα Πλαστικά



Όνομα δείγματος	Άκαμπτο ή Εύκαμπτο;	Ελαστικό;	Επανέρχεται στο σχήμα του;	Λιώνει ή παραμορφώνεται;	Τι πιστεύεις;
.....	☐	☐	☐	☐	
.....	☐	☐	☐	☐	
.....	☐	☐	☐	☐	
.....	☐	☐	☐	☐	

Αυτή η δραστηριότητα βοηθά τους μαθητές να:

- Κατανοήσουν ότι τα πλαστικά διαφέρουν στη δομή και στη συμπεριφορά
- Σκεφτούν γιατί επιλέγονται συγκεκριμένα είδη πλαστικού για κάθε προϊόν
- Αρχίσουν να σκέφτονται κριτικά για την ανακύκλωση, τις επιπτώσεις των υλικών και τις διάφορες εναλλακτικές
- Συνδέσουν όσα ανακάλυψαν με την προηγούμενη αποσυναρμολόγηση προϊόντος και την ανάλυση του κύκλου ζωής

Για περαιτέρω εξερεύνηση τύπων και αναγνώρισης πλαστικών, δείτε:

Boedeker Plastic Identification Resource

Κατανόηση

Βήμα 3: Χαρτογράφηση Κύκλου Ζωής Προϊόντος

Στο τελευταίο βήμα του Σταδίου Κατανόησης, οι μαθητές καλούνται να χαρτογραφήσουν τον κύκλο ζωής του προϊόντος που μελέτησαν. Στόχος είναι να οπτικοποιήσουν ολόκληρο το «ταξίδι» ενός αντικειμένου (από την εξόρυξη πρώτων υλών μέχρι το τέλος της ζωής του) και να σκεφτούν τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις σε κάθε στάδιο.

Η δραστηριότητα αυτή ενισχύει τη συστημική σκέψη των μαθητών, βοηθώντας τους να δουν τα προϊόντα όχι ως μεμονωμένα αντικείμενα, αλλά ως μέρος μιας πολύπλοκης αλυσίδας διαδικασιών, αποφάσεων και συνεπειών.

Οδηγίες δραστηριότητας

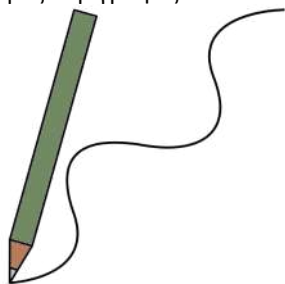
- Εργασία σε ζευγάρια ή μικρές ομάδες, χρησιμοποιώντας τον χώρο του φύλλου εργασίας για να σχεδιάσουν τον κύκλο ζωής του προϊόντος.

Ερώτηση-καθοδήγηση: Από πού ξεκινά το προϊόν; Τι στάδια περνά; Πού καταλήγει;

- Αφιερώνουν 5–10 λεπτά για να σχεδιάσουν όλα τα πιθανά στάδια που περνά το προϊόν κατά τη διάρκεια της «ζωής» του. Μπορούν να χρησιμοποιήσουν βέλη, σύμβολα, λέξεις ή σκίτσα. Δεν υπάρχουν λάθος απαντήσεις.

- Ο εκπαιδευτικός μπορεί να σχεδιάσει πέντε στήλες στον πίνακα και, καθώς οι ομάδες μοιράζονται τις ιδέες τους, να τις τοποθετεί στις αντίστοιχες φάσεις του κύκλου ζωής.

Οι μαθητές καλούνται να σκεφτούν από πού ξεκινά το προϊόν, πώς κατασκευάζεται, πώς χρησιμοποιείται και τι συμβαίνει όταν δεν το χρειαζόμαστε πλέον. Χρησιμοποιείται ο παρακάτω πίνακας για να οργανωθούν οι ιδέες για κάθε στάδιο. Οι μαθητές μπορούν να προσθέσουν σκίτσα, λέξεις-κλειδιά ή σύντομες περιγραφές.



Κατανόηση

Πρότυπο Χαρτογράφησης Κύκλου Ζωής Προϊόντος



Σχεδίαση	-----
Παραγωγή	-----
Διανομή	-----
Χρήση	-----
Τέλος ζωής	-----

Οι μαθητές θα ομαδοποιήσουν τελικά τα ευρήματά τους στις εξής πέντε κατηγορίες:

- 1. Σχεδιασμός** – Το στάδιο όπου αναπτύσσεται η ιδέα του προϊόντος, επιλέγονται τα υλικά και αποφασίζεται πώς θα λειτουργεί.
- 2. Παραγωγή** – Πού και πώς συλλέγονται, επεξεργάζονται και συναρμολογούνται τα υλικά για να δημιουργηθεί το τελικό προϊόν.
- 3. Διανομή** – Πώς μεταφέρεται το προϊόν, πώς συσκευάζεται και πώς φτάνει στον χρήστη ή στο κατάστημα.
- 4. Χρήση** – Για πόσο διάστημα χρησιμοποιείται το προϊόν, πώς λειτουργεί και αν είναι αναλώσιμο, ανθεκτικό ή επαναχρησιμοποιούμενο.
- 5. Τέλος Ζωής** – Τι συμβαίνει όταν το προϊόν δεν είναι πλέον χρήσιμο: πετιέται, ανακυκλώνεται, επαναχρησιμοποιείται ή κομποστοποιείται;

Στη συνέχεια, οι μαθητές μπορούν να προσπαθήσουν να μαντέψουν τα ονόματα αυτών των φάσεων στην τάξη και να τα συγκρίνουν με τα σκίτσα που έχουν ήδη δημιουργήσει.

Κατανόηση

Αξιολόγηση για Κυκλικές Ευκαιρίες

Στο τέλος της δραστηριότητας, οι μαθητές καλούνται να σκεφτούν πώς μπορεί να βελτιωθεί ο κύκλος ζωής του προϊόντος. Χρησιμοποιήστε την εξής ερώτηση ως αφορμή:

Πώς μπορεί ο κύκλος ζωής αυτού του προϊόντος να γίνει πιο κυκλικός; Πού μπορούμε να επαναχρησιμοποιήσουμε, να ανακυκλώσουμε, να επισκευάσουμε ή να επανασχεδιάσουμε κάτι, ώστε να είναι καλύτερο για τους ανθρώπους και τον πλανήτη;

Οι μαθητές μπορούν να τοποθετήσουν πράσινες τελείες ή σημειώσεις πάνω στα διαγράμματά τους, εκεί όπου βλέπουν ευκαιρίες για κυκλικό σχεδιασμό. Αυτό το βήμα τους προετοιμάζει για τις επόμενες φάσεις του προγράμματος: Ορισμός και Κατασκευή.

Προαιρετικά: Υποστηρικτικό Οπτικοακουστικό Υλικό (Videos)



Κύκλος Ζωής μιας Μπλούζας: QR code για βίντεο σχετικά με τον κύκλο ζωής μιας μπλούζας



Επεξηγηματικό βίντεο για την Αξιολόγηση Κύκλου Ζωής (Life Cycle Assessment).

Κατανόηση



Ολοκληρώνοντας το Στάδιο Κατανόησης: Ιδέες για ομαδική συζήτηση

Το Στάδιο «Κατανόηση» προσκαλεί τους μαθητές να παρατηρήσουν πιο προσεκτικά τα καθημερινά αντικείμενα που τους περιβάλλουν. Αυτό που ανακαλύπτουν είναι συχνά απρόσμενο! Μέσα από παρατήρηση, αποσυναρμολόγηση, συζήτηση και αναστοχασμό, οι μαθητές αρχίζουν να αντιλαμβάνονται ότι τα υλικά έχουν σημασία και ότι κάθε προϊόν που χρησιμοποιούμε έχει τη δική του κρυφή ιστορία, μια ιστορία από πόρους, σχεδιαστικές αποφάσεις, ενέργεια και περιβαλλοντικό αποτύπωμα. Αυτή η φάση βοηθά τους μαθητές να αναπτύξουν έναν νέο τρόπο σκέψης, ο οποίος συνδέει τις προσωπικές τους επιλογές με ευρύτερα συστήματα και προκλήσεις βιωσιμότητας. Μαθαίνουν ότι όσα πετάμε κάποτε είχαν αξία, και ότι ο σχεδιασμός καλύτερων προϊόντων ξεκινά από την κατανόηση των προβλημάτων του σήμερα.

Στο τέλος αυτής της φάσης, οι μαθητές αρχίζουν να σκέφτονται σαν νέοι «ειδικοί» της βιωσιμότητας: κάνουν κριτικές ερωτήσεις, εντοπίζουν προβλήματα και αναγνωρίζουν δυνατότητες για βελτίωση. Είναι πλέον εξοπλισμένοι με το λεξιλόγιο, τη νοοτροπία και τα αναλυτικά εργαλεία για να περάσουν από την εξερεύνηση στη δημιουργία λύσεων. Για να ολοκληρωθεί η Φάση Κατανόησης, προτείνεται μια σύντομη συζήτηση στην τάξη (10–15 λεπτά), ώστε οι μαθητές να μοιραστούν τι έμαθαν και να συνδέσουν τα ευρήματά τους. Ερωτήσεις:

- Τι σε εξέπληξε περισσότερο στο προϊόν που εξέτασες;
- Παρατήρησες κάποιο υλικό που θα μπορούσε να αντικατασταθεί με κάτι καλύτερο;
- Ποιο στάδιο του κύκλου ζωής του προϊόντος θεωρείς ότι έχει τη μεγαλύτερη περιβαλλοντική επίπτωση;
- Τι σημαίνει για σένα «κυκλική σκέψη» μετά από αυτή τη δραστηριότητα;
- Πώς θα μπορούσες να αξιοποιήσεις αυτά που έμαθες όταν αγοράζεις ή σχεδιάζεις κάτι στο μέλλον;

Αυτές οι συζητήσεις βοηθούν τους μαθητές να δώσουν νόημα στην εμπειρία τους, ενώ δίνουν στους εκπαιδευτικούς την ευκαιρία να αξιολογήσουν την

Κατανόηση

κατανόηση και να προετοιμάσουν την τάξη για την επόμενη φάση του προγράμματος. Το επόμενο βήμα θα οδηγήσει τους μαθητές στη Φάση «Ορισμού», όπου θα εμβαθύνουν στις ιδιότητες των υλικών και στις πραγματικές εναλλακτικές λύσεις, αρχίζοντας να διαμορφώνουν τις δικές τους ιδέες για πιο βιώσιμο και κυκλικό σχεδιασμό.

Συνεχίζουμε με ενθουσιασμό!

2.

Στάδιο Ορισμού

Κατανόηση των ιδιοτήτων των υλικών, εξερεύνηση από τι είναι φτιαγμένα τα καθημερινά αντικείμενα, απόκτηση γνώσεων σχετικά με τα πλαστικά και ικανότητα διάκρισης μεταξύ βιοδιασπώμενων και μη βιοδιασπώμενων υλικών.

Εικόνα: Μαθητές κατά τη διάρκεια έρευνας και προετοιμασίας για τη Φάση Ορισμού

Εισαγωγή στο Στάδιο Ορισμού

Το Στάδιο Ορισμού είναι το σημείο όπου η κριτική σκέψη συναντά τη δημιουργικότητα. Αφού οι μαθητές έχουν εξερευνήσει τα υλικά και τον κύκλο ζωής καθημερινών αντικειμένων, είναι πλέον έτοιμοι να εμβαθύνουν: να διερευνήσουν γιατί τα υλικά συμπεριφέρονται με συγκεκριμένο τρόπο, να συγκρίνουν συμβατικές και βιοβασισμένες εναλλακτικές και να αρχίσουν να διαμορφώνουν ιδέες για πιο βιώσιμα σχέδια.

Σε αυτή τη φάση, οι μαθητές αναπτύσσουν κατανόηση για τις βασικές ιδιότητες των υλικών (όπως η ευκαμψία, η αντοχή, η απορρόφηση νερού ή η διαφάνεια) και εξετάζουν πώς αυτές οι ιδιότητες επηρεάζουν τη λειτουργικότητα και το περιβαλλοντικό αποτύπωμα ενός προϊόντος. Εισάγονται σε απλά εργαλεία και τεχνικές για να δοκιμάσουν τα υλικά στην πράξη, να παρατηρήσουν πώς ανταποκρίνονται σε διαφορετικές ανάγκες και να αρχίσουν να διαμορφώνουν απόψεις για το ποιες επιλογές είναι πιο υπεύθυνες.

Η φάση αυτή είναι επίσης μια ευκαιρία για πιο αναλυτική και πειραματική σκέψη: οι μαθητές δεν παρατηρούν απλώς τι υπάρχει, αλλά φαντάζονται τι μπορεί να αλλάξει. Ενθαρρύνονται να συγκρίνουν προϊόντα (π.χ. ένα πλαστικό κουτάλι με ένα βιοπλαστικό) και υλικά (π.χ. ξύλο με ανακυκλωμένο πλαστικό) και να σκεφτούν τι καθιστά ένα υλικό πιο ή λιγότερο βιώσιμο.

Μέσα από καθοδηγούμενες συγκρίσεις και πειράματα στην τάξη, οι μαθητές αρχίζουν να ορίζουν τα δικά τους κριτήρια για το σχεδιασμό βιώσιμων λύσεων: μπορεί να δώσουν προτεραιότητα σε βιοδιασπώμενα υλικά, την ευκολία στη χρήση, την τοπική προέλευση, την ασφάλεια ή την κυκλικότητα. Κάθε απόφαση τους φέρνει πιο κοντά στη σκέψη ενός σχεδιαστή με σκοπό.

Το Στάδιο “Ορισμού” προετοιμάζει το έδαφος για την επόμενη φάση (“Δημιουργία”), όπου οι μαθητές θα υλοποιήσουν τις ιδέες τους με πραγματικά υλικά και “συνταγές”. Ωστόσο, αυτή η φάση είναι καθοριστική για να αποκτήσουν τα απαραίτητα εργαλεία και την κατανόηση ώστε να λαμβάνουν τεκμηριωμένες και βιώσιμες αποφάσεις στο σχεδιασμό.

Μαθησιακά Αποτελέσματα:

- Αναγνώριση και περιγραφή βασικών ιδιοτήτων των υλικών, όπως ευκαμψία, διαφάνεια, αντοχή και

Ορισμός



βιοδιασπαισιμότητα.

- Σύγκριση συμβατικών και βιοβασισμένων υλικών ως προς τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματά τους
- Καθορισμός βιώσιμων κριτηρίων για την επιλογή υλικών στο σχεδιασμό κυκλικών προϊόντων
- Λήψη τεκμηριωμένων αποφάσεων για τα υλικά που είναι καταλληλότερα για βιώσιμες λύσεις
- Στοχασμός γύρω από το πώς οι επιλογές υλικών επηρεάζουν τη χρήση, τη διάρκεια ζωής και το περιβαλλοντικό αποτύπωμα ενός προϊόντος



Εργαλεία:

- Φύλλο Εργασίας για τη φάση “Ορισμού” με δραστηριότητες δοκιμών και συγκρίσεων υλικών
- Απλές δραστηριότητες που εισάγουν τους μαθητές στις ιδιότητες των υλικών
- Πίνακας σύγκρισης υλικών για υποστήριξη παρατήρησης και ανάλυσης
- Ερωτήσεις και προτροπές που ενθαρρύνουν τους μαθητές να σκεφτούν το σχεδιασμό και την απόδοση των υλικών

Χρόνος και Ευελιξία:



Το Στάδιο “Ορισμού” σχεδιάστηκε για να ολοκληρωθεί μέσα σε περίπου **δύο διδακτικές ώρες**. Ωστόσο, οι εκπαιδευτικοί μπορούν να προσαρμόσουν τη διάρκεια και τις δραστηριότητες ανάλογα με τις ανάγκες της τάξης, τη διαθεσιμότητα υλικών ή το βάθος των συζητήσεων. Κάποιες δραστηριότητες μπορούν να επεκταθούν ή να επαναληφθούν, ή να χρησιμοποιηθούν ως προετοιμασία για την επόμενη φάση (“Δημιουργία”).

Ορισμός

Πλάνο μαθήματος

Αρχικές ερωτήσεις προβληματισμού

Επιλογή ενός υλικού

Έρευνα για τις ιδιότητες των υλικών

Καθορισμός βασικών ιδιοτήτων και χαρακτηριστικών των υλικών

Έρευνα για εναλλακτικές λύσεις

Αναστοχασμός και αξιολόγηση

1η διδακτική ώρα

2η διδακτική ώρα

Ορισμός

Κατά τη διάρκεια του Σταδίου Ορισμού, οι μαθητές περνούν από την εξερεύνηση στην αξιολόγηση. Αρχίζουν να κατανοούν τι κάνει ένα υλικό «κατάλληλο για χρήση» και τι το καθιστά περισσότερο ή λιγότερο βιώσιμο. Η φάση επικεντρώνεται στην επιλογή μερών ενός προϊόντος, την ανάλυση των ιδιοτήτων των υλικών και την αναζήτηση καλύτερων, βιο-βασισμένων εναλλακτικών λύσεων.

Αυτή η φάση περιλαμβάνει τέσσερα βασικά βήματα, τα οποία υποστηρίζονται από το φύλλο εργασίας **"Επανασχεδιασμός με Βιοϋλικά"**.

Πριν εισέλθετε στα βήματα του Ορισμού, είναι σημαντικό να δημιουργήσετε το κατάλληλο πλαίσιο σκέψης και να προετοιμάσετε τους μαθητές για μια πιο αναλυτική και δημιουργική διαδικασία. Αυτή η φάση βασίζεται στην παρατήρηση, τη σύγκριση και τη λήψη αποφάσεων, και λειτουργεί καλύτερα όταν οι μαθητές ενθαρρύνονται να σκεφτούν κριτικά, να κάνουν ερωτήσεις και να συνεργαστούν. Ξεκινήστε τη συνεδρία με μια σύντομη συζήτηση στην τάξη, ώστε να επανασυνδεθούν οι μαθητές με τις γνώσεις από το προηγούμενο στάδιο Κατανόησης και να προετοιμαστούν για πιο ουσιαστική εξερεύνηση υλικών. Προτρέψτε τους να δουλέψουν ξανά σε μικρές ομάδες (2–4 μαθητών), κατά προτίμηση στις ίδιες ομάδες με την προηγούμενη φάση, για να διατηρηθεί η συνέχεια των ιδεών.

Ξεκινήστε το στάδιο αυτό με ερωτήσεις αναστοχασμού, όπως:

- Τι έκανε κάποια υλικά του προϊόντος σας χρήσιμα ή προβληματικά;
- Ποιο μέρος του προϊόντος σας θεωρείτε ότι μπορεί να βελτιωθεί και γιατί;
- Ποιες ιδιότητες πιστεύετε ότι κάνουν ένα υλικό βιώσιμο;
- Έχετε χρησιμοποιήσει ή δει ποτέ προϊόν φτιαγμένο από ασυνήθιστα ή φυσικά υλικά; Τι σας εντυπωσίασε σε αυτό;
- Τι είδους υλικά πιστεύετε ότι θα χρησιμοποιούμε συχνότερα στο μέλλον;

Αυτές οι ερωτήσεις βοηθούν τους μαθητές να αρχίσουν να σκέφτονται σαν σχεδιαστές. Μετακινούνται από την απλή παρατήρηση των υλικών στον καθορισμό του τι κάνει ένα υλικό «καλύτερο» όσον αφορά τη λειτουργικότητα, τη βιωσιμότητα και την κυκλικότητα.

Ορισμός

Επανασχεδιασμός με βιοϋλικά

Βήμα 1: Επιλογή υλικού

Επέλεξε ένα μέρος του προϊόντος και ένα υλικό από τη λίστα προϊόντων και υλικών που δημιουργήσατε στη φάση της Κατανόησης.

Περιέγραψε το μέρος του προϊόντος και το υλικό που χρησιμοποιείται αυτή τη στιγμή.

Έλεγξε

- ☐ **Συχνή χρήση:** Επέλεξε κάτι που χρησιμοποιείς τακτικά, τουλάχιστον μία φορά την ημέρα.
- ☐ **Προβλήματα ή Δυσκολίες:** Υπάρχει κάτι ενοχλητικό ή μη πρακτικό σχετικά με το προϊόν;
- ☐ **Δυνατότητες Βιοοικονομίας:** Καταλήγει στα σκουπίδια μετά τη χρήση; Μπορούν τα υλικά να βελτιωθούν;

Βήμα 2: Αξιολόγηση των Ιδιοτήτων του Τρέχοντος Υλικού

Είναι σημαντικό να κατανοήσεις τα χαρακτηριστικά του υλικού που θέλεις να αντικαταστήσεις. Εξέτασε βασικές ιδιότητες του τρέχοντος υλικού (π.χ. είναι άκαμπτο ή εύκαμπτο; χρειάζεται να είναι αδιάβροχο ή ανθεκτικό στη θερμότητα;). Σκέψου γιατί επιλέχθηκε αυτό το υλικό αρχικά. Τι ρόλο παίζει στο προϊόν;

Όνομα	Περιγραφή
Ιδιότητα Υλικού 1	
Ιδιότητα Υλικού 2	
Ιδιότητα Υλικού 3	
Ιδιότητα Υλικού 4	
Σημειώσεις / Παρατηρήσεις	

Βήμα 3: Εντόπισε μια Εναλλακτική Βιοϋλικού

Χρησιμοποιώντας την προηγούμενη έρευνά σου (π.χ. από το *materiom.org*), επέλεξε ένα βιοϋλικό που να ταιριάζει με τα χαρακτηριστικά του υλικού που θέλεις να αντικαταστήσεις. Βεβαιώσου ότι αυτό το βιοϋλικό είναι εφαρμόσιμο, δηλαδή ότι μπορείς να βρεις εύκολα τα απαραίτητα υλικά και εργαλεία για την κατασκευή του.

	Όνομα	Περιγραφή
Ιδιότητα Υλικού 1		
Ιδιότητα Υλικού 2		
Ιδιότητα Υλικού 3		
Ιδιότητα Υλικού 4		
Όνομα Βιοϋλικού		
Επιλογή Α	Επιλογή Β	Επιλογή Γ
Σημειώσεις / Παρατηρήσεις		

Βήμα 4: Εφαρμοσιμότητα

Πριν προχωρήσεις, βεβαιώσου ότι όλα τα υλικά μπορούν να βρεθούν.

Βήμα 1: Επιλογή Υλικού

Αυτό το πρώτο βήμα του Ορισμού αφορά την επιλογή ενός υλικού που έχει νόημα να βελτιωθεί. Οι μαθητές επιστρέφουν στο αντικείμενο που εξέτασαν στη Φάση "Κατανόησης" και αποφασίζουν ποιο μέρος ή ποιο υλικό του θα ήθελαν να επανασχεδιάσουν, χρησιμοποιώντας μια εναλλακτική λύση από φυσικά ή βιολογικά υλικά. Αυτή η απόφαση θα καθοδηγήσει όλη τη δουλειά και τα πειράματά τους στις επόμενες δραστηριότητες.

Ο στόχος είναι οι μαθητές:

- Να περιορίσουν το πεδίο μελέτης τους.
- Να συνδεθούν με μια πραγματική πρόκληση σχεδιασμού.
- Να αρχίσουν να σκέφτονται τα υλικά με βάση τη λειτουργία τους, τη βιωσιμότητα και τη δυνατότητα βελτίωσης.

Σε ομάδες, οι μαθητές συζητούν και επιλέγουν:

- Ένα καθημερινό αντικείμενο που έχουν ήδη εξετάσει.
- Ένα συγκεκριμένο μέρος ή υλικό από αυτό το αντικείμενο που θα μπορούσε να επανασχεδιαστεί.

Παραδείγματα:

- Το πλαστικό περίβλημα ενός στυλό
- Η σόλα από ένα αθλητικό παπούτσι
- Η πλαστική σακούλα στη συσκευασία
- Το καπάκι από ένα ποτήρι καφέ μιας χρήσης
- Η πλαστική λαβή μιας οδοντόβουρτσας

Ενθαρρύνετε τους μαθητές να επιλέξουν ένα μέρος του προϊόντος που έχει σαφή λειτουργία, δεν είναι βιώσιμο ή παράγει απόβλητα, και που μπορεί ρεαλιστικά να αντικατασταθεί από κάποιο περισσότερο «κυκλικό» υλικό.

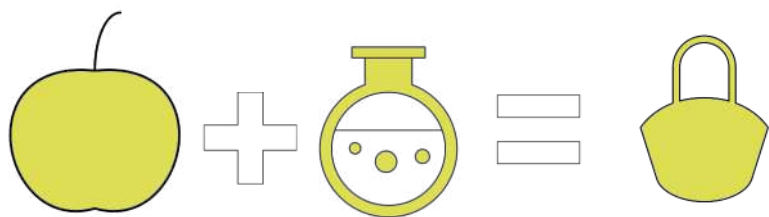
Για να στηρίξουν την απόφασή τους, οι μαθητές καλό είναι να σκεφτούν τα εξής:

- Συχνή Χρήση – Χρησιμοποιείται αυτό το αντικείμενο καθημερινά ή συχνά; Αυξάνει αυτό τον περιβαλλοντικό του αντίκτυπο;
- Προβλήματα ή Δυσκολίες – Υπάρχει κάτι ενοχλητικό, εύθραυστο, σπάταλο ή άβολο σε αυτό το υλικό;
- Δυνατότητες Βιοοικονομίας – Θα μπορούσε αυτό το υλικό να βελτιωθεί με φυσικές, αναγεννητικές ή βιοδιασπώμενες εναλλακτικές;

Μπορείτε να γράψετε αυτές τις ερωτήσεις στον πίνακα ή στο φύλλο εργασίας, ή να κάνετε μια σύντομη συζήτηση με όλη την τάξη. Αυτό το βήμα δεν είναι απλώς μια επιλογή υλικού.

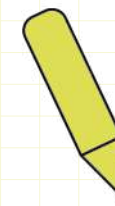
Είναι μια ευκαιρία για τους μαθητές να επιχειρηματολογήσουν: **1.**Γιατί αυτό το υλικό είναι σημαντικό; **2.**Τι πρόβλημα παρουσιάζει σήμερα; **3.**Πώς θα βοηθούσε η βελτίωσή του το περιβάλλον, το προϊόν ή τον χρήστη; **4.**Είναι μια ευκαιρία να ενισχυθεί η αξιακή σκέψη παράλληλα με τη δημιουργικότητα.

Μπορεί, επίσης, να χρησιμοποιηθεί και να διανεμηθεί ένα έντυπο επιλογής υλικών για τη συμπλήρωση από τους μαθητές.



Ορισμός

Έντυπο Επιλογής Υλικού



Όνομα Ομάδας:

 Γράψτε το όνομα της ομάδας σας.

Ποιο αντικείμενο και ποιο μέρος/υλικό θέλετε να επανασχεδιάσετε;

 Να είστε συγκεκριμένοι! Παράδειγμα: το εξωτερικό πλαστικό περίβλημα ενός στυλό.

Ποιες ιδιότητες του υλικού είναι πιο σημαντικές για την εφαρμογή σας;

 Παράδειγμα: ευκαμψία, αντοχή στο νερό, ανθεκτικότητα, βιοδιασπασσιμότητα.

Ποιο υλικό από το [Materiom.org](https://materiom.org) πιστεύετε ότι ταιριάζει καλύτερα και γιατί;

 Ονομάστε το βιοϋλικό που βρήκατε και εξηγήστε γιατί ταιριάζει με την πρόκληση σχεδιασμού που επιλέξατε.

Ορισμός

Για να υποστηρίξουν την έρευνά τους, οι μαθητές ενθαρρύνονται να χρησιμοποιήσουν το *materiom.org*, μια ανοιχτή ψηφιακή βιβλιοθήκη που περιλαμβάνει βιο-βασισμένα υλικά και συνταγές από όλο τον κόσμο. Η πλατφόρμα επιτρέπει στους χρήστες να αναζητούν υλικά με βάση τις ιδιότητές τους, όπως η αντοχή στο νερό ή η ελαστικότητα, αλλά και σύμφωνα με τα διαθέσιμα συστατικά, όπως το άμυλο, το άγαρ, τα τσόφλια αυγών ή τα φύκια. Αποτελεί ένα πρακτικό εργαλείο για την εξερεύνηση φυσικών και βιώσιμων εναλλακτικών που μπορούν να εφαρμοστούν στην πράξη.



Ο σύνδεσμος για την πλατφόρμα Materiom είναι:

 <https://materiom.org>

Οι πληροφορίες από το Materiom πρέπει να χρησιμοποιούνται σε όλα τα βήματα της φάσης αυτής..

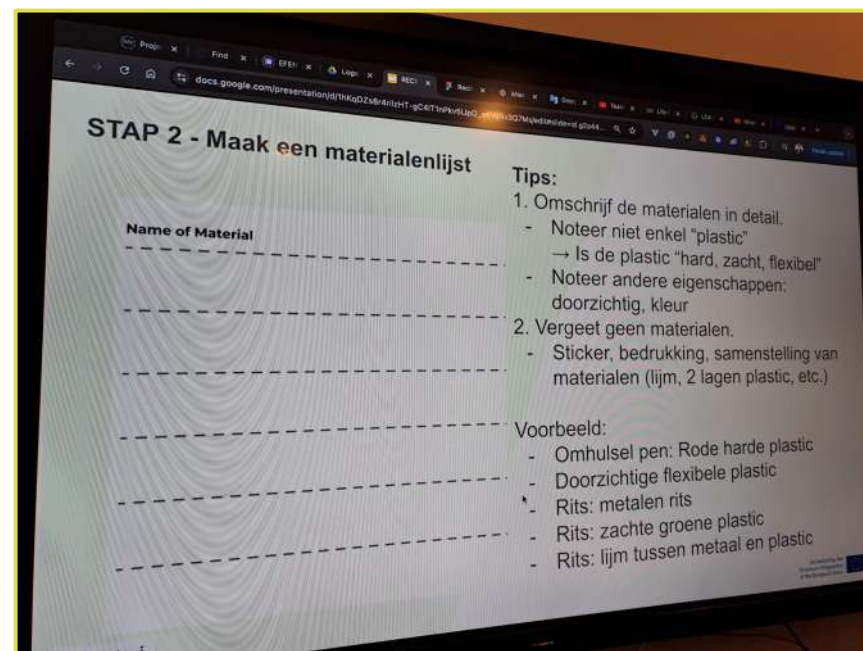
Βήμα 2: Αξιολόγηση των Ιδιοτήτων του Τρέχοντος Υλικού

Τι σημαίνει ότι ένα υλικό «είναι κατάλληλο για τη χρήση του»; Σε αυτό το βήμα, οι μαθητές μεταβαίνουν από την επιλογή ενός υλικού στην ανάλυση της απόδοσής του. Εξερευνούν τις φυσικές και λειτουργικές ιδιότητες που καθορίζουν πώς συμπεριφέρεται ένα υλικό, και εξερευνούν εάν είναι κατάλληλο για το συγκεκριμένο υλικό που έχουν επιλέξει.

Αυτή η δραστηριότητα ενισχύει την κατανόηση των μαθητών σχετικά με το γιατί επιλέγονται ορισμένα υλικά και τους βοηθά να ορίσουν πώς θα έμοιαζε μια ιδανική, πιο βιώσιμη εναλλακτική λύση.

Οι ιδιότητες των υλικών περιγράφουν πώς αντιδρά ή συμπεριφέρεται ένα υλικό σε διάφορες συνθήκες, για παράδειγμα, πόσο εύκαμπτο είναι, πόσο ανθεκτικό ή αν είναι αδιάβροχο.

Ορισμός



Εικόνα. Παρουσίαση του Βήματος 2 στους μαθητές από το Βέλγιο

Οι ιδιότητες των υλικών περιγράφουν πώς αντιδρά ή συμπεριφέρεται ένα υλικό σε συγκεκριμένες συνθήκες, λόγου χάρη, πόσο εύκαμπτο, ανθεκτικό ή αδιάβροχο είναι.

Αυτές οι ιδιότητες είναι σημαντικές στον σχεδιασμό προϊόντων. Για παράδειγμα: αν οι μαθητές επανασχεδιάζουν το κάλυμμα μιας ομπρέλας, πρέπει να κατανοήσουν ότι το υλικό θα πρέπει να είναι:

- Αδιάβροχο
- Ανθεκτικό στο σκίσιμο
- Εύκαμπτο

Όσο καλύτερα κατανοούν οι μαθητές αυτές τις ιδιότητες, τόσο πιο εμπεριστατωμένες και δημιουργικές θα είναι οι σχεδιαστικές τους επιλογές.

Ορισμός

Συνιστάται οι εκπαιδευτικοί να μοιραστούν την παρακάτω λίστα ιδιοτήτων υλικών με τους μαθητές, ώστε να έχουν περισσότερες πληροφορίες για τα επόμενα βήματα:

- **Πυκνότητα** – Πόσο βαρύ είναι το υλικό σε σχέση με το μέγεθός του
- **Σκληρότητα** – Αντοχή σε γρατσουνιές ή πιέσεις
- **Αντοχή στη διάβρωση** – Αντοχή σε σκουριά ή χημική φθορά
- **Πλαστικότητα** – Πόσο εύκολα διαμορφώνεται ή τεντώνεται
- **Ελαστικότητα** – Πόσο εύκολα επανέρχεται στο αρχικό του σχήμα
- **Ευκαμψία** – Πόσο εύκολα λυγίζει χωρίς να σπάει
- **Διαφάνεια** – Πόσο φως περνάει μέσα από το υλικό
- **Απορρόφηση / Αντοχή στο νερό** – Πόσο νερό απορροφά ή απωθεί
- **Τραχύτητα (Υφή)** – Αν η επιφάνεια είναι λεία ή τραχιά
- **Αντοχή / Αντοχή στο σκίσιμο** – Δύναμη σε χτύπημα ή τέντωμα
- **Ευθραυστότητα** – Πόσο εύκολα σπάει ή θρυμματίζεται
- **Σημείο τήξης** – Η θερμοκρασία στην οποία λιώνει
- **Θερμική διαστολή** – Πόσο διαστέλλεται με τη ζέστη
- **Ηλεκτρική αγωγιμότητα** – Ικανότητα να μεταφέρει ηλεκτρισμό
- **Θερμική αγωγιμότητα** – Ικανότητα να μεταφέρει θερμότητα
- **Αντοχή σε εφελκυσμό / συμπίεση** – Αντοχή στο τράβηγμα ή στο σπρώξιμο
- **Αντοχή στην κόπωση** – Αντοχή σε επαναλαμβανόμενη χρήση
- **Αντοχή στην τριβή** – Αντοχή στη φθορά με την πάροδο του χρόνου

- **Πορώδες** – Πόσες μικρές οπές έχει (επηρεάζει τη δύναμη και τη ροή του νερού)
- **Αντοχή στην UV ακτινοβολία** – Αντοχή στο φως του ήλιου ή στην υπεριώδη φθορά

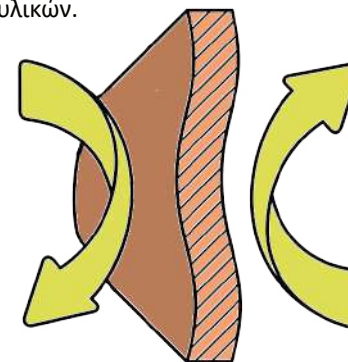
** Συμβουλή προς τους Εκπαιδευτικούς: Παρουσιάστε τις πληροφορίες με απλό τρόπο.. Οι μαθητές δεν χρειάζεται να μάθουν τη φυσική σε βάθος, αρκεί να καταλάβουν τι σημαίνει κάθε ιδιότητα και γιατί έχει σημασία για το υλικό που επέλεξαν.*

Προαιρετική Δραστηριότητα: Κουίζ για τις Ιδιότητες των Υλικών

Το παρακάτω σύντομο κουίζ πολλαπλής επιλογής έχει σχεδιαστεί για να αξιολογήσει την κατανόηση των μαθητών σχετικά με βασικές ιδιότητες υλικών, αφού ολοκληρωθεί το Βήμα 2 της Φάσης Ορισμού (Define Phase). Μπορεί να χρησιμοποιηθεί:

- Ως δραστηριότητα αυτοαξιολόγησης μετά από συζήτηση ή παρουσιάσεις στην τάξη
- Για την ενίσχυση της κατανόησης και την εμπέδωση της νέας ορολογίας
- Ως διασκεδαστικός τρόπος για να ενθαρρυνθούν οι μαθητές να εφαρμόσουν όσα έμαθαν

Το κουίζ περιλαμβάνει παραδείγματα από την καθημερινότητα ώστε να βοηθήσει τους μαθητές να συνδέσουν τις ιδιότητες των υλικών με τη λειτουργικότητά τους, ενισχύοντας έτσι την αυτοπεποίθησή τους στην ανάλυση και επιλογή υλικών.



Κουίζ: Ιδιότητες Υλικών

1. Ποια ιδιότητα μετρά την ποσότητα της ύλης σε ένα υλικό ανά μονάδα όγκου;

- A) Σκληρότητα
- B) Πυκνότητα
- Γ) Ελαστικότητα
- Δ) Ευκαμψία

2. Ποια ιδιότητα περιγράφει πώς ένα υλικό επιστρέφει στο αρχικό του σχήμα μετά από τέντωμα ή συμπίεση;

- A) Πλαστικότητα
- B) Ελαστικότητα
- Γ) Τραχύτητα
- Δ) Ευθραυστότητα

3. Φαντάσου ότι σχεδιάζεις ένα γυάλινο παράθυρο. Ποια ιδιότητα είναι πιο σημαντική;

- A) Διαφάνεια
- B) Απορρόφηση νερού
- Γ) Θερμική διαστολή
- Δ) Αντοχή στην UV ακτινοβολία

4. Τι συμβαίνει σε ένα υλικό με χαμηλή αντοχή στην κόπωση όταν εκτίθεται σε επαναλαμβανόμενη πίεση;

- A) Λιώνει
- B) Σπάει ή εξασθενεί με τον καιρό
- Γ) Μεταφέρει ηλεκτρικό ρεύμα
- Δ) Παραμένει το ίδιο

5. Ποιο υλικό είναι πιο πιθανό να είναι εύθραυστο;

- A) Γυαλί
- B) Καουτσούκ
- Γ) Ξύλο
- Δ) Ύφασμα

6. Επιλέγεις ένα υλικό που δεν πρέπει να σπάει εύκολα όταν πέσει ή χτυπηθεί. Ποια ιδιότητα είναι πιο χρήσιμη;

- A) Διαφάνεια
- B) Ελαστικότητα
- Γ) Ευθραυστότητα
- Δ) Αντοχή

Ορισμός

7. Ποιο υλικό έχει το χαμηλότερο σημείο τήξης;

- A) Χαρτί
- B) Αλουμίνιο
- Γ) Κεραμικό
- Δ) Πλαστικό

8. Ποιο υλικό είναι πιο πιθανό να διασταλεί πολύ όταν θερμανθεί;

- A) Ξύλο
- B) Αλουμίνιο
- Γ) Πλαστικό
- Δ) Μέταλλο

9. Ποιο υλικό θα χρησιμοποιούσες για προϊόν που εκτίθεται πολλές ώρες στον ήλιο;

- A) Χαρτί
- B) Πλαστικό
- Γ) Γυαλί
- Δ) Μέταλλο

10. Ποιος είναι ο καλύτερος ορισμός της ευθραυστότητας;

- A) Η ικανότητα να λυγίζει χωρίς να σπάει
- B) Η τάση ενός υλικού να σπάει εύκολα
- Γ) Η αντοχή στις γρατζουνιές
- Δ) Το βάρος του υλικού

11. Ποιο υλικό συμπεριφέρεται και ως ελαστικό και ως πλαστικό ανάλογα με την πίεση που του ασκείται;

- A) Θερμοπλαστικά
- B) Ελαστομερή
- Γ) Θερμοσκληρυνόμενα
- Δ) Μέταλλα

12. Τι συμβαίνει στην πυκνότητα ενός υλικού όταν θερμανθεί πάνω από το σημείο τήξης του;

- A) Παραμένει ίδια
- B) Μειώνεται
- Γ) Αυξάνεται
- Δ) Εξαρτάται από το υλικό

Απαντήσεις: 1.B, 2.B, 3.A, 4.B, 5.A, 6.Δ, 7.Δ, 8.B, 9.Γ, 10.B, 11.B, 12.B

Ορισμός

Βήμα 3: Εντοπισμός Εναλλακτικού Βιοϋλικού

«Ποιο βιολογικής βάσης υλικό ταιριάζει στο προϊόν μας. Πως μπορούμε να το φτιάξουμε;»

Σε αυτό το βήμα, οι μαθητές καλούνται να συνδυάσουν τη φαντασία με τη λογική και τη βάση δεδομένων. Αφού έχουν ήδη προσδιορίσει ποιες ιδιότητες είναι σημαντικές για το αντικείμενο που επανασχεδιάζουν, τώρα εξερευνούν πραγματικές εναλλακτικές λύσεις: βιοϋλικά φτιαγμένα από φυσικές, ανανεώσιμες πρώτες ύλες, όπως άμυλο, γλυκερίνη, φύκια, υπολείμματα καφέ ή φλούδες φρούτων. Μέσα από την πλατφόρμα *materiom.org*, μια ανοιχτή βιβλιοθήκη συνταγών βιοϋλικών, οι μαθητές θα διαπιστώσουν ότι μπορεί να υπάρχει ήδη ένα καλύτερο υλικό, ή ότι μπορούν να το φτιάξουν μόνοι τους με υλικά που ίσως έχουν ήδη στο σπίτι. Αυτή η δραστηριότητα δίνει ζωή στην κυκλική οικονομία με έναν χειροπιαστό και δημιουργικό τρόπο.

Στόχοι της Δραστηριότητας

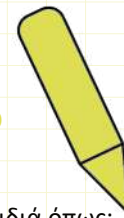
Αυτό το βήμα βοηθά τους μαθητές να:

1. Ερευνήσουν και να συγκρίνουν συνταγές βιοϋλικών με βάση τα κριτήρια σχεδιασμού τους. **2.** Κατανοήσουν τη σχέση ανάμεσα στα συστατικά και στις ιδιότητες των υλικών. **3.** Αξιολογήσουν πόσο ρεαλιστικό είναι να δημιουργήσουν το υλικό στα πλαίσια ενός σχολικού έργου. **4.** Αναπτύξουν δεξιότητες ομαδικής εργασίας, προγραμματισμού και επιστημονικής σκέψης.

Μέχρι το τέλος αυτού του βήματος, οι μαθητές θα έχουν επιλέξει ένα κατάλληλο βιοϋλικό, θα γνωρίζουν από τι αποτελείται, θα έχουν εντοπίσει πού μπορούν να βρουν τα απαραίτητα συστατικά και θα έχουν σκεφτεί τι μπορούν να προσπαθήσουν να φτιάξουν με αυτό στην πράξη.



Οδηγίες Δραστηριότητας: Εναλλακτικό Βιοϋλικό



1. Πηγαίνετε στο *materiom.org* και αναζητήστε υλικά που φαίνονται κατάλληλα για τις ανάγκες σου. Χρησιμοποιήστε φίλτρα ή λέξεις-κλειδιά όπως: βιοδιασπώμενο, εύκαμπτο, ανθεκτικό, αδιάβροχο ή διάφανο. 2. Δείτε τουλάχιστον 2–3 υλικά και συγκρίνετέ τα με βάση τη λίστα ιδιοτήτων υλικών που έχετε ήδη δημιουργήσει. 3. Επιλέξτε το ένα υλικό που θεωρείτε πως είναι η καλύτερη επιλογή. Η ομάδα σας θα ετοιμάσει ένα σχέδιο για να παρουσιάσει αυτή την επιλογή. 4. Συμπληρώστε το Έντυπο Σχεδιασμού Βιοϋλικού που σας δίνεται, εξηγώντας γιατί επιλέξατε αυτό το υλικό και πώς σκοπεύετε να βρείτε τα συστατικά για να το κατασκευάσετε.

Έντυπο Σχεδιασμού Βιοϋλικού (Χρησιμοποιήστε ένα έντυπο για κάθε υλικό. Η κάθε ομάδα μπορεί να καταθέσει έως και 3.)

1. Όνομα Ομάδας:

✎ Γράψτε το όνομα της ομάδας σας.

2. Όνομα Επιλεγμένου Βιοϋλικού:

✎ Γράψτε το όνομα όπως εμφανίζεται στο *materiom.org*

3. Σύνδεσμος Συνταγής από το Materiom:

✎ Αντιγράψτε τον απευθείας διαδικτυακό σύνδεσμο για εύκολη αναφορά.

4. Συστατικό 1 – Τι είναι και πώς θα το βρείτε;

✎ Παράδειγμα: Τσόφλια αυγού. Ζητήστε από τους μαθητές/εκπαιδευτικούς να φέρουν από το σπίτι.

5. Συστατικό 2 – Τι είναι και πώς θα το βρείτε;

✎ Παράδειγμα: Ξίδι – φέρτε ένα μικρό μπουκάλι από το σπίτι ή από την κουζίνα του σχολείου.

6. Συστατικό 3 – Τι είναι και πώς θα το βρείτε;

✎ Παράδειγμα: Γλυκερίνη. Ρωτήστε τον καθηγητή φυσικής αν υπάρχει στο εργαστήριο.

7. Ποια 3 αντικείμενα θα θέλατε να δοκιμάσετε να φτιάξετε με αυτό το υλικό;

✎ Παραδείγματα: Θήκη για στυλό, δίσκος για φαγητό, βάση για κινητό, βραχιόλι.

Κριτήρια Αξιολόγησης για την Επιλογή Βιοϋλικού

Βοηθήστε τους μαθητές να πάρουν τεκμηριωμένες αποφάσεις καθοδηγώντας τους μέσα από τρία βασικά κριτήρια. Ενθαρρύνετε τον ανοιχτό προβληματισμό και αφήστε τους να αιτιολογήσουν τις επιλογές τους.

- 1. Ιδιότητες (Λειτουργικότητα):** Μπορεί αυτό το υλικό να εξυπηρετήσει τον σκοπό για τον οποίο το επιλέγουμε;
→ Είναι αρκετά ανθεκτικό, εύκαμπτο, αδιάβροχο κ.λπ.;
- 2. Διαθεσιμότητα (Μπορούμε να βρούμε τα συστατικά):** Υπάρχει πρόσβαση στις πρώτες ύλες; Είναι ασφαλείς, συνηθισμένες και οικονομικά προσιτές;
→ Μπορούν οι μαθητές να φέρουν κάποια από το σπίτι; Μπορεί το σχολείο να προμηθεύσει τα υπόλοιπα;
- 3. Εφαρμοσιμότητα (Μπορούμε να το φτιάξουμε στην τάξη):** Είναι η «συνταγή» αρκετά απλή για σχολικό περιβάλλον;
→ Τι εργαλεία, εξοπλισμό ή χώρο θα χρειαστούμε; Θα στεγνώσει ή θα πήξει εγκαίρως;

Αυτά τα κριτήρια διευκολύνουν τους εκπαιδευτικούς να αξιολογήσουν τις προτάσεις και βοηθούν τους μαθητές να εστιάσουν σε βιώσιμες και ρεαλιστικές επιλογές.

Δεξιότητες που αναπτύσσονται μέσα από τη δραστηριότητα:

Συστημική σκέψη: Κατανόηση του πώς αλληλεπιδρούν συστατικά, υλικά, σχεδιασμός και λειτουργία. **Ομαδικότητα και σχεδιασμός:** Κάθε ομάδα ετοιμάζει μια μικρή πρόταση για το υλικό της. **Δημιουργικότητα και υπευθυνότητα:** Οι μαθητές επιλέγουν τι θα δημιουργήσουν, με βάση τη δική τους έρευνα και επιχειρηματολογία.

Πώς μπορείτε να αξιοποιήσετε αυτό το βήμα:

- Συλλέξτε τις επιλογές των μαθητών μέσω ψηφιακής φόρμας (π.χ. Google Form), για να μειώσετε τις εκτυπώσεις
- Οργανώστε την προμήθεια υλικών για τη Φάση Δημιουργίας (Make Phase)

- Ομαδοποιήστε τους μαθητές με βάση τα υλικά που επέλεξαν, ώστε να μειωθούν οι επαναλήψεις ή να γίνουν συγκρίσεις

** Μπορείτε να ενθαρρύνετε τους μαθητές να εξετάσουν περισσότερες από μία επιλογές και να καταλήξουν σε μια «Top 3» λίστα. Έτσι θα έχουν δυνατότητα σύγκρισης, και εσείς θα έχετε εναλλακτικές, σε περίπτωση που κάποια συστατικά δεν είναι διαθέσιμα..*

Στο τέλος αυτού του βήματος, κάθε ομάδα θα πρέπει να έχει επιλέξει ένα τεκμηριωμένο και εφαρμόσιμο βιοϋλικό, έτοιμο για δοκιμή!



Εικόνα: Τσόφλια αυγών που συγκέντρωσαν οι μαθητές του Λαππείου, στο πλαίσιο της προετοιμασίας τους για τη Φάση Δημιουργίας (Make Phase)

Βήμα 4: Αξιολόγηση Εφαρμοσιμότητας

«Μπορούμε όντως να το φτιάξουμε στην τάξη;»

Το τελευταίο βήμα του Ορισμού αφορά τη λήψη μιας ρεαλιστικής και τεκμηριωμένης απόφασης. Αφού οι μαθητές έχουν εξετάσει και συγκρίνει διαφορετικά βιοϋλικά, τώρα καλούνται να αξιολογήσουν ποιο από αυτά είναι πραγματικά εφαρμόσιμο ώστε να παραχθεί και να χρησιμοποιηθεί στο σχολικό περιβάλλον.

Δεν πρόκειται να επιλέξουν το “τέλειο” υλικό, αλλά αυτό που ισορροπεί καλύτερα ανάμεσα στη δημιουργικότητα, τη λειτουργικότητα και την πρακτικότητα. Είναι μια ευκαιρία για αναστοχασμό, οργάνωση και σωστή προετοιμασία για το Στάδιο Δημιουργίας, με αυτοπεποίθηση και κατάλληλα εργαλεία.

Τι σημαίνει «Εφαρμοσιμότητα» για τους μαθητές

Οι μαθητές καλούνται να επανεξετάσουν το υλικό που επέλεξαν, απαντώντας στις εξής τρεις ερωτήσεις-κλειδιά:

- 1. Είναι τεχνικά εφικτό;** Μπορούμε ρεαλιστικά να το φτιάξουμε με τα εργαλεία, τον χρόνο και τον χώρο που διαθέτουμε στην τάξη;
- 2. Είναι προσβάσιμα τα συστατικά;** Μπορούμε να συλλέξουμε ή να φέρουμε όλα τα απαραίτητα υλικά εγκαίρως για την επόμενη φάση;
- 3. Είναι κατάλληλο το υλικό για αυτό που θέλουμε να φτιάξουμε;** Θα λειτουργήσει σωστά για το αντικείμενο που επιλέξαμε (π.χ. μπορεί να πάρει σχήμα, είναι αρκετά ανθεκτικό, δεν σπάει εύκολα);

Συμβουλές για Εκπαιδευτικούς: Πώς να στηρίξετε τις αποφάσεις των μαθητών

Ενθαρρύνετε τις ομάδες να:

- Επανεξετάσουν το έντυπο από το Βήμα 3
- Συζητήσουν πιθανά εμπόδια ή κινδύνους (π.χ. χρόνος στεγνώματος, ανάγκη εξοπλισμού, θέματα ασφάλειας)

Ορισμός

- Επιλέξουν ένα τελικό υλικό στο οποίο να έχουν εμπιστοσύνη
- Παρουσιάσουν την απόφασή τους προφορικά ή γραπτά, με σύντομη τεκμηρίωση

«Επιλέξαμε αυτό το υλικό γιατί είναι ανθεκτικό και παίρνει εύκολα σχήμα. Τα υλικά είναι απλά και πιστεύουμε ότι μπορούμε να το δοκιμάσουμε με βασικά εργαλεία της τάξης.»

Επιπλέον, ο εκπαιδευτικός μπορεί να:

- Ομαδοποιήσει μαθητές που επέλεξαν παρόμοια υλικά
- Βοηθήσει στον συντονισμό συλλογής υλικών (ιδιαίτερα για συστατικά που χρειάζονται σε μεγαλύτερες ποσότητες)
- Προτείνει μικρές τροποποιήσεις στις συνταγές ή στα αντικείμενα, εάν χρειάζεται

Προαιρετική Τελική Λίστα Ελέγχου Εφαρμοσιμότητας: ζητήστε από τους μαθητές να επιβεβαιώσουν: **Α.** Έχουμε επιλέξει ένα υλικό για δοκιμή. **Β.** Κατανοούμε τα βήματα προετοιμασίας. **Γ.** Ξέρουμε πού θα βρούμε τα συστατικά. **Δ.** Έχουμε επιλέξει 1–3 μικρά αντικείμενα που θέλουμε να φτιάξουμε. **Ε.** Είμαστε σίγουροι ότι μπορούμε να το κάνουμε στην τάξη!

Στο τέλος του Βήματος 4, κάθε ομάδα θα πρέπει να έχει:

-  Επιλέξει μια συνταγή με βάση βιοϋλικό
-  Σχεδιάσει πώς θα συλλέξει τα συστατικά
-  Ετοιμάσει μια σύντομη λίστα αντικειμένων που θέλει να δημιουργήσει
-  Επιβεβαιώσει ότι η διαδικασία είναι ασφαλής και ρεαλιστική

Αυτό θα τους προετοιμάσει για τη Φάση Δημιουργίας, όπου οι ιδέες τους θα πάρουν ζωή!

Ορισμός

Συνοψίζοντας το Στάδιο Ορισμού



Από την ιδέα στην πράξη: Ωρα για δημιουργία!

Καθώς το Στάδιο Ορισμού ολοκληρώνεται, οι μαθητές έχουν κάνει σημαντικά βήματα προς την κατεύθυνση του βιώσιμου σχεδιασμού. Εξερεύνησαν τον κόσμο των υλικών μέσα από τη ματιά της βιοοικονομίας και της κυκλικής σκέψης και ανέπτυξαν δεξιότητες που τους επιτρέπουν να κάνουν ουσιαστικές, τεκμηριωμένες επιλογές για τα υλικά που χρησιμοποιούμε στην καθημερινότητά μας.

Αυτή η φάση δεν αφορούσε μόνο τη γνώση, αλλά κυρίως την κριτική αξιολόγηση, την ιεράρχηση προτεραιοτήτων και τη σύνδεση αξιών με αποφάσεις. Οι μαθητές προβληματίστηκαν για τον περιβαλλοντικό αντίκτυπο των συμβατικών υλικών, έμαθαν πώς οι ιδιότητες επηρεάζουν τη χρήση ενός υλικού και ανακάλυψαν τις πολλές δυνατότητες που προσφέρουν τα φυσικά, βιο-βασισμένα εναλλακτικά υλικά.

Με την τελική τους επιλογή, κάθε ομάδα έχει πλέον «χτίσει μια γέφυρα» ανάμεσα στη θεωρητική διερεύνηση και τη δράση. Είναι πλέον έτοιμοι να περάσουν στο Στάδιο της Δημιουργίας, όπου η δημιουργικότητα συναντά τον πειραματισμό.

Τι έχουν καταφέρει οι μαθητές έως τώρα:

- Αναγνώρισαν και ανέλυσαν τις ιδιότητες καθημερινών υλικών
- Εξερεύνησαν εναλλακτικά υλικά μέσω της πλατφόρμας materiom.org
- Αξιολόγησαν τη βιωσιμότητα, λειτουργικότητα και εφαρμόσιμότητα των βιοϋλικών
- Συνεργάστηκαν στον σχεδιασμό, τη λήψη αποφάσεων και την τεκμηρίωση
- Επέλεξαν ένα τελικό υλικό και ένα αντικείμενο για να δημιουργήσουν

Αυτές οι δεξιότητες αντικατοπτρίζουν πραγματικές διαδικασίες καινοτομίας και βοηθούν τους μαθητές να κατανοήσουν πώς η επιστήμη, ο σχεδιασμός και η βιωσιμότητα συνδέονται μεταξύ τους.

Ορισμός

Ιδέες για αναστοχασμό και συζήτηση στην τάξη

Για να ολοκληρωθεί ουσιαστικά αυτή η φάση, μπορείτε να προσκαλέσετε τους μαθητές να μοιραστούν τις σκέψεις τους μέσα από ανοιχτή συζήτηση ή σύντομο γραπτό προβληματισμό:

- Τι σας εξέπληξε περισσότερο σχετικά με τα υλικά που εξετάσατε;
- Τι έκανε δύσκολη την επιλογή ενός μόνο υλικού;
- Πώς άλλαξε ο τρόπος σκέψης σας κατά τη διάρκεια του Ορισμού;
- Τι σας ενθουσιάζει ή σας αγχώνει περισσότερο για το Στάδιο Δημιουργίας;

Αυτού του τύπου η ανατροφοδότηση ενισχύει τη μάθηση και δημιουργεί ένα θετικό κλίμα αναμονής για το επόμενο στάδιο.

Προετοιμασία για την επόμενη φάση

Πριν προχωρήσετε, βεβαιωθείτε ότι κάθε ομάδα:

- ✓ Έχει υποβάλει ή αναθεωρήσει την τελική επιλογή βιοϋλικού
- ✓ Έχει κοινοποιήσει το σχέδιο συλλογής των συστατικών
- ✓ Έχει καταγράψει ποιο/ποια αντικείμενα θα προσπαθήσει να δημιουργήσει
- ✓ Έχει εντοπίσει αν χρειάζεται υποστήριξη, εργαλεία ή ειδικά υλικά

Έτσι, θα μπορείτε να προετοιμάσετε τα υλικά και το σχολικό περιβάλλον, ώστε το Στάδιο Δημιουργίας να είναι βιωματικό και ουσιαστικό!

Ορισμός



Εικόνα: Νέα βιοϋλικά στεγνώνουν μέσα στο σχολείο στο πλαίσιο της υλοποίησης του έργου RECIBIOS

3.

Στάδιο Δημιουργίας

Πειραματισμός με υλικά μέσα στην τάξη, εφαρμογή όσων έμαθαν οι μαθητές στα προηγούμενα βήματα, ξεκάθαρη κατανόηση του πώς η βιοοικονομία μπορεί να δώσει λύσεις σε πραγματικές προκλήσεις.

Εισαγωγή στο Στάδιο Δημιουργίας

Στάδιο Δημιουργίας: Εκεί όπου οι ιδέες παίρνουν ζωή! Αφού μελέτησαν καθημερινά προϊόντα, ανέλυσαν τα υλικά και επέλεξαν τις πιο υποσχόμενες βιο-βασισμένες εναλλακτικές, οι μαθητές περνούν τώρα στο επόμενο βήμα: να μετατρέψουν την έρευνά τους σε πραγματικά πρωτότυπα. Το Στάδιο Δημιουργίας αποτελεί μια βιωματική και δημιουργική εξερεύνηση.

Οι μαθητές καλούνται να πειραματιστούν με φυσικά υλικά, να εφαρμόσουν τις γνώσεις που απέκτησαν στις προηγούμενες φάσεις και να ανακαλύψουν πώς οι σχεδιαστικές επιλογές επηρεάζουν το σχήμα, την υφή, την αντοχή και τη βιωσιμότητα ενός προϊόντος. Είτε φτιάχνουν μια μικρή ποσότητα βιοπλαστικού, είτε διαμορφώνουν ένα δοχείο από άμυλο και ξίδι, είτε δημιουργούν μια φυσική επίστρωση από φλούδες φρούτων, η Φάση Δημιουργίας είναι μια ευκαιρία μάθησης μέσα από την πράξη.

Στον πυρήνα της, αυτή η φάση ενθαρρύνει τους μαθητές να:

1. Δοκιμάσουν και αξιολογήσουν το βιοϋλικό που επέλεξαν.
2. Δημιουργήσουν απλά και λειτουργικά πρωτότυπα.
3. Παρατηρήσουν πώς συμπεριφέρεται το υλικό και να σκεφτούν τι λειτουργεί και τι χρειάζεται βελτίωση.
4. Συνεργαστούν, να διορθώσουν λάθη και να προσαρμόσουν τη διαδικασία τους καθώς προχωρούν

Πρόκειται και για ένα στάδιο όπου το λάθος είναι μέρος της μάθησης — ή αλλιώς, όπως λέμε: ένας ασφαλής χώρος για να αποτυχή (Safe Place to Fail)! Κάποια υλικά μπορεί να σπάσουν, να μην στεγνώσουν εγκαίρως ή να βγουν διαφορετικά απ' ό,τι περίμεναν. Οι μαθητές μαθαίνουν να αποδέχονται τη διαδικασία της δοκιμής, να κρατούν σημειώσεις και να αναστοχάζονται, όπως ακριβώς κάνουν οι σχεδιαστές και οι ερευνητές στον πραγματικό κόσμο. Η τάξη μετατρέπεται σε μικρό δημιουργικό εργαστήριο, όπου η επιστήμη συναντά τη φαντασία και η βιωσιμότητα γίνεται κάτι χειροπιαστό, κάτι που μπορείς να το πλάσεις με τα ίδια σου τα χέρια.

Μαθησιακά Αποτελέσματα:

- Οι μαθητές να προετοιμάσουν και θα παράγουν ένα βιοϋλικό, χρησιμοποιώντας φυσικά συστατικά και βασικά εργαλεία
- Εφαρμόσουν κανόνες ασφάλειας, υγιεινής και συνεργασίας κατά τον πειραματισμό

Δημιουργία



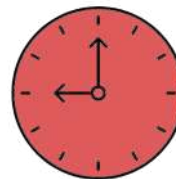
- Παρατηρήσουν και καταγράψουν τη συμπεριφορά των υλικών (π.χ. υφή, χρόνος στεγνώματος, ανθεκτικότητα)
- Δημιουργήσουν ένα απλό πρωτότυπο ή προϊόν
- Στοχαστούν πάνω στην απόδοση, τη λειτουργικότητα και τους περιορισμούς του υλικού
- Ξεκινήσουν να σκέφτονται πιθανές βελτιώσεις, προσαρμογές ή νέες εφαρμογές

Υλικά και Υποστήριξη:

- Έντυπο ή φύλλο εργασίας για τη Φάση Δημιουργίας
- Οδηγίες για την ασφαλή διαχείριση και προετοιμασία των βιοϋλικών
- Ενδεικτικά εργαλεία και υλικά για βασικά πειράματα στην τάξη
- Παραδείγματα συνταγών βιοϋλικών κατάλληλων για σχολική χρήση (π.χ. βιοπλαστικά, βρώσιμες μεμβράνες, βιοδιασπώμενα μείγματα)
- Προαιρετικό υλικό έμπνευσης (βίντεο, οδηγίες, παραδείγματα από άλλους μαθητές)

Χρόνος και Ευελιξία:

Ο χρόνος της Δημιουργίας πρέπει να παραμένει ευέλικτος, ώστε να υποστηρίξει τον πειραματισμό, την επίλυση προβλημάτων και τη δημιουργικότητα. Η διάρκεια μπορεί να διαφέρει ανάλογα με το υλικό που έχει επιλέξει κάθε ομάδα, τις συνθήκες της τάξης και τον χρόνο που απαιτείται για να διαμορφωθούν, να στεγνώσουν και να δοκιμαστούν τα υλικά. Προτείνεται να διατεθούν περίπου 2 έως 8 διδακτικές ώρες για αυτή τη φάση, καθώς είναι και η πιο δημοφιλής και συναρπαστική για τους μαθητές, αφού έχουν την ευκαιρία να δημιουργήσουν με τα χέρια τους!



Δημιουργία

Σχεδιασμός μαθήματος

Ερωτήσεις Προβληματισμού

Πειραματισμός στην πράξη μέσα στην τάξη

Αναστοχασμός και Αξιολόγηση

Ευέλικτος Χρόνος, ανάλογα με τις ανάγκες της τάξης

Δημιουργία

Προετοιμασία της Τάξης για το Στάδιο του Πειραματισμού

Πριν οι μαθητές ξεκινήσουν να αναμειγνύουν, να διαμορφώνουν, και να δημιουργούν με τα επιλεγμένα βιοϋλικά τους, είναι σημαντικό οι εκπαιδευτικοί να προετοιμάσουν το περιβάλλον της τάξης ώστε να υποστηρίξει μια ασφαλή, δημιουργική και οργανωμένη μαθησιακή εμπειρία.

Το στάδιο αυτό περιλαμβάνει πραγματικά υλικά, φυσικά συστατικά και πειραματισμό. Ο σχεδιασμός εκ των προτέρων μπορεί να κάνει τη διαφορά και να εξασφαλίσει ότι όλα θα κυλήσουν ομαλά.

Ξεκινήστε με μια ανασκόπηση των επιλογών των μαθητών από το Στάδιο Ορισμού:

Επιβεβαιώστε τις 1 έως 3 κορυφαίες επιλογές βιοϋλικών κάθε ομάδας

Χρησιμοποιήστε τα έντυπα σχεδιασμού βιοϋλικών για να εντοπίσετε:

- Τα απαιτούμενα συστατικά (π.χ. άμυλο, γλυκερίνη, ξίδι κ.ά.)
- Τυχόν ειδικές ανάγκες (χρόνος στεγνώματος, καλούπια, εργαλεία ανάδευσης)
- Τα αντικείμενα που σχεδιάζουν να δημιουργήσουν οι μαθητές

Αυτός ο έλεγχος βοηθά να ομαδοποιηθούν υλικά, να αποφευχθούν επαναλήψεις (ειδικά αν πολλές ομάδες επέλεξαν παρόμοιες συνταγές), και να οργανωθούν σωστά οι πόροι της τάξης. Εκτός από τα υλικά που επέλεξαν οι μαθητές μέσω του Materiom.org, το Στάδιο του Πειραματισμού μπορεί να περιλαμβάνει και προτεινόμενες συνταγές βιοοικονομίας κατάλληλες για σχολική χρήση. Οι εκπαιδευτικοί ενθαρρύνονται να ελέγξουν τον απαραίτητο εξοπλισμό για κάθε συνταγή, ώστε να έχουν τα πάντα έτοιμα.

Αφού γνωρίζετε ποια υλικά και συνταγές θα δοκιμαστούν, δημιουργήστε έναν κατάλογο ελέγχου υλικών και προετοιμάστε τα απαραίτητα εργαλεία. Αυτά μπορεί να περιλαμβάνουν:

- Λεκάνες, μπολ, σπάτουλες ή κουτάλια

Δημιουργία

- Δοσομετρικά κύπελλα ή ψηφιακές ζυγαριές
- Ταψιά, δίσκοι ή καλούπια
- Γάντια, ποδιές, λαδόκολλες ή επαναχρησιμοποιούμενα τραπεζομάντηλα
- Βαζάκια, μπολάκια ή ποτηράκια για μορφοποίηση ή αποθήκευση
- Μαρκαδόροι ή χαρτοταινίες για την επισήμανση εργασιών των ομάδων

Μπορείτε να ζητήσετε από τους μαθητές να φέρουν απλά συστατικά από το σπίτι (όπως αλεύρι ή άμυλο), ενώ το υπόλοιπο υλικό φροντίστε να το προμηθευτείτε και να το έχετε διαθέσιμο από πριν.



Εικόνα: Προετοιμασία της τάξης κατά την πιλοτική υλοποίηση του προγράμματος RECIBIOS

Δημιουργία

Οργάνωση του Χώρου: Τάξη ή Εργαστήριο

Όπου είναι δυνατόν, εξετάστε το ενδεχόμενο να χρησιμοποιήσετε το εργαστήριο φυσικών επιστημών, την αίθουσα οικιακής οικονομίας, ή έναν ανοιχτό και καλά αεριζόμενο χώρο του σχολείου, που να επιτρέπει:

- Εύκολο καθάρισμα
- Ασφαλή χρήση εργαλείων που παράγουν θερμότητα (αν χρειάζεται)
- Εργασία σε ομάδες με χώρο για να στεγνώσουν ή να σταθεροποιηθούν τα υλικά

Αν η δραστηριότητα πραγματοποιηθεί στην αίθουσα διδασκαλίας:

- Προστατέψτε τα θρανία με πλαστικά καλύμματα ή λαδόκολλα
- Δημιουργήστε σταθμούς εργασίας ανά ομάδα, με όλα τα υλικά και τα εργαλεία τους
- Ορίστε χώρους στεγνώματος (π.χ. ράφια, περβάζια παραθύρων) για τα ολοκληρωμένα αντικείμενα

Η σωστή οργάνωση του χώρου βοηθά στη σωστή ροή της δραστηριότητας, διατηρεί την ασφάλεια και ενισχύει τη συγκέντρωση και τη συνεργασία των μαθητών.



Εικόνα: Εξοπλισμός που χρησιμοποιήθηκε κατά την πιλοτική υλοποίηση του προγράμματος RECIBIOS

Δημιουργία



Η Διαδικασία Δημιουργίας Βιο-βασισμένου Υλικού και Προϊόντος

Βήμα 1: Δημιουργία του Μείγματος Βιοϋλικού

Βήμα 2: Δημιουργία του Προϊόντος από Βιοϋλικό

Δημιουργία

Σχεδιασμός της Διαδικασίας Δημιουργίας

«Σκέψου πριν αναμείξεις!»

Πριν ξεκινήσει η πρακτική διαδικασία δημιουργίας, είναι απαραίτητο οι μαθητές να αφιερώσουν λίγο χρόνο στον σχεδιασμό του πειράματός τους, χρησιμοποιώντας το έντυπο Σχεδιασμού Δημιουργίας Βιοϋλικού που τους παρέχεται. Συνιστάται να αφιερωθούν περίπου 5 έως 10 λεπτά για αυτό το στάδιο.

Στο έντυπο σχεδιασμού, οι μαθητές καλούνται να:

- Ονομάσουν το υλικό και το αντικείμενο που θα δημιουργήσουν
- Καταγράψουν τα συστατικά και τις απαιτούμενες ποσότητες
- Αναφέρουν τα εργαλεία και τον εξοπλισμό που θα χρειαστούν
- Περιγράψουν τα βήματα της «συνταγής» ή της διαδικασίας
- Προβλέψουν τον χρόνο που θα χρειαστούν για ανάμειξη, διαμόρφωση και στέγνωμα
- Επισημάνουν σημεία προσοχής για την ασφάλεια ή δυσκολίες που περιμένουν

Αυτό βοηθά και τον/την εκπαιδευτικό να ελέγξει αν οι μετρήσεις είναι λογικές, αν τα υλικά είναι ασφαλή και διαθέσιμα, και αν η ομάδα έχει κοινή εικόνα για το τι θα φτιάξει και πώς.

** Πριν οι μαθητές ξεκινήσουν την παρασκευή του μείγματός τους, προσκαλέστε τους να μελετήσουν προσεκτικά τις οδηγίες της συνταγής, τόσο από το [Materiom.org](https://www.materiom.org) όσο και από τις προτεινόμενες συνταγές βιοοικονομίας στο ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ του παρόντος οδηγού. Συμβουλευστε τους να διαβάσουν τη συνταγή που έχουν επιλέξει με προσοχή, να τη συγκρίνουν με τις εκδόσεις που έχουν ήδη δοκιμαστεί στην τάξη, και να σκεφτούν γιατί κάποια συστατικά ή βήματα είναι σημαντικά (π.χ. χρόνος θέρμανσης, διαδικασία ψύξης, αναλογίες).*



Δημιουργία

Η διαδικασία δημιουργίας ενός βιο-βασισμένου υλικού και προϊόντος



Εικόνα: Μαθητές πειραματίζονται κατά τη διάρκεια της του Σταδίου Πειραματισμού

Από τη συνταγή στην πράξη!

Μετά τον σχεδιασμό και την προετοιμασία, ήρθε η στιγμή για τον βιωματικό πειραματισμό. Σε αυτό το στάδιο, οι μαθητές εργάζονται σε ομάδες για να παρασκευάσουν το επιλεγμένο βιο-βασισμένο υλικό τους, να το δοκιμάσουν και να αρχίσουν να του δίνουν μορφή ως χρηστικό προϊόν. Εδώ είναι που η βιωσιμότητα, η δημιουργικότητα και η επιστήμη συναντιούνται με τον πιο απτό τρόπο. Αυτό το μέρος της Δημιουργίας είναι συχνά το αγαπημένο των μαθητών. Είναι μια ευκαιρία να πειραματιστούν, να παίξουν και να μάθουν μέσα από την πράξη. Οι ομάδες ακολουθούν τις συνταγές που εξερεύνησαν στο Materiom.org ή χρησιμοποιούν τις προτεινόμενες συνταγές βιοοικονομίας του παρόντος οδηγού, προσαρμόζοντάς τις ανάλογα με τη διαθεσιμότητα υλικών, τη θερμοκρασία και τα εργαλεία που έχουν στη διάθεσή τους.

Δημιουργία

Βήμα-βήμα οδηγίες για την τάξη



Εικόνα: Υλοποίηση συνταγής βιοοικονομίας μέσα στην τάξη

Οι μαθητές ακολουθούν αυτή την απλή διαδικασία 4 βημάτων για τη δημιουργία του υλικού:

- 1. Διάβασε προσεκτικά τη συνταγή.** Οι μαθητές ξεκινούν διαβάζοντας προσεκτικά τη συνταγή που έχουν επιλέξει από το Materiom ή από τον οδηγό. Πρέπει να ελέγξουν τις μετρήσεις, να κατανοήσουν τα βήματα και να ζητήσουν διευκρινίσεις πριν προχωρήσουν.
- 2. Συγκέντρωσε τα απαραίτητα υλικά και εργαλεία.** Οι ομάδες συλλέγουν τα συστατικά και τα σκεύη που χρειάζονται. Αυτά μπορεί να περιλαμβάνουν: μπολ ανάμειξης, κουτάλες ή σπάτουλες, δοσομετρικά κυπελλάκια, ηλεκτρικές εστίες, καλούπια, ταψιά, λαδόκολλα κ.ά.
- 3. Δουλέψτε σε ομάδες για να δημιουργήσετε το αρχικό υλικό.** Σε μικρές ομάδες (2–4 άτομα), οι μαθητές παρασκευάζουν το βιοϋλικό αναμειγνύοντας, θερμαίνοντας ή επεξεργαζόμενοι τα επιλεγμένα συστατικά, ακολουθώντας τα βήματα της συνταγής.

Δημιουργία

4. Δημιουργήστε δοκιμαστικά δείγματα του υλικού σας. Πριν προχωρήσουν στη δημιουργία του τελικού αντικειμένου, οι μαθητές φτιάχνουν μικρά δοκιμαστικά δείγματα του μείγματός τους (π.χ. δίσκους, τετράγωνα, λεπτά φύλλα).

Τα δείγματα αυτά τους βοηθούν να παρατηρήσουν:

- Την υφή και τη συνοχή του υλικού
- Τον χρόνο στεγνώματος ή πήξης
- Την αντοχή και την ευκαμψία μετά τη σταθεροποίηση
- Πιθανές βελτιώσεις πριν την τελική κατασκευή

Αφήστε το να στεγνώσει: Αναμονή, παρατήρηση και εξερεύνηση του αποτελέσματος



Εικόνα: Νέα υλικά μέσα στην τάξη

Αφού οι μαθητές ρίξουν τα μείγματά τους στα καλούπια, περνούν στο τελευταίο στάδιο της υπομονής και της παρατήρησης. Ανάλογα με τα συστατικά και το πάχος του υλικού, κάποια βιοϋλικά μπορεί να στεγνώσουν μέσα σε λίγες ώρες, ενώ άλλα να χρειαστούν αρκετές ημέρες (ή ακόμη και πάνω από μία εβδομάδα) για να σταθεροποιηθούν και να σκληρύνουν πλήρως. Είναι σημαντικό όλα τα καλούπια να φέρουν σαφή σήμανση με το όνομα της ομάδας και την ημερομηνία, και να αποθηκευτούν σε ασφαλή, καλά αεριζόμενο χώρο, ώστε να στεγνώσουν χωρίς να ενοχληθούν. Αυτή η περίοδος είναι μια ευκαιρία να ενισχυθεί η ανυπομονησία και η περιέργεια: Πώς θα είναι τελικά η υφή; Θα είναι εύκαμπτο, ανθεκτικό ή εύθραυστο; Μόλις τα υλικά στεγνώσουν πλήρως, οι μαθητές μπορούν να τα ξεκαλουπώσουν, να τα δοκιμάσουν και να εξερευνήσουν το αποτέλεσμα, παρατηρώντας τη λειτουργία, τι τους εξέπληξε και τι θα μπορούσε να βελτιωθεί την επόμενη φορά. Υπενθυμίστε τους: *ακόμη και τα ατελή αποτελέσματα είναι πολύτιμες ανακαλύψεις στον κόσμο του βιο-θασισμένου σχεδιασμού!*

Δημιουργία

Σχεδιάσε Πώς θα Χρησιμοποιήσεις το Βιοϋλικό σου

«Ποιο μέρος του αντικειμένου σου θα μπορούσε να φτιαχτεί από το νέο σου υλικό;»

Αφού οι μαθητές δημιουργήσουν και δοκιμάσουν τα δείγματα του βιο-θασισμένου υλικού τους, είναι ώρα να σκεφτούν σαν σχεδιαστές. Σε αυτό το βήμα, καλούνται να αναστοχαστούν πάνω στις ιδιότητες του υλικού τους και να φανταστούν ξανά πώς θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί στο αντικείμενο που είχαν επιλέξει νωρίτερα.

Δεν υπάρχουν σωστές ή λάθος απαντήσεις, μόνο δυνατότητες! Οι μαθητές θα:

- Παρατηρήσουν την υφή, την ευκαμψία, την αντοχή και την επιφάνεια των στεγνωμένων δειγμάτων
- Ανατρέξουν στο αντικείμενο που αρχικά ήθελαν να επανασχεδιάσουν (π.χ. τσάντα, κασετίνα, βάση κινητού)
- Σκεφτούν ποιο μέρος του αντικειμένου θα μπορούσε να κατασκευαστεί από το βιοϋλικό τους

Στη συνέχεια, καλούνται να σημειώσουν ή να σχεδιάσουν αυτό το μέρος και να εξηγήσουν γιατί το επέλεξαν. Παράδειγμα: *«Πιστεύουμε ότι το υλικό μας θα μπορούσε να αντικαταστήσει το πλαστικό κάτω μέρος μιας σχολικής κασετίνας, γιατί είναι άκαμπτο και έχει στεγνώσει με λεία επιφάνεια.»* Αυτό το στάδιο ενθαρρύνει τη δημιουργική σκέψη, την επίγνωση των υλικών και τη σύνδεση της μορφής με τη λειτουργία, πάντα με σημείο αναφοράς τη βιωσιμότητα. *Υπενθυμίστε στους μαθητές:*

- Κάθε υλικό έχει περιορισμούς, αλλά και νέες ευκαιρίες
- Εστιάστε σε όσα μπορεί να κάνει το υλικό, και προσαρμόστε αναλόγως την ιδέα του προϊόντος
- Δεν χρειάζεται να επανασχεδιάσουν ολόκληρο το αντικείμενο, αρκεί να επικεντρωθούν σε ένα μέρος

Αυτό το βήμα αποτελεί την ιδανική προετοιμασία για το τελικό στάδιο της Δημιουργίας, όπου οι μαθητές αρχίζουν να διαμορφώνουν τα ολοκληρωμένα πρωτότυπά τους.

Δημιουργία

Οδηγίες Ασφάλειας και Υγιεινής

Δημιουργούμε υπεύθυνα σε μια καθαρή, ασφαλή και με σεβασμό τάξη.

Καθώς οι μαθητές ξεκινούν να πειραματίζονται με βιοϋλικά και να δημιουργούν τα πρωτότυπά τους, η ασφάλεια παραμένει απόλυτη προτεραιότητα. Παρόλο που τα περισσότερα συστατικά και εργαλεία που χρησιμοποιούνται στο Στάδιο του Πειραματισμού είναι μη τοξικά και κατάλληλα για χρήση στην τάξη, είναι απαραίτητο να τεθούν και να τηρούνται σαφείς κανόνες ασφάλειας σε όλη τη διάρκεια της διαδικασίας.

Αυτό το κεφάλαιο αποτελεί έναν πρακτικό οδηγό που βοηθά τους μαθητές να παραμείνουν ασφαλείς, να προστατεύσουν το περιβάλλον και να φροντίσουν τον κοινόχρηστο χώρο και τα υλικά τους.

Γενικές Οδηγίες Ασφάλειας

- Πλένουμε πάντα τα χέρια πριν και μετά τη χρήση υλικών ή εργαλείων.
- Δεν δοκιμάζουμε ούτε καταπίνουμε κανένα συστατικό ή υλικό. Ακόμη και τα φυσικά υλικά προορίζονται για κατασκευή, όχι για κατανάλωση!
- Φοράμε γάντια ή ποδιά όταν χρειάζεται, για να προστατέψουμε το δέρμα και τα ρούχα μας από λεκέδες.
- Χειριζόμαστε με προσοχή τα εργαλεία, όπως ψαλίδια, κουτάλια, επιφάνειες θέρμανσης ή εξοπλισμό ανάμειξης.
- Ρωτάμε πάντα πριν χρησιμοποιήσουμε κάτι για το οποίο δεν είμαστε σίγουροι, και ποτέ δεν εργαζόμαστε μόνοι χωρίς επίβλεψη.
- Επισημαίνουμε όλα τα υλικά και τα ταψιά με το όνομα της ομάδας και την ημερομηνία δημιουργίας.
- Καθαρίζουμε τον χώρο εργασίας μετά από κάθε συνεδρία, σκουπίζουμε τα τραπέζια, πλένουμε τα σκεύη και αποθηκεύουμε σωστά τα υλικά.

Όταν Χρησιμοποιούμε Θερμότητα ή Ζεστές Επιφάνειες

Αν η συνταγή περιλαμβάνει θέρμανση, ψήσιμο ή στέγνωμα με χρήση εστιών, φούρνων ή άλλων συσκευών:

- Χρησιμοποιούμε αυτά τα εργαλεία μόνο υπό την επίβλεψη εκπαιδευτικού ή υπεύθυνου εργαστηρίου.
- Φροντίζουμε να υπάρχει καλός αερισμός στον χώρο.
- Χρησιμοποιούμε ανθεκτικά στη θερμότητα γάντια ή πανιά όταν χρειάζεται.
- Κρατάμε νερό, καλώδια και συσκευές μακριά από τις άκρες των τραπεζιών, για να αποφεύγουμε ατυχήματα ή ανατροπές.

Καλλιεργώντας μια Κουλτούρα Φροντίδας

Η ασφάλεια δεν είναι μόνο κανόνες, είναι και σεβασμός:

- Σεβόμαστε τα εργαλεία, τον χώρο και τον χρόνο που έχουμε στη διάθεσή μας.
- Υποστηρίζουμε τα μέλη της ομάδας μας και βοηθάμε ο ένας τον άλλον να παραμείνει ασφαλής.
- Αν δούμε κάτι επικίνδυνο ή προβληματικό, μιλάμε ή ενημερώνουμε τον/την εκπαιδευτικό.

**Ένας ασφαλής χώρος μάθησης είναι εκείνος όπου όλοι νιώθουν σιγουριά, υποστήριξη και ελευθερία να εξερευνήσουν. Όταν οι μαθητές φροντίζουν τα υλικά και το περιβάλλον τους, καλλιεργούν ταυτόχρονα συνήθειες υπευθυνότητας, βιωσιμότητας και ενσυναίσθησης!*



Ολοκλήρωση του Σταδίου Δημιουργίας

Από τη δημιουργία στο νόημα: Τι μάθαμε μέσα από τη διαδικασία;



Καθώς το στάδιο αυτό φτάνει στο τέλος του, οι μαθητές έχουν κάνει το βήμα από τη θεωρία στην πράξη. Συμμετείχαν σε μια διαδικασία που αντικατοπτρίζει τον πραγματικό κόσμο της καινοτομίας: προετοίμασαν υλικά, πειραματίστηκαν, παρατήρησαν, προσαρμόστηκαν και τελικά δημιούργησαν ένα προϊόν με τα χέρια τους. Η φάση αυτή δεν αφορούσε μόνο την κατασκευή ενός τελικού αντικειμένου. Ήταν μια εμπειρία εξερεύνησης, δοκιμής και σφάλματος, συνεργασίας και δημιουργικής σκέψης. Οι μαθητές ήρθαν αντιμέτωποι με τις προκλήσεις της χρήσης φυσικών υλικών, παρατήρησαν πώς οι συνταγές επηρεάζονται από τη θερμότητα, την υγρασία και τον χρόνο, και πήραν αποφάσεις με βάση την πρακτική εφαρμογή. Κατάλαβαν ότι η βιωσιμότητα δεν είναι απλώς θεωρία, είναι κάτι που μπορείς να το πλάσεις, να το ανακατέψεις, να το διαμορφώσεις και να το στεγνώσεις.

Τι πέτυχαν οι μαθητές:

- Παρασκεύασαν ένα βιοϋλικό χρησιμοποιώντας φυσικά συστατικά
- Σχεδίασαν ομαδικά και εφάρμοσαν ένα πείραμα
- Δημιούργησαν δοκιμαστικά δείγματα και παρατήρησαν τη συμπεριφορά του υλικού
- Κατασκεύασαν ένα πρωτότυπο ή προϊόν με βάση το βιοϋλικό της επιλογής τους
- Αναστοχάστηκαν τι λειτούργησε, τι όχι και τι θα μπορούσε να βελτιωθεί

Μέσα από αυτή την εμπειρία, οι μαθητές απέκτησαν όχι μόνο επιστημονικές και τεχνικές γνώσεις, αλλά και ανθεκτικότητα, δημιουργικότητα και αυτοπεποίθηση, δεξιότητες απαραίτητες σε κάθε πορεία βιώσιμης καινοτομίας.

Ιδέες για Αναστοχασμό και Συζήτηση στην Τάξη: Προσκαλέστε τους μαθητές να σκεφτούν ατομικά ή σε ομάδες, με βάση τις παρακάτω ερωτήσεις:

- Ποιο ήταν το αγαπημένο σου μέρος της διαδικασίας δημιουργίας;
- Τι ήταν πιο δύσκολο απ' ό,τι περίμενες;

Δημιουργία

- Το υλικό σου συμπεριφέρθηκε όπως το φανταζόσουν; Γιατί/Γιατί όχι;
- Αν το ξαναέφτιαχνες, τι θα άλλαζες;
- Τι έμαθες για τη βιωσιμότητα μέσα από αυτή τη διαδικασία;

Μπορείτε επίσης να ζητήσετε από τους μαθητές να καταγράψουν τη διαδικασία τους με φωτογραφίες, σημειωματάρια ή σύντομες παρουσιάσεις, δίνοντας έμφαση όχι μόνο στο τελικό προϊόν, αλλά και στη διαδρομή που τους οδήγησε εκεί.

Προετοιμασία για το Επόμενο Βήμα

Πριν ολοκληρωθεί το συγκεκριμένο Στάδιο:

- Δώστε χρόνο για να στεγνώσουν πλήρως τα υλικά και να δοκιμαστούν
- Ενθαρρύνετε τις ομάδες να φωτογραφίσουν ή να παρουσιάσουν τα τελικά τους αντικείμενα
- Ζητήστε τους να αξιολογήσουν το υλικό τους (ευκαμψία, ανθεκτικότητα, υφή)
- Προκαλέστε τους να σκεφτούν πώς μπορούν να παρουσιάσουν ή να μοιραστούν τη δουλειά τους με άλλους

Αυτό θα δημιουργήσει μια φυσική μετάβαση προς τη Φάση Παρουσίασης (RELEASE Phase), όπου οι μαθητές θα επικοινωνήσουν, θα εκθέσουν και θα αναστοχαστούν τη δουλειά τους ως μέλη μιας ανερχόμενης κοινότητας νέων φορέων αλλαγής.

**Μπορείτε να αναζητήσετε επιπλέον πληροφορίες, γεγονότα και βίντεο-οδηγίες για συνταγές βιοοικονομίας στο υλικό του έργου RECIBIOS. Οι συνταγές έχουν ως πηγή έμπνευσης και άδεια χρήσης το [Materiom.org](https://materiom.org). Ωστόσο, η χρήση των πληροφοριών και των υλικών γίνεται με δική σας ευθύνη. Η σύμπραξη του RECIBIOS δεν φέρει καμία ευθύνη για ενδεχόμενες αποκλίσεις ή αστοχίες. Είστε υπεύθυνοι να ελέγχετε ότι οι πληροφορίες των συνταγών καλύπτουν τις δικές σας ανάγκες.*

Δημιουργία



Εικόνα: Μαθητές προετοιμάζονται για τη Φάση Παρουσίασης και τον σχεδιασμό των νέων βιο-προϊόντων.

4.

Στάδιο Παρουσίασης

Το Στάδιο Παρουσίασης είναι η στιγμή αναστοχασμού του προγράμματος. Οι μαθητές καλούνται να σκεφτούν ολιστικά: να ανατρέξουν σε όλη τη διαδρομή που διένυσαν, από την κατανόηση των υλικών έως τη δημιουργία του πρωτοτύπου, και να αξιολογήσουν τι έμαθαν, πώς εξελίχθηκαν και πού μπορούν να πάνε παρακάτω.

Εισαγωγή στο Στάδιο Παρουσίασης

Το Στάδιο Παρουσίασης είναι το τελευταίο βήμα της μαθησιακής διαδρομής. Αφού ερεύνησαν, πειραματίστηκαν και δημιούργησαν τα δικά τους βιοϋλικά και προϊόντα, οι μαθητές καλούνται τώρα να κάνουν ένα βήμα πίσω και να φανταστούν πώς η ιδέα τους θα μπορούσε να υπάρξει στον πραγματικό κόσμο.

Αυτή η φάση συνδέει όλα τα προηγούμενα στάδια: δημιουργικότητα, βιωσιμότητα, κριτική σκέψη και σχεδιασμό. Δεν εστιάζει μόνο στο «τι» δημιούργησαν, αλλά και στο πώς μπορεί να επαναχρησιμοποιηθεί, να μοιραστεί ή να μετασχηματιστεί σε κάτι μεγαλύτερο. Οι μαθητές γνωρίζουν τις βασικές αρχές της κυκλικής οικονομίας και αρχίζουν να σκέφτονται τον σχεδιασμό ενός προϊόντος ή μιας υπηρεσίας μέσα σε ένα σύστημα χωρίς απόβλητα. Επίσης, οι μαθητές μεταμορφώνονται από «δημιουργοί» σε «αφηγητές». Αναστοχάζονται πάνω στη διαδικασία τους, σκέφτονται δημιουργικά και αρχίζουν να σχεδιάζουν πώς το προϊόν τους μπορεί να συνεχίσει να «ζει» πέρα από την τάξη, ως μέρος ενός αναγεννητικού, κυκλικού συστήματος.

Στόχοι:

- Να κατανοήσουν βασικές έννοιες της κυκλικής οικονομίας και των κύκλων - ζωής προϊόντων
- Να φανταστούν πώς το προϊόν τους μπορεί να επαναχρησιμοποιηθεί ή να μετασχηματιστεί
- Να σχεδιάσουν δημιουργικές και βιώσιμες υπηρεσίες ή μοντέλα προϊόντων
- Να παρουσιάσουν τη δουλειά τους με έναν οπτικό χάρτη ή απλό επιχειρηματικό σκίτσο
- Να ανακεφαλαιώσουν το ταξίδι της μάθησης τους, και να αξιολογήσουν την επίδραση της δουλειάς τους

Στο τέλος της φάσης αυτής, ο μαθητής μπορεί να πει: «Δεν έφτιαξα απλώς κάτι. Φαντάστηκα πώς μπορεί να συμβάλει σε ένα καλύτερο μέλλον.»

Παρουσίαση

Εκπαιδευτικά αποτελέσματα:



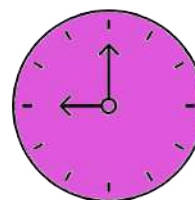
- Κατανόηση της κυκλικής οικονομίας και του κύκλου ζωής ενός προϊόντος
- Αναστοχασμός πάνω στη χρήση, επαναχρησιμοποίηση και οικολογική προοπτική του υλικού
- Ανάπτυξη και περιγραφή ενός κυκλικού επιχειρηματικού μοντέλου
- Οπτική παρουσίαση μέσω χαρτών προϊόντων ή απλών σκίτσων
- Ανάπτυξη δεξιοτήτων αφήγησης, δημιουργικότητας και συστημικής σκέψης

Εργαλεία:



- Σύντομη εισαγωγική παρουσίαση για την κυκλική οικονομία (π.χ. προσαρμοσμένη από το Circioopoly ή άλλες πηγές)
- Φύλλο σχεδιασμού κυκλικού επιχειρηματικού μοντέλου
- Παραδείγματα κυκλικών προϊόντων για έμπνευση
- Χώρος παρουσίασης (αφίσες, διαφάνειες, προφορικές παρουσιάσεις)
- Χρόνος για ανατροφοδότηση και αναστοχασμό της συνολικής εμπειρίας

Χρονική διάρκεια και ευελιξία:



Το Στάδιο Παρουσίασης μπορεί να υλοποιηθεί μέσα σε 1-2 διδακτικές ώρες, αλλά μπορεί να επεκταθεί με βάση το ενδιαφέρον των μαθητών και τις συνθήκες της τάξης. Κάποιοι εκπαιδευτικοί επιλέγουν να συνδυάσουν αυτή τη φάση με εκθέσεις, ανοιχτές ημέρες ή ψηφιακές παρουσιάσεις. Ο βασικός στόχος είναι οι μαθητές να αναστοχαστούν, να μοιραστούν και να νιώσουν περήφανοι για όσα δημιούργησαν.

Παρουσίαση

Πλάνο Μαθήματος

Εισαγωγικές ερωτήσεις

Μάθε τι σημαίνει κυκλική οικονομία

Μάθε πώς να σχεδιάζεις μια κυκλική επιχείρηση.

Χαρτογράφησε τον κυκλικό κύκλο ζωής ενός προϊόντος.

Αναστοχασμός και αξιολόγηση.

1η διδακτική ώρα

2η διδακτική ώρα

Παρουσίαση

Κατανόηση του Κυκλικού Επιχειρηματικού Μοντέλου

Σχεδιάζοντας συστήματα όπου τίποτα δεν πάει χαμένο! Στην τελευταία φάση του προγράμματος, οι μαθητές καλούνται να σκεφτούν πέρα από τα υλικά και τα προϊόντα, και να αρχίσουν να φαντάζονται ολόκληρα συστήματα. Το κυκλικό επιχειρηματικό μοντέλο είναι ένας τρόπος λειτουργίας όπου δημιουργείται αξία χωρίς να δημιουργείται απόβλητο. Αντί για το παραδοσιακό γραμμικό μοντέλο (παραγωγή → χρήση → απόρριψη), η κυκλική επιχειρηματικότητα σκέφτεται με βάση τους κύκλους: *πώς ένα προϊόν ή υλικό μπορεί να επαναχρησιμοποιηθεί, να επισκευαστεί, να μοιραστεί, να συλλεχθεί ή να μετατραπεί ξανά και ξανά*; Σε αυτό το κεφάλαιο, οι μαθητές θα γνωρίσουν βασικά στοιχεία της κυκλικής οικονομίας, με απλά και παραστατικά παραδείγματα εμπνευσμένα από πραγματικές στρατηγικές.

Βασικά Στοιχεία ενός Κυκλικού Επιχειρηματικού Μοντέλου

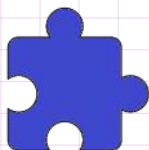
1. **Επανασχεδιασμός Προϊόντος** – Επανασχεδιασμός του αντικειμένου ώστε να είναι πιο απλό, να αποσυναρμολογείται εύκολα ή να επισκευάζεται.
2. **Βιώσιμα Υλικά** – Χρήση φυσικών, ανανεώσιμων, ανακυκλωμένων ή χαμηλού περιβαλλοντικού αποτυπώματος υλικών αντί για ρυπογόνα ή εξαντλήσιμα.
3. **Παράταση Ζωής Προϊόντος** – Παροχή οδηγιών επισκευής, ανταλλακτικών ή υπηρεσιών συντήρησης ώστε να διαρκεί περισσότερο.
4. **Συστήματα Επιστροφής** – Οργάνωση σημείων επιστροφής ή συστημάτων παράδοσης ώστε τα χρησιμοποιημένα προϊόντα να επιστρέφουν για επαναχρησιμοποίηση ή ανακύκλωση.
5. **Προϊόν ως Υπηρεσία** – Αντί να πωλείται, το προϊόν προσφέρεται ως υπηρεσία (π.χ. ενοικίαση, κοινή χρήση).
6. **Επαναχρησιμοποίηση και Δεύτερη Ζωή** – Ενίσχυση της επαναχρησιμοποίησης μέσω μεταχειρισμένων καταστημάτων, πλατφορμών μεταπώλησης ή ιδεών επανασχεδιασμού.
7. **Έξυπνη Ενέργεια & Τοπική Παραγωγή** – Χρήση καθαρής ενέργειας (όπως ηλιακής) και παραγωγή κοντά στον τόπο χρήσης για μείωση εκπομπών.
8. **Σχεδιασμός για Ανάκτηση** – Ο σχεδιασμός του προϊόντος επιτρέπει τον διαχωρισμό και την επανάχρηση των υλικών μετά το τέλος της ζωής του.

Παρουσίαση

Παιχνίδι Καρτών για το Κυκλικό Επιχειρηματικό Μοντέλο

Σχεδιασμός με Αρθρωτή Δομή

Σχεδίασε το προϊόν σου έτσι ώστε να μπορεί να αποσυναρμολογηθεί, να επισκευαστεί ή να αναβαθμιστεί εύκολα. Αντικατέστησε μόνο ένα κομμάτι αντί για ολόκληρο το προϊόν!



Φυσικά & Βιολογικής Βάσης Υλικά

Χρησιμοποίησε ανανεώσιμα, βιοδιασπώμενα υλικά όπως άμυλο, μυκήλιο ή υπολείμματα τροφών. Σκέψου με βάση τη φύση, όχι το πλαστικό.



Επισκευή & Συντήρηση

Συμπερίλαβε οδηγίες ή ανταλλακτικά, ώστε οι χρήστες να μπορούν να επιδιορθώσουν το προϊόν μόνοι τους και να παρατείνουν τη διάρκεια ζωής του.



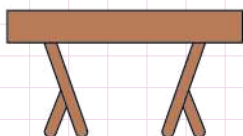
Σύστημα Επιστροφής

Δημιούργησε ένα σύστημα επιστροφής ώστε το προϊόν σου να επιστρέφει μετά τη χρήση και να μπορεί να επαναχρησιμοποιηθεί ή να ξαναγεμιστεί.



Προϊόν ως Υπηρεσία

Προσέφερε το προϊόν σου ως ενοικίαση ή συνδρομή, όχι ως κάτι που αγοράζεται και πετιέται.



Δεύτερη Ζωή & Επαναχρησιμοποίηση

Μπορεί το προϊόν σου να μετατραπεί σε κάτι άλλο όταν ολοκληρωθεί η χρήση του; Δώσε του μια δεύτερη ζωή μέσα από δημιουργική επαναχρησιμοποίηση.



Παρουσίαση

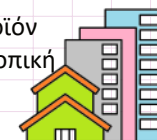
Έξυπνη Παράδοση & Επιστροφή

Παρέδωσε και μάζεψε τα προϊόντα σου χρησιμοποιώντας καθαρή ενέργεια ή τοπικές μεθόδους διανομής.



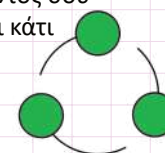
Τοπική & Συλλογική Παραγωγή

Δημιούργησε το προϊόν σου αξιοποιώντας τοπική γνώση, υλικά ή συνεργασίες με το σχολείο ή την κοινότητά σου.



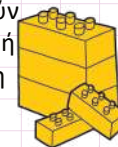
Επαναχρησιμοποίηση & Κοινή Χρήση

Οργάνωσε ένα σύστημα δανεισμού, κοινής χρήσης ή δωρεάς του προϊόντος σου αντί να αγοράζεται κάτι καινούριο.



Σχεδιασμός για Αποσυναρμολόγηση

Βεβαιώσου ότι τα μέρη και τα υλικά του προϊόντος μπορούν να διαχωριστούν εύκολα για ανακύκλωση ή κομποστοποίηση μετά τη χρήση.



Κυκλική Αφήγηση

Πρόσθεσε μια ετικέτα ή έναν κωδικό QR που να εξηγεί πώς φτιάχτηκε το προϊόν και πώς πρέπει να επαναχρησιμοποιηθεί ή να επιστραφεί.



Κυκλική Ιδέα

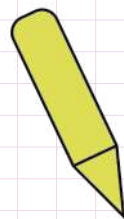
Επινόησε τη δική σου στρατηγική! Σκέψου έξω από τα καθιερωμένα πρότυπα και πρότεινε μια νέα κυκλική λύση για το προϊόν σου.



Αυτές οι κάρτες παρουσιάζουν βασικές στρατηγικές της κυκλικής οικονομίας μέσω του παιχνιδιού. Χρησιμοποιήστε τις για να καθοδηγήσετε τους μαθητές καθώς φαντάζονται πώς το προϊόν ή το υλικό τους μπορεί να γίνει μέρος μιας βιώσιμης επιχείρησης ή συστήματος. Κάθε κάρτα αντιπροσωπεύει μία ιδέα που μπορούν να συμπεριλάβουν στον τελικό τους χάρτη κυκλικής επιχειρηματικότητας.

Παρουσίαση

Δραστηριότητα Χαρτογράφησης Κυκλικής Επιχειρηματικότητας



Αυτό το φύλλο εργασίας καθοδηγεί τους μαθητές στη διαδικασία να φανταστούν και να σχεδιάσουν πώς το βιο-βασισμένο προϊόν τους θα μπορούσε να υπάρξει στον πραγματικό κόσμο ως μέρος ενός βιώσιμου, κυκλικού επιχειρηματικού μοντέλου.

Βήμα 1: Δώσε Όνομα στην Ιδέα ή την Επιχείρησή σου. Διάλεξε ένα όνομα για το κυκλικό προϊόν ή την επιχείρησή σου που να εκφράζει τον σκοπό, τα υλικά ή τις αξίες του.

Βήμα 2: Ποιο Πρόβλημα Θέλεις να Λύσεις; Ποιο πρόβλημα σχετικό με τα απόβλητα, το περιβάλλον ή τη χρήση προσπαθεί να λύσει το προϊόν σου;.

Βήμα 3: Από Τι Υλικά Είναι Φτιαγμένο; Περιέγραψε τα υλικά και τα συστατικά που χρησιμοποίησες. Είναι βιο-βασισμένα; Ανακυκλωμένα; Τοπικά;

Βήμα 4: Πώς Θα Χρησιμοποιηθεί; Ποιος είναι ο χρήστης ή πελάτης σου; Πώς θα το χρησιμοποιεί; Είναι για καθημερινή χρήση, για το σχολείο, το σπίτι, τη μετακίνηση;

Παρουσίαση

Βήμα 5: Κυκλικές Στρατηγικές (Επίλεξε 2–3 Κάρτες). Από τις Κάρτες Κυκλικού Σχεδιασμού, διάλεξε τουλάχιστον δύο ιδέες που θέλεις να ενσωματώσεις στο επιχειρηματικό σου μοντέλο. Εξήγησε πώς θα τις εφαρμόσεις.

Ιδέα 1:

Πως θα την χρησιμοποιήσεις;

Ιδέα 2:

Πως θα την χρησιμοποιήσεις

Βήμα 6: Σχεδίασε τον Χάρτη της Κυκλικής σου Επιχείρησης. Χρησιμοποίησε τον χώρο παρακάτω για να σχεδιάσεις το κυκλικό σου σύστημα. Δείξε πώς το προϊόν κατασκευάζεται, χρησιμοποιείται, επαναχρησιμοποιείται, συλλέγεται, επισκευάζεται ή μεταμορφώνεται. Γίνε δημιουργικός/ή! Χρησιμοποίησε βέλη, εικόνες και σημειώσεις για να δώσεις ζωή στην ιδέα σου.

Χώρος για Σχέδιο

Παρουσίαση

Παρουσίαση Κυκλικής Επιχειρηματικής Ιδέας

Αφού οι μαθητές ολοκληρώσουν τον χάρτη της κυκλικής τους επιχείρησης, θα έχουν την ευκαιρία να παρουσιάσουν την ιδέα τους στην τάξη μέσα από μια σύντομη, δημιουργική παρουσίαση (pitch). Αυτή η δραστηριότητα προσφέρει χώρο για αναστοχασμό και εξάσκηση σε δεξιότητες επικοινωνίας που είναι χρήσιμες στον πραγματικό κόσμο. *Τι Είναι ένα Circular Pitch; Μια παρουσίαση διάρκειας 2–3 λεπτών, στην οποία οι μαθητές παριστάνουν νέους καινοτόμους σχεδιαστές, εξηγώντας το προϊόν τους και πώς αυτό εντάσσεται στην κυκλική οικονομία. Μπορούν να μιλήσουν στους συμμαθητές τους σαν να απευθύνονται σε μελλοντικούς χρήστες, επενδυτές ή ανθρώπους που φέρνουν αλλαγή.*

Τι να περιλαμβάνει η παρουσίαση; Αυτά είναι τα προτεινόμενα σημεία που πρέπει να καλύψει κάθε ομάδα:

1. **Όνομα προϊόντος και σκοπός.** Πώς λέγεται το προϊόν σας; Ποιο πρόβλημα λύνει;
2. **Υλικά που χρησιμοποιήθηκαν.** Ποια βιολογικής βάσης ή βιώσιμα υλικά χρησιμοποιήσατε;
3. **Πώς λειτουργεί το προϊόν.** Ποιος το χρησιμοποιεί και πώς;
4. **Οι Κυκλικές Στρατηγικές σας.** Ποιες ιδέες από τις Κάρτες Καινοτομίας χρησιμοποιήσατε; Πώς διατηρείται το προϊόν σας μέσα στον κυκλικό κύκλο;
5. **Οπτικό Υλικό.** Χρησιμοποιήστε τον χάρτη της επιχείρησης, το πρωτότυπο ή δείγμα υλικού για να δείξετε τι δημιουργήσατε.
6. **Τι μάθατε.** Μοιραστείτε μία πρόκληση που αντιμετωπίσατε και κάτι για το οποίο είστε περήφανοι.

(Προαιρετικά) 7. Σλόγκαν ή Μήνυμα. Δημιουργήστε ένα διασκεδαστικό ή δυνατό μήνυμα που να εκφράζει τον σκοπό του προϊόντος σας.

Σκοπός της παρουσίασης: Ο στόχος δεν είναι να είναι όλα τέλεια. Όπως γράψαμε και σε προηγούμενο κεφάλαιο, ο σκοπός είναι να δημιουργήσουμε ασφαλείς χώρους για δοκιμές και να προετοιμάσουμε τους μαθητές για τον

Παρουσίαση

πραγματικό κόσμο. Ο στόχος είναι να εξασκήσουν τη δημιουργική σκέψη, να συνδέσουν την ιδέα τους με πραγματικά προβλήματα και να εξασκηθούν στο να παρουσιάζουν ιδέες με πάθος και σαφήνεια.

Συμβουλές για τον Εκπαιδευτικό

- Επιτρέψτε στους μαθητές να παρουσιάσουν σε χαλαρό και υποστηρικτικό περιβάλλον.
- Προαιρετικά, προσκαλέστε ακροατές (π.χ. άλλους εκπαιδευτικούς, διευθυντές, γονείς).
- Δώστε χώρο για ανατροφοδότηση από τους συμμαθητές ή για ψηφοφορία στην τάξη για την πιο δημιουργική, πιο κυκλική ή πιο απρόσμενη ιδέα.

Γιορτάστε κάθε ιδέα!

Κλείσιμο της Παρουσίασης

Από δημιουργικές ιδέες σε ένα κυκλικό μέλλον

Καθώς το Στάδιο αυτό φτάνει στο τέλος του, οι μαθητές ολοκλήρωσαν ένα ολόκληρο μαθησιακό ταξίδι: από την εξερεύνηση της βιωσιμότητας και των υλικών, στην κατασκευή και δοκιμή πρωτοτύπων, και τελικά στη φαντασία του πώς οι ιδέες τους θα μπορούσαν να λειτουργήσουν στον πραγματικό κόσμο. Αυτή η φάση τους προσκάλεσε να ονειρευτούν μεγάλα, να σκεφτούν συστημικά και να επικοινωνήσουν διαδραστικά. Συνδύασε όλες τις βασικές αξίες του προγράμματος: δημιουργικότητα, συνεργασία, βιωσιμότητα και δράση.

Σχεδιάζοντας τα δικά τους κυκλικά επιχειρηματικά μοντέλα, οι μαθητές έμαθαν πως η βιωσιμότητα δεν σταματά στο προϊόν. Ζει στο πώς χρησιμοποιούμε, επαναχρησιμοποιούμε, μοιραζόμαστε και επαναφантаζόμαστε τα πάντα γύρω μας. Έμαθαν επίσης πως ακόμη και οι μικρές ιδέες μπορούν να είναι δυναμικές όταν μοιράζονται με σκοπό.

Τι Κατάφεραν οι Μαθητές:

- Έμαθαν τις βασικές αρχές της κυκλικής οικονομίας και των κυκλικών επιχειρηματικών μοντέλων

Παρουσίαση

- Χρησιμοποίησαν συνδυαστική σκέψη για να αναπτύξουν ιδέες πέρα από το αντικείμενο ή το πρωτότυπο
- Εξέτασαν πραγματικές στρατηγικές για επιδιόρθωση, επαναχρησιμοποίηση, επιστροφή στη φύση
- Σχεδίασαν και μοιράστηκαν έναν χάρτη κυκλικής επιχείρησης
- Εξασκήθηκαν στο δημόσιο λόγο μέσω της παρουσιάσής τους

Αναστοχασμός και Επιβράβευση! Για να κλείσει το ταξίδι με νόημα, αφιερώστε χρόνο για συζήτηση στην τάξη ή για ατομική γραπτή εργασία αναστοχασμού. Ερωτήσεις:

- Τι σας άρεσε περισσότερο σε αυτό το έργο;
- Πώς άλλαξε ο τρόπος σκέψης σας από την αρχή ως το τέλος;
- Αν μπορούσατε να βελτιώσετε κάτι στην κυκλική σας ιδέα, τι θα ήταν;
- Ποιο είναι ένα πράγμα που θα θέλατε να εφαρμόσετε από αυτή την εμπειρία στην καθημερινότητά σας;

Προαιρετικά, ζητήστε από τους μαθητές να δώσουν “βραβεία βιωσιμότητας” για την πιο δημιουργική παρουσίαση, την πιο εμπνευσμένη ιδέα επαναχρησιμοποίησης ή την πιο αστεία στιγμή του προγράμματος.

Τελικό Μήνυμα προς τους Μαθητές

Πλέον είστε μέρος μιας νέας γενιάς σχεδιαστών κυκλικής οικονομίας. Φανταστήκατε, δημιουργήσατε, δοκιμάσατε και μοιραστήκατε. Το πιο σημαντικό: αρχίσατε να σκέφτεστε διαφορετικά για το πώς σχεδιάζουμε το μέλλον. Συνεχίστε να εξερευνάτε, να αναρωτιέστε και να δημιουργείτε λύσεις που σέβονται τους ανθρώπους και τον πλανήτη.

Το ταξίδι δεν τελειώνει εδώ, συνεχίζεται με κάθε επιλογή που κάνετε.

Παρουσίαση



Εικόνα: Μαθητές πειραματίζονται με νέα υλικά μέσα στην τάξη.

ΤΕΛΙΚΑ ΣΧΟΛΙΑ

Αγαπητοί Εκπαιδευτικοί,

Καθώς φτάνετε στο τέλος αυτού του εγχειριδίου, θέλουμε να σας ευχαριστήσουμε για την περιέργεια και την αφοσίωσή σας στο να φέρετε την καινοτομία και τη βιωσιμότητα στην τάξη σας. Το εγχειρίδιο RECIBIOS δημιουργήθηκε για να σας προσφέρει έμπνευση, δημιουργικότητα και πρακτικά εργαλεία, χωρίς να απαιτείται να εφαρμοστεί με αυστηρότητα.

Κάθε τάξη είναι διαφορετική. Κάθε ομάδα μαθητών φέρνει τη δική της ενέργεια, τις δικές της γνώσεις και τον δικό της ρυθμό μάθησης. Γι' αυτό ολόκληρη η μαθησιακή διαδρομή που παρουσιάζεται εδώ μπορεί και πρέπει να προσαρμόζεται στις ανάγκες του σχολείου σας, στους χρόνους σας και στο τοπικό σας πλαίσιο. Είτε επιλέξετε να εφαρμόσετε ολόκληρο το πρόγραμμα είτε μόνο κάποιες δραστηριότητες από κάθε φάση, η δική σας δημιουργικότητα ως εκπαιδευτικοί είναι το κλειδί για μια ουσιαστική και ευχάριστη εμπειρία.

Προτείνουμε επίσης να ολοκληρωθεί αυτή η διαδρομή δίνοντας στους μαθητές την ευκαιρία να αναστοχαστούν την εμπειρία τους. Αυτό μπορεί να γίνει μέσα από μια ανοιχτή συζήτηση, ένα δημιουργικό ημερολόγιο ή καλώντας τους να συμπληρώσουν ένα σύντομο διαδικτυακό ερωτηματολόγιο. Αυτή η ανατροφοδότηση όχι μόνο θα βοηθήσει τους μαθητές να συνειδητοποιήσουν όσα έμαθαν, αλλά και εσάς στο να βελτιώσετε μελλοντικές εφαρμογές του προγράμματος.

Ας μην είναι αυτό το τέλος, αλλά η αρχή ενός νέου τρόπου μάθησης όπου τα υλικά, τα συστήματα και η βιωσιμότητα εξερευνώνται με φαντασία, πειραματισμό και σκοπό. Φυτεύετε τον σπόρο των αυριανών καινοτόμων σχεδιαστών και φορέων αλλαγής.

Με θερμούς χαιρετισμούς,

Η ομάδα του RECIBIOS

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ. Τελικό Ερωτηματολόγιο Αξιολόγησης Μαθητών. Αναστοχασμός πάνω στο μαθησιακό ταξίδι για τη βιοοικονομία

Τώρα που ολοκληρώσατε το έργο RECIBIOS, θα θέλαμε πολύ να ακούσουμε την εμπειρία σας. Παρακαλούμε αφιερώστε λίγα λεπτά για να απαντήσετε στις παρακάτω ερωτήσεις. Τα σχόλιά σας θα μας βοηθήσουν να βελτιώσουμε μελλοντικές δραστηριότητες και να εμπνεύσουμε ακόμη καλύτερες μαθησιακές εμπειρίες για άλλους μαθητές όπως εσείς!

1. Πόσο πολύ σας άρεσε συνολικά το έργο RECIBIOS;

- ☐ Πολύ
- ☐ Αρκετά
- ☐ Λίγο
- ☐ Καθόλου

2. Πόσα μάθατε για τη βιοοικονομία και την κυκλική οικονομία;

- ☐ Πολλά
- ☐ Αρκετά
- ☐ Λίγα
- ☐ Τίποτα καινούργιο

3. Ποια φάση του έργου σας άρεσε περισσότερο;

- ☐ Προετοιμασία
- ☐ Κατανόηση
- ☐ Ορισμός
- ☐ Δημιουργία
- ☐ Παρουσίαση

4. Ποια ήταν η αγαπημένη σας δραστηριότητα ή το αγαπημένο σας πείραμα;

.....
.....

5. Ποιο ήταν το πιο απρόσμενο ή ενδιαφέρον πράγμα που μάθατε;

.....
.....

6. Νιώθετε τώρα μεγαλύτερη αυτοπεποίθηση στο να δημιουργείτε βιώσιμες λύσεις;

- ☐ Ναι
☐ Μάλλον
☐ Δεν είμαι σίγουρος/η
☐ Όχι

7. Θα θέλατε να συμμετάσχετε ξανά σε παρόμοια έργα στο μέλλον;

- ☐ Ναι
☐ Μάλλον
☐ Όχι ιδιαίτερα

8. Τι θα βελτιώνατε ή θα αλλάζατε στο έργο;

.....
.....

9. Πιστεύετε ότι το σχολείο σας πρέπει να συνεχίσει να ασχολείται με θέματα βιοοικονομίας;

- ☐ Yes
☐ Not sure
☐ No

10. Έχετε άλλες σκέψεις, ιδέες ή σχόλια που θα θέλατε να μοιραστείτε;

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

