



Co-funded by
the European Union

Erasmus+
Enriching lives, opening minds.

AGENZIA NAZIONALE
ERASMUS+ FIRE



Το πρόγραμμα EcoMystery:

Διαδραστικά δωμάτια απόδρασης για την ευαισθητοποίηση
σχετικά με την κλιματική κρίση και την ενεργό συμμετοχή των
πολιτών στη σχολική εκπαίδευση

WP3 - Μαθήματα «Αποδράστε από την κλιματική κρίση»

Ενότητα 4 - Βιώσιμες καινοτομίες

Εταίροι του έργου

ecomystery.eu

[EcoMystery](https://www.facebook.com/EcoMystery)

[@ecomystery](https://www.instagram.com/ecomystery)



Co-funded by
the European Union

Erasmus+
Enriching lives, opening minds.

AGENZIA NAZIONALE
ERASMUS+ INDIRE

Ενότητα 4 – Βιώσιμες καινοτομίες

Το πρόγραμμα EcoMystery Διαδραστικά δωμάτια απόδρασης για την



ιστην κλιματική κρ
Bluechain
σχολική εκπαίδευση



(2024-1-IT02-KA220-SCH-000248873)



Χρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση. Ωστόσο, οι απόψεις και οι γνώμες που εκφράζονται είναι αποκλειστικά των συγγραφέων και δεν αντανακλούν απαραίτητα αυτές της Ευρωπαϊκής Ένωσης ή του Εθνικού Οργανισμού Erasmus+ INDIRE. Ούτε η Ευρωπαϊκή Ένωση ούτε ο διαχειριστικός φορέας μπορούν να θεωρηθούν υπεύθυνοι για αυτές.

Άδεια Creative Commons



CC BY-NC 4.0

Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International

Η παρούσα άδεια απαιτεί από τους επαναχρησιμοποιούντες να αναφέρουν τον δημιουργό. Επιτρέπει στους επαναχρησιμοποιούντες να διανέμουν, να αναδιαμορφώνουν, να προσαρμόζουν και να αξιοποιούν το υλικό σε οποιοδήποτε μέσο ή μορφή, αποκλειστικά για μη εμπορικούς σκοπούς.



Ενότητα 4 – Βιώσιμες καινοτομίες

Πίνακας περιεχομένων

Ενότητα 4 - Βιώσιμες καινοτομίες.....	4
Εισαγωγή.....	4
Μαθησιακοί στόχοι.....	6
Απαιτούμενος χρόνος.....	8
Υποενότητα 1 - Τι είναι η «βιώσιμη καινοτομία»;.....	9
Θεωρητικό μέρος.....	9
Τύποι βιώσιμης καινοτομίας:.....	10
Υποενότητα 2: Βιώσιμες Τεχνολογίες.....	12
Τεχνολογίες ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.....	13
Βιώσιμες καινοτομίες.....	13
Υποενότητα 3: Γιατί η καινοτομία έχει σημασία.....	16
Υποενότητα 4: Φανταζόμαστε το μέλλον.....	18
Δραστηριότητες στην τάξη.....	19
Δραστηριότητα 1 - Γκαλερί Καινοτομίας: Ανακαλύπτοντας μεθόδους που διαμορφώνουν ένα Βιώσιμο Μέλλον!.....	19
Δραστηριότητα 2 - Διαδραστικά εργαστήρια.....	24
Δραστηριότητα 3 - Βιώσιμες καινοτομίες επιστημονικής φαντασίας.....	28
Παραπομπές & Βιβλιογραφία.....	34

Ενότητα 4 - Βιώσιμες καινοτομίες

Αυτή η ενότητα εισάγει τους μαθητές στην έννοια της βιώσιμης καινοτομίας, διερευνώντας πώς νέες ιδέες, τεχνολογίες και συμπεριφορές μπορούν να μειώσουν τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις και να συμβάλουν σε ένα πιο βιώσιμο μέλλον. Μέσα από έναν συνδυασμό θεωρίας, συζήτησης και διαδραστικών δραστηριοτήτων, οι μαθητές θα κατανοήσουν πώς η καινοτομία μπορεί να αντιμετωπίσει τις κλιματικές προκλήσεις και πώς οι δικές τους ενέργειες μπορούν να κάνουν τη διαφορά.

Η Ενότητα 4 δίνει έμφαση στη δημιουργικότητα, την κριτική σκέψη και την ενεργό συμμετοχή των μαθητών, ενθαρρύνοντάς τους να θεωρούν τους εαυτούς τους ενεργούς συντελεστές σε περιβαλλοντικές λύσεις. Μέσω της συμμετοχής σε συνεργατικές εργασίες, παιχνίδια ρόλων και δημιουργικό σχεδιασμό, οι μαθητές θα συνδέσουν τις παγκόσμιες προκλήσεις βιωσιμότητας με τοπικές δράσεις και μελλοντικές δυνατότητες.

Εισαγωγή

Η περιβαλλοντική καινοτομία αναφέρεται στην καινοτομία που εστιάζει στη συστηματική ανάπτυξη νέων προϊόντων, υπηρεσιών, διαδικασιών ή επιχειρηματικών μοντέλων που μειώνουν σημαντικά τις περιβαλλοντικές βλάβες, δημιουργώντας παράλληλα οικονομική και κοινωνική αξία. Με άλλα λόγια, αναφέρεται στην ανάπτυξη ιδεών, πρακτικών και τεχνολογιών που ικανοποιούν τις ανθρώπινες ανάγκες, ελαχιστοποιώντας παράλληλα τις περιβαλλοντικές βλάβες και διατηρώντας τους φυσικούς πόρους για τις μελλοντικές γενιές. Περιλαμβάνει τόσο **βελτιώσεις σε υπάρχοντα συστήματα όσο και τη δημιουργία εντελώς νέων λύσεων** που αντιμετωπίζουν οικολογικές προκλήσεις. Κεντρικό στοιχείο της βιώσιμης καινοτομίας είναι η αναγνώριση ότι οι περιβαλλοντικές, κοινωνικές και τεχνολογικές διαστάσεις είναι αλληλένδετες. Καθώς εντείνονται

Ενότητα 4 – Βιώσιμες καινοτομίες

οι παγκόσμιες πιέσεις, όπως η κλιματική αλλαγή, η ρύπανση και η απώλεια βιοποικιλότητας, οι καινοτόμες προσεγγίσεις καθίστανται απαραίτητες για την οικοδόμηση ανθεκτικών κοινωνιών, ξεκινώντας από τα σχολεία!

Οι σύγχρονες βιώσιμες τεχνολογίες καταδεικνύουν πώς η επιστημονική κατανόηση και η δημιουργική σκέψη μπορούν να μειώσουν τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις. Παραδείγματα περιλαμβάνουν συστήματα ανανεώσιμης ενέργειας, όπως η ηλιακή και η αιολική ενέργεια, ενεργειακά αποδοτικά δομικά υλικά, τεχνικές εξοικονόμησης νερού, βιοδιασπώμενες συσκευασίες, μοντέλα κυκλικής οικονομίας και ψηφιακά εργαλεία που παρακολουθούν ή βελτιστοποιούν τη χρήση των πόρων. Αυτές οι τεχνολογίες καταδεικνύουν **πώς η καινοτομία μπορεί να μετριάσει άμεσα τις κλιματικές επιπτώσεις, υποστηρίζοντας παράλληλα πιο υπεύθυνα πρότυπα κατανάλωσης και παραγωγής.**

Μικρές αλλαγές στη συμπεριφορά των μαθητών, όπως η μείωση των αποβλήτων, η επιλογή μεταφορικών μέσων με χαμηλές εκπομπές άνθρακα, η εξοικονόμηση ενέργειας και η επαναχρησιμοποίηση υλικών, συμβάλλουν επίσης σημαντικά στην προστασία του περιβάλλοντος. Όταν πολλοί μαθητές υιοθετούν τέτοιες πρακτικές, το τελικό αποτέλεσμα μπορεί να οδηγήσει σε μετρήσιμη μείωση του οικολογικού αποτυπώματος.

Μια βασική αρχή της βιώσιμης καινοτομίας είναι ότι η πρόοδος δεν απαιτεί πάντα προηγμένη ή πολύπλοκη τεχνολογία. Η βιώσιμη καινοτομία περιλαμβάνει επίσης **τη σύλληψη νέων δυνατοτήτων ή την επανεξέταση υφιστάμενων συνηθειών, τον επανασχεδιασμό καθημερινών διαδικασιών ή την ανακάλυψη δημιουργικών προσεγγίσεων σε γνωστά προβλήματα που θα μπορούσαν να διαμορφώσουν μελλοντικές περιβαλλοντικές στρατηγικές.** Οι φανταστικές καινοτομίες επιτρέπουν την εξερεύνηση πέρα από τους τρέχοντες τεχνολογικούς περιορισμούς, ενθαρρύνοντας τη σκέψη σχετικά με εναλλακτικά υλικά ή οικολογικές παρεμβάσεις. Η χρήση της φαντασίας διαδραματίζει βασικό ρόλο σε αυτή τη μαθησιακή διαδικασία: όταν οι μαθητές δημιουργούν φανταστικές

Ενότητα 4 – Βιώσιμες καινοτομίες

καινοτομίες, ασκούνται στη δημιουργική σκέψη, μια γνωστική διαδικασία που διευρύνει την ικανότητά τους να παράγουν πρωτότυπες ιδέες, να δημιουργούν συνδέσεις μεταξύ εννοιών και να προσεγγίζουν σύνθετα προβλήματα από πολλαπλές οπτικές γωνίες. Η φαντασία ενισχύει τη δημιουργικότητα και τη μαθησιακή ικανότητα, αυξάνει τη συμμετοχή και υποστηρίζει τη βαθύτερη κατανόηση, επιτρέποντας στους μαθητές να δοκιμάζουν ιδέες ελεύθερα, χωρίς τους περιορισμούς της άμεσης πρακτικής εφαρμογής. Μέσω της φανταστικής εξερεύνησης, οι μαθητές αναπτύσσουν αυτοπεποίθηση στην πρόταση τολμηρών λύσεων που αντανακλούν τόσο επιστημονικές αρχές όσο και δημιουργική διορατικότητα.

Συνολικά, αυτά τα στοιχεία –οι υπάρχουσες τεχνολογίες, οι ατομικές αλλαγές συμπεριφοράς, οι φανταστικές μελλοντικές έννοιες που προκύπτουν από τη δημιουργικότητα– αποτελούν το θεωρητικό υπόβαθρο για τη διερεύνηση της αειφορίας ως ενός δυναμικού και εξελισσόμενου πεδίου. Υπογραμμίζουν τη σημασία της γνώσης, της δημιουργικότητας και της επίλυσης προβλημάτων στη διαμόρφωση ενός κόσμου πιο υπεύθυνου απέναντι στο περιβάλλον. Στόχος της ενότητας είναι να εμπνεύσει τους μαθητές ώστε να θεωρούν **τους εαυτούς τους** ως φορείς αλλαγής και πρεσβευτές της βιωσιμότητας που μπορούν να προσφέρουν μικρές αλλά **ουσιαστικές συνεισφορές**.

Μαθησιακοί στόχοι

Αναμενόμενα μαθησιακά αποτελέσματα:

Οι μαθητές θα:

- Ορίσουν και κατανοήσουν τι σημαίνει «βιώσιμη καινοτομία».
- Εξηγήσουν πώς συγκεκριμένες βιώσιμες καινοτομίες μειώνουν τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις (πόροι, εκπομπές, απόβλητα) και τον ρόλο τους στην περιβαλλοντική βιωσιμότητα.

Ενότητα 4 – Βιώσιμες καινοτομίες

- Επιδείξουν προσωπική και συλλογική ευθύνη προτείνοντας ρεαλιστικές αλλαγές συμπεριφοράς στο σχολείο/στο σπίτι που μειώνουν το περιβαλλοντικό αποτύπωμα.
- Να ερευνήσουν και να συνοψίσουν μια βιώσιμη τεχνολογία ή μέθοδο και να παρουσιάσουν τον σκοπό, τα οφέλη και τις βασικές προκλήσεις της σε μια σύντομη αφίσα ή παρουσίαση.
- Χρησιμοποιούν βασικά ψηφιακά εργαλεία (διαδικτυακή έρευνα, εργαλεία δημιουργίας διαφανειών/αφισών ή απλούς υπολογιστές) για τη συλλογή πληροφοριών και την παρουσίαση των ευρημάτων.
- Να εργάζονται αποτελεσματικά σε ομάδες, κατανέμοντας ρόλους, συνεργαζόμενοι στην έρευνα/σχεδιασμό και πραγματοποιώντας μια συνοπτική ομαδική παρουσίαση.
- Να εφαρμόζουν κριτική σκέψη και δημιουργικότητα για να δημιουργήσουν πρωτότυπες ή προσαρμοσμένες λύσεις για τοπικά περιβαλλοντικά προβλήματα.
- Να δίνουν και να λαμβάνουν επικοινωνιακή ανατροφοδότηση από τους συμμαθητές τους, χρησιμοποιώντας ένα δομημένο πρωτόκολλο (π.χ. «Πες / Ρώτα / Δώσε»).
- Να επικοινωνούν με σαφήνεια τις ιδέες τους στους συμμαθητές τους και να απαντούν σε ερωτήσεις.

Όσον αφορά τις δεξιότητες του 21ου αιώνα, οι μαθητές θα αποκτήσουν τα εξής:

- ❖ **Κριτική σκέψη** – Οι μαθητές αναλύουν τοπικά περιβαλλοντικά προβλήματα, συγκρίνουν εναλλακτικές λύσεις και αιτιολογούν τις επιλογές τους με στοιχεία.

Ενότητα 4 – Βιώσιμες καινοτομίες

- ❖ **Δημιουργικότητα** - Οι μαθητές αναπτύσσουν πρωτότυπες ιδέες και σχεδιάζουν πρωτότυπα ή φανταστικές καινοτομίες για την αντιμετώπιση περιβαλλοντικών προκλήσεων.
- ❖ **Επικοινωνία** - Οι μαθητές δημιουργούν οπτικό υλικό (αφίσες/διαφάνειες) και πραγματοποιούν συνοπτικές προφορικές παρουσιάσεις για να παρουσιάσουν και να εξηγήσουν τις λύσεις τους.
- ❖ **Συνεργασία** - Οι μαθητές εργάζονται σε ομάδες, μοιράζονται ρόλους και συν-δημιουργούν έρευνες, πρωτότυπα και παρουσιάσεις.
- ❖ **Πληροφοριακή παιδεία** – Οι μαθητές εντοπίζουν, αξιολογούν και παραθέτουν αξιόπιστες πηγές κατά τη διάρκεια της έρευνάς τους.
- ❖ **Ηγεσία** - Οι μαθητές αναλαμβάνουν ηγετικούς ρόλους εντός των ομάδων για να συντονίζουν τις εργασίες και να διασφαλίζουν την πρόοδο.
- ❖ **Παραγωγικότητα** – Οι μαθητές παραδίδουν αφίσες, πρωτότυπα και σχέδια δράσης εγκαίρως και σύμφωνα με καθορισμένα κριτήρια ποιότητας.
- ❖ **Κοινωνικές και διαπολιτισμικές δεξιότητες** - Οι μαθητές συνδέουν τοπικές λύσεις με παγκόσμια ζητήματα (Στόχοι Βιώσιμης Ανάπτυξης) και εξετάζουν πολιτισμικές/τοπικές προσαρμογές.

Απαιτούμενος χρόνος

Περίπου 3,5 διδακτικές ώρες. Συγκεκριμένα, οι εκπαιδευτικοί θα χρειαστούν περίπου 1 ώρα και 30 λεπτά για τη θεωρητική γνώση και 2 ώρες για το πρακτικό μέρος (εξήγηση, ανάλυση και εφαρμογή των 3 δραστηριοτήτων που περιγράφονται).

Υποενότητα 1 - Τι είναι η «βιώσιμη καινοτομία»;

Θεωρητικό μέρος

Ξεκινήστε τη συζήτηση ρωτώντας τους μαθητές:

Ενότητα 4 – Βιώσιμες καινοτομίες

- ☒ «Έχετε δει ποτέ ένα προϊόν ή μια ιδέα που βοηθά το περιβάλλον;»
- ☒ «Μπορούν οι μικρές πράξεις να κάνουν πραγματικά τη διαφορά;»

Οι μαθητές θα πρέπει να ενθαρρυνθούν να μοιραστούν τα δικά τους παραδείγματα, όπως επαναχρησιμοποιούμενα μπουκάλια, πρακτικές ανακύκλωσης ή τη χρήση ηλιακών συλλεκτών. Αυτή η αρχική συζήτηση βοηθά να συνδεθεί το θέμα με τις καθημερινές τους εμπειρίες.

Στη συνέχεια, ο εκπαιδευτικός μπορεί να εισαγάγει την κεντρική έννοια εξηγώντας ότι μια **βιώσιμη καινοτομία** είναι οποιαδήποτε ιδέα, συμπεριφορά ή τεχνολογία που επιλύει ένα πρόβλημα, μειώνοντας παράλληλα τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις και χρησιμοποιώντας λιγότερους πόρους. Για να γίνει αυτή η έννοια πιο συγκεκριμένη, μπορούν να δοθούν απλά και κατανοητά παραδείγματα, όπως η επιλογή επαναχρησιμοποιούμενων μπουκαλιών νερού αντί για πλαστικά μίας χρήσης, η χρήση ηλιακής ενέργειας αντί για ορυκτά καύσιμα ή η ανακύκλωση και η επαναχρησιμοποίηση υλικών για τη μείωση των αποβλήτων.

Βασικά συμπεράσματα!

Μια βιώσιμη καινοτομία είναι οποιαδήποτε ιδέα, συμπεριφορά ή τεχνολογία που επιλύει ένα πρόβλημα, μειώνοντας παράλληλα τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις και χρησιμοποιώντας λιγότερους πόρους.

Για να εμβαθύνουν την κατανόησή τους, οι μαθητές μπορούν να εξοικειωθούν με τρεις βασικούς τύπους βιώσιμης καινοτομίας.

Τύποι βιώσιμης καινοτομίας:

- A. **Τεχνολογική:** Επιστημονικές ή τεχνικές βελτιώσεις που συμβάλλουν στη μείωση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων.

Ενότητα 4 – Βιώσιμες καινοτομίες

Παραδείγματα: φωτοβολταϊκά πάνελ, ανεμογεννήτριες, ηλεκτρικά οχήματα, έξυπνοι μετρητές ενέργειας, βιοδιασπώμενα υλικά.

- B. **Συμπεριφορική και κοινωνική:** Αυτές οι πρακτικές δεν απαιτούν τεχνολογία, αλλά βασίζονται σε αλλαγές στην καθημερινή συμπεριφορά.

Παραδείγματα: το κλείσιμο των φώτων όταν δεν χρειάζονται, το κλείσιμο της βρύσης όταν δεν χρησιμοποιείται, η ανακύκλωση, η χρήση των μέσων μαζικής μεταφοράς.

- C. **Κοινωνικές καινοτομίες:** Αυτές περιλαμβάνουν συνεργασία εντός της τοπικής κοινότητας ή του σχολείου.

Παραδείγματα: σχολικοί κήποι, δράσεις καθαρισμού της γειτονιάς, πρωτοβουλίες μηδενικών αποβλήτων.

Για να ολοκληρωθεί η ενότητα, είναι σημαντικό να τονιστεί ότι ακόμη και οι μικρές ενέργειες μπορούν να οδηγήσουν σε ουσιαστική αλλαγή όταν υιοθετηθούν από πολλούς ανθρώπους. Οι μαθητές πρέπει να κατανοήσουν ότι η βιωσιμότητα δεν αφορά μόνο λύσεις μεγάλης κλίμακας, αλλά και καθημερινές επιλογές. Το βασικό μήνυμα που πρέπει να τονιστεί είναι ότι **οι μικρές αλλαγές, όταν πολλαπλασιαστούν σε πολλά άτομα, μπορούν να δημιουργήσουν σημαντικό θετικό αντίκτυπο.**

Ενότητα 4 – Βιώσιμες καινοτομίες



Ενότητα 4 – Βιώσιμες καινοτομίες

Υποενότητα 2: Βιώσιμες Τεχνολογίες

Η ενότητα θα πρέπει να ξεκινήσει με μια εισαγωγή στην έννοια της βιωσιμότητας στην τεχνολογία. Θα πρέπει να ξεκινήσει μια σύντομη συζήτηση, κατά τη διάρκεια της οποίας θα ζητηθεί από τους μαθητές να εξηγήσουν τι εννοούν με τον όρο «βιώσιμη τεχνολογία» και αν η τεχνολογία μπορεί να συμβάλει στην επίλυση περιβαλλοντικών προβλημάτων. Αυτή η αρχική ανταλλαγή απόψεων θα πρέπει να αξιοποιηθεί για να ενεργοποιηθούν οι προηγούμενες γνώσεις και να εμπλακούν οι μαθητές με το θέμα.

Παιδαγωγική Σημείωση...

Στη συνέχεια, θα πρέπει να δοθεί ένας σαφής ορισμός:

Βιώσιμη καινοτομία είναι κάθε ιδέα, συμπεριφορά ή τεχνολογία που επιλύει ένα πρόβλημα, μειώνοντας παράλληλα τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις και χρησιμοποιώντας λιγότερους πόρους.

Οι τεχνολογίες αυτές στοχεύουν στην κάλυψη των σημερινών αναγκών χωρίς να θέτουν σε κίνδυνο τη δυνατότητα των μελλοντικών γενεών να καλύψουν τις δικές τους ανάγκες. Πρέπει να τονιστεί ότι οι βιώσιμες τεχνολογίες διαδραματίζουν καθοριστικό ρόλο στην αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής, μειώνοντας τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου και προωθώντας την αποδοτική χρήση των πόρων.

Στη συνέχεια, οι μαθητές θα πρέπει να καθοδηγηθούν στο βασικό περιεχόμενο, το οποίο επικεντρώνεται σε τρεις κύριους τομείς.

Ενότητα 4 – Βιώσιμες καινοτομίες

Τεχνολογίες ανανεώσιμων πηγών ενέργειας

Πρώτον, θα πρέπει να παρουσιαστούν **οι τεχνολογίες ανανεώσιμων πηγών ενέργειας**. Αυτές περιλαμβάνουν την ηλιακή ενέργεια, την αιολική ενέργεια και την υδροηλεκτρική ενέργεια. Ως ανανεώσιμη ενέργεια ορίζεται η ενέργεια που προέρχεται από φυσικές πηγές οι οποίες ανανεώνονται συνεχώς. Σε αντίθεση με τα ορυκτά καύσιμα, αυτές οι πηγές ενέργειας παράγουν ελάχιστες έως καθόλου εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου. Τα φωτοβολταϊκά πάνελ μετατρέπουν την ηλιακή ακτινοβολία σε ηλεκτρική ενέργεια, οι ανεμογεννήτριες παράγουν ενέργεια από την κίνηση του αέρα και τα υδροηλεκτρικά συστήματα χρησιμοποιούν τη ροή του νερού για την παραγωγή ενέργειας. Αυτές οι τεχνολογίες είναι απαραίτητες για τη μείωση της εξάρτησης από μη ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και τη μείωση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων.

Βιώσιμες καινοτομίες

Ο δεύτερος τομέας θα πρέπει να επικεντρωθεί σε ευρύτερες **βιώσιμες καινοτομίες**. Θα πρέπει να διευκρινιστεί ότι η βιωσιμότητα στην τεχνολογία δεν περιορίζεται στην παραγωγή ενέργειας, αλλά περιλαμβάνει επίσης τον τρόπο με τον οποίο **σχεδιάζονται και χρησιμοποιούνται** τα προϊόντα και τα συστήματα. Η βιώσιμη καινοτομία συνεπάγεται τη δημιουργία λύσεων που είναι αποδοτικές, φιλικές προς το περιβάλλον και κοινωνικά υπεύθυνες. Παραδείγματα αποτελούν τα συστήματα έξυπνων σπιτιών που βελτιστοποιούν τη χρήση της ενέργειας, τα ηλεκτρικά οχήματα που μειώνουν τις εκπομπές και τα πράσινα κτίρια που έχουν σχεδιαστεί ώστε να ελαχιστοποιούν την κατανάλωση ενέργειας και τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις.

Στη συνέχεια, θα πρέπει να εισαχθεί η έννοια της **κυκλικής οικονομίας**. Η κυκλική οικονομία είναι ένα μοντέλο που στοχεύει στη μείωση των αποβλήτων, διατηρώντας τα υλικά και τους πόρους σε χρήση για όσο το δυνατόν περισσότερο.

Ενότητα 4 – Βιώσιμες καινοτομίες

Σε αυτό το σύστημα, τα προϊόντα σχεδιάζονται ώστε να επαναχρησιμοποιούνται, να επισκευάζονται ή να ανακυκλώνονται, αντί να απορρίπτονται. Οι τεχνολογίες που υποστηρίζουν την κυκλική οικονομία περιλαμβάνουν συστήματα ανακύκλωσης, διαδικασίες μετατροπής αποβλήτων σε ενέργεια και βιώσιμο σχεδιασμό προϊόντων. Αυτές οι προσεγγίσεις συμβάλλουν στη μείωση της εξόρυξης νέων πόρων και στην ελαχιστοποίηση της περιβαλλοντικής ζημίας.

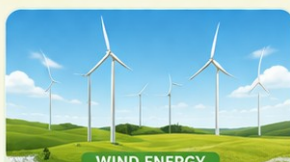
1. RENEWABLE ENERGY TECHNOLOGIES

Renewable energy comes from natural sources that are continuously replenished. These sources produce little to no greenhouse gas emissions, making them essential for a cleaner future.



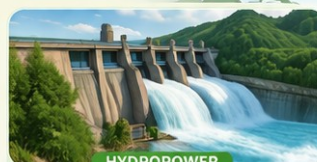
SOLAR ENERGY

Solar panels convert sunlight into electricity.



WIND ENERGY

Wind turbines generate electricity from moving air.



HYDROPOWER

Hydropower systems use flowing water to produce energy.



These technologies reduce dependence on fossil fuels and help lower emissions and environmental impact.

2. BROADER SUSTAINABLE INNOVATIONS

Sustainability in technology is not limited to energy production. It also involves designing and using products and systems that are efficient, environmentally friendly, and socially responsible.



SMART HOME SYSTEMS

Optimise energy use and reduce waste.



ELECTRIC VEHICLES

Reduce air pollution and emissions.



GREEN BUILDINGS

Designed to minimise energy use and environmental impact.

3. CIRCULAR ECONOMY

The circular economy aims to reduce waste by keeping materials and resources in use for as long as possible.



RECYCLING SYSTEMS



Materials are collected and reprocessed.

WASTE-TO-ENERGY



Non-recyclable waste is converted into energy.

SUSTAINABLE PRODUCT DESIGN



Products are designed to be reused, repaired, or recycled.

This approach reduces the need for new resources and minimises environmental damage.



TOGETHER, THESE INNOVATIONS BUILD A CLEANER, SMARTER, AND MORE SUSTAINABLE FUTURE. 🌱

Ενότητα 4 – Βιώσιμες καινοτομίες

Θα πρέπει επίσης να τονιστεί ότι η τεχνολογία από μόνη της δεν αρκεί για την επίτευξη της βιωσιμότητας. Η αποτελεσματική χρήση αυτών των τεχνολογιών εξαρτάται από τις ανθρώπινες επιλογές και συμπεριφορές. Οι μαθητές θα πρέπει να κατανοήσουν ότι **οι βιώσιμες τεχνολογίες πρέπει να συνδυάζονται με υπεύθυνες πρακτικές**, προκειμένου να έχουν ουσιαστικό αντίκτυπο.

Για την ενίσχυση της μάθησης, θα πρέπει να πραγματοποιηθεί μια διαδραστική ομαδική δραστηριότητα. Οι μαθητές θα πρέπει να οργανωθούν σε μικρές ομάδες και να καθοδηγηθούν ώστε να εντοπίσουν ένα περιβαλλοντικό ζήτημα, όπως η ρύπανση, η υπερβολική κατανάλωση ενέργειας ή τα απόβλητα. Στη συνέχεια, κάθε ομάδα θα πρέπει να προτείνει μια τεχνολογική λύση, να εξηγήσει τον τρόπο λειτουργίας της και να παρουσιάσει την ιδέα της στην τάξη.

Η δραστηριότητα αυτή μπορεί να συνδεθεί άμεσα με τις δραστηριότητες που περιγράφονται στις [«Δραστηριότητες στην τάξη»](#), επιτρέποντας στους μαθητές να εφαρμόσουν τις γνώσεις τους με δημιουργικό και πρακτικό τρόπο.



Ενότητα 4 – Βιώσιμες καινοτομίες

Υποενότητα 3: Γιατί η καινοτομία έχει σημασία

Ξεκινήστε τη συζήτηση ρωτώντας τους μαθητές:

- ☒ «Τι θα συμβεί αν συνεχίσουμε να χρησιμοποιούμε τους πόρους με τον ίδιο τρόπο;»
- ☒ «Γιατί χρειαζόμαστε νέες ιδέες για να λύσουμε τα περιβαλλοντικά προβλήματα;»

Ενθαρρύνετε τους μαθητές να σκεφτούν και να μοιραστούν τις αρχικές τους σκέψεις.

Συζητήστε πώς οι μικρές πράξεις, όταν υιοθετούνται συλλογικά, μπορούν να έχουν σημαντική θετική επίδραση. Δώστε απλά, κατανοητά παραδείγματα βιώσιμων πράξεων:

- ☒ να σβήνουμε τα φώτα όταν δεν τα χρησιμοποιούμε
- ☒ να μειώσουμε την κατανάλωση πλαστικού
- ☒ το περπάτημα ή η ποδηλασία αντί της χρήσης αυτοκινήτου
- ☒ εξοικονόμηση νερού

Τονίστε στους μαθητές ότι δεν είναι απλώς μαθητές, αλλά και **μελλοντικοί καινοτόμοι και φορείς αλλαγής** που μπορούν να συμβάλουν ενεργά στη δημιουργία ενός πιο βιώσιμου κόσμου. Ακόμη και οι μικρές πράξεις στην καθημερινή ζωή μπορούν να έχουν ουσιαστικό αντίκτυπο όταν εφαρμόζονται με συνέπεια και συλλογικά. Για παράδειγμα, το να σβήνουν τα φώτα όταν δεν χρειάζονται βοηθά στην εξοικονόμηση ενέργειας, η μείωση της χρήσης πλαστικού περιορίζει τα απόβλητα και τη ρύπανση, η επιλογή να περπατούν ή να χρησιμοποιούν το ποδήλατο αντί για το αυτοκίνητο μειώνει τις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα, ενώ η εξοικονόμηση νερού συμβάλλει στη διατήρηση βασικών φυσικών πόρων. Αυτές οι απλές συνήθειες αποδεικνύουν ότι η βιώσιμη καινοτομία δεν αφορά πάντα την πολύπλοκη τεχνολογία, αλλά και τις υπεύθυνες επιλογές.

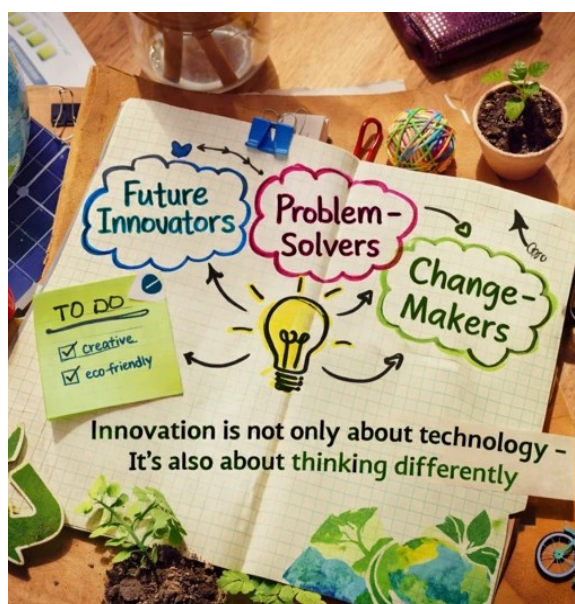
Ενότητα 4 – Βιώσιμες καινοτομίες

Επιπλέον, η καινοτομία δεν πρέπει να νοείται μόνο ως επιστημονική ή τεχνολογική διαδικασία. Η δημιουργικότητα και η φαντασία είναι εξίσου σημαντικές. Οι μαθητές πρέπει να ενθαρρύνονται να φαντάζονται νέες λύσεις, να επανεξετάζουν τις καθημερινές τους συνήθειες και να συνδυάζουν τις επιστημονικές γνώσεις με τη δημιουργική σκέψη. Με αυτόν τον τρόπο, μπορούν να εξερευνήσουν νέες δυνατότητες και να αναπτύξουν πρωτότυπες ιδέες που αντιμετωπίζουν τις περιβαλλοντικές προκλήσεις με καινοτόμους τρόπους.

Τελικά, το βασικό μήνυμα είναι ότι η καινοτομία δεν αφορά μόνο την τεχνολογία· αφορά επίσης το να σκέφτεται κανείς διαφορετικά και να προσεγγίζει τα προβλήματα με ανοιχτό και δημιουργικό πνεύμα.

Βασικά συμπεράσματα!

Η καινοτομία δεν αφορά μόνο την τεχνολογία – αφορά επίσης **τον διαφορετικό τρόπο σκέψης**.



Ενότητα 4 – Βιώσιμες καινοτομίες

Υποενότητα 4: Φανταζόμαστε το μέλλον

Αυτό το μέρος του μαθήματος καλεί τους μαθητές να σκεφτούν το μέλλον και **τον ρόλο τους στη διαμόρφωσή του**. Ο εκπαιδευτικός μπορεί να ξεκινήσει ενθαρρύνοντας τους μαθητές να αναλογιστούν ερωτήματα όπως σε τι είδους κόσμο θα ήθελαν να ζουν και ποιες εφευρέσεις θα μπορούσαν να βοηθήσουν στην προστασία του πλανήτη. Αυτά τα ερωτήματα έχουν σχεδιαστεί για να διεγείρουν την περιέργεια και να βοηθήσουν τους μαθητές να συνδέσουν τις προσωπικές τους αξίες με τις παγκόσμιες περιβαλλοντικές προκλήσεις.

Είναι σημαντικό να εξηγηθεί ότι, ενώ σήμερα υπάρχουν ήδη πολλές βιώσιμες λύσεις, αυτές από μόνες τους δεν αρκούν για την αντιμετώπιση όλων των περιβαλλοντικών προβλημάτων. Ορισμένες προκλήσεις εξακολουθούν να απαιτούν νέες ιδέες και καινοτομίες που δεν έχουν ακόμη αναπτυχθεί. Για τον λόγο αυτό, η σκέψη με προσανατολισμό στο μέλλον καθίσταται απαραίτητη.

Οι μαθητές πρέπει να εξοικειωθούν με την έννοια της **δημιουργικής επινόησης λύσεων που υπερβαίνουν τις τρέχουσες δυνατότητες**. Αυτό συνεπάγεται τον συνδυασμό επιστημονικών γνώσεων με τη δημιουργικότητα και τη διερεύνηση ιδεών που μπορεί να μην υπάρχουν ακόμη, αλλά θα μπορούσαν να γίνουν ρεαλιστικές στο μέλλον. Σκεπτόμενοι με αυτόν τον τρόπο, οι μαθητές ενθαρρύνονται να ξεπεράσουν τους περιορισμούς και να εξετάσουν πώς μπορεί να εξελιχθεί η καινοτομία με την πάροδο του χρόνου.

Μέσω αυτής της διαδικασίας, οι μαθητές αρχίζουν να κατανοούν ότι **η φαντασία διαδραματίζει καθοριστικό ρόλο στην καινοτομία**. Οι ιδέες που δημιουργούν σήμερα, ακόμη και αν φαίνονται μη ρεαλιστικές, μπορούν να εμπνεύσουν πραγματικές λύσεις στο μέλλον. Τελικά, η ενότητα αυτή στοχεύει να ενισχύσει την ιδέα ότι η φαντασία του σήμερα μπορεί να γίνει η καινοτομία του αύριο.

Ενότητα 4 – Βιώσιμες καινοτομίες

Δραστηριότητες στην τάξη

Δραστηριότητα 1 - Γκαλερί Καινοτομίας: Ανακαλύπτοντας μεθόδους που διαμορφώνουν ένα Βιώσιμο Μέλλον!	
Θέμα ή θέματα	Όλα τα σχολικά μαθήματα σχετίζονται με αυτή τη δραστηριότητα
Ηλικία/Επίπεδο	Μαθητές ηλικίας 13 έως 16 ετών
Απαιτούμενος χρόνος	40 λεπτά
Μαθησιακοί στόχοι	- Εύρεση, επιλογή και περιγραφή βιώσιμων μεθόδων και τεχνολογιών (οικολογικές μετακινήσεις, ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, μείωση της σπατάλης νερού). - Να κατανοήσουν και να συνεργαστούν σε αποστολές επίλυσης προβλημάτων που σχετίζονται με το κλίμα. - Να εξηγήσουν την έννοια της βιωσιμότητας και της καινοτομίας και πώς ο ψηφιακός κόσμος συμβάλλει στη βιωσιμότητα. - Εντοπισμός παραδειγμάτων βιώσιμων τεχνολογιών (ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, πράσινα υλικά, μείωση των αποβλήτων, πράσινες μεταφορές, βιώσιμη γεωργία) - Προσδιορίστε πώς οι βιώσιμες καινοτομίες μπορούν να μειώσουν τις επιπτώσεις της κλιματικής κρίσης και το περιβαλλοντικό αποτύπωμα μέσω της κριτικής σκέψης και της ομαδικής εργασίας/συνεργασίας. - Κατανόηση και συνεργασία σε αποστολές επίλυσης προβλημάτων.
Προαπαιτούμενες γνώσεις και δεξιότητες	- Βασικές δεξιότητες χρήσης υπολογιστή (για διαδικτυακή έρευνα) - Βασικές περιβαλλοντικές γνώσεις - Δεξιότητες επικοινωνίας - Δεξιότητες συνεργασίας και κατανόηση

Ενότητα 4 – Βιώσιμες καινοτομίες

Υλικά, πόροι και περιβάλλον	☒ Αίθουσα διδασκαλίας ☒ Ενδεχομένως σύνδεση στο Διαδίκτυο για την παρουσίαση, αν χρειαστεί ☒ Υβριδική δραστηριότητα (σύνδεση στο Διαδίκτυο, αλλά και έντυπο υλικό για παρουσίαση σε χαρτί, καθώς και σημειώσεις/μαρκαδόροι/υπογραμμιστές)
Συμμετοχή της κοινότητας/των ενδιαφερόμενων μερών (προαιρετικά)	☒ Τοπικές επιχειρήσεις ☒ Πιθανές ΜΚΟ για πραγματικά παραδείγματα βιώσιμων πρακτικών. ☒ Άλλες σχολικές κοινότητες;
Περιγραφή δραστηριότητας	
1. Γκαλερί Καινοτομίας – Σε αυτή τη δραστηριότητα οι μαθητές εργάζονται σε ομάδες (αποτελούμενες από 4-5 μαθητές) για να ερευνήσουν και να παρουσιάσουν μια καινοτόμο βιώσιμη τεχνολογία ή μέθοδο που μετριάξει μια περιβαλλοντική απειλή ή πρόκληση. Παράλληλα, κάθε ομάδα είναι υπεύθυνη για το σχεδιασμό μιας εφικτής παρέμβασης, μιας μικρής αλλαγής που μπορεί να εφαρμοστεί στην καθημερινή τους ζωή ή στο σχολικό τους περιβάλλον (ανάλογα με την τεχνολογία ή τη μέθοδο βιώσιμης καινοτομίας που επέλεξαν) με σκοπό τη μείωση του οικολογικού τους αποτυπώματος. Πιθανά παραδείγματα: 1. Χρήση επαναχρησιμοποιήσιμων τσαντών για τα φώνια τους 2. Δημιουργία ψηφιακών σημειώσεων αντί για χρήση χαρτιού 3. Περπάτημα/ποδηλασία/χρήση των μέσων μαζικής μεταφοράς αντί για μετακινήσεις με αυτοκίνητο 4. Χρήση γυάλινων ή μεταλλικών δοχείων για το μεσημεριανό γεύμα αντί για πλαστικά. 5. Κάδος κομποστοποίησης στην τάξη 6. Διοργάνωση μιας εβδομάδας «Πράσινης» πρόκλησης! (εβδομάδα εξοικονόμησης ενέργειας και νερού – νικήτρια θα είναι η ομάδα που απενεργοποίησε τις συσκευές και τα φώτα τις περισσότερες φορές όταν δεν χρησιμοποιούνταν) Στη συνέχεια, κάθε ομάδα θα υπολογίσει τον αντίκτυπό της, π.χ. τη δυνητική μείωση του αποτυπώματος άνθρακα, χάρη στη χρήση των βιώσιμων και καινοτόμων μεθόδων της κατά τη διάρκεια ενός σχολικού έτους. Έτσι, θα μπορέσουν να διαπιστώσουν πλήρως στην πράξη τον θετικό αντίκτυπο της αλλαγής στη συμπεριφορά τους! Στο τέλος, όλες οι ομάδες θα συγκεντρωθούν και θα δημιουργήσουν ένα οπτικό κολάζ ή μια αφίσα που θα παρουσιάζει το έργο τους στους υπόλοιπους μαθητές του σχολείου	

Ενότητα 4 – Βιώσιμες καινοτομίες

ΤΟΥΣ.	
Προσβασιμότητα & Ένταξη	☒ Οπτικό, ακουστικό και γραπτό υλικό ☒ Συμμετοχή όλων των μελών της τάξης ☒ Οργάνωση και ολοκλήρωση της δραστηριότητας στην τάξη όταν είναι παρόντες όλοι οι μαθητές
Παραπομπές / Βιβλιογραφία	☒ https://www.epa.gov/schools/creating-healthy-school-environment ☒ https://zerowasteeurope.eu/#2 ☒ https://en.wikipedia.org/wiki/Sustainable_innovation
Αξιολόγηση	
Διαμορφωτική αξιολόγηση	● Υλικό παρακολούθησης της ομαδικής εργασίας (παρουσίαση, έντυπο υλικό, διαδικτυακή έρευνα των μαθητών) ● Συμμετοχή (ακριβές ποσοστό συμμετοχής των μαθητών στη δραστηριότητα) ● Λίστες ελέγχου και δημοσκοπήσεις για την αξιολόγηση των γνώσεων που απέκτησαν οι μαθητές και του επιπέδου ικανοποίησής τους κατά τη διάρκεια της δραστηριότητας ● Συνεργασία, καλή επικοινωνία και ικανοποίηση μεταξύ των μαθητών ● Ικανότητες και δεξιότητες των μαθητών σε αποστολές επίλυσης προβλημάτων
Συνολική αξιολόγηση (εάν ισχύει)	Μόλις ολοκληρωθεί η δραστηριότητα, όλες οι ομάδες μαθητών θα παρουσιάσουν τα αποτελέσματα της εκάστοτε ομάδας τους μέσω μιας αφίσας/κολάζ (που θα απεικονίζει την επιλογή βιώσιμης καινοτομίας τους και τον μετρήσιμο αντίκτυπο της εντός ή εκτός του σχολικού περιβάλλοντος – π.χ. τη μείωση του αποτυπώματος CO2). - Μια κλασική κλίμακα αξιολόγησης σε έντυπη μορφή που θα συμπληρωθεί από τον εκπαιδευτικό ή - Μια πιο διαδραστική, καθοδηγούμενη προφορική συζήτηση στο τέλος της δραστηριότητας, κατά την οποία οι μαθητές μοιράζονται όσα ανακάλυψαν σχετικά με τις βιώσιμες καινοτομίες, αναστοχάζονται σχετικά με το πώς μπορούν να αλλάξουν οι καθημερινές τους συνήθειες και ανταλλάσσουν ιδέες με τους συμμαθητές τους.

Ενότητα 4 – Βιώσιμες καινοτομίες

	Ο εκπαιδευτικός διευκολύνει τη συζήτηση χρησιμοποιώντας ανοιχτές ερωτήσεις για να αξιολογήσει: 1. την κατανόηση των αρχών της βιωσιμότητας, 2. την ικανότητα σύνδεσης της θεωρίας με την καθημερινή ζωή, 3. τη δημιουργικότητα και τη λογική σκέψη, 4. και την ανοιχτότητα σε νέες προοπτικές. Αυτή η μορφή προφορικού διαλογικού προβληματισμού προάγει τη μάθηση μεταξύ συμμαθητών, την κριτική σκέψη και τη συλλογική οικοδόμηση της γνώσης μεταξύ των μαθητών.
Αυτοαξιολόγηση των μαθητών	☒ Ποια καινοτομία με ενέπνευσε περισσότερο και γιατί; ☒ Τι έμαθα μέσα από αυτή τη δραστηριότητα; ☒ Τι θα άλλαζα αν είχα μια δεύτερη ευκαιρία;
Ανατροφοδότηση από τους συμμαθητές	Πες - Πες κάτι που σου άρεσε σχετικά με μια ιδέα της ομάδας Ρώτα - Ρώτα κάτι που δεν κατάλαβες από μια δραστηριότητα άλλης ομάδας Προτείνετε - Προτείνετε έναν άλλο τρόπο με τον οποίο θα μπορούσε να γίνει κάτι, μια άλλη ιδέα για την ίδια δραστηριότητα ή κάτι που θα μπορούσε να γίνει διαφορετικά στο μέλλον.
Τεκμηρίωση, αποδεικτικά στοιχεία και παρακολούθηση	
Αποδεικτικά στοιχεία που πρέπει να συλλεχθούν	Υλικό για κολάζ, υλικά του έργου, φωτογραφίες πρωτοτύπων του έργου
Παρακολούθηση επιπτώσεων	Ερωτηματολόγια πριν και μετά που μετρούν την αλλαγή στάσης σε σχέση με την καινοτομία και τη βιωσιμότητα
Διάδοση	☒ Τοπική εφημερίδα ☒ Σελίδες του έργου στα μέσα κοινωνικής δικτύωσης (π.χ. Facebook, Instagram) ☒ Παρουσίαση της δραστηριότητας στις ακόλουθες

Ενότητα 4 – Βιώσιμες καινοτομίες

	εκδηλώσεις διάδοσης ☒ Ιστοσελίδα του σχολείου ☒ Ραδιοφωνικοί σταθμοί/τοπικά τηλεοπτικά κανάλια
Επόμενα βήματα	☒ Συνεργασία με μια τοπική ΜΚΟ με περιβαλλοντικό προσανατολισμό, εφόσον είναι δυνατόν ☒ Παρουσίαση της αφίσας/του κολάζ του έργου στην αυλή του σχολείου για τη διάδοση του αντίκτυπού του ☒ Δημοσίευση των αποτελεσμάτων μέσω της ιστοσελίδας του σχολείου (εάν υπάρχει), της ιστοσελίδας του EcoMystery και των σελίδων στα μέσα κοινωνικής δικτύωσης, με σκοπό την έμπνευση και την ενίσχυση του αντίκτυπού του
Σκέψεις του εκπαιδευτικού	
Σχόλια των μαθητών • Τι άρεσε περισσότερο στους μαθητές; • Τι τους εντυπωσίασε; • Τι προκάλεσε συζητήσεις; Παρακολούθηση της δραστηριότητας: Πώς μπορεί αυτή η δραστηριότητα να αναπτυχθεί περαιτέρω και να διατηρηθεί; Π.χ. ετήσιο έργο, μελλοντική σχολική εκστρατεία	

Δραστηριότητα 2 - Διαδραστικά εργαστήρια

Θέμα ή θέματα	● Όλα τα σχολικά μαθήματα σχετίζονται με αυτή τη δραστηριότητα
Ηλικία/Επίπεδο	Μαθητές ηλικίας 13 έως 16 ετών
Απαιτούμενος χρόνος	40 λεπτά
Μαθησιακοί στόχοι	☒ Οι μαθητές εντοπίζουν μη βιώσιμες καθημερινές συνήθειες και εξηγούν γιατί είναι επιβλαβείς για το περιβάλλον, καθώς και ποια είναι τα αποτελέσματα

Ενότητα 4 – Βιώσιμες καινοτομίες

	της αλλαγής συμπεριφοράς. ☒ Οι μαθητές παρουσιάζουν πώς απλές βιώσιμες καινοτομίες μπορούν να βελτιώσουν τις καθημερινές ρουτίνες στο σχολείο και στο σπίτι. ☒ Οι μαθητές αναπτύσσουν συνειδητοποίηση σχετικά με τον προσωπικό τους περιβαλλοντικό αντίκτυπο. ☒ Εντοπίζουν παραδείγματα βιώσιμων τεχνολογιών (ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, οικολογικά υλικά, μείωση των αποβλήτων, οικολογικές μεταφορές, βιώσιμη γεωργία) ☒ Κατανοούν τις αποστολές επίλυσης προβλημάτων και ενισχύουν τη δημιουργικότητά τους.
Προηγούμενες γνώσεις και δεξιότητες	☒ Βασικές περιβαλλοντικές γνώσεις ☒ Δεξιότητες επικοινωνίας ☒ Δεξιότητες συνεργασίας και κατανόησης
Υλικά, πόροι και περιβάλλον	☒ Αίθουσα διδασκαλίας ☒ Ενδεχομένως σύνδεση στο διαδίκτυο για αναζήτηση ιδεών, αν χρειαστεί
Συμμετοχή της κοινότητας/των ενδιαφερόμενων μερών (προαιρετικά)	☒ Άλλες σχολικές κοινότητες
Περιγραφή δραστηριότητας	
Διαδραστικά εργαστήρια – Σε αυτή τη δραστηριότητα, οι μαθητές θα κατανοήσουν πώς μικρές, καθημερινές πράξεις, τόσο στο σχολείο όσο και στο σπίτι, μπορούν να κάνουν την καθημερινότητά τους πιο βιώσιμη, χρησιμοποιώντας βιώσιμες καινοτομίες. Ο στόχος είναι να ενδυναμωθούν τα παιδιά ώστε να αντικαθιστούν τις μη βιώσιμες συνήθειες και να τις μετατρέπουν σε βιώσιμες πρακτικές, χρησιμοποιώντας απλές καινοτομίες. Κατά τη διάρκεια της δραστηριότητας, κάθε μαθητής αναλαμβάνει ένα σύντομο παιχνίδι ρόλων, αναπαριστώντας μια συνηθισμένη καθημερινή σκηνή δύο φορές: πρώτα, όπως τη ζει συνήθως, και δεύτερον, τη «βελτιωμένη» εκδοχή της, χρησιμοποιώντας μια βιώσιμη καινοτομία. (Για παράδειγμα, ένας μαθητής φέρνει ένα σάντουιτς σε πλαστικό κουτί φαγητού και ένα πλαστικό μπουκάλι νερού μίας χρήσης, τρώει και πετάει τα πάντα στον κάδο απορριμμάτων. Βελτιωμένη συνήθεια → Ο ίδιος μαθητής επαναλαμβάνει τη σκηνή, αλλά αυτή τη φορά χρησιμοποιεί ένα επαναχρησιμοποιούμενο έξυπνο κουτί φαγητού κατασκευασμένο	

Ενότητα 4 – Βιώσιμες καινοτομίες

από βιοδιασπώμενα ή ανακυκλωμένα υλικά, με μικρά διαμερίσματα που μειώνουν τη σπατάλη τροφίμων, καθώς και ένα **επαναχρησιμοποιούμενο μπουκάλι νερού** που παρακολουθεί την ενυδάτωση μέσω μιας μικρής ταινίας ένδειξης (απλή, χαμηλής τεχνολογίας καινοτομία)

Προσβασιμότητα & Ένταξη

- ☒ Οπτικό, ακουστικό και γραπτό υλικό
- ☒ Συμμετοχή όλων των μελών της τάξης
- ☒ Οργάνωση και ολοκλήρωση της δραστηριότητας στην τάξη όταν είναι παρόντες όλοι οι μαθητές

Αξιολόγηση

Διαμορφωτική αξιολόγηση

- Υλικό παρακολούθησης της ομαδικής εργασίας (παρουσίαση, έντυπο υλικό, διαδικτυακή έρευνα των μαθητών)
- Συμμετοχή (ακριβές ποσοστό συμμετοχής των μαθητών στη δραστηριότητα)
- Λίστες ελέγχου και δημοσκοπήσεις για την αξιολόγηση της κατανόησης των μαθητών
- Ικανοποίηση των μαθητών
- Ικανότητες και δεξιότητες των μαθητών σε αποστολές επίλυσης προβλημάτων
- Αναστοχαστική σκέψη των μαθητών (η ικανότητα σύγκρισης του «πριν» και του «μετά»)

Συνολική αξιολόγηση (εάν ισχύει)

Αξιολόγηση: Μια πιο διαδραστική, **καθοδηγούμενη προφορική συζήτηση** στο τέλος της δραστηριότητας, κατά την οποία οι μαθητές μοιράζονται τι ανακάλυψαν (τι άλλαξαν και γιατί) σχετικά με τον τρόπο με τον οποίο οι καθημερινές τους συνήθειες έχουν αντίκτυπο και, συνεπώς, πώς οι καθημερινές ενέργειες μπορούν να διαμορφώσουν έναν νέο βιώσιμο τρόπο ζωής και να βοηθήσουν το περιβάλλον.

Ο εκπαιδευτικός διευκολύνει τη συζήτηση χρησιμοποιώντας ανοιχτές ερωτήσεις για να αξιολογήσει:

1. Τον εντοπισμό του προβλήματος και τον ρόλο των μαθητών σε αυτό,
2. Κατανόηση και εξήγηση (πώς η επιλεγμένη καινοτομία μπορεί να μειώσει το περιβαλλοντικό

Ενότητα 4 – Βιώσιμες καινοτομίες

	αποτύπωμα), 3. Δημιουργικότητα (ο μαθητής χρησιμοποιεί τη δημιουργικότητά του όταν παρουσιάζει το βελτιωμένο σενάριο), 4. Συμμετοχή (ενεργή συμμετοχή τόσο στην παρουσίαση όσο και στη συζήτηση). Αυτή η μορφή προφορικού διαλογικού προβληματισμού προάγει τη μάθηση μεταξύ συμμαθητών, την κριτική σκέψη και τη συλλογική οικοδόμηση της γνώσης μεταξύ των μαθητών.
Αυτοαξιολόγηση των μαθητών	☒ Ποια καινοτομία με ενέπνευσε περισσότερο και γιατί; ☒ Τι έμαθα μέσα από αυτή τη δραστηριότητα; ☒ Ποιες πράξεις είχα ήδη εφαρμόσει στην καθημερινή μου ζωή; ☒ Πόσο πρόθυμος/η είμαι να εφαρμόσω στην πράξη τη νέα βιώσιμη συνήθεια που μόλις έμαθα;
Ανατροφοδότηση από τους συμμαθητές	Πες - Πες κάτι που σου άρεσε σχετικά με την ιδέα ενός συμμαθητή σου Ρώτα - Ρώτα κάτι που δεν κατάλαβες από έναν άλλο συμμαθητή Προτείνετε - Προτείνετε έναν άλλο τρόπο με τον οποίο θα μπορούσε να γίνει κάτι, μια άλλη ιδέα για την ίδια δραστηριότητα ή κάτι που θα μπορούσε να γίνει διαφορετικά στο μέλλον.
Τεκμηρίωση, αποδεικτικά στοιχεία και παρακολούθηση	
Αποδεικτικά στοιχεία που πρέπει να συλλεχθούν	Φωτογραφίες από το παιχνίδι ρόλων ή σύντομα βίντεο (με άδεια)
Παρακολούθηση επιπτώσεων	Ερωτηματολόγια πριν και μετά που μετρούν την αλλαγή στην ευαισθητοποίηση, τη συμπεριφορά, την απόκτηση γνώσεων και τη δημιουργικότητα.
Διάδοση	☒ Τοπική εφημερίδα ☒ Σελίδες του έργου στα μέσα κοινωνικής δικτύωσης

Ενότητα 4 – Βιώσιμες καινοτομίες

	(π.χ. Facebook, Instagram) ☒ Παρουσίαση της δραστηριότητας στις ακόλουθες εκδηλώσεις διάδοσης ☒ Ιστοσελίδα του σχολείου ☒ Ραδιοφωνικοί σταθμοί/τοπικά τηλεοπτικά κανάλια
Επόμενα βήματα	☒ Συνεργασία με μια τοπική ΜΚΟ με περιβαλλοντικό προσανατολισμό, εφόσον είναι δυνατόν. ☒ Δημοσίευση των αποτελεσμάτων μέσω της ιστοσελίδας του σχολείου (εάν υπάρχει), της ιστοσελίδας του EcoMystery και των σελίδων στα μέσα κοινωνικής δικτύωσης, με σκοπό να εμπνεύσει και να ενισχύσει τον αντίκτυπο της σε άλλα σχολεία.
Σκέψεις των εκπαιδευτικών	
Τι λειτούργησε καλά στο να βοηθήσει τους μαθητές να εντοπίσουν μη βιώσιμες καθημερινές συνήθειες και να τις μετατρέψουν σε πιο βιώσιμες εναλλακτικές λύσεις μέσω του παιχνιδιού ρόλων; Τι θα άλλαζα την επόμενη φορά για να κάνω τα σενάρια του παιχνιδιού ρόλων «πριν και μετά» πιο σαφή, πιο δημιουργικά ή πιο συνδεδεμένα με την πραγματική ζωή των μαθητών; Ποια στοιχεία έδειξαν ότι οι μαθητές κατανόησαν τον περιβαλλοντικό αντίκτυπο των καθημερινών συνηθειών και πέτυχαν τους μαθησιακούς στόχους της δραστηριότητας;	

Δραστηριότητα 3 - Βιώσιμες καινοτομίες επιστημονικής φαντασίας

Θέμα ή θέματα	● Όλα τα σχολικά μαθήματα σχετίζονται με αυτή τη δραστηριότητα
Ηλικία/Επίπεδο	Μαθητές ηλικίας 13 έως 16 ετών

Ενότητα 4 – Βιώσιμες καινοτομίες

Απαιτούμενος χρόνος	40 λεπτά
Μαθησιακοί στόχοι	Οι μαθητές θα: ☒ να αναπτύξουν μια βιώσιμη καινοτομία επιστημονικής φαντασίας που αντιμετωπίζει πραγματικά περιβαλλοντικά προβλήματα. ☒ εφαρμόσουν τη δημιουργικότητα και την κριτική σκέψη για να σχεδιάσουν μια πρωτότυπη ιδέα ☒ συνεργαστούν αποτελεσματικά σε μικρές ομάδες για να ανταλλάξουν ιδέες και να αξιολογήσουν το καινοτόμο σχέδιό τους ☒ αιτιολογήσουν γιατί η καινοτομία τους θα μπορούσε να είναι αποτελεσματική, δείχνοντας κατανόηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων ☒ Κατανοήσουν τα κενά που εξακολουθούν να υπάρχουν στην επίλυση των περιβαλλοντικών προβλημάτων
Προαπαιτούμενες γνώσεις και δεξιότητες	☒ Βασικές δεξιότητες χρήσης υπολογιστή (για έρευνα στο διαδίκτυο) ☒ Βασικές περιβαλλοντικές γνώσεις ☒ Δεξιότητες επικοινωνίας ☒ Δεξιότητες συνεργασίας και κατανόηση
Υλικά, πόροι και περιβάλλον	☒ Αίθουσα διδασκαλίας ☒ Ενδεχομένως σύνδεση στο Διαδίκτυο για αναζήτηση πληροφοριών
Συμμετοχή της κοινότητας/των ενδιαφερόμενων μερών (προαιρετικά)	☒ Τοπικές επιχειρήσεις ☒ Πιθανές ΜΚΟ ως πραγματικά παραδείγματα βιώσιμων πρακτικών. ☒ Άλλες σχολικές κοινότητες
Περιγραφή δραστηριότητας	
Βιώσιμες καινοτομίες επιστημονικής φαντασίας – Σε αυτή τη δραστηριότητα, οι μαθητές γίνονται εφευρέτες του μέλλοντος. Αντί να ερευνήσουν υπάρχουσες λύσεις ή να κάνουν μικρές αλλαγές στη συμπεριφορά τους, καλούνται να φανταστούν και να σχεδιάσουν μια εντελώς νέα, πρωτότυπη καινοτομία που δεν υπάρχει ακόμα, αλλά θα μπορούσε ρεαλιστικά (ή θεωρητικά) να συμβάλει στην επίλυση μιας παρούσας ή μελλοντικής περιβαλλοντικής πρόκλησης.	

Ενότητα 4 – Βιώσιμες καινοτομίες

Δεν χρειάζεται να είναι απολύτως ρεαλιστική – μπορεί να ανήκει στον χώρο της επιστημονικής φαντασίας!

Δουλεύοντας σε ομάδες των 3–4 ατόμων, οι μαθητές επιλέγουν ένα περιβαλλοντικό πρόβλημα (π.χ. μικροπλαστικά, έλλειψη νερού, ενεργειακή φτώχεια, αστική θερμότητα). Η ιδέα της εφεύρεσής τους πρέπει να απαντά σε τρεις καθοδηγητικές ερωτήσεις:

- **Ποιο περιβαλλοντικό πρόβλημα προσπαθούμε να λύσουμε;**
- **Πώς λειτουργεί η καινοτομία μας;** (τεχνολογική, βιολογική ή κοινωνική προσέγγιση)
- **Γιατί θα ήταν αποτελεσματική;** (μπορεί να βασίζεται σε πραγματικές τεχνολογίες, αρχές επιστημονικής φαντασίας, τεχνητή νοημοσύνη, κυκλικό σχεδιασμό ή έξυπνα υλικά)

Μερικά παραδείγματα εφευρέσεων:

- ☒ Βιοδιασπώμενη συσκευασία που αποσυντίθεται μέσα σε 24 ώρες
- ☒ Φωτοβολταϊκά κεραμίδια για ανανεώσιμη ενέργεια στις στέγες των σχολείων
- ☒ Έξυπνοι θόλοι ομίχλης που δροσίζουν τους αστικούς χώρους
- ☒ Δρόνοι τεχνητής νοημοσύνης για τον καθαρισμό ποταμών που συλλέγουν μικροπλαστικά

Κάθε ομάδα δημιουργεί:

- ένα **σκίτσο/πρόχειρο σχέδιο** της εφεύρεσής της
- ένα **σημείωμα ιδέας μίας σελίδας** που περιγράφει το πρόβλημα, την προτεινόμενη λύση, τα απαιτούμενα υλικά και τον πιθανό περιβαλλοντικό αντίκτυπο
- μια σύντομη **προφορική παρουσίαση διάρκειας 2 λεπτών**

Πιθανές προσαρμογές:

- ☒ Ηλικίες 13-14: παρέχετε προτυπωμένες «κάρτες καινοτομίας» με κατηγορίες (νερό, ενέργεια, πλαστικά, φύση) και ζητήστε μόνο ένα απλό σκίτσο και μια βασική εξήγηση.
- ☒ Ηλικίες 15-16: ενθαρρύνετε μια πιο λεπτομερή ιδέα (ίσως υλικά, κόστος, επιπτώσεις) και, προαιρετικά, ένα τρισδιάστατο πρωτότυπο από χαρτί ή ψηφιακό ή μακέτες που δημιουργούνται με τεχνητή νοημοσύνη (εάν

Ενότητα 4 – Βιώσιμες καινοτομίες

επιτρέπεται).	
Προσβασιμότητα και ένταξη	☒ Οπτικό, ακουστικό και γραπτό υλικό ☒ Συμμετοχή όλων των μελών της τάξης ☒ Οργανώστε και ολοκληρώστε τη δραστηριότητα στην τάξη όταν είναι παρόντες όλοι οι μαθητές
Παραπομπές / Βιβλιογραφία	☒ https://earthshiftglobal.com/blog/why-science-fictional-thinking-is-essential-to-our-sustainability-journey ☒ https://news.yale.edu/2025/03/27/can-science-fiction-help-us-envision-better-future
Αξιολόγηση	
Διαμορφωτική αξιολόγηση	● Διαδικασία παρακολούθησης της ομαδικής εργασίας και υλικό (έντυπο υλικό, διαδικτυακή έρευνα και παρουσίαση των μαθητών) ● Συμμετοχή (ακριβές ποσοστό συμμετοχής των μαθητών στη δραστηριότητα) ● Λίστες ελέγχου και δημοσκοπήσεις για την αξιολόγηση των γνώσεων που απέκτησαν οι μαθητές και του επιπέδου ικανοποίησής τους κατά τη διάρκεια της ολοκλήρωσης της δραστηριότητας ● Συνεργασία και καλή επικοινωνία ● Δημιουργικότητα, φαντασία και ικανότητα των μαθητών στην επίλυση προβλημάτων
Συνολική αξιολόγηση (εάν ισχύει)	1. Μια κλασική κλίμακα αξιολόγησης σε έντυπη μορφή που θα συμπληρωθεί από τον εκπαιδευτικό ή 2. Μια πιο διαδραστική, καθοδηγούμενη προφορική συζήτηση στο τέλος της δραστηριότητας, κατά την οποία οι μαθητές μοιράζονται τα όσα ανακάλυψαν σχετικά με τις βιώσιμες καινοτομίες, αναστοχάζονται σχετικά με το πώς μπορούν να αλλάξουν οι καθημερινές τους συνήθειες και ανταλλάσσουν ιδέες με τους συμμαθητές τους. Ο εκπαιδευτικός διευκολύνει τη συζήτηση χρησιμοποιώντας ανοιχτές ερωτήσεις για να αξιολογήσει: 1. Την ιδεοποίηση και τη δημιουργικότητα σχετικά με νέες βιώσιμες καινοτομίες

Ενότητα 4 – Βιώσιμες καινοτομίες

	2. την ικανότητα σύνδεσης της θεωρίας και της τεχνολογίας με την καθημερινή ζωή 3. Την πρωτοτυπία των εννοιών/ιδεών 4. Ολοκληρωμένη παρουσίαση 5. Συνεργασία και ομαδική εργασία Αυτή η μορφή προφορικού διαλογικού προβληματισμού προάγει τη μάθηση μεταξύ ομοτίμων, την κριτική σκέψη και τη συλλογική οικοδόμηση της γνώσης μεταξύ των μαθητών.
Αυτοαξιολόγηση των μαθητών	☒ Ποια καινοτομία με ενέπνευσε περισσότερο και γιατί; ☒ Τι έμαθα μέσα από αυτή τη δραστηριότητα; ☒ Ποιο μέρος αυτής της δραστηριότητας μου άρεσε περισσότερο; ☒ Αν μπορούσα να βελτιώσω ένα μέρος της καινοτομίας μας, ποιο θα ήταν αυτό;
Ανατροφοδότηση από τους συμμαθητές	Πες - Πες κάτι που σου άρεσε σχετικά με μια ιδέα της ομάδας Ρώτα - Ρώτα κάτι που δεν κατάλαβες από μια άλλη ομάδα Προτείνετε - Προτείνετε έναν άλλο τρόπο με τον οποίο θα μπορούσε να γίνει κάτι, μια άλλη ιδέα για την ίδια δραστηριότητα ή κάτι που θα μπορούσε να γίνει διαφορετικά στο μέλλον.
Τεκμηρίωση, αποδεικτικά στοιχεία και παρακολούθηση	
Αποδεικτικά στοιχεία που πρέπει να συλλεχθούν	Υλικό για κολάζ, υλικά του έργου, φωτογραφίες και βίντεο από τη διαδικασία της δραστηριότητας (με άδεια), σκίτσα/πρόχειρα σχέδια των καινοτομιών των μαθητών, παρουσιάσεις που έγιναν.
Παρακολούθηση επιπτώσεων	Ερωτηματολόγια πριν και μετά, τα οποία μετρούν τη στάση και την απόκτηση γνώσεων, τη συμμετοχή και τη συνεργασία, καθώς και την ικανότητα δημιουργίας ιδεών επιστημονικής φαντασίας.

Ενότητα 4 – Βιώσιμες καινοτομίες

Διάδοση	☒ Τοπική εφημερίδα ☒ Σελίδες του έργου στα μέσα κοινωνικής δικτύωσης (π.χ. Facebook, Instagram) ☒ Ιστοσελίδα του σχολείου
Επόμενα βήματα	☒ Συνεργασία με άλλα σχολεία για τη συλλογή ακόμη περισσότερων ιδεών επιστημονικής φαντασίας ☒ Δημιουργία ενός «Τοίχου Μελλοντικών Καινοτομιών» μέσα στο σχολείο, για την παρουσίαση των ιδεών επιστημονικής φαντασίας ☒ Οι μαθητές μπορούν να ανεβάσουν τις ιδέες τους στον ιστότοπο του σχολείου τους (εάν υπάρχει) καθώς και στον ιστότοπο του EcoMystery και στις σελίδες στα μέσα κοινωνικής δικτύωσης, προκειμένου να εμπνεύσουν και να ενισχύσουν τον αντίκτυπό τους.
Σκέψεις του εκπαιδευτικού	
• Σε ποιο βαθμό κατάφεραν οι μαθητές να συνδέσουν τις ιδέες τους για εφευρέσεις επιστημονικής φαντασίας με πραγματικά περιβαλλοντικά προβλήματα, όπως τα μικροπλαστικά, η λειψυδρία, η ενεργειακή ένδεια ή η αστική θερμότητα; • Η δραστηριότητα ενθάρρυνε επιτυχώς τους μαθητές να χρησιμοποιήσουν τη φαντασία τους, ενώ παράλληλα σκέφτονταν κριτικά σχετικά με τις πιθανές περιβαλλοντικές επιπτώσεις της καινοτομίας τους; • Ποια στοιχεία έδειξαν ότι οι μαθητές κατανόησαν τόσο τις δυνατότητες όσο και τους περιορισμούς των μελλοντικών βιώσιμων τεχνολογιών; • Πόσο αποτελεσματικά συνεργάστηκαν οι μαθητές στις ομάδες τους κατά τη διάρκεια του καταγίγισμού ιδεών, της δημιουργίας σκίτσων, της ανάπτυξης της περιγραφής της ιδέας και της προετοιμασίας της παρουσίασης; • Τι θα άλλαζα την επόμενη φορά για να βοηθήσω τους μαθητές να εξηγήσουν καλύτερα πώς λειτουργεί η καινοτομία τους και γιατί θα μπορούσε να είναι αποτελεσματική;	

Ενότητα 4 – Βιώσιμες καινοτομίες

Παραπομπές & Βιβλιογραφία

- ⊠ Strand, R., Kovacic, Z., Funtowicz, S., Benini, L., & Jesus, A. (9 Σεπτεμβρίου 2021). *Με τους ανθρώπους και για τους ανθρώπους: Καινοτομία για τη βιωσιμότητα*. Ευρωπαϊκός Οργανισμός Περιβάλλοντος. <https://www.eea.europa.eu/en/analysis/publications/with-people-and-for-people-innovating-for-sustainability>
- ⊠ Ευρωπαϊκή Επιτροπή. (χ.χ.). *Οικολογική καινοτομία. Πράσινο Φόρουμ*. https://green-forum.ec.europa.eu/eco-innovation_en
- ⊠ Ευρωπαϊκή Πλατφόρμα Ενδιαφερομένων για την Κυκλική Οικονομία. (χ.χ.). *Βιώσιμη καινοτομία* 2025. <https://circulareconomy.europa.eu/platform/en/news-and-events/all-events/sustainable-innovation-2025>
- ⊠ Krouska, A., Troussas, C., Mylonas, P., & Sgouroπουλου, C. (2025). Διερεύνηση της αποδοχής και του αντίκτυπου ενός ψηφιακού παιχνιδιού «escape room» για την περιβαλλοντική εκπαίδευση με χρήση μοντελοποίησης δομικών εξισώσεων. *Information*, 16(7), 528. <https://doi.org/10.3390/info16070528>
- ⊠ Pinto, C. M. A., & Rasteiro, D. M. L. D. (2025). Ψηφιακό «escape room» #1 – Ενσωμάτωση της πράσινης ενέργειας σε βιώσιμα πανεπιστημιακά περιβάλλοντα. Στο 6ο Διεθνές Συνέδριο Ηλεκτρονικής Μηχανικής & Τεχνολογίας Πληροφοριών (EEITE) 2025 (σ. 1–13). IEEE. <https://doi.org/10.1109/EEITE65381.2025.11166237>
- ⊠ <https://digitalsocietyschool.org/project/digital-technology-and-sustainability-in-educational-escape-rooms-eer/>
- ⊠ Lai, Y.-C., & Yang, J.-C. (2024). Διερεύνηση του αντίκτυπου της ενσωμάτωσης ψηφιακού δωματίου απόδρασης στην απόδοση και την παρακίνηση των μαθητών στην εκπαίδευση για την περιβαλλοντική βιωσιμότητα. Στα Πρακτικά του 32ου Διεθνούς Συνεδρίου για τους Υπολογιστές στην Εκπαίδευση, ICCE 2024, Quezon City, Φιλιππίνες, 25–29 Νοεμβρίου 2024.

Ενότητα 4 – Βιώσιμες καινοτομίες

Εταιρεία Υπολογιστών στην Εκπαίδευση της Ασίας-Ειρηνικού.

<https://doi.org/10.58459/icce.2024.4893>

- ☒ Lathwesen, C., & Belona, N. (2021). Τα «δωμάτια απόδρασης» στη διδασκαλία και τη μάθηση των STEM – Προοπτικός τομέας ή πτωτική τάση; Μια βιβλιογραφική ανασκόπηση. *Education Sciences*, 11(6), 308.
<https://doi.org/10.3390/educsci11060308>
- ☒ Taraldsen, L. H., Haara, F. O., Lysne, M. S., Jensen, P. R., & Jenssen, E. S. (2020). Μια ανασκόπηση της χρήσης των δωματίων απόδρασης στην εκπαίδευση – αγγίζοντας το κενό. *Education Inquiry*, 13(2), 169-184.
<https://doi.org/10.1080/20004508.2020.1860284>
- ☒ Ευρωπαϊκή Επιτροπή. (18 Νοεμβρίου 2025). Σχέδιο δράσης για την ψηφιακή εκπαίδευση: Πολιτικό πλαίσιο. Ευρωπαϊκός Χώρος Εκπαίδευσης.
<https://education.ec.europa.eu/focus-topics/digital-education/actions/plan>
- ☒ Υπηρεσία Παιδαγωγικής Ανταλλαγής (PAD) της Γραμματείας της Διάσκεψης των Υπουργών Παιδείας, Εθνικός Οργανισμός Erasmus+ για τη Σχολική Εκπαίδευση. (2023). *Τα σχολεία γίνονται πράσινα και ψηφιακά – και το Erasmus+ υποστηρίζει την αριστεία στη διδασκαλία!: Ευρωπαϊκό συνέδριο για τις προκλήσεις που αντιμετωπίζουν τα σχολεία εν όψει της κλιματικής αλλαγής και της ψηφιοποίησης* [Πρόγραμμα συνεδρίου].
https://erasmusplus.schule/fileadmin/Dateien/Dokumente/Veranstaltungen/2023/Programmheft_GreenDigital_2023_small.pdf
- ☒ Europass Teacher Academy. (31 Μαρτίου 2025). Οικολογικές μετακινήσεις: Συμβουλές για Ευρωπαίους εκπαιδευτικούς που συμμετέχουν σε προγράμματα κινητικότητας Erasmus+.
<https://www.teacheracademy.eu/blog/green-travel/>
- ☒ Eco Living Greece. (χ.η.). Τι είναι το «zero waste».
<https://ecoliving.gr/en/what-is-zero-waste/>
- ☒ Zero Waste Europe. (χ.χ.). *Zero Waste Europe*. <https://zerowasteeurope.eu/>
- ☒ Mantle, M. (2019). Τα οφέλη της προφορικής αναστοχαστικής μάθησης: Η χρήση ομάδων προφορικής αναστοχαστικής μάθησης και ομάδων συζήτησης

Ενότητα 4 – Βιώσιμες καινοτομίες

με μεταπτυχιακούς φοιτητές εκπαιδευτικούς. International Journal of
Secondary Education, 7(1), 11–16.
<https://doi.org/10.11648/j.ijsedu.20190701.13>

1. <https://www.eea.europa.eu/en/analysis/publications/with-people-and-for-people-innovating-for-sustainability>
2. https://green-forum.ec.europa.eu/eco-innovation_en
3. <https://circulareconomy.europa.eu/platform/en/news-and-events/all-events/sustainable-innovation-2025>
4. <https://www.mdpi.com/2078-2489/16/7/528>
5. <https://ieeexplore.ieee.org/document/11166237>
6. <https://digitalsocietyschool.org/project/digital-technology-and-sustainability-in-educational-escape-rooms-eer/>
7. https://www.researchgate.net/publication/388211885_Exploring_the_Impact_of_Incorporating_Digital_Escape_Room_on_Learners
8. <https://www.mdpi.com/2227-7102/11/6/308>
9. <https://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/20004508.2020.1860284>
10. <https://education.ec.europa.eu/focus-topics/digital-education/plan>
11. https://erasmusplus.schule/fileadmin/Dateien/Dokumente/Veranstaltungen/2023/Programmheft_GreenDigital_2023_small.pdf
12. <https://www.teacheracademy.eu/blog/green-travel/>
13. https://ecoliving.gr/en/what-is-zero-waste/?srsltid=AfmBOop02EGlg-uY8qi-EQOKjxKIGkfnLz_3G3gOe01000KUnSAEyr7i
14. <https://zerowasteeurope.eu/#2>
15. https://www.researchgate.net/publication/334483255_The_Benefits_of_Oral_Reflection_The_Use_of_Oral_Reflective_Actio_n_Learning_Sets_and_Discussion_Groups_with_Post_Graduate_Student_Teache_rs