

WP3: Εικονική τάξη ECOTEACH



Πρακτικές Ασκήσεις
για διδασκαλία μέσω Περιβαλλοντικής
Εκπαίδευσης



Η παρούσα έκδοση δημιουργήθηκε στο πλαίσιο του προγράμματος Erasmus+.

**Διδασκαλία Φυσικών Επιστημών και Μαθηματικών μέσω καινοτόμων μοντέλων
Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης για σχολεία και μαθητές που αντιμετωπίζουν
μειονεκτήματα
(ECOTEACH)**

2024-1-EL01-KA220-SCH-000251462

Συντονιστής οργανισμός



DSEL

Διεύθυνση Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης Λασιθίου

Οργανισμοί-εταίροι



**Πακέτο Εργασίας 3
WP3/A5. Δημιουργία Πρακτικών Ασκήσεων**

Επιμέλεια: DISRUPTIA

@2025 Η κοινοπραξία του έργου ECOTEACH



Co-funded by
the European Union

Η υποστήριξη της Ευρωπαϊκής Επιτροπής στην παραγωγή αυτής της έκδοσης δεν συνιστά έγκριση του περιεχομένου, το οποίο αντικατοπτρίζει αποκλειστικά τις απόψεις των δημιουργών. Η Επιτροπή δεν φέρει καμία ευθύνη για τη χρήση των πληροφοριών που περιέχονται σε αυτήν.



Αυτό το έργο διατίθεται με την άδεια Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International. Για να δείτε ένα αντίγραφο αυτής της άδειας, επισκεφθείτε τη διεύθυνση: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Περίληψη

Το παρόν έγγραφο παρουσιάζει τις πρακτικές ασκήσεις που αναπτύχθηκαν στο πλαίσιο του Πακέτου Εργασίας 3 / Δραστηριότητα 5 (WP3/A5) του έργου ECOTEACH. Πρόκειται για μια συλλογή βιωματικών και πρακτικών εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων, σχεδιασμένων για να υποστηρίξουν εκπαιδευτικούς στην εφαρμογή της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης (EBL) στα Φυσικά Μαθήματα και τα Μαθηματικά, με ιδιαίτερη έμφαση σε σχολεία και εκπαιδευτικά περιβάλλοντα με λιγότερες ευκαιρίες.

Οι πρακτικές ασκήσεις είναι οργανωμένες γύρω από τις έξι Διδακτικές Ενότητες του ECOTEACH, όπως αυτές ορίστηκαν στο Πλαίσιο Μαθησιακών Αποτελεσμάτων. Καλύπτουν ένα ευρύ φάσμα θεμάτων περιβάλλοντος και αειφορίας, συνδυάζοντας την εκπαίδευση STEM με την παρατήρηση, τον πειραματισμό, τη συλλογή και ανάλυση δεδομένων, την επίλυση προβλημάτων, τα ψηφιακά εργαλεία, τη μάθηση μέσω έργων και την ενεργό συμμετοχή της τοπικής κοινότητας.

Κάθε δραστηριότητα περιλαμβάνει πρακτικές οδηγίες εφαρμογής, όπως τους μαθησιακούς στόχους, τις δεξιότητες, το κοινό-στόχο, τη διάρκεια, τα απαιτούμενα υλικά, τη διαδικασία υλοποίησης, προτάσεις συμπερίληψης και προσαρμογής, καθώς και ιδέες για την αξιολόγηση των μαθητών. Ο σχεδιασμός τους είναι ευέλικτος, συμπεριληπτικός και προσαρμόσιμος, ώστε οι εκπαιδευτικοί να μπορούν να τις φέρουν στα μέτρα των μαθητών τους, του διαθέσιμου εξοπλισμού και του εκπαιδευτικού τους περιβάλλοντος.

Ως μέρος της Εικονικής Τάξης του ECOTEACH, οι πρακτικές ασκήσεις κάνουν πράξη τις παιδαγωγικές αρχές και τους μαθησιακούς στόχους του έργου. Μετατρέπουν τη θεωρία σε βιωματική μάθηση, βοηθώντας τους μαθητές να συνδέσουν τις Φυσικές Επιστήμες και τα Μαθηματικά με πραγματικές περιβαλλοντικές προκλήσεις και το τοπικό τους περιβάλλον.

Περιεχόμενα

Εισαγωγή	7
Σκοπός και Χρήση των Πρακτικών Ασκήσεων	8
Δομή των Πρακτικών Ασκήσεων	9
Συνοπτική παρουσίαση των πρακτικών ασκήσεων	10
Διδακτική Ενότητα 1: Βασικές αρχές της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης (EBL) στην εκπαίδευση STEM	12
Πρακτική Άσκηση 1 – Το σχολείο μου ως περιβαλλοντικό εργαστήριο	12
Πρακτική Άσκηση 2 – Ντετέκτιβ του περιβάλλοντος: εντόπισε την πρόκληση βιωσιμότητας	16
Πρακτική Άσκηση 3 – Μαθηματικά και φύση: πού συναντιούνται;	20
Πρακτική Άσκηση 4 – Η διαδρομή του νερού: από την πηγή στο ποτήρι μας	23
Διδακτική Ενότητα 2: Σχεδιασμός συμπεριληπτικών δραστηριοτήτων STEM μέσω Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης	26
Πρακτική Άσκηση 1 – Οικολογική τέχνη: πώς η παλέτα της φύσης εμπνέει τη βιώσιμη τέχνη;	26
Πρακτική Άσκηση 2 – Ποιο έδαφος βοηθά τα φυτά να αναπτύσσονται καλύτερα;	29
Πρακτική Άσκηση 3 – Πώς τα αυτόχθονα φυτά μάς βοηθούν να δημιουργήσουμε έναν σχολικό κήπο φιλικό προς τους επικονιαστές;	
Πρακτική Άσκηση 4 – Οικολογική Οδύσσεια: επανασχεδιάζοντας τα νησιά του Ομήρου μέσα από το STEM, τη βιοποικιλότητα και τον βιώσιμο σχεδιασμό	38
Πρακτική Άσκηση 5 – Καταγραφή βιοποικιλότητας (Bio-Blitz) σε 30 λεπτά	45
Πρακτική Άσκηση 6 – Ντετέκτιβ του νερού	49
Διδακτική Ενότητα 3: Ενσωμάτωση Μαθηματικών και περιεχομένου STEM στην Περιβαλλοντική Εκπαίδευση	53
Πρακτική Άσκηση 1 – Μετρώντας τη σπατάλη νερού στο σχολείο	53
Πρακτική Άσκηση 2 – Πώς μπορεί το σχολείο μας να εξοικονομήσει ενέργεια; (Μέτρηση και εξοικονόμηση ενέργειας στο σχολείο)	56

Πρακτική Άσκηση 3 – Μετρώντας και επανασχεδιάζοντας μια βιώσιμη σχολική αυλή	60
Πρακτική Άσκηση 4 – Πώς μπορούμε να αναπαραστήσουμε τη φύση υπό κλίμακα;	63

Διδακτική Ενότητα 4: Ψηφιακά Εργαλεία και Πόροι για την ενίσχυση της EBL στην Εκπαίδευση STEM 67

Πρακτική Άσκηση 1 – Ντετέκτιβ κλιματικών δεδομένων: Διερεύνηση των τοπικών τάσεων του κλίματος μέσω ψηφιακής ανάλυσης δεδομένων	67
Πρακτική Άσκηση 2 – Έξυπνη χαρτογράφηση βιοποικιλότητας: Εξερεύνηση των τοπικών οικοσυστημάτων με ψηφιακά εργαλεία	70
Πρακτική Άσκηση 3 – Ντετέκτιβ ποιότητας αέρα: διερευνώντας την αστική ρύπανση μέσω ψηφιακής περιβαλλοντικής παρακολούθησης	73
Πρακτική Άσκηση 4 – Σχεδιάζοντας ένα έξυπνο βιώσιμο σχολείο: Μια ψηφιακή πρόκληση καινοτομίας STEM	76

Διδακτική Ενότητα 5: Συμμετοχή της κοινότητας ως μοχλός μάθησης μέσω project και EBL 79

Πρακτική Άσκηση 1 – Ντετέκτιβ βιοποικιλότητας: εξερευνώντας τα τοπικά οικοσυστήματα μέσα από την περιβαλλοντική παρατήρηση	79
Πρακτική Άσκηση 2 – Ακολουθώντας τη διαδρομή του φαγητού: Από το χωράφι στο πιάτο	82
Πρακτική Άσκηση 3 – Έλεγχος απορριμμάτων της κοινότητας: Διερευνώντας την παραγωγή αποβλήτων και προωθώντας την κυκλική οικονομία;	4
Πρακτική Άσκηση 4 – Υιοθετήστε έναν χώρο πρασίνου: Ένα έργο δράσης στην κοινότητα για τη Βιοποικιλότητα και τη Βιωσιμότητα	87

Διδακτική Ενότητα 6: Εκτίμηση του αντίκτυπου της EBL σε Μειονεκτικά Εκπαιδευτικά Πλαίσια 91

Πρακτική Άσκηση 1 – Συν-σχεδιασμός λίστας παρατήρησης για την Περιβαλλοντική Εκπαίδευση	91
Πρακτική Άσκηση 2 – Κύκλοι αναστοχασμού	94
Πρακτική Άσκηση 3 – Αξιολόγηση της σύνδεσης με τη φύση μέσω της κλίμακας INS	96
Πρακτική Άσκηση 4 – Αξιοποίηση των βιβλιοθηκών αξιολόγησης eeVAL της NAAEE	99
Συμπεράσματα και Τελικές Παρατηρήσεις	101

Εισαγωγή

Οι Πρακτικές Ασκήσεις του ECOTEACH (WP3/A5) σχεδιάστηκαν για να μετουσιώσουν το παιδαγωγικό πλαίσιο και τα Μαθησιακά Αποτελέσματα του προγράμματος σε εφαρμοσμένες βιωματικές δράσεις STEM στο πλαίσιο της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης. Προσφέρουν στους εκπαιδευτικούς έτοιμα εργαλεία και δραστηριότητες που διασυνδέουν τις Φυσικές Επιστήμες και τα Μαθηματικά με τις σύγχρονες περιβαλλοντικές προκλήσεις, τη βιωσιμότητα και τα βιώματα των μαθητών.

Μέσα από ένα μοντέλο ενεργού, βιωματικής και διερευνητικής μάθησης, οι μαθητές παροτρύνονται να παρατηρήσουν, να ερευνούν, να μετρήσουν, να πειραματιστούν, να αναλύσουν δεδομένα, να λύσουν προβλήματα και να συνεργαστούν. Ανάλογα με τους στόχους, οι δράσεις εξελίσσονται στην σχολική αίθουσα, στην αυλή, στη φύση ή στην ευρύτερη κοινότητα, αξιοποιώντας παράλληλα ψηφιακά μέσα.

Βασικός πυλώνας του σχεδιασμού είναι η συμπεριληπτικότητα και η ευελιξία. Οι ασκήσεις προσαρμόζονται εύκολα σε διαφορετικές ηλικίες, μαθησιακά προφίλ, σχολικές υποδομές και επίπεδα τεχνολογικού εξοπλισμού, δίνοντας ιδιαίτερη έμφαση στην υποστήριξη μαθητών με λιγότερες ευκαιρίες και σχολείων με περιορισμένους πόρους.

Το υλικό δομείται γύρω από τις έξι Διδακτικές Ενότητες ECOTEACH, εξασφαλίζοντας την αρμονική σύνδεση του Θεωρητικού και Παιδαγωγικού Πλαισίου με την πρακτική εφαρμογή της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης στην Εικονική Τάξη του έργου.

Σκοπός και Χρήση των Πρακτικών Ασκήσεων

Οι Πρακτικές Ασκήσεις του ECOTEACH προσφέρουν ένα ευέλικτο και πρακτικό εκπαιδευτικό υλικό για όσους επιθυμούν να εντάξουν την Περιβαλλοντική Εκπαίδευση στα Μαθηματικά και τις Φυσικές Επιστήμες. Μπορούν να λειτουργήσουν υποστηρικτικά στο καθημερινό πρόγραμμα, να πλαισιώσουν συγκεκριμένες Διδακτικές Ενότητες ή να αξιοποιηθούν ως αυτόνομες δράσεις γύρω από το περιβάλλον και την αειφορία.

Η επιλογή των ασκήσεων γίνεται με βάση την ηλικία και τις ιδιαιτερότητες των μαθητών, τους διδακτικούς στόχους, τον χρόνο, τις υποδομές και το εκπαιδευτικό περιβάλλον. Κάθε δράση μπορεί να υλοποιηθεί αυτόνομα ή συνδυαστικά με άλλους πόρους του ECOTEACH, ενώ μεταφέρεται εύκολα από τη σχολική αίθουσα στο ύπαιθρο, στην αυλή ή στην τοπική κοινότητα.

Το υλικό δεν έχει τη μορφή δογματικών σχεδίων διδασκαλίας. Αντίθετα, προτρέπονται οι εκπαιδευτικοί να προσαρμόζουν τη διάρκεια, τα διαθέσιμα υλικά, τον βαθμό δυσκολίας, τα ψηφιακά μέσα και τις φάσεις υλοποίησης, διατηρώντας ακέραιο τον παιδαγωγικό πυρήνα και τους Μαθησιακούς Στόχους. Κεντρικός άξονας παραμένει η ισότιμη και ουσιαστική εμπλοκή μαθητών από ευάλωτες ομάδες ή με ιδιαίτερες μαθησιακές ανάγκες.

Στην πράξη, οι ασκήσεις αυτές γεφυρώνουν τη γνώση των STEM με την περιβαλλοντική ευαισθητοποίηση και τα βιώματα των παιδιών, καλλιεργώντας την ενεργό δράση, τη συνεργατικότητα, την κριτική σκέψη και την ικανότητα επίλυσης προβλημάτων.

Δομή των Πρακτικών Ασκήσεων

Όλες οι Πρακτικές Ασκήσεις του ECOTEACH δομούνται πάνω σε ένα κοινό πλαίσιο ώστε να εξασφαλίζεται συνοχή, ευρηστία και ευελιξία στις έξι Διδακτικές Ενότητες. Κάθε δράση προσφέρει όλη την απαραίτητη πληροφόρηση ώστε ο εκπαιδευτικός να μπορεί να σχεδιάσει, να οργανώσει, να υλοποιήσει και να αξιολογήσει αποτελεσματικά τη μαθησιακή διαδικασία.

Η δομή κάθε Πρακτικής Άσκησης περιλαμβάνει:

- Γενικά στοιχεία δραστηριότητας: τίτλος, Διδακτική Ενότητα, ηλικιακό κοινό, γνωστικά πεδία STEM, περιβαλλοντική θεματική και εκτιμώμενος χρόνος.
- Μαθησιακοί στόχοι και δεξιότητες: οι κεντρικές γνώσεις, ικανότητες και δεξιότητες που αναμένεται να αναπτύξουν οι μαθητές.
- Περιγραφή της δράσης: σύντομη παρουσίαση της ιδέας, του πλαισίου και της επιδιωκόμενης βιωματικής εμπειρίας.
- Υλικοτεχνική υποδομή και μέσα: υλικά, εξοπλισμός, ψηφιακά εργαλεία και βοηθητικές πηγές που απαιτούνται.
- Στάδια υλοποίησης: αναλυτικά βήματα προετοιμασίας, διεξαγωγής και ολοκλήρωσης της δραστηριότητας.
- Διαφοροποίηση και συμπερίληψη: προτάσεις προσαρμογής για μαθητές με διαφορετικό προφίλ, διαφορετικά σχολικά περιβάλλοντα, διαθέσιμους πόρους και βαθμό ψηφιακής προσβασιμότητας.
- Αξιολόγηση: ενδεικτικές μέθοδοι παρατήρησης, αναστοχασμού και αποτίμησης της εμπλοκής και της προόδου των μαθητών.
- Συμπληρωματικό υλικό: φύλλα εργασίας, σύνδεσμοι, υποδείγματα και επιπλέον πηγές όπου κρίνεται χρήσιμο.

Το κοινό αυτό μοτίβο διευκολύνει τους εκπαιδευτικούς να εντοπίζουν άμεσα το κατάλληλο υλικό και να το προσαρμόζουν στις ανάγκες της τάξης τους, μένοντας πάντα πιστοί στις παιδαγωγικές αρχές και στα Μαθησιακά Αποτελέσματα του προγράμματος ECOTEACH.

Συνοπτική παρουσίαση των πρακτικών ασκήσεων

Οι Πρακτικές Ασκήσεις του ECOTEACH συνθέτουν ένα πλούσιο σύνολο βιωματικών δράσεων, δομημένων πάνω στις έξι Διδακτικές Ενότητες του προγράμματος. Στο σύνολό τους, αγγίζουν τις ποικίλες πτυχές της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης στο πεδίο των STEM, δίνοντας έμφαση στην περιβαλλοντική παρατήρηση, τη διεξαγωγή πειραμάτων, τα Μαθηματικά και την επεξεργασία δεδομένων, τις ψηφιακές τεχνολογίες, τη βιώσιμη ανάπτυξη, τη διασύνδεση με την τοπική κοινωνία και την αξιολόγηση.

Η παρακάτω επισκόπηση συγκεντρώνει τις δραστηριότητες κάθε Διδακτικής Ενότητας, προσφέροντας στους εκπαιδευτικούς μια σύντομη και πρακτική εικόνα του υλικού πριν από την αναλυτική μελέτη των φύλλων δραστηριότητας.

ECOTEACH Πρακτικές Ασκήσεις ECOTEACH — Επισκόπηση ανά Διδακτική Ενότητα

Διδακτική ενότητα	Πρακτικές ασκήσεις
Διδακτική Ενότητα 1 – Βασικές αρχές της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης (EBL) στην εκπαίδευση STEM	• Το σχολείο μου ως περιβαλλοντικό εργαστήριο • Ντετέκτιβ του περιβάλλοντος: εντόπισε την πρόκληση βιωσιμότητας • Μαθηματικά και φύση: πού συναντιούνται; • Η διαδρομή του νερού: από την πηγή στο ποτήρι μας
Διδακτική Ενότητα 2 – Σχεδιασμός συμπεριληπτικών δραστηριοτήτων STEM μέσω Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης	• Οικολογική τέχνη: πώς η παλέτα της φύσης εμπνέει τη βιώσιμη τέχνη; • Ποιο έδαφος βοηθά τα φυτά να αναπτύσσονται καλύτερα; • Πώς τα αυτόχθονα φυτά μάς βοηθούν να δημιουργήσουμε έναν σχολικό κήπο φιλικό προς τους επικονιαστές; • Οικολογική Οδύσσεια: επανασχεδιάζοντας τα νησιά του Ομήρου μέσα από το STEM, τη βιοποικιλότητα και τον βιώσιμο σχεδιασμό • Καταγραφή βιοποικιλότητας (Bio-Blitz) σε 30 λεπτά • Ντετέκτιβ του νερού

Διδακτική ενότητα	Πρακτικές ασκήσεις
Διδακτική Ενότητα 3 – Ενσωμάτωση Μαθηματικών και περιεχομένου STEM στην Περιβαλλοντική Εκπαίδευση	• Μετρώντας τη σπατάλη νερού στο σχολείο • Πώς μπορεί το σχολείο μας να εξοικονομήσει ενέργεια; (Μέτρηση και εξοικονόμηση ενέργειας στο σχολείο) • Μετρώντας και επανασχεδιάζοντας μια βιώσιμη σχολική αυλή • Πώς μπορούμε να αναπαραστήσουμε τη φύση υπό κλίμακα;
Διδακτική Ενότητα 4 – Ψηφιακά εργαλεία και πόροι για την ενίσχυση της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης στο STEM	• Ντετέκτιβ κλιματικών δεδομένων: διερεύνηση των τοπικών κλιματικών τάσεων μέσω ψηφιακής ανάλυσης δεδομένων • Έξυπνη χαρτογράφηση βιοποικιλότητας: εξερεύνηση τοπικών οικοσυστημάτων με ψηφιακά εργαλεία • Ντετέκτιβ ποιότητας αέρα: διερεύνηση της αστικής ρύπανσης μέσω ψηφιακής περιβαλλοντικής παρακολούθησης • Σχεδιάστε ένα έξυπνο βιώσιμο σχολείο: μια πρόκληση ψηφιακής καινοτομίας STEM
Διδακτική Ενότητα 5 – Συμμετοχή της κοινότητας και μάθηση μέσω έργων στην Περιβαλλοντική Εκπαίδευση	• Ντετέκτιβ βιοποικιλότητας: εξερεύνηση τοπικών οικοσυστημάτων μέσω περιβαλλοντικής παρατήρησης • Διερεύνηση των τροφοχλιομέτρων: από το αγρόκτημα στο πιάτο • Έλεγχος απορριμμάτων στην κοινότητα: διερεύνηση της παραγωγής αποβλήτων και προώθηση της κυκλικής οικονομίας • Υιοθετήστε έναν χώρο πρασίνου: ένα έργο κοινοτικής δράσης για τη βιοποικιλότητα και τη βιωσιμότητα
Διδακτική Ενότητα 6 – Αξιολόγηση και αποτίμηση του αντίκτυπου της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης σε μειονεκτούντα περιβάλλοντα	• Συνδιαμόρφωση καταλόγου ελέγχου παρατήρησης για την Περιβαλλοντική Εκπαίδευση • Κύκλοι αναστοχασμού • Μέτρηση της σύνδεσης με τη φύση με την κλίμακα Συμπερίληψης της Φύσης στον Εαυτό (INS) • Αξιολόγηση μιας δραστηριότητας Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης με τις βιβλιοθήκες eeVAL της NAAEE

Διδακτική Ενότητα 1: Βασικές αρχές της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης (EBL) στην εκπαίδευση STEM

Η Διδακτική Ενότητα 1 εισάγει την πρακτική εφαρμογή της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης (EBL), αξιοποιώντας το σχολείο και τον περιβάλλοντα χώρο του ως πραγματικά πεδία μάθησης STEM. Οι Πρακτικές Ασκήσεις ενθαρρύνουν τους μαθητές να παρατηρούν, να διερευνούν και να ερμηνεύουν περιβαλλοντικά φαινόμενα, συνδέοντας τις Φυσικές Επιστήμες και τα Μαθηματικά με καθημερινές εμπειρίες.

Μέσα από δραστηριότητες για το σχολικό περιβάλλον, τις προκλήσεις βιωσιμότητας, τα μοτίβα στη φύση και τη χρήση νερού, οι μαθητές αναπτύσσουν περιβαλλοντική συνείδηση, δεξιότητες διερεύνησης και επίλυσης προβλημάτων και την ικανότητα να συνδέουν έννοιες STEM με το τοπικό τους περιβάλλον.

Διδακτική Ενότητα 1: Πρακτική Άσκηση 1 *Το σχολείο μου ως περιβαλλοντικό εργαστήριο*

Πεδίο	Πληροφορίες δραστηριότητας
Ηλικιακή ομάδα / εκπαιδευτική βαθμίδα	11–14
Πεδίο/-α STEM	Διεπιστημονικό STEM
Περιβαλλοντικό θέμα / θέμα βιωσιμότητας	Βιωσιμότητα / Περιβαλλοντική ευαισθητοποίηση
Μαθησιακοί στόχοι	• Να κατανοήσουν οι μαθητές τη σημασία του σχολικού περιβάλλοντος ως ουσιαστικού πεδίου μάθησης STEM μέσω της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης (EBL). • Να διερευνήσουν φυσικά και ανθρωπογενή χαρακτηριστικά του περιβάλλοντος, πραγματοποιώντας

	δομημένες παρατηρήσεις και απλές διερευνητικές δραστηριότητες στον σχολικό χώρο. • Να αναγνωρίσουν τις σχέσεις ανάμεσα στην ποιότητα του περιβάλλοντος, τη βιωσιμότητα και τις καθημερινές ανθρώπινες συμπεριφορές, εντοπίζοντας θετικές πρακτικές και περιβαλλοντικές προκλήσεις. • Να ενισχύσουν τις δεξιότητες επιστημονικής παρατήρησης, διατύπωσης ερωτημάτων, καταγραφής δεδομένων και τεκμηριωμένης συζήτησης μέσω συνεργατικής περιβαλλοντικής εξερεύνησης. • Να καλλιεργήσουν περιβαλλοντική υπευθυνότητα, ομαδικότητα και κριτική σκέψη, προτείνοντας πρακτικές και εφικτές δράσεις για τη βελτίωση της βιωσιμότητας του σχολικού περιβάλλοντος.
Ικανότητες που αναπτύσσονται	<u>Ικανότητες STEM</u> • Επιστημονική παρατήρηση και διερεύνηση. • Συλλογή, καταγραφή, ταξινόμηση και ερμηνεία δεδομένων. • Εφαρμογή εννοιών STEM σε αυθεντικά περιβαλλοντικά πλαίσια. <u>Περιβαλλοντικές ικανότητες</u> • Ευαισθητοποίηση σε τοπικά περιβαλλοντικά ζητήματα. • Αναγνώριση της αξίας του σχολείου ως ζωντανού περιβαλλοντικού εργαστηρίου. <u>Ψηφιακές ικανότητες</u> • Ψηφιακή τεκμηρίωση με φωτογραφίες ή σύντομα βίντεο. <u>Οριζόντιες ικανότητες</u> • Συνεργασία και ομαδική εργασία. • Κριτική και αναστοχαστική σκέψη. • Δεξιότητες επικοινωνίας και παρουσίασης. • Δημιουργικότητα στην πρόταση βιώσιμων λύσεων. • Ενεργός πολιτειότητα και κοινή ευθύνη.
Εκτιμώμενη διάρκεια	2 διδακτικές ώρες (90 λεπτά) • 30 λεπτά για προετοιμασία και εισαγωγή • 40 λεπτά για περιβαλλοντική διερεύνηση • 20 λεπτά για ομαδικές παρουσιάσεις και αναστοχασμό
Επισκόπηση δραστηριότητας	Οι μαθητές μετατρέπουν το σχολείο τους σε αυθεντικό περιβαλλοντικό εργαστήριο, εξερευνώντας με δομημένο τρόπο διαφορετικούς χώρους: αίθουσες, διαδρόμους, αυλές, κήπους, χώρους εστίασης και υπαίθριους χώρους. Σε ετερογενείς ομάδες, παρατηρούν τις περιβαλλοντικές συνθήκες, εντοπίζουν βιώσιμες και μη βιώσιμες πρακτικές και τεκμηριώνουν τα

	ευρήματά τους με φύλλα παρατήρησης και ψηφιακές φωτογραφίες. Οι ομάδες αναλύουν τις παρατηρήσεις τους και διατυπώνουν ρεαλιστικές προτάσεις για τη βελτίωση της περιβαλλοντικής βιωσιμότητας του σχολείου. Αντί να αναζητούν «σωστές» απαντήσεις, οι μαθητές διερευνούν, συζητούν και επιχειρηματολογούν με βάση τεκμήρια, αναγνωρίζοντας τις ισχυρές συνδέσεις της μάθησης STEM με το καθημερινό τους περιβάλλον. Η δραστηριότητα προωθεί συμπεριληπτική μάθηση χαμηλού κόστους, βασισμένη στον τόπο, επιτρέποντας σε κάθε μαθητή να συμμετέχει ενεργά ανεξάρτητα από το μαθησιακό του επίπεδο ή τους διαθέσιμους πόρους. Οι μαθητές συγκεντρώνουν τις παρατηρήσεις τους σε συνεργατικό ψηφιακό πίνακα βιωσιμότητας στο Padlet, δημιουργώντας ένα κοινό περιβαλλοντικό προφίλ του σχολείου.
Υλικά και πόροι	• Φύλλο εργασίας περιβαλλοντικής παρατήρησης • Πινακίδες γραφής ή τετράδια • Μολύβια και χρωματιστοί μαρκαδόροι • Χάρτης του σχολείου (προαιρετικά) • Έξυπνα κινητά ή τάμπλετ για φωτογραφίες • Αυτοκόλλητα σημειώματα • Μεγάλα χαρτόνια για ομαδικές παρουσιάσεις
Ψηφιακά εργαλεία	• Έξυπνα κινητά ή τάμπλετ για φωτογραφική καταγραφή των παρατηρήσεων. • Padlet για τη δημιουργία συνεργατικού ψηφιακού τοίχου «Το βιώσιμο σχολείο μας». • Google Maps ή Google Earth (προαιρετικά) για την εξερεύνηση της ευρύτερης γειτονιάς και τη σύγκριση περιβαλλοντικών χαρακτηριστικών. • Canva (προαιρετικά) για τον σχεδιασμό ψηφιακών αφισών βιωσιμότητας.
Διαδικασία υλοποίησης	<u>1. Προετοιμασία</u> Ο εκπαιδευτικός εισάγει την έννοια της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης (EBL) και εξηγεί ότι το ίδιο το σχολείο μπορεί να αποτελέσει πολύτιμο περιβάλλον μάθησης STEM. Οι μαθητές συζητούν το βασικό ερώτημα: «Πόσο περιβαλλοντικά βιώσιμο είναι το σχολείο μας και πώς μπορούμε να το βελτιώσουμε;»

Ο εκπαιδευτικός παρουσιάζει ενδεικτικές περιβαλλοντικές παραμέτρους προς παρατήρηση: βιοποικιλότητα, διαχείριση απορριμμάτων, κατανάλωση ενέργειας και νερού, χώρους πρασίνου και καθαριότητα. Οι μαθητές οργανώνονται σε ετερογενείς ομάδες και σε κάθε ομάδα ανατίθεται διαφορετική περιοχή παρατήρησης.

2. Υλοποίηση

Κάθε ομάδα διεξάγει δομημένη περιβαλλοντική έρευνα με το φύλλο παρατήρησης. Οι μαθητές εντοπίζουν θετικές περιβαλλοντικές πρακτικές και σημεία που χρειάζονται βελτίωση, εξετάζοντας κάδους ανακύκλωσης, χώρους πρασίνου, φωτισμό, χρήση νερού, απορρίμματα, βιοποικιλότητα και ενδείξεις βιώσιμων συμπεριφορών.

Οι μαθητές τεκμηριώνουν τα ευρήματά τους με σημειώσεις, σκίτσα, μετρήσεις, όπου ενδείκνυται, και φωτογραφίες. Συζητούν τα πιθανά αίτια των περιβαλλοντικών ζητημάτων που εντοπίζουν και διαμορφώνουν από κοινού πρακτικές προτάσεις βελτίωσης.

Μετά την έρευνα πεδίου, οι ομάδες οργανώνουν τα ευρήματά τους σε απλή έκθεση βιωσιμότητας, αναδεικνύοντας:

- τα περιβαλλοντικά πλεονεκτήματα,
- τις περιβαλλοντικές προκλήσεις,
- τις προτεινόμενες λύσεις,
- τις αναμενόμενες θετικές επιπτώσεις.

3. Συνέχεια και αξιοποίηση

Κάθε ομάδα παρουσιάζει στην τάξη την έκθεσή της. Οι μαθητές συγκρίνουν ομοιότητες και διαφορές μεταξύ των περιοχών που διερεύννησαν και συζητούν ποιες προτάσεις μπορούν ρεαλιστικά να εφαρμοστούν στο σχολείο.

Οι ομάδες αναρτούν επιλεγμένες φωτογραφίες, παρατηρήσεις και ιδέες βελτίωσης σε κοινό τοίχο Padlet, δημιουργώντας συνεργατικά το ψηφιακό «Περιβαλλοντικό προφίλ του σχολείου μας».

Ως επέκταση, οι μαθητές μπορούν να παρουσιάσουν τις προτάσεις τους στη διεύθυνση του σχολείου ή να οργανώσουν

	μικρή εκστρατεία περιβαλλοντικής ευαισθητοποίησης στη σχολική κοινότητα.
Συμπερίληψη και προσαρμογή	Οι ευέλικτοι ομαδικοί ρόλοι (παρατηρητής, φωτογράφος, καταγραφέας, παρουσιαστής, σύμβουλος βιωσιμότητας) επιτρέπουν σε κάθε μαθητή να συνεισφέρει σύμφωνα με τα δυνατά σημεία και τις προτιμήσεις του. Μαθητές με γλωσσικά εμπόδια ή μαθησιακές δυσκολίες μπορούν να επικοινωνούν με φωτογραφίες, σχέδια, σύμβολα ή προφορικές εξηγήσεις αντί εκτενών γραπτών εκθέσεων. Όταν η πρόσβαση έξω είναι περιορισμένη, μπορούν να αξιοποιούνται διαδρομές παρατήρησης σε εσωτερικούς χώρους, εξασφαλίζοντας πλήρη συμμετοχή ανεξάρτητα από τις υποδομές ή τον καιρό.
Αξιολόγηση	Η αξιολόγηση είναι διαμορφωτική και εστιάζει στη διερεύνηση, τη συμμετοχή και τη συνεργατική μάθηση, αντί στην ανάκληση πληροφοριών. Βασικό εργαλείο αξιολόγησης είναι ο <u>Φάκελος Παρατήρησης της Σχολικής Βιωσιμότητας</u> . Οι εκπαιδευτικοί αξιολογούν την ποιότητα των παρατηρήσεων, τα τεκμήρια που συλλέχθηκαν, την περιβαλλοντική συλλογιστική και τη δυνατότητα υλοποίησης των προτάσεων.
Πρόσθετοι πόροι	• Φύλλο εργασίας παρατήρησης σχολικού περιβάλλοντος • Κατάλογος ελέγχου διερεύνησης βιωσιμότητας • Πρότυπο χαρτογράφησης σχολείου • Συνεργατικός πίνακας Padlet

Διδακτική Ενότητα 1: Πρακτική Άσκηση 2
Ντετέκτιβ του περιβάλλοντος: εντόπισε την πρόκληση βιωσιμότητας

Πεδίο	Πληροφορίες δραστηριότητας
Ηλικιακή ομάδα / εκπαιδευτική βαθμίδα	11–14
Πεδίο/-α STEM	Φυσικές Επιστήμες

Περιβαλλοντικό θέμα / θέμα βιωσιμότητας	Βιωσιμότητα / Ρύπανση
Μαθησιακοί στόχοι	• Να διερευνήσουν το σχολικό περιβάλλον, εντοπίζοντας βιώσιμες και μη βιώσιμες καθημερινές πρακτικές μέσω δομημένης παρατήρησης και έρευνας. • Να αναπτύξουν δεξιότητες επιστημονικής παρατήρησης και κριτικής σκέψης, αναλύοντας πώς οι ανθρώπινες συμπεριφορές επηρεάζουν την ποιότητα του περιβάλλοντος. • Να ενισχύσουν την ικανότητα επίλυσης προβλημάτων, εντοπίζοντας πραγματικές περιβαλλοντικές προκλήσεις και προτείνοντας πρακτικές, τεκμηριωμένες λύσεις. • Να καλλιεργήσουν περιβαλλοντική συνείδηση, αναγνωρίζοντας τις συνδέσεις καθημερινών ενεργειών, κατανάλωσης πόρων, παραγωγής αποβλήτων και βιωσιμότητας. • Να καλλιεργήσουν συνεργασία, επικοινωνία και κοινή ευθύνη μέσω συλλογικής περιβαλλοντικής έρευνας και λήψης αποφάσεων.
Ικανότητες που αναπτύσσονται	<u>Ικανότητες STEM</u> • Αναγνώριση και ταξινόμηση περιβαλλοντικών ζητημάτων. • Επίλυση προβλημάτων μέσω διερευνητικής μάθησης. • Συλλογή και ερμηνεία τεκμηρίων. <u>Περιβαλλοντικές ικανότητες</u> • Αναγνώριση τοπικών περιβαλλοντικών προκλήσεων. • Ανάπτυξη περιβαλλοντικά υπεύθυνων στάσεων και συμπεριφορών. <u>Ψηφιακές ικανότητες</u> • Ψηφιακή τεκμηρίωση με φωτογραφίες ή σύντομα βίντεο. • Συνεργατική παρουσίαση ευρημάτων με ψηφιακές πλατφόρμες. <u>Οριζόντιες ικανότητες</u> • Ομαδική εργασία και συνεργατική λήψη αποφάσεων. • Κριτική και αναστοχαστική σκέψη. • Δεξιότητες επικοινωνίας και παρουσίασης.
Εκτιμώμενη διάρκεια	2 διδακτικές ώρες (90 λεπτά) • 20 λεπτά για προετοιμασία και εισαγωγή • 40 λεπτά για περιβαλλοντική διερεύνηση • 20 λεπτά για ομαδική συζήτηση, παρουσιάσεις και αναστοχασμό

Επισκόπηση δραστηριότητας	Οι μαθητές γίνονται «Ντετέκτιβ του περιβάλλοντος» και ερευνούν διαφορετικούς χώρους του σχολείου, για να εντοπίσουν περιβαλλοντικές προκλήσεις και παραδείγματα βιώσιμης συμπεριφοράς. Σε ετερογενείς ομάδες εξετάζουν αίθουσες, διαδρόμους, αυλές, κήπους, χώρους εστίασης και εισόδους, χρησιμοποιώντας κατάλογο ελέγχου περιβαλλοντικής έρευνας. Οι ομάδες αναζητούν τεκμήρια άσκοπης κατανάλωσης ενέργειας, υπερβολικής παραγωγής αποβλήτων, απόρριψης σκουπιδιών, σπατάλης νερού, έλλειψης υποδομών ανακύκλωσης, αλλά και θετικές πρακτικές βιωσιμότητας που ήδη εφαρμόζονται. Συλλέγουν στοιχεία με παρατήρηση, σημειώσεις, σκίτσα και φωτογραφίες και συζητούν τα πιθανά αίτια και τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις των ευρημάτων τους. Κάθε ομάδα συντάσσει «Έκθεση περιβαλλοντικής έρευνας», συνοψίζοντας τις προκλήσεις και προτείνοντας ρεαλιστικές δράσεις για τη βελτίωση της βιωσιμότητας του σχολείου. Οι εκθέσεις κοινοποιούνται σε συνεργατικό τοίχο Padlet, δημιουργώντας ψηφιακή συλλογή προτάσεων βιωσιμότητας με πρωτοβουλία των μαθητών.
Υλικά και πόροι	• Κατάλογος ελέγχου περιβαλλοντικής έρευνας • Πινακίδες γραφής ή τετράδια • Μολύβια και χρωματιστοί μαρκαδόροι • Αυτοκόλλητα σημειώματα • Έξυπνα κινητά ή τάμπλετ για τεκμηρίωση • Μεγάλα χαρτόνια • Έντυπος χάρτης του σχολείου (προαιρετικά)
Ψηφιακά εργαλεία	• Έξυπνα κινητά ή τάμπλετ για φωτογραφική τεκμηρίωση των περιβαλλοντικών παρατηρήσεων. • Padlet για κοινοποίηση εκθέσεων έρευνας και προτάσεων βιωσιμότητας. • Canva (προαιρετικά) για τη δημιουργία ψηφιακών αφισών ευαισθητοποίησης. • Google Forms (προαιρετικά) για συλλογή και σύγκριση των ευρημάτων των ομάδων.
Διαδικασία υλοποίησης	<u>1. Προετοιμασία</u> Ο εκπαιδευτικός εισάγει την έννοια της περιβαλλοντικής βιωσιμότητας και εξηγεί ότι οι μαθητές θα γίνουν «Ντετέκτιβ του περιβάλλοντος», με αποστολή να διερευνήσουν πόσο βιώσιμο είναι το σχολικό τους περιβάλλον.

	Παρουσιάζεται στους μαθητές ο κατάλογος ελέγχου, που περιλαμβάνει ενδεικτικά τη χρήση ενέργειας, τη διαχείριση απορριμμάτων, την ανακύκλωση, τη χρήση νερού, το πράσινο και την καθαριότητα. Ο εκπαιδευτικός οργανώνει ετερογενείς ομάδες και αναθέτει σε καθεμία συγκεκριμένη περιοχή έρευνας. <u>2. Υλοποίηση</u> Κάθε ομάδα ερευνά συνεργατικά την περιοχή της με τον κατάλογο ελέγχου. Οι μαθητές παρατηρούν προσεκτικά και καταγράφουν βιώσιμες και μη βιώσιμες πρακτικές. Μπορεί να εντοπίσουν υπερχειλισμένους κάδους, αναμμένα φώτα χωρίς λόγο, βρύσες που στάζουν, σκουπίδια, κατεστραμμένα φυτά, υποδομές ανακύκλωσης ή υφιστάμενες φιλικές προς το περιβάλλον πρωτοβουλίες. Στη συνέχεια ιεραρχούν τις σημαντικότερες προκλήσεις και διαμορφώνουν μαζί ρεαλιστικές προτάσεις χαμηλού κόστους για τη βελτίωση της περιβαλλοντικής βιωσιμότητας του σχολείου. Τέλος, κάθε ομάδα συντάσσει «Έκθεση περιβαλλοντικής έρευνας», συνοψίζοντας: • τα περιβαλλοντικά πλεονεκτήματα· • τις προκλήσεις βιωσιμότητας· • τα υποστηρικτικά τεκμήρια· • τις προτεινόμενες δράσεις βελτίωσης. <u>3. Συνέχεια και αξιοποίηση</u> Οι ομάδες παρουσιάζουν τις εκθέσεις τους στην τάξη, εξηγώντας τα τεκμήρια που συνέλεξαν και το σκεπτικό των προτάσεών τους. Οι μαθητές συγκρίνουν τα ευρήματα από διαφορετικούς χώρους του σχολείου και συζητούν ποιες δράσεις θα είχαν τον μεγαλύτερο θετικό περιβαλλοντικό αντίκτυπο. Οι εκθέσεις και οι φωτογραφίες αναρτώνται σε κοινό τοίχο Padlet, δημιουργώντας συνεργατικά μια ψηφιακή «Έρευνα σχολικής βιωσιμότητας». Ως επέκταση, οι μαθητές μπορούν να παρουσιάσουν τις προτάσεις στη διεύθυνση ή να οργανώσουν εκστρατεία περιβαλλοντικής ευαισθητοποίησης με δική τους πρωτοβουλία, ενθαρρύνοντας θετικές αλλαγές συμπεριφοράς.
Συμπερίληψη και προσαρμογή	Η δραστηριότητα έχει σχεδιαστεί για μέγιστη συμμετοχή, με έμφαση στην παρατήρηση, τη συζήτηση και τη συνεργατική επίλυση προβλημάτων αντί στη γραπτή σχολική επίδοση.

	Επειδή βασίζεται στο καθημερινό σχολικό περιβάλλον και σε υλικά χαμηλού κόστους, είναι ιδιαίτερα κατάλληλη για μειονεκτούντα σχολεία και εκπαιδευτικά περιβάλλοντα περιορισμένων πόρων.
Αξιολόγηση	Κύριο εργαλείο αξιολόγησης είναι η Έκθεση περιβαλλοντικής έρευνας, στην οποία οι εκπαιδευτικοί αξιολογούν την ποιότητα των παρατηρήσεων, τα τεκμήρια, την περιβαλλοντική ανάλυση και την πρακτική εφαρμοσιμότητα των προτεινόμενων δράσεων. Μπορούν επίσης να αξιοποιηθούν ανατροφοδότηση από συμμαθητές και σύντομες δραστηριότητες αυτοαναστοχασμού, ώστε οι μαθητές να αποτιμήσουν τη μαθησιακή διαδικασία και τη συνεισφορά τους στην έρευνα.
Πρόσθετοι πόροι	• Τοίχος έρευνας στο Padlet • Πρότυπο αφίσας οικολογικού ελέγχου του σχολείου

Διδακτική Ενότητα 1: Πρακτική Άσκηση 3 Μαθηματικά και φύση: πού συναντιούνται;

Πεδίο	Πληροφορίες δραστηριότητας
Ηλικιακή ομάδα / εκπαιδευτική βαθμίδα	11–14
Πεδίο/-α STEM	Μαθηματικά
Περιβαλλοντικό θέμα / θέμα βιωσιμότητας	Βιωσιμότητα / Φύση
Μαθησιακοί στόχοι	• Να διερευνήσουν πώς παρατηρούνται και εφαρμόζονται μαθηματικές έννοιες στο φυσικό περιβάλλον μέσω άμεσης παρατήρησης και μέτρησης. • Να αναγνωρίσουν γεωμετρικά σχήματα, συμμετρία, μοτίβα, αναλογίες και ευκαιρίες μέτρησης στη σχολική αυλή ή στο τοπικό περιβάλλον. • Να αναπτύξουν μαθηματική συλλογιστική, συλλέγοντας, συγκρίνοντας, εκτιμώντας και ερμηνεύοντας πραγματικά περιβαλλοντικά δεδομένα.

	• Να ενισχύσουν δεξιότητες παρατήρησης και διερεύνησης, συνδέοντας τα Μαθηματικά με αυθεντικά περιβαλλοντικά φαινόμενα. • Να εκτιμήσουν τον ρόλο των Μαθηματικών στην κατανόηση, την περιγραφή και την προστασία της φύσης μέσω συνεργατικής υπαίθριας μάθησης.
Ικανότητες που αναπτύσσονται	• Μαθηματική παρατήρηση και συλλογιστική • Μέτρηση, εκτίμηση και σύγκριση • Επίγνωση των φυσικών μοτίβων και της βιοποικιλότητας • Κατανόηση των σχέσεων μαθηματικών δομών και περιβαλλοντικών συστημάτων
Εκτιμώμενη διάρκεια	60–75 λεπτά • 10–15 λεπτά για εισαγωγή • 30–40 λεπτά για διερεύνηση • 10–20 λεπτά για συζήτηση και παρουσιάσεις
Επισκόπηση δραστηριότητας	Οι μαθητές διερευνούν την παρουσία των Μαθηματικών στη φύση, εξερευνώντας τη σχολική αυλή ή έναν κοντινό υπαίθριο χώρο. Σε ετερογενείς ομάδες αναζητούν παραδείγματα συμμετρίας, γεωμετρικών σχημάτων, επαναλαμβανόμενων μοτίβων, γωνιών, αναλογιών, μετρήσεων, σκιών και ευκαιριών για εκτίμηση μεγεθών. Οι μαθητές καταγράφουν τις παρατηρήσεις τους με σημειώσεις, σκίτσα, μετρήσεις και φωτογραφίες και συζητούν πώς οι μαθηματικές ιδέες βοηθούν τους επιστήμονες να κατανοούν τα φυσικά συστήματα. Η δραστηριότητα δείχνει ότι τα Μαθηματικά δεν περιορίζονται στα βιβλία, αλλά αποτελούν πρακτικό εργαλείο παρατήρησης, περιγραφής και ερμηνείας του περιβάλλοντος. Οι ομάδες παρουσιάζουν τις ανακαλύψεις τους με μαθηματικές αφίσες ή ψηφιακές παρουσιάσεις, ενθαρρύνοντας τον αναστοχασμό για τη στενή σχέση Μαθηματικών, Φυσικών Επιστημών και βιωσιμότητας.
Υλικά και πόροι	• Χάρακες • Μετροταινίες • Τετράδια • Μολύβια και χρωματιστοί μαρκαδόροι • Ψηφιακές φωτογραφικές μηχανές ή έξυπνα κινητά • Φυσικά αντικείμενα από τον σχολικό κήπο

Ψηφιακά εργαλεία	• GeoGebra για διερεύνηση γεωμετρικών σχέσεων και μετρήσεων. • Google Photos ή κάμερες κινητών για καταγραφή μαθηματικών παραδειγμάτων στη φύση. • Canva (προαιρετικά) για δημιουργία ψηφιακών μαθηματικών αφισών. • Padlet (προαιρετικά) για κοινοποίηση των ευρημάτων των ομάδων.
Διαδικασία υλοποίησης	<u>1. Προετοιμασία</u> Ο εκπαιδευτικός παρουσιάζει την ιδέα ότι τα Μαθηματικά υπάρχουν στη φύση και ενθαρρύνει τους μαθητές να παρατηρήσουν τον κόσμο με μαθηματική ματιά. Επανεξετάζονται παραδείγματα εννοιών που απαντούν σε εξωτερικούς χώρους: συμμετρία, γεωμετρικά σχήματα, επαναλαμβανόμενα μοτίβα, μέτρηση, εκτίμηση, γωνίες και αναλογίες. Ο εκπαιδευτικός οργανώνει ετερογενείς ομάδες και διανέμει φύλλα παρατήρησης και όργανα μέτρησης. <u>2. Υλοποίηση</u> Οι ομάδες εξερευνούν την υπαίθρια περιοχή που τους ανατέθηκε, αναζητώντας μαθηματικά παραδείγματα σε φυσικά και δομημένα στοιχεία του περιβάλλοντος. Εξετάζουν φύλλα, άνθη, κορμούς, κλαδιά, πέτρες, ιστούς αράχνης, σκιές, πεζοδρόμια και κτίρια. Οι ομάδες εντοπίζουν αμφίπλευρη συμμετρία, επαναλαμβανόμενα μοτίβα, κύκλους, τρίγωνα, γωνίες, σπείρες και άλλα γεωμετρικά σχήματα. Συζητούν πώς αυτά τα μοτίβα βοηθούν τους επιστήμονες να περιγράψουν, να μετρούν και να κατανοούν καλύτερα τα περιβαλλοντικά συστήματα. Κάθε ομάδα ετοιμάζει σύντομη παρουσίαση των μαθηματικών εννοιών που εντόπισε και εξηγεί πώς εμφανίζονται στη φύση. Οι μαθητές συγκρίνουν τις παρατηρήσεις τους και συζητούν ομοιότητες και διαφορές στα μοτίβα που ανακάλυψαν.
Συμπερίληψη και προσαρμογή	Αν η υπαίθρια πρόσβαση είναι περιορισμένη, η δραστηριότητα προσαρμόζεται με φυσικά υλικά που έχουν συλλεχθεί εκ των προτέρων ή με ανάλυση φωτογραφιών τοπικών περιβαλλόντων στην τάξη. Η ευελιξία αυτή την καθιστά κατάλληλη για μειονεκτούντα σχολεία και διαφορετικά μαθησιακά πλαίσια.
Αξιολόγηση	Τα τεκμήρια αξιολόγησης μπορούν να περιλαμβάνουν φύλλα παρατήρησης, καταγεγραμμένες μετρήσεις, φωτογραφίες,

	μαθηματικά διαγράμματα, ομαδικές παρουσιάσεις και ατομικούς αναστοχασμούς για τη συμβολή των Μαθηματικών στην κατανόηση του περιβάλλοντος.
Πρόσθετοι πόροι	- Δραστηριότητες GeoGebra - Κάρτες αναγνώρισης γεωμετρικών σχημάτων στη φύση

Διδακτική Ενότητα 1: Πρακτική Άσκηση 4

Η διαδρομή του νερού: από την πηγή στο ποτήρι μας

Πεδίο	Πληροφορίες δραστηριότητας
Ηλικιακή ομάδα / εκπαιδευτική βαθμίδα	8-10/ 11–14
Πεδίο/-α STEM	Διεπιστημονικό STEM
Περιβαλλοντικό θέμα / θέμα βιωσιμότητας	Εξοικονόμηση νερού
Μαθησιακοί στόχοι	- Να διερευνήσουν πώς το νερό παρέχεται, χρησιμοποιείται και διαχειρίζεται στο σχολικό περιβάλλον μέσω παρατήρησης και έρευνας. - Να αναπτύξουν συστημική σκέψη, εξετάζοντας τη διαδρομή του νερού από την πηγή στα σημεία χρήσης και απόρριψής του. - Να κατανοήσουν τη σημασία της υπεύθυνης κατανάλωσης νερού και να εντοπίσουν τρόπους μείωσης της σπατάλης στην καθημερινή σχολική ζωή. - Να ενισχύσουν την επιστημονική παρατήρηση, τη συλλογή δεδομένων και την επικοινωνία μέσω συνεργατικής περιβαλλοντικής έρευνας. - Να καλλιεργήσουν περιβαλλοντική υπευθυνότητα, προτείνοντας ρεαλιστικές και βιώσιμες δράσεις εξοικονόμησης νερού στη σχολική κοινότητα.
Ικανότητες που αναπτύσσονται	- Επίλυση προβλημάτων σε πραγματικά περιβαλλοντικά πλαίσια. - Επίγνωση των δυνατοτήτων εξοικονόμησης νερού. - Ανάπτυξη περιβαλλοντικά υπεύθυνων συμπεριφορών. - Συνεργασία και ομαδική εργασία.

	Ψηφιακή δημιουργία διαγραμμάτων ροής νερού και οπτικών παρουσιάσεων.
Εκτιμώμενη διάρκεια	60–80 λεπτά 15–20 λεπτά για προετοιμασία και εισαγωγή 30–40 λεπτά για περιβαλλοντική παρατήρηση και έρευνα 10–20 λεπτά για ομαδικές παρουσιάσεις και αναστοχασμό
Επισκόπηση δραστηριότητας	Οι μαθητές διερευνούν τη διαδρομή του νερού στο σχολείο, παρατηρώντας από πού έρχεται, πώς χρησιμοποιείται και τι συμβαίνει μετά τη χρήση του. Σε ετερογενείς ομάδες εξερευνούν τουαλέτες, βρύσες πόσιμου νερού, χώρους εστίασης, κήπους και υπαίθριους χώρους, εντοπίζοντας πώς το νερό υποστηρίζει τις καθημερινές σχολικές δραστηριότητες. Οι ομάδες δημιουργούν απλό διάγραμμα ροής που αποτυπώνει την κίνηση του νερού στο σχολείο και εντοπίζουν σημεία σπατάλης ή αναποτελεσματικής χρήσης. Με βάση τις παρατηρήσεις τους διατυπώνουν πρακτικές προτάσεις μείωσης της κατανάλωσης και προώθησης της βιώσιμης χρήσης του νερού. Η δραστηριότητα βοηθά τους μαθητές να κατανοήσουν το νερό ως μέρος ενός αλληλοσυνδεόμενου περιβαλλοντικού συστήματος και δείχνει πώς το STEM υποστηρίζει τη βιώσιμη διαχείριση πόρων μέσω πραγματικής έρευνας.
Υλικά και πόροι	- Φύλλο παρατήρησης της διαδρομής του νερού - Πινακίδες γραφής ή τετράδια - Μεγάλα φύλλα χαρτιού - Μαρκαδόροι ή ξυλομπογιές - Έξυπνα κινητά ή τάμπλετ για φωτογραφίες - Αυτοκόλλητα σημειώματα
Ψηφιακά εργαλεία	- Canva για σχεδιασμό ψηφιακών διαγραμμάτων ροής νερού ή αφισών ευαισθητοποίησης. - Google Drawings για δημιουργία χαρτών του συστήματος νερού. - Έξυπνα κινητά ή τάμπλετ για φωτογραφική τεκμηρίωση των παρατηρήσεων. - Padlet (προαιρετικά) για κοινοποίηση ευρημάτων και ιδεών εξοικονόμησης.

Διαδικασία υλοποίησης	<u>1. Προετοιμασία</u> Ο εκπαιδευτικός παρουσιάζει τη σημασία του γλυκού νερού ως περιορισμένου φυσικού πόρου και εξηγεί πώς η κατανόηση των συστημάτων νερού βοηθά στην υπεύθυνη χρήση του. Οι μαθητές συζητούν τις αρχικές ιδέες τους και οργανώνονται σε ετερογενείς ομάδες. Κάθε ομάδα λαμβάνει φύλλο παρατήρησης και αναλαμβάνει ένα ή περισσότερα σημεία χρήσης νερού στο σχολείο. <u>2. Υλοποίηση</u> Οι ομάδες διερευνούν τουαλέτες, βρύσες πόσιμου νερού, χώρους εστίασης, κήπους και υπαίθριους χώρους. Παρατηρούν τη χρήση του νερού, εντοπίζουν πιθανές πηγές σπατάλης και καταγράφουν τις παρατηρήσεις τους με σημειώσεις, σκίτσα ή φωτογραφίες. Μετά την έρευνα, οι μαθητές δημιουργούν συνεργατικά ένα απλό διάγραμμα της διαδρομής του νερού στο σχολείο. Κάθε ομάδα παρουσιάζει το διάγραμμά της και εξηγεί τις βασικές ευκαιρίες εξοικονόμησης που εντόπισε. Οι μαθητές συγκρίνουν ευρήματα από διαφορετικούς χώρους και συζητούν ποιες προτάσεις θα είχαν τον μεγαλύτερο θετικό περιβαλλοντικό αντίκτυπο.
Συμπερίληψη και προσαρμογή	Καθώς βασίζεται κυρίως στην παρατήρηση και σε οικονομικά υλικά τάξης, η δραστηριότητα προσαρμόζεται εύκολα σε μειονεκτούντα σχολεία και περιβάλλοντα περιορισμένων πόρων. Αν η υπαίθρια πρόσβαση είναι περιορισμένη, οι μαθητές μπορούν να ερευνήσουν την εσωτερική χρήση νερού ή να αναλύσουν φωτογραφίες και κατόψεις του σχολείου.
Αξιολόγηση	Οι εκπαιδευτικοί μπορούν να χρησιμοποιήσουν <u>Ρουμπρίκα διερεύνησης της διαδρομής</u> του νερού, εξετάζοντας την κατανόηση των συστημάτων ροής, τον εντοπισμό ευκαιριών εξοικονόμησης και την αποτελεσματικότητα της συνεργασίας.
Πρόσθετοι πόροι	• Πρότυπο πληροφοριακού γραφήματος για το νερό στο Canva

Διδακτική Ενότητα 2: Σχεδιασμός συμπεριληπτικών δραστηριοτήτων STEM μέσω Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης

Η Διδακτική Ενότητα 2 εστιάζει στην πρακτική εφαρμογή συμπεριληπτικής Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης (EBL), ώστε οι δραστηριότητες STEM να είναι προσβάσιμες, ελκυστικές και ουσιαστικές για μαθητές με διαφορετικές ανάγκες, ικανότητες και υπόβαθρα. Οι Πρακτικές Ασκήσεις ενθαρρύνουν την ενεργό συμμετοχή με ευέλικτες, συνεργατικές και βιωματικές προσεγγίσεις μάθησης, συνδεδεμένες με πραγματικά περιβαλλοντικά πλαίσια.

Μέσα από δραστηριότητες που συνδυάζουν περιβαλλοντική εξερεύνηση, πειραματισμό, δημιουργικότητα και επίλυση προβλημάτων, οι μαθητές αναπτύσσουν ικανότητες STEM και συνεργάζονται σε συμπεριληπτικά μαθησιακά περιβάλλοντα. Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στη συμμετοχή, την προσβασιμότητα και την προσαρμογή, ώστε καθένας να συνεισφέρει σύμφωνα με τις ικανότητες, τα δυνατά σημεία και τις μαθησιακές του ανάγκες.

Διδακτική Ενότητα 2: Πρακτική Άσκηση 1 Οικολογική τέχνη: πώς η παλέτα της φύσης εμπνέει τη βιώσιμη τέχνη;

Πεδίο	Πληροφορίες δραστηριότητας
Ηλικιακή ομάδα / εκπαιδευτική βαθμίδα	11–14
Πεδίο/-α STEM	Φυσικές Επιστήμες (Οργανική Χημεία και Βιολογία φυτικών χρωστικών), Τέχνες (Εικαστικά και Οικολογικός Σχεδιασμός)
Περιβαλλοντικό θέμα / θέμα βιωσιμότητας	Μείωση αποβλήτων, κυκλική οικονομία, βιοδιασπώμενα υλικά, ευαισθητοποίηση για τους φυσικούς πόρους
Μαθησιακοί στόχοι	Να διερευνήσουν πώς εξάγονται φυσικές χρωστικές από την τοπική χλωρίδα και οργανικά απόβλητα με βιώσιμες μεθόδους.

	• Να κατανοήσουν τις χημικές και βιολογικές έννοιες των φυσικών χρωστικών, π.χ. χλωροφύλλη και ανθοκυανίνες, και τα περιβαλλοντικά τους πλεονεκτήματα έναντι των συνθετικών βαφών. • Να αναπτύξουν καλλιτεχνικές δεξιότητες, πειραματιζόμενοι με μη συμβατικά, οικολογικά μέσα και υφές. • Να καλλιεργήσουν δημιουργική επικοινωνία και επίλυση προβλημάτων, σχεδιάζοντας εικαστικά έργα με σαφές περιβαλλοντικό μήνυμα. • Να εργάζονται αποτελεσματικά σε συνεργατικές, ετερογενείς ομάδες, μοιράζοντας πόρους, ιδέες και ευθύνες
Ικανότητες που αναπτύσσονται	<u>Ικανότητες STEM / Τεχνών:</u> Τεχνικές διερεύνησης και εκχύλισης, επιστημονική παρατήρηση οργανικής ύλης, καλλιτεχνική σύνθεση και δημιουργική έκφραση. <u>Περιβαλλοντικές ικανότητες:</u> Βαθιά κατανόηση του κύκλου ζωής των πόρων, αναγνώριση φυσικών εναλλακτικών έναντι χημικών ρύπων και δέσμευση σε πρακτικές μηδενικών αποβλήτων. <u>Ψηφιακές ικανότητες:</u> Ψηφιακή τεκμηρίωση των πειραματικών σταδίων και συνεργατική διαδικτυακή κοινοποίηση. <u>Οριζόντιες ικανότητες:</u> Ομαδικότητα, εκτίμηση διαφορετικών δημιουργικών οπτικών, κριτική σκέψη και κοινωνική υπευθυνότητα μέσω περιβαλλοντικού καλλιτεχνικού ακτιβισμού.
Εκτιμώμενη διάρκεια	Περίπου 4 διδακτικές ώρες (2 για συλλογή και εκχύλιση χρωστικών, 2 για καλλιτεχνική δημιουργία και παρουσίαση).
Επισκόπηση δραστηριότητας	Οι μαθητές εξερευνούν τη σύνδεση επιστήμης και εικαστικών τεχνών, δημιουργώντας οικολογικά χρώματα από τοπικούς φυσικούς πόρους και οικιακά οργανικά απόβλητα. Σε ετερογενείς ομάδες συλλέγουν φύλλα, πέταλα, χόμα ή υπολείμματα κουζίνας, π.χ. φλούδες κρεμμυδιού, κατακάθι καφέ και κουρκουμά, και χρησιμοποιούν βασικές μεθόδους διερεύνησης (σύνθλιψη, διήθηση) για να εξαγάγουν έντονες φυσικές χρωστικές. Με αυτές τις χειροποίητες νερομπογιές σχεδιάζουν συνεργατικά αφίσσα ή κολάζ με ισχυρό μήνυμα περιβαλλοντικής βιωσιμότητας και προστασίας.

	Η δραστηριότητα αναδεικνύει τη συμπεριληπτική μάθηση χαμηλού κόστους, δίνοντας σε όλους τη δυνατότητα ενεργού συμμετοχής και διάκρισης μέσω πρακτικής, αισθητηριακής δημιουργικότητας, ανεξάρτητα από το μαθησιακό υπόβαθρο ή τους διαθέσιμους πόρους. Το τελικό έργο και η διαδικασία εκχύλισης καταγράφονται σε κοινό τοίχο Padlet, συγκροτώντας ψηφιακή έκθεση οικολογικής τέχνης.
Υλικά και πόροι	• Οργανικά υλικά από τη σχολική αυλή (φύλλα, πεσμένα πέταλα, χώμα) • Οργανικά υπολείμματα κουζίνας (φλούδες κρεμμυδιού, κόκκινο λάχανο, χρησιμοποιημένος καφές, σκόνη κουρκουμά) • Γουδιά και γουδοχέρια (ή λείες πέτρες / κύπελλα για σύνθλιψη) • Ζεστό νερό, μικρά σουρωτήρια ή φίλτρα καφέ και μικρά δοχεία / βάζα • Χοντρό χαρτί ζωγραφικής ή ανακυκλωμένο χαρτόνι Πινέλα (ή φυσικά εργαλεία, όπως κλαδάκια και μπατονέτες) • Έξυπνα κινητά ή τάμπλετ για τεκμηρίωση
Ψηφιακά εργαλεία	• Έξυπνα κινητά ή τάμπλετ για φωτογραφική και βιντεοσκοπική τεκμηρίωση της εκχύλισης. • Padlet για κοινοποίηση των τελικών έργων και δημιουργία συνεργατικής ψηφιακής πινακοθήκης οικολογικής τέχνης.
Διαδικασία υλοποίησης	<u>1. Προετοιμασία</u> Ο εκπαιδευτικός παρουσιάζει το ιστορικό πλαίσιο των φυσικών βαφών και συζητά τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις των χημικών χρωμάτων. Θέτει το ερώτημα: «Πώς μπορούμε να αξιοποιήσουμε την κρυμμένη παλέτα της φύσης για να δημιουργήσουμε τέχνη που προστατεύει τον πλανήτη;» Οι μαθητές φέρνουν οργανικά υπολείμματα κουζίνας από το σπίτι ή συλλέγουν πεσμένα φυτικά υλικά στο σχολείο. <u>2. Υλοποίηση</u> Σε ετερογενείς ομάδες, οι μαθητές ταξινομούν τα υλικά ανά χρώμα. Συνθλίβουν την οργανική ύλη με γουδιά ή απλά εργαλεία, προσθέτουν λίγο ζεστό νερό και διηθούν το μείγμα για να πάρουν καθαρές υγρές χρωστικές. Δοκιμάζουν την ένταση των χρωμάτων σε χαρτί. Στη συνέχεια ανταλλάσσουν ιδέες και ζωγραφίζουν συνεργατικά μεγάλη αφίσα ή καμβά με συγκεκριμένο περιβαλλοντικό θέμα, π.χ. κλιματική δράση ή βιοποικιλότητα.

	<u>3. Συνέχεια και αξιοποίηση</u> Οι ομάδες παρουσιάζουν τα «οικολογικά αριστουργήματά» τους, εξηγώντας την επιστήμη της χρωματικής παλέτας τους (ποιο υλικό έδωσε ποιο χρώμα) και τις καλλιτεχνικές επιλογές πίσω από το μήνυμα βιωσιμότητας. Φωτογραφίζουν τα έργα και τα βήματα της εκχύλισης και τα αναρτούν σε κοινό τοίχο Padlet για μια διαδικτυακή έκθεση οικολογικής τέχνης όλου του σχολείου. Τα έργα μπορούν επίσης να εκτεθούν στο σχολείο, ευαισθητοποιώντας για τη βιώσιμη κατανάλωση, τη μείωση αποβλήτων και τη δημιουργική επαναχρησιμοποίηση φυσικών πόρων.
Συμπερίληψη και προσαρμογή	Η έντονα αισθητηριακή και απτική δραστηριότητα αίρει παραδοσιακά μαθησιακά και γλωσσικά εμπόδια, προσφέροντας ιδιαίτερη προσβασιμότητα σε μαθητές που μαθαίνουν κιναισθητικά, σε μαθητές με διαφορετικές μαθησιακές ανάγκες ή νευροδιαφορετικότητα. Καθώς τα υλικά είναι δωρεάν και προέρχονται από τη φύση ή απόβλητα, εξασφαλίζεται ισότιμη πρόσβαση και συμπερίληψη σε περιβάλλοντα περιορισμένων πόρων. Οι ρόλοι (συλλέκτης υλικών, υπεύθυνος εκχύλισης, κύριος σχεδιαστής, παρουσιαστής) ανατίθενται ευέλικτα, αναδεικνύοντας τα ιδιαίτερα δυνατά σημεία κάθε μαθητή.
Αξιολόγηση	Η αξιολόγηση είναι διαμορφωτική και συνδυάζει την καλλιτεχνική προσπάθεια, την επιστημονική διερεύνηση και τη συνεργασία. Κύριο εργαλείο είναι ο <u>Ομαδικός Φάκελος Οικολογικής Τέχνης και Διαδικασίας</u> στο Padlet, όπου εξετάζονται η πειραματική προσέγγιση παρασκευής χρωμάτων και η σαφήνεια του περιβαλλοντικού μηνύματος. Η Ρουμπρίκα <u>Δημιουργίας Οικολογικής Τέχνης και Συνεργασίας</u> αξιολογεί τη συμπεριληπτική συνεργασία, την κοινή χρήση πόρων και την αλληλοϋποστήριξη στις ομαδικές εργασίες.
Πρόσθετοι πόροι	• Κάρτες εκχύλισης φυσικών χρωστικών • Φύλλο σχεδιασμού οικολογικής τέχνης • Πινακοθήκη Padlet • Πρότυπο έκθεσης οικολογικής τέχνης

Διδακτική Ενότητα 2: Πρακτική Άσκηση 2

Ποιο έδαφος βοηθά τα φυτά να αναπτύσσονται καλύτερα;

Πεδίο	Πληροφορίες δραστηριότητας
Ηλικιακή ομάδα / εκπαιδευτική βαθμίδα	11–14
Πεδίο/-α STEM	Φυσικές Επιστήμες
Περιβαλλοντικό θέμα / θέμα βιωσιμότητας	Βιοποικιλότητα, βιωσιμότητα
Μαθησιακοί στόχοι	• Να διερευνήσουν πώς τα διαφορετικά εδάφη επηρεάζουν την ανάπτυξη των φυτών μέσω πρακτικού πειραματισμού. • Να αναγνωρίσουν τα χαρακτηριστικά διαφορετικών εδαφών και να εξετάσουν την καταλληλότητά τους για τη φυτική ζωή. • Να κατανοήσουν τη σημασία της ποιότητας του εδάφους για τη βιοποικιλότητα, τη βιώσιμη γεωργία και την περιβαλλοντική βιωσιμότητα. • Να αναπτύξουν δεξιότητες διερεύνησης, παρατήρησης και επίλυσης προβλημάτων μέσω συνεργατικής επιστημονικής έρευνας. • Να συνεργάζονται αποτελεσματικά, ανταλλάσσοντας ιδέες, συγκρίνοντας παρατηρήσεις και εξαγοντας τεκμηριωμένα συμπεράσματα.
Ικανότητες που αναπτύσσονται	<u>Ικανότητες STEM</u> • Δεξιότητες διερεύνησης και πειραματισμού • Δεξιότητες παρατήρησης και επιστημονικής έρευνας • Δεξιότητες επίλυσης προβλημάτων σε περιβαλλοντικά πλαίσια <u>Περιβαλλοντικές ικανότητες</u> • Κατανόηση του ρόλου του εδάφους στη στήριξη της φυτικής ζωής και της βιοποικιλότητας • Επίγνωση βιώσιμων περιβαλλοντικών πρακτικών και διαχείρισης φυσικών πόρων <u>Ψηφιακές ικανότητες</u>

	• Βασική χρήση ψηφιακών εργαλείων για καταγραφή παρατηρήσεων και κοινοποίηση ευρημάτων <u>Οριζόντιες ικανότητες</u> • Συνεργασία και ομαδική εργασία • Συμπεριληπτική συμμετοχή και σεβασμός διαφορετικών απόψεων • Δεξιότητες επικοινωνίας και κριτικής σκέψης • Υπευθυνότητα και ενεργός συμμετοχή σε περιβαλλοντικά ζητήματα
Εκτιμώμενη διάρκεια	Περίπου 4 διδακτικές ώρες σε διάστημα δύο εβδομάδων.
Επισκόπηση δραστηριότητας	Οι μαθητές διερευνούν πώς οι διαφορετικοί τύποι εδάφους επηρεάζουν την ανάπτυξη των φυτών με ένα πρακτικό περιβαλλοντικό πείραμα. Σε ετερογενείς ομάδες φυτεύουν σπόρους σε διαφορετικά δείγματα χώματος και παρακολουθούν την εξέλιξή τους επί δύο εβδομάδες. Μέσω παρατήρησης, συζήτησης και συνεργατικής έρευνας εξετάζουν τη σχέση ποιότητας εδάφους, υγείας φυτών και περιβαλλοντικής βιωσιμότητας. Η δραστηριότητα προωθεί τη συμπεριληπτική μάθηση STEM, προσφέροντας ουσιαστικές ευκαιρίες συμμετοχής σε μαθητές διαφορετικών ικανοτήτων, υποβάθρων και αναγκών. Με οικονομικά, εύκολα διαθέσιμα υλικά, εφαρμόζεται σε μειονεκτούντα περιβάλλοντα περιορισμένων πόρων, εξασφαλίζοντας ενεργό συμμετοχή όλων στην επιστημονική έρευνα και τη συνεργατική μάθηση. Η δραστηριότητα ολοκληρώνεται με κοινό τοίχο Padlet, όπου κάθε ομάδα αναρτά φωτογραφίες, παρατηρήσεις, καταγραφές ανάπτυξης των φυτών και τεκμηριωμένα συμπεράσματα, δημιουργώντας συνεργατικό ψηφιακό φάκελο της έρευνας της τάξης.
Υλικά και πόροι	• Ανακυκλωμένα πλαστικά ποτήρια, δοχεία γιαουρτιού ή μικρές γλάστρες • Διαφορετικά δείγματα χώματος από το τοπικό περιβάλλον • Οικονομικοί σπόροι (π.χ. φασόλια ή φακές) • Νερό • Ετικέτες και μαρκαδόροι • Φύλλο παρατήρησης • Χάρακας • Τετράδιο μαθητή

Ψηφιακά εργαλεία	• Έξυπνα κινητά ή τάμπλετ με εφαρμογές φωτογραφικής τεκμηρίωσης. • Padlet για ανταλλαγή παρατηρήσεων, φωτογραφιών και αναστοχασμών σε όλη τη δραστηριότητα. • Google Classroom (προαιρετικά) για επικοινωνία και κοινοποίηση υλικού, πλατφορμών ή πολυμεσικών πόρων • Google Sheets ή Excel (προαιρετικά) για καταγραφή παρατηρήσεων της ανάπτυξης των φυτών
Διαδικασία υλοποίησης	<u>1. Προετοιμασία</u> Ο εκπαιδευτικός παρουσιάζει το ερευνητικό ερώτημα και τον σκοπό της έρευνας. Οι μαθητές καλούνται να φέρουν διαφορετικά δείγματα χώματος από κήπους, γειτονιές ή άλλα τοπικά περιβάλλοντα, καθώς και ανακυκλωμένα δοχεία για γλάστρες. Ο εκπαιδευτικός ετοιμάζει σπόρους, φύλλα παρατήρησης και τα απαιτούμενα υλικά. <u>2. Υλοποίηση</u> Σε ετερογενείς ομάδες, οι μαθητές φυτεύουν το ίδιο είδος σπόρων σε διαφορετικά δείγματα χώματος και προβλέπουν ποιο έδαφος θα υποστηρίξει καλύτερα την ανάπτυξη. Για δύο εβδομάδες παρατηρούν τα φυτά, καταγράφουν αλλαγές στα τετράδια Φυσικών Επιστημών και αναρτούν φωτογραφίες, παρατηρήσεις και αναστοχασμούς στο κοινό Padlet. Συγκρίνουν τις παρατηρήσεις, συζητούν διαφορές ανάπτυξης και εξετάζουν πιθανές εξηγήσεις. <u>3. Συνέχεια και αξιοποίηση</u> Οι ομάδες παρουσιάζουν τα ευρήματά τους και συζητούν πώς η ποιότητα εδάφους επηρεάζει την ανάπτυξη των φυτών, τη βιοποικιλότητα και την περιβαλλοντική βιωσιμότητα. Συγκρίνουν τις αρχικές προβλέψεις με τα αποτελέσματα και αναστοχάζονται για τη σημασία υγιών εδαφών στα οικοσυστήματα και τη βιώσιμη γεωργία. Τέλος, συνθέτουν τα ποσοτικά δεδομένα, π.χ. υπολογίζοντας τον μέσο ρυθμό ανάπτυξης των δειγμάτων, και αναρτούν διαγράμματα και συμπεράσματα στο Padlet, ολοκληρώνοντας τον συνεργατικό ψηφιακό φάκελο.
Συμπερίληψη και προσαρμογή	Οι μαθητές εργάζονται σε ετερογενείς ομάδες με σαφείς ρόλους, όπως παρατηρητής, καταγραφέας, κηπουρός και παρουσιαστής, εξασφαλίζοντας ουσιαστική συμμετοχή όλων. Οι οδηγίες δίνονται προφορικά και γραπτά, ενώ τα φύλλα

	παρατήρησης απλοποιούνται ή ενισχύονται με οπτικά βοηθήματα όπου χρειάζεται. Η δραστηριότητα χρησιμοποιεί οικονομικά και εύκολα διαθέσιμα υλικά, κατάλληλα για μαθητές με λιγότερες ευκαιρίες και σχολεία περιορισμένων πόρων. Το χώμα συλλέγεται τοπικά και ανακυκλωμένα δοχεία αντικαθιστούν τις εμπορικές γλάστρες. Η δραστηριότητα εφαρμόζεται σε αγροτικά και αστικά σχολεία και προσαρμόζεται σε διαφορετικές εκπαιδευτικές βαθμίδες, μεταβάλλοντας την πολυπλοκότητα των ερευνητικών ερωτημάτων και των εργασιών παρατήρησης. Σε μειονεκτούντα περιβάλλοντα με περιορισμένα ψηφιακά εργαλεία, το Padlet μπορεί να αντικατασταθεί από πίνακα ανακοινώσεων στην τάξη, όπου εκτίθενται χειρόγραφα φύλλα παρατήρησης, φωτογραφίες, καταγραφές ανάπτυξης και συμπεράσματα.
Αξιολόγηση	Η αξιολόγηση είναι διαμορφωτική και συνεχής επί δύο εβδομάδες. Κύριο εργαλείο είναι το <u>Ημερολόγιο Ανάπτυξης Φυτών του Μαθητή</u>, στο οποίο αξιολογούνται η ακρίβεια των καθημερινών μετρήσεων, η οργάνωση δεδομένων και τα τεκμηριωμένα συμπεράσματα. Μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί <u>δομημένη Ρουμπρίκα Παρατήρησης της Έρευνας Εδάφους</u> για τη συνεργασία, τις διερευνητικές δεξιότητες και την ατομική συμμετοχή. Η ετεροαξιολόγηση και ο αυτοαναστοχασμός ενθαρρύνονται με σύντομες ερωτήσεις στο τέλος.
Πρόσθετοι πόροι	• Εκπαιδευτικά βίντεο για την ανάπτυξη φυτών, τους τύπους εδάφους και τη βιοποικιλότητα (π.χ. National Geographic Education, BBC Bitesize, SciShow Kids). • Τοπικοί πόροι περιβαλλοντικής εκπαίδευσης για το έδαφος, τη γεωργία και τη βιοποικιλότητα. • Φύλλα παρατήρησης και ημερολόγια ανάπτυξης φυτών που ετοιμάζει ο εκπαιδευτικός. • Τοίχος Padlet με φωτογραφίες, παρατηρήσεις και αναστοχασμούς των μαθητών σε όλη την έρευνα. • Προαιρετικοί πολυμεσικοί πόροι για τη βιώσιμη γεωργία και τα υγιή εδάφη. • Κοινός τοίχος Padlet με φωτογραφίες, παρατηρήσεις, καταγραφές ανάπτυξης φυτών και τεκμηριωμένα συμπεράσματα των μαθητών.

Διδακτική Ενότητα 2: Πρακτική Άσκηση 3
Πώς τα αυτόχθονα φυτά μάς βοηθούν να
δημιουργήσουμε έναν σχολικό κήπο φιλικό προς
τους επικονιαστές;

Πεδίο	Πληροφορίες δραστηριότητας
Ηλικιακή ομάδα / εκπαιδευτική βαθμίδα	11–14
Πεδίο/-α STEM	Φυσικές Επιστήμες / Βιολογία / Διεπιστημονικό STEM
Περιβαλλοντικό θέμα / θέμα βιωσιμότητας	Βιοποικιλότητα, προστασία επικονιαστών, αυτόχθονα φυτά, βιώσιμα σχολικά περιβάλλοντα
Μαθησιακοί στόχοι	• Να διερευνήσουν τα χαρακτηριστικά αυτόχθονων φυτικών ειδών και τον ρόλο τους στη στήριξη της τοπικής βιοποικιλότητας. • Να εξετάσουν τη σχέση ανθοφόρων φυτών και επικονιαστών, όπως μέλισσες, πεταλούδες και άλλα έντομα. • Να κατανοήσουν τη σημασία των αυτόχθονων φυτών για βιώσιμα οικοσυστήματα και περιβαλλοντική προστασία. • Να αναπτύξουν δεξιότητες διερεύνησης, παρατήρησης, έρευνας και επίλυσης προβλημάτων μέσω συνεργατικής μελέτης. • Να συμμετάσχουν στον σχεδιασμό και τη δημιουργία σχολικού κήπου φιλικού προς τους επικονιαστές με περιβαλλοντικά υπεύθυνες πρακτικές. • Να συνεργαστούν στη συλλογή πληροφοριών, την ανταλλαγή ιδεών και την κοινοποίηση ευρημάτων.
Ικανότητες που αναπτύσσονται	<u>Ικανότητες STEM</u> Δεξιότητες διερεύνησης και έρευνας Δεξιότητες παρατήρησης και συλλογής δεδομένων Δεξιότητες επίλυσης περιβαλλοντικών προβλημάτων Δεξιότητες σχεδιαστικής σκέψης και προγραμματισμού

	<u>Περιβαλλοντικές ικανότητες</u> • Κατανόηση βιοποικιλότητας και οικοσυστημικών υπηρεσιών • Ευαισθητοποίηση για την προστασία των επικονιαστών • Γνώση αυτόχθονων φυτικών ειδών και βιώσιμων πρακτικών διαμόρφωσης τοπίου <u>Ψηφιακές ικανότητες</u> • Αναζήτηση και αξιολόγηση πληροφοριών • Ψηφιακή τεκμηρίωση ευρημάτων • Χρήση συνεργατικών ψηφιακών εργαλείων <u>Οριζόντιες ικανότητες</u> • Συνεργασία και ομαδική εργασία • Δεξιότητες επικοινωνίας • Κριτική σκέψη • Ενεργός πολιτειότητα και περιβαλλοντική υπευθυνότητα
Εκτιμώμενη διάρκεια	Περίπου 4 διδακτικές ώρες, συν προαιρετικό χρόνο για δημιουργία και συντήρηση του κήπου.
Επισκόπηση δραστηριότητας	Οι μαθητές μελετούν αυτόχθονα φυτά καλά προσαρμοσμένα στο τοπικό περιβάλλον και εξετάζουν πώς υποστηρίζουν επικονιαστές, όπως μέλισσες και πεταλούδες. Σε ετερογενείς ομάδες ερευνούν χαρακτηριστικά φυτών, περιόδους ανθοφορίας, ανάγκες σε νερό και οικολογικά οφέλη. Με βάση τα ευρήματα, σχεδιάζουν και δημιουργούν συνεργατικά μικρό σχολικό κήπο φιλικό προς τους επικονιαστές. Για κάθε φυτό ετοιμάζουν ενημερωτική πινακίδα με βασικές περιβαλλοντικές πληροφορίες, ευαισθητοποιώντας τη σχολική κοινότητα. Η δραστηριότητα προωθεί τη συμπεριληπτική μάθηση STEM μέσω αυθεντικής περιβαλλοντικής δράσης και συμμετοχής της κοινότητας.
Υλικά και πόροι	• Αυτόχθονα φυτικά είδη (π.χ. θυμάρι, φασκόμηλο, δίκταμο, δενδρολίβανο, λεβάντα, ελιά, χαρουπιά) • Γλάστρες, παρτέρια ή διαθέσιμος χώρος φύτευσης • Εργαλεία κηπουρικής • Ετικέτες και μαρκαδόροι • Ενημερωτικά φύλλα • Τετράδια μαθητών • Φωτογραφική μηχανή ή έξυπνο κινητό • Ανακυκλωμένα υλικά για πινακίδες και διακόσμηση
Ψηφιακά εργαλεία	• Padlet για κοινοποίηση ερευνητικών ευρημάτων και καταγραφή προόδου • Έξυπνο κινητό ή τάμπλετ για φωτογραφική τεκμηρίωση

	• Canva για δημιουργία ενημερωτικών πινακίδων φυτών • Google Classroom (προαιρετικά) για επικοινωνία και ανταλλαγή πόρων
Διαδικασία υλοποίησης	<u>1. Προετοιμασία</u> Ο εκπαιδευτικός εισάγει την έννοια της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης (EBL) και εξηγεί ότι το σχολείο μπορεί να αποτελέσει πολύτιμο περιβάλλον μάθησης STEM. Οι μαθητές συζητούν το βασικό ερώτημα: <i>«Πόσο περιβαλλοντικά βιώσιμο είναι το σχολείο μας και πώς μπορούμε να το βελτιώσουμε;»</i> Ο εκπαιδευτικός παρουσιάζει ενδεικτικές περιβαλλοντικές παραμέτρους προς παρατήρηση: βιοποικιλότητα, διαχείριση απορριμμάτων, κατανάλωση ενέργειας και νερού, χώρους πρασίνου και καθαριότητα. Οι μαθητές οργανώνονται σε ετερογενείς ομάδες και σε κάθε ομάδα ανατίθεται διαφορετική περιοχή παρατήρησης. <u>2. Υλοποίηση</u> Κάθε ομάδα διεξάγει δομημένη περιβαλλοντική έρευνα με το φύλλο παρατήρησης. Οι μαθητές εντοπίζουν θετικές περιβαλλοντικές πρακτικές και σημεία που χρειάζονται βελτίωση, εξετάζοντας κάδους ανακύκλωσης, χώρους πρασίνου, φωτισμό, χρήση νερού, απορρίμματα, βιοποικιλότητα και ενδείξεις βιώσιμων συμπεριφορών. Οι μαθητές τεκμηριώνουν τα ευρήματά τους με σημειώσεις, σκίτσα, μετρήσεις, όπου ενδείκνυται, και φωτογραφίες. Συζητούν τα πιθανά αίτια των περιβαλλοντικών ζητημάτων που εντοπίζουν και διαμορφώνουν από κοινού πρακτικές προτάσεις βελτίωσης. Μετά την έρευνα πεδίου, οι ομάδες οργανώνουν τα ευρήματά τους σε απλή έκθεση βιωσιμότητας, αναδεικνύοντας: • τα περιβαλλοντικά πλεονεκτήματα, • τις περιβαλλοντικές προκλήσεις, • τις προτεινόμενες λύσεις, • τις αναμενόμενες θετικές επιπτώσεις. <u>3. Συνέχεια και αξιοποίηση</u> Κάθε ομάδα παρουσιάζει στην τάξη την έκθεσή της. Οι μαθητές συγκρίνουν ομοιότητες και διαφορές μεταξύ των περιοχών που διερεύνησαν και συζητούν ποιες προτάσεις μπορούν ρεαλιστικά να εφαρμοστούν στο σχολείο.

	Οι ομάδες αναρτούν επιλεγμένες φωτογραφίες, παρατηρήσεις και ιδέες βελτίωσης σε κοινό τοίχο Padlet, δημιουργώντας συνεργατικά το ψηφιακό «Περιβαλλοντικό προφίλ του σχολείου μας». Ως επέκταση, μπορούν να παρουσιάσουν τις προτάσεις στη διεύθυνση ή να οργανώσουν μικρή εκστρατεία περιβαλλοντικής ευαισθητοποίησης στη σχολική κοινότητα.
Συμπερίληψη και προσαρμογή	Οι ευέλικτοι ομαδικοί ρόλοι (παρατηρητής, φωτογράφος, καταγραφέας, παρουσιαστής, σύμβουλος βιωσιμότητας) επιτρέπουν σε κάθε μαθητή να συνεισφέρει σύμφωνα με τα δυνατά σημεία και τις προτιμήσεις του. Μαθητές με γλωσσικά εμπόδια ή μαθησιακές δυσκολίες μπορούν να επικοινωνούν με φωτογραφίες, σχέδια, σύμβολα ή προφορικές εξηγήσεις αντί εκτενών γραπτών εκθέσεων. Όταν η πρόσβαση έξω είναι περιορισμένη, μπορούν να αξιοποιούνται διαδρομές παρατήρησης σε εσωτερικούς χώρους, εξασφαλίζοντας πλήρη συμμετοχή ανεξάρτητα από τις υποδομές ή τον καιρό.
Αξιολόγηση	Η αξιολόγηση είναι διαμορφωτική και εστιάζει στη συμμετοχή, την περιβαλλοντική κατανόηση και τη συνεργατική μάθηση σε όλη τη δραστηριότητα. Οι εκπαιδευτικοί μπορούν να αξιολογήσουν την ενεργό συμμετοχή στις ομαδικές εργασίες, τη συμβολή στην έρευνα και τις συζητήσεις και την ικανότητα αναγνώρισης αυτόχθονων φυτών και εξήγησης της σημασίας τους για τη βιοποικιλότητα και την προστασία των επικονιαστών. Οι ικανότητες των μαθητών αξιολογούνται μέσω της ποιότητας των Φύλλων Μελέτης Φυτών, της ακρίβειας των πινακίδων και της συμβολής τους στη δημιουργία του κήπου επικονιαστών. Ο κοινός φάκελος Padlet, με φωτογραφίες, ερευνητικά ευρήματα, παρατηρήσεις και αναστοχασμούς, παρέχει επιπλέον τεκμήρια μαθησιακής προόδου και περιβαλλοντικής ευαισθητοποίησης. Μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί απλό Φύλλο Παρατήρησης Κήπου Επικονιαστών ή Ρουμπρίκα Συνεργασίας για την παρακολούθηση ομαδικότητας, συμπεριληπτικής συμμετοχής, επικοινωνίας, περιβαλλοντικής υπευθυνότητας και συμμετοχής στη διερεύνηση. Η αυτοαξιολόγηση και ο ομαδικός αναστοχασμός ενθαρρύνουν τους μαθητές να σκεφτούν όσα έμαθαν για τα αυτόχθονα φυτά,

	τους επικοινωνιστές, τη βιοποικιλότητα και τις βιώσιμες περιβαλλοντικές πρακτικές.
Πρόσθετοι πόροι	• Φύλλο Μελέτης Φυτών (δημιουργημένο από τον εκπαιδευτικό) • Κοινός τοίχος Padlet για καταγραφή ερευνητικών ευρημάτων, φωτογραφιών και παρατηρήσεων • Πρότυπα Canva για ενημερωτικές πινακίδες φυτών • Οδηγοί τοπικής βιοποικιλότητας ή αναγνώρισης αυτόχθονων φυτών • Εκπαιδευτικά βίντεο ή πολυμεσικοί πόροι για επικοινωνιστές, βιοποικιλότητα και αυτόχθονα φυτά

Διδακτική Ενότητα 2: Πρακτική Άσκηση 4
Οικολογική Οδύσσεια: επανασχεδιάζοντας τα νησιά του Ομήρου μέσα από το STEM, τη βιοποικιλότητα και τον βιώσιμο σχεδιασμό

Πεδίο	Πληροφορίες δραστηριότητας
Ηλικιακή ομάδα / εκπαιδευτική βαθμίδα	11–14 ετών (Α΄ Γυμνασίου). Η δραστηριότητα σχεδιάστηκε για μαθητές της πρώτης τάξης της κατώτερης δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης και συνδυάζει Λογοτεχνία, Περιβαλλοντική Εκπαίδευση και STEM μέσω διερευνητικής και συνεργατικής μάθησης. Ο σχεδιασμός επιτρέπει σε μαθητές διαφορετικών μαθησιακών προφίλ, ενδιαφερόντων και ικανοτήτων να συμμετέχουν ενεργά, αναλαμβάνοντας διαφοροποιημένους ρόλους σε ετερογενείς ομάδες.
Πεδίο/-α STEM	<u>Φυσικές Επιστήμες</u> • Οικολογία • Βιοποικιλότητα • Μεσογειακά οικοσυστήματα • Κλιματική αλλαγή • Περιβαλλοντική επιστήμη <u>Τεχνολογία</u> • Ψηφιακή χαρτογράφηση (Google Earth / Google My Maps) • Ψηφιακή αφήγηση • Συλλογή και οπτικοποίηση δεδομένων • Παραγωγή πολυμέσων

	<u>Μηχανική</u> • Σχεδιασμός βιώσιμων οικοσυστημάτων • Επίλυση περιβαλλοντικών προβλημάτων • Σχεδιαστική σκέψη της μηχανικής • Σχεδιασμός οικολογικών υποδομών <u>Μαθηματικά</u> • Συλλογή περιβαλλοντικών δεδομένων • Ανάλυση δεδομένων βιοποικιλότητας • Πίνακες και γραφήματα • Ποσοστά και συγκρίσεις • Ερμηνεία περιβαλλοντικών δεικτών
Περιβαλλοντικό θέμα / θέμα βιωσιμότητας	• Διατήρηση βιοποικιλότητας • Μεσογειακά οικοσυστήματα • Προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή • Βιώσιμες κοινότητες • Προστασία οικοσυστημάτων • Περιβαλλοντική πολιτειότητα • Πολιτιστική κληρονομιά και βιωσιμότητα • Υπεύθυνη χρήση φυσικών πόρων
Μαθησιακοί στόχοι	Με την ολοκλήρωση της δραστηριότητας, οι μαθητές θα μπορούν: • Να διερευνούν περιγραφές χλωρίδας, πανίδας και τοπίων σε επιλεγμένα αποσπάσματα της Οδύσσειας και να αναγνωρίζουν πώς η αρχαία ελληνική λογοτεχνία αποτυπώνει την περιβαλλοντική συνείδηση και τη σχέση ανθρώπου και φύσης. • Να αναγνωρίζουν, να ταξινομούν και να μελετούν μεσογειακά φυτικά και ζωικά είδη που αναφέρονται στο έπος, αξιοποιώντας έγκυρες επιστημονικές πηγές και κατανοώντας τον οικολογικό τους ρόλο και τη σημασία τους για τη διατήρηση της βιοποικιλότητας. • Να συλλέγουν, να οργανώνουν και να αναλύουν περιβαλλοντικά δεδομένα, δημιουργώντας καταλόγους βιοποικιλότητας, πίνακες παρατήρησης, γραφήματα και απλές στατιστικές αναπαραστάσεις των οικολογικών χαρακτηριστικών των ομηρικών νησιών. • Να χρησιμοποιούν Google Earth, Google My Maps, Canva, Padlet και υπολογιστικά φύλλα για χαρτογράφηση οικοσυστημάτων, οπτικοποίηση

	περιβαλλοντικών πληροφοριών και αποτελεσματική επικοινωνία επιστημονικών ευρημάτων. • Να εφαρμόζουν τη σχεδιαστική σκέψη της μηχανικής για τον επανασχεδιασμό ενός ομηρικού νησιού ως βιώσιμου οικοσυστήματος, ικανού να αντιμετωπίσει κλιματική αλλαγή, απώλεια βιοποικιλότητας, λειψυδρία και υποβάθμιση δασών. • Να αναπτύσσουν δεξιότητες επίλυσης προβλημάτων, διερευνώντας αυθεντικά περιβαλλοντικά σενάρια και προτείνοντας τεκμηριωμένες λύσεις για ανθεκτικά οικοσυστήματα και βιώσιμη διαχείριση πόρων. • Να ενισχύουν την κριτική σκέψη, συγκρίνοντας τις περιβαλλοντικές αξίες της αρχαίας ελληνικής λογοτεχνίας με σύγχρονες προκλήσεις βιωσιμότητας και συζητώντας πώς η πολιτιστική κληρονομιά εμπνέει υπεύθυνη περιβαλλοντική δράση. • Να δημιουργούν συνεργατικό ψηφιακό προϊόν (κόμικ, ηχητική εκπομπή, ψηφιακή ιστορία ή πολυμεσική παρουσίαση) που συνδυάζει επιστημονική γνώση, περιβαλλοντική ευαισθησία και δημιουργική αφήγηση, μεταφέροντας μηνύματα βιωσιμότητας σε ευρύτερο κοινό. • Να αναπτύσσουν περιβαλλοντική πολιτειότητα, αναγνωρίζοντας την προσωπική τους ευθύνη για την προστασία της βιοποικιλότητας και την προώθηση βιώσιμων πρακτικών στην τοπική κοινότητα. • Να συνεργάζονται αποτελεσματικά σε ετερογενείς ομάδες, αναλαμβάνοντας επιστημονικούς και δημιουργικούς ρόλους, σεβόμενοι τη διαφορετικότητα, μοιράζοντας ευθύνες και υποστηρίζοντας τη συμπεριληπτική συμμετοχή σε όλη τη διερεύνηση.
Ικανότητες που αναπτύσσονται	<u>Ικανότητες STEM:</u> Οι μαθητές μελετούν τη βιοποικιλότητα, συλλέγουν και αναλύουν περιβαλλοντικά δεδομένα, δημιουργούν πίνακες και γραφήματα και εφαρμόζουν αρχές μηχανικού σχεδιασμού για βιώσιμες λύσεις σε περιβαλλοντικές προκλήσεις. <u>Περιβαλλοντικές ικανότητες:</u> Οι μαθητές ευαισθητοποιούνται για τη διατήρηση της βιοποικιλότητας, την προστασία οικοσυστημάτων και την κλιματική αλλαγή, συνδέοντας την πολιτιστική κληρονομιά με την περιβαλλοντική βιωσιμότητα. <u>Ψηφιακές ικανότητες:</u>

	Οι μαθητές χρησιμοποιούν Google Earth, Google My Maps, Canva και υπολογιστικά φύλλα για συλλογή, ανάλυση, οπτικοποίηση και κοινοποίηση περιβαλλοντικών πληροφοριών μέσω διαδραστικών ψηφιακών προϊόντων. <u>Ικανότητες μηχανικής:</u> Οι μαθητές εφαρμόζουν τη διαδικασία σχεδιαστικής σκέψης της μηχανικής για βιώσιμες λύσεις στα ομηρικά νησιά, συνδυάζοντας διατήρηση βιοποικιλότητας, ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και υπεύθυνη διαχείριση πόρων. <u>Μαθηματικές ικανότητες:</u> Οι μαθητές οργανώνουν περιβαλλοντικά δεδομένα, δημιουργούν πίνακες και γραφήματα, συγκρίνουν δείκτες βιοποικιλότητας και χρησιμοποιούν απλή μαθηματική συλλογιστική για τεκμηριωμένες αποφάσεις. <u>Οριζόντιες ικανότητες:</u> Οι μαθητές ενισχύουν συνεργασία, δημιουργικότητα, επικοινωνία και κριτική σκέψη σε ετερογενείς ομάδες, εξετάζοντας πώς η κλασική λογοτεχνία εμπνέει βιώσιμες λύσεις σε σύγχρονες περιβαλλοντικές προκλήσεις.
Εκτιμώμενη διάρκεια	Περίπου 4–5 διδακτικές ώρες • 1η διδακτική ώρα: Εισαγωγή στα ομηρικά οικοσυστήματα, ερευνητικό ερώτημα και λογοτεχνική-περιβαλλοντική διερεύνηση. • 2η διδακτική ώρα: Έρευνα βιοποικιλότητας, συλλογή περιβαλλοντικών δεδομένων και οικολογική χαρτογράφηση. • 3η διδακτική ώρα: Κλιματική πρόκληση και μηχανικός σχεδιασμός βιώσιμου νησιού. • 4η διδακτική ώρα: Ψηφιακή αφήγηση και ανάπτυξη φακέλου STEM. • Προαιρετική 5η διδακτική ώρα: Παρουσιάσεις, ετεροαξιολόγηση και αναστοχασμός.
Επισκόπηση δραστηριότητας	Η «Οικολογική Οδύσσεια: επανασχεδιάζοντας τα νησιά του Ομήρου μέσα από το STEM, τη βιοποικιλότητα και τον βιώσιμο σχεδιασμό» είναι διεπιστημονική δραστηριότητα Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης (EBL), που συνδυάζει κλασική λογοτεχνία, STEM και περιβαλλοντική βιωσιμότητα. Με αφετηρία επιλεγμένα αποσπάσματα της Οδύσσειας, οι μαθητές μελετούν μεσογειακά οικοσυστήματα και συγκρίνουν αρχαίες περιγραφές της φύσης με σημερινές περιβαλλοντικές προκλήσεις.

	Σε ετερογενείς ομάδες αναλαμβάνουν ρόλους STEM, όπως περιβαλλοντικός επιστήμονας, ερευνητής βιοποικιλότητας, ειδικός γεωγραφικών συστημάτων πληροφοριών (GIS) και μηχανικός βιωσιμότητας. Αναλύουν λογοτεχνικά αποσπάσματα για να εντοπίσουν χλωρίδα, πανίδα, τοπία και φυσικούς πόρους και ερευνούν την οικολογική τους σημασία σε έγκυρες επιστημονικές πηγές. Με Google Earth, Google My Maps και υπολογιστικά φύλλα δημιουργούν οικολογικούς χάρτες, συλλέγουν δεδομένα βιοποικιλότητας και παρουσιάζουν ευρήματα σε πίνακες και γραφήματα. Στη συνέχεια, κάθε ομάδα αντιμετωπίζει μια ρεαλιστική κλιματική πρόκληση στο νησί της και εφαρμόζει σχεδιαστική σκέψη της μηχανικής για βιώσιμες λύσεις: διατήρηση βιοποικιλότητας, ανανεώσιμη ενέργεια, διαχείριση νερού και αποκατάσταση οικοσυστημάτων. Τέλος, οι μαθητές επικοινωνούν τις ιδέες τους με ψηφιακό κόμικ, ηχητική εκπομπή ή πολυμεσική παρουσίαση στο Canva ή παρόμοια εργαλεία. Η εργασία συγκεντρώνεται στον Φάκελο STEM της Οικολογικής Οδύσσειας και κοινοποιείται σε συνεργατικό Padlet, προωθώντας περιβαλλοντική ευαισθησία, ψηφιακή δημιουργικότητα, ομαδικότητα και ενεργό πολιτειότητα και δείχνοντας πώς η πολιτιστική κληρονομιά εμπνέει καινοτόμες λύσεις σε σύγχρονες προκλήσεις.
Υλικά και πόροι	Έντυπο υλικό • Επιλεγμένα αποσπάσματα της <i>Οδύσσειας του Ομήρου</i> • Φύλλο διερεύνησης βιοποικιλότητας • Φύλλο οικολογικής χαρτογράφησης • Κάρτες κλιματικών προκλήσεων • Φύλλο σχεδιασμού βιώσιμου νησιού • Πρότυπα φακέλου STEM • Ημερολόγιο αναστοχασμού • Φύλλο ετεροαξιολόγησης Υλικά τάξης • Μεγάλοι χάρτες Ελλάδας και Μεσογείου • Χαρτί A3 και ανακυκλωμένο χαρτόνι • Ξυλομπογιές, μαρκαδόροι και αυτοκόλλητα σημειώματα • Ψαλίδια, χάρακες και κόλλα • Χαρτί πίνακα παρουσιάσεων για καταιγισμό ιδεών • Αριθμομηχανές (προαιρετικά) Ψηφιακός εξοπλισμός

	• Υπολογιστές, φορητοί υπολογιστές ή τάμπλετ (ένα ανά ομάδα) • Σύνδεση στο διαδίκτυο • Βιντεοπροβολέας ή διαδραστικός πίνακας • Έξυπνα κινητά (προαιρετικά για τεκμηρίωση) Επιστημονικοί πόροι • Οδηγοί αναγνώρισης μεσογειακής χλωρίδας και πανίδας • Ενημερωτικά δελτία βιοποικιλότητας • Πληροφοριακά γραφήματα κλιματικής αλλαγής • Κάρτες περιβαλλοντικών δεικτών • Ενημερωτικοί πόροι Natura 2000
Ψηφιακά εργαλεία	Η δραστηριότητα ενσωματώνει προσβάσιμα ψηφιακά εργαλεία για περιβαλλοντική έρευνα, συνεργασία και ψηφιακή δημιουργικότητα. • Google Earth: Εξερεύνηση ομηρικών τοπίων και σύγκριση αρχαίων περιγραφών με πραγματικά μεσογειακά οικοσυστήματα. • Google My Maps: Δημιουργία διαδραστικών χαρτών βιοποικιλότητας του ομηρικού νησιού κάθε ομάδας. • Google Sheets ή Microsoft Excel: Οργάνωση περιβαλλοντικών δεδομένων και δημιουργία απλών πινάκων και γραφημάτων. • Canva: Σχεδιασμός ψηφιακών παρουσιάσεων, πληροφοριακών γραφημάτων ή σχεδίων βιώσιμων νησιών. • Storyboard That (προαιρετικά): Δημιουργία ψηφιακών κόμικ εμπνευσμένων από την Οδύσσεια και περιβαλλοντικές προκλήσεις. • Padlet: Δημοσίευση των Φακέλων STEM της Οικολογικής Οδύσσειας σε συνεργατική ψηφιακή έκθεση. • Γεννήτρια κωδικών QR (προαιρετικά): Κάθε ομάδα δημιουργεί κωδικό QR με σύνδεσμο στον ψηφιακό φάκελό της, προσφέροντας πρόσβαση στους επισκέπτες κατά τις εκθέσεις της τάξης ή του σχολείου.
Διαδικασία υλοποίησης	<u>1. Προετοιμασία:</u> Ο εκπαιδευτικός εισάγει την Περιβαλλοντική Εκπαίδευση (EBL) και τη βιοποικιλότητα μέσα από επιλεγμένα αποσπάσματα της Οδύσσειας. Θέτει το ερώτημα: «Αν ο Οδυσσεύς επέστρεφε σήμερα, θα αναγνώριζε το φυσικό περιβάλλον των νησιών

	του;». Κάθε ετερογενής ομάδα αναλαμβάνει ένα ομηρικό νησί και ρόλους STEM, π.χ. περιβαλλοντικός επιστήμονας, ερευνητής βιοποικιλότητας, ειδικός GIS. Αναλύουν τα αποσπάσματα, εντοπίζοντας φυτά, ζώα, υδάτινους πόρους και τοπία. <u>2. Υλοποίηση:</u> Οι μαθητές διερευνούν τη βιοποικιλότητα του νησιού τους με επιστημονικές πηγές, Google Earth, Google My Maps και υπολογιστικά φύλλα. Οργανώνουν τα ευρήματα σε απλούς πίνακες και γραφήματα και συγκρίνουν αρχαία οικοσυστήματα με σημερινές συνθήκες. Κάθε ομάδα λαμβάνει Κάρτα Κλιματικής Πρόκλησης και εφαρμόζει σχεδιαστική σκέψη της μηχανικής, προτείνοντας λύσεις για διατήρηση βιοποικιλότητας, ανανεώσιμη ενέργεια, διαχείριση νερού και αποκατάσταση οικοσυστημάτων. Τέλος, παρουσιάζει τις ιδέες της με ψηφιακό κόμικ, ηχητική εκπομπή ή πολυμεσική παρουσίαση στο Canva ή αντίστοιχα εργαλεία. <u>3. Συνέχεια και αξιοποίηση:</u> Οι ομάδες παρουσιάζουν τους Φακέλους STEM της Οικολογικής Οδύσσειας με ευρήματα βιοποικιλότητας, οικολογικούς χάρτες, περιβαλλοντικά δεδομένα και σχέδια βιώσιμων νησιών. Όλα αναρτώνται σε κοινό Padlet ως συνεργατική ψηφιακή έκθεση. Η δραστηριότητα κλείνει με ανατροφοδότηση συμμαθητών και συζήτηση για το πώς η πολιτιστική κληρονομιά εμπνέει προστασία βιοποικιλότητας και βιώσιμη ανάπτυξη.
Συμπερίληψη και προσαρμογή	Η δραστηριότητα προωθεί <u>συμπεριληπτική εκπαίδευση</u> STEM, ενθαρρύνοντας μαθητές διαφορετικών ενδιαφερόντων και ικανοτήτων να αναλάβουν συμπληρωματικούς ρόλους: περιβαλλοντικός επιστήμονας, ειδικός GIS, αναλυτής δεδομένων ή ψηφιακός αφηγητής. Οι πολλαπλοί τρόποι έκφρασης, όπως αφήγηση, χαρτογράφηση, παρουσιάσεις και οπτικός σχεδιασμός, επιτρέπουν σε όλους να συνεισφέρουν σύμφωνα με τα δυνατά σημεία τους. Για μαθητές με μαθησιακές δυσκολίες, τα λογοτεχνικά κείμενα απλοποιούνται και υποστηρίζονται με οπτικό ή ηχητικό υλικό. Οι ψηφιακές δραστηριότητες μπορούν να αντικατασταθούν από έντυπους χάρτες, χειροποίητα κόμικ ή παιχνίδια ρόλων. Τα δωρεάν ψηφιακά εργαλεία και τα οικονομικά υλικά

	καθιστούν τη δραστηριότητα κατάλληλη για μειονεκτούντα σχολεία και διαφορετικά εκπαιδευτικά περιβάλλοντα.
Αξιολόγηση	Η αξιολόγηση είναι <u>διαμορφωτική</u> και <u>συνεργατική</u> , με έμφαση στη μαθησιακή διαδικασία και το τελικό προϊόν. Οι μαθητές αξιολογούνται μέσω του <u>Φακέλου STEM της Οικολογικής Οδύσσειας</u> , που περιλαμβάνει έρευνα βιοποικιλότητας, οικολογικούς χάρτες, περιβαλλοντικά δεδομένα, σχέδια βιώσιμων νησιών και ψηφιακές αφηγήσεις. Ρουμπρίκα εκπαιδευτικού αξιολογεί επιστημονική κατανόηση, περιβαλλοντική συνείδηση, επίλυση προβλημάτων, συνεργασία, δημιουργικότητα και αποτελεσματική χρήση ψηφιακών εργαλείων. Αυτοαξιολόγηση και ετεροαξιολόγηση ενθαρρύνουν αναστοχασμό και ενεργό συμμετοχή σε όλο το έργο.
Πρόσθετοι πόροι	● Φύλλο διερεύνησης ομηρικής βιοποικιλότητας ● Φύλλο οικολογικής χαρτογράφησης ● Κάρτες κλιματικών προκλήσεων ● Σχέδιο βιώσιμου νησιού ● Πρότυπο Φακέλου STEM Οικολογικής Οδύσσειας ● Ρουμπρίκα αξιολόγησης ● Πινακοθήκη Padlet

Διδακτική Ενότητα 2: Πρακτική Άσκηση 5

Καταγραφή βιοποικιλότητας (Bio-Blitz) σε 30 λεπτά

Πεδίο	Πληροφορίες δραστηριότητας
Ηλικιακή ομάδα / εκπαιδευτική βαθμίδα	8–10 / 11–14
Πεδίο/-α STEM	Διεπιστημονικό STEM
Περιβαλλοντικό θέμα / θέμα βιωσιμότητας	Βιοποικιλότητα

Μαθησιακοί στόχοι	• Να παρατηρούν και να καταγράφουν στοιχεία φύσης και ανθρώπινης επίδρασης σε οριοθετημένο χώρο, π.χ. στον σχολικό χώρο. • Να οργανώνουν τις παρατηρήσεις κατάλληλα, σε απλές κατηγορίες, καταμετρήσεις, ραβδογράμματα, ποσοστά κ.λπ. • Να συγκρίνουν δείκτες βιοποικιλότητας μεταξύ δύο διαφορετικών μικροενδιαιτημάτων, όπως ενός σκιερού και ενός ηλιόλουστου σημείου. • Να προτείνουν δράση που υποστηρίζει τη βιοποικιλότητα στο σχολείο.
Ικανότητες που αναπτύσσονται	• Επιστημονική παρατήρηση • Ταξινόμηση πληροφοριών • Διαχείριση δεδομένων • Μαθηματική ανάλυση • Οπτικοποίηση πληροφοριών • Ομαδική εργασία
Εκτιμώμενη διάρκεια	90–120 λεπτά. • Ο χρόνος κατανέμεται σε διαδοχικές συναντήσεις, περίπου 20–30 λεπτών η καθεμία. • Μπορεί να περιλαμβάνεται συνάντηση στην τάξη ή όχι. Η δραστηριότητα μπορεί επίσης να εκτείνεται σε περισσότερες ημέρες.
Επισκόπηση δραστηριότητας	Σε μικρές ομάδες μικτών ικανοτήτων, οι μαθητές αναλαμβάνουν να ερευνήσουν συγκεκριμένο τμήμα του σχολείου ή της αυλής. Μπορεί να συμπεριληφθεί εξωσχολικός χώρος, εφόσον είναι ασφαλής και υπάρχει επίβλεψη. Σε κάθε ομάδα δίνεται συγκεκριμένο σύνολο φυσικών στοιχείων προς καταγραφή στην περιοχή της. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί πρότυπο ή κατάλογος ελέγχου, ενδεχομένως εικονογραφημένος ανάλογα με την ηλικία ή τις δυνατότητες των μαθητών. Στα στοιχεία μπορεί να περιλαμβάνονται έντομα, πουλιά, άνθη, αγριόχορτα κ.ά. Όπου ενδείκνυται, ο κατάλογος κάθε περιοχής μπορεί να περιλαμβάνει «ενδείξεις ανθρώπινης επίδρασης», όπως σκουπίδια, πλακόστρωτες επιφάνειες ή κυκλοφοριακό θόρυβο. Στην τάξη, οι μαθητές οργανώνουν τα ευρήματα σε απλά δεδομένα, δηλαδή τα αναπαριστούν μαθηματικά.

	Στη συνέχεια ενθαρρύνονται να εξετάσουν και να παρουσιάσουν τα δεδομένα σε διαφορετικές μορφές: ποσοστά των στοιχείων του καταλόγου, οπτικοποιήσεις, ραβδογράμματα κ.ά. Μπορούν να αξιοποιήσουν τα γραφήματα σε αφίσες που συνδυάζουν περιγραφικές πληροφορίες για τα στοιχεία με ποσοτικά δεδομένα. Η τάξη μπορεί να συζητήσει τι δείχνουν τα ευρήματα για τη σχολική βιοποικιλότητα και ποιες δράσεις θα τη βοηθούσαν.
Υλικά και πόροι	• Κατάλογοι ελέγχου φύσης (έντυποι, εικονογραφημένοι κατάλογοι παρατήρησης) • Χαρτόνια ή πινακίδες γραφής, ιδανικά ανακυκλωμένα, με μολύβια, στυλό κ.λπ. • Χρωματιστά στυλό ή μολύβια για γραφήματα • Μεγάλα φύλλα χαρτιού ή πίνακας για παρουσίαση ομαδικών αποτελεσμάτων και δημιουργία αφισών • Χαρτί μαθηματικών ή γραφική ύλη για υπολογισμούς • Σπάγκος ή κιμωλία για οριοθέτηση περιοχών • Απλές φωτογραφικές μηχανές για φωτογράφιση των στοιχείων του καταλόγου • Αριθμομηχανές για υπολογισμούς • Όργανα σχεδίασης για αναπαράσταση δεδομένων (διαβήτες για κυκλικά διαγράμματα, χάρακες για ραβδογράμματα κ.λπ.)
Ψηφιακά εργαλεία	Δεν απαιτούνται ψηφιακά εργαλεία. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί κινητό, τάμπλετ ή άλλη φωτογραφική μηχανή για καταγραφή φυτών, εντόμων κ.λπ. Εφαρμογές κινητών ή τάμπλετ μπορούν να αναγνωρίζουν αυτόματα φυτά και έντομα. Οι αριθμομηχανές μπορεί να βοηθήσουν στην ανάλυση και στους υπολογισμούς.
Διαδικασία υλοποίησης	<u>Προετοιμασία:</u> Χωρίστε τους μαθητές σε ομάδες. Εξηγήστε τον σκοπό, συμφωνήστε τις επιμέρους περιοχές και αναθέστε τις στις ομάδες. Παρουσιάστε τον κατάλογο και ένα ή δύο παραδείγματα, π.χ. «έντομο» ή «φυτά». Μοιράστε τους καταλόγους και το συνοδευτικό υλικό. <u>Παρατήρηση:</u> Όπου ενδείκνυται ή απαιτείται, συνοδεύστε τις ομάδες στις περιοχές τους και ενθαρρύνετε την εξέτασή τους με βάση τους καταλόγους. Αν προβλέπεται ή είναι κατάλληλο, ενθαρρύνετε την τεκμηρίωση των ευρημάτων, π.χ. με φωτογράφιση.

	<u>Οργάνωση δεδομένων:</u> Πίσω στην τάξη, οι ομάδες καταμετρούν τα ευρήματα ανά κατηγορία για να οργανώσουν ή να υπολογίσουν τα δεδομένα. Μπορούν να εργαστούν εσωτερικά ή να συγκρίνουν ευρήματα μεταξύ ομάδων, μέσω «σταθμών» ή νέων ομάδων ανά θέμα: π.χ. μια ομάδα «εντόμων» συγκεντρώνει τα σχετικά ευρήματα όλων για διαομαδική ανάλυση. <u>Αναπαράσταση δεδομένων:</u> Ζητήστε οπτική παρουσίαση των δεδομένων. Μπορούν να ανατεθούν διαφοροποιημένοι ρόλοι: ένας μαθητής μετρά και ταξινομεί, άλλος σχεδιάζει ραβδογράμματα ή κυκλικά διαγράμματα, άλλος γράφει τα συνολικά ευρήματα και άλλος σχεδιάζει τη διάταξη της αφίσας. <u>Συζήτηση και δράση:</u> Όταν συγκεντρωθούν τα αποτελέσματα, οι ομάδες παρουσιάζουν σύντομα τα γραφήματά τους. Ακολουθεί συζήτηση για τα ευρήματα και την κατάσταση της σχολικής βιοποικιλότητας. Με βάση τα αποτελέσματα, μπορούν να εξεταστούν και τρόποι ενίσχυσής της.
Συμπερίληψη και προσαρμογή	• Ο κατάλογος πρέπει να είναι όσο γίνεται προσβάσιμος και, ανάλογα με την ηλικία, να περιλαμβάνει εικονίδια ή οπτικές αναπαραστάσεις. Αυτό μπορεί να αφορά και μαθητές με γλωσσικές δυσκολίες ή οπτικές αναπηρίες. • Το βάθος ανάλυσης των στοιχείων προσαρμόζεται στην ηλικία και στις ικανότητες. Μπορεί να αρκεί η διαπίστωση παρουσίας «εντόμων» στην περιοχή ή, αντίθετα, να είναι καταλληλότερη η αναγνώριση συγκεκριμένων ειδών εντόμων. • Το βάθος και η πολυπλοκότητα της ανάλυσης προσαρμόζονται στην ηλικία και στις δυνατότητες. Οι μαθητές μπορεί να κάνουν απλό υπολογισμό, π.χ. ποσοστό χώρων με φυτά, ή συνθετότερη ανάλυση. Το ίδιο ισχύει για την οπτικοποίηση των δεδομένων. • Οι ρόλοι (καταγραφείς, δημιουργός γραφημάτων, υπεύθυνος υπολογισμών, παρουσιαστής) μπορούν να ανατίθενται ανάλογα με την αυτοπεποίθηση και τις ικανότητες, αντί να ορίζονται προκαταβολικά, ώστε κάθε μαθητής να έχει ουσιαστική και εφικτή εργασία.

	Τα ευρήματα μπορούν να κοινοποιηθούν προφορικά, με σχέδιο ή γραπτά, ώστε οι μαθητές να επιλέγουν τον τρόπο με τον οποίο νιώθουν μεγαλύτερη άνεση, σύμφωνα με τον Καθολικό Σχεδιασμό για τη Μάθηση.
Αξιολόγηση	- Ανάλογα με τον τρόπο υλοποίησης, η αξιολόγηση μπορεί να βασίζεται: - Σε τελικό προϊόν, π.χ. την αφίσα κάθε ομάδας - Σε τελική δραστηριότητα, π.χ. παρουσίαση των ευρημάτων μιας ομάδας στην τάξη - Στον συγκεκριμένο ρόλο μαθητή στην ομάδα, π.χ. δημιουργός γραφημάτων, αναλυτής δεδομένων, παρουσιαστής - Σε συνδυασμό ή επιμέρους αξιολόγηση των παραπάνω.
Πρόσθετοι πόροι	Δωρεάν οδηγός σχεδιασμού δράσης καταγραφής βιοποικιλότητας (Bio-Blitz) διατίθεται για λήψη από το National Geographic Education: https://education.nationalgeographic.org/resource/do-it-yourself-bioblitz/

Διδακτική Ενότητα 2: Πρακτική Άσκηση 6

Ντετέκτιβ του νερού

Πεδίο	Πληροφορίες δραστηριότητας
Ηλικιακή ομάδα / εκπαιδευτική βαθμίδα	8–10 / 11–14
Πεδίο/-α STEM	Διεπιστημονικό STEM
Περιβαλλοντικό θέμα / θέμα βιωσιμότητας	Εξοικονόμηση νερού
Μαθησιακοί στόχοι	- Να εξηγούν απλά τι είναι το υδατικό αποτύπωμα και γιατί έχει περιβαλλοντική σημασία. - Να μετρούν ή να εκτιμούν την παροχή μιας βρύσης με βασικό, ανακυκλωμένο εξοπλισμό. - Να υπολογίζουν μέση και συνολική κατανάλωση νερού για λίγες καθημερινές σχολικές δραστηριότητες.

	• Να συγκρίνουν τα αποτελέσματα της τάξης με εθνικούς μέσους όρους και να εντοπίζουν ρεαλιστικές δράσεις εξοικονόμησης στο σχολείο.
Ικανότητες που αναπτύσσονται	• Επιστημονική παρατήρηση • Επιστημονική διερεύνηση • Διαχείριση δεδομένων • Μαθηματική συλλογιστική • Μαθηματική ανάλυση • Οπτικοποίηση πληροφοριών • Ομαδική εργασία • Επίλυση προβλημάτων
Εκτιμώμενη διάρκεια	90–120 λεπτά. • Ο χρόνος κατανέμεται σε διαδοχικές συναντήσεις, περίπου 20–30 λεπτών η καθεμία. • Μπορεί να περιλαμβάνεται συνάντηση στην τάξη ή όχι. Η δραστηριότητα μπορεί επίσης να εκτείνεται σε περισσότερες ημέρες.
Επισκόπηση δραστηριότητας	Οι μαθητές χρησιμοποιούν ανακυκλωμένη δοσομετρική κανάτα και απλό χρονόμετρο για να μετρήσουν πόσο νερό ρέει από σχολική βρύση σε δεδομένο χρόνο. Συνδυάζουν τη μέτρηση με τιμές αναφοράς για δραστηριότητες, όπως πλύσιμο χεριών ή χρήση καζανακίου, εκτιμώντας το υδατικό αποτύπωμα μιας τυπικής σχολικής ημέρας. Εργάζονται με διαφοροποιημένους ρόλους: ο «επικεφαλής επιστήμονας» μετρά, ο «δημοσιογράφος δεδομένων» καταγράφει και παρουσιάζει, ο «υπεύθυνος υπολογισμών» βρίσκει μέσους όρους. Συγκρίνουν τα ευρήματα με εθνικές τιμές αναφοράς και σχεδιάζουν σύντομο, πρακτικό σχέδιο εξοικονόμησης νερού για το σχολείο.
Υλικά και πόροι	• Ανακυκλωμένη κανάτα ή πλαστικό μπουκάλι με ενδείξεις όγκου • Χρονόμετρο, ρολόι τάξης με δευτερολεπτοδείκτη ή χρονόμετρο κινητού • Έντυπο αναφοράς με τυπικές καταναλώσεις νερού για συνήθεις δραστηριότητες • Φύλλα καταγραφής και μολύβια • Αριθμομηχανές, προαιρετικά ανάλογα με την ηλικία • Χαρτί αφίσας ή χαρτόνι για το σχέδιο εξοικονόμησης νερού

Ψηφιακά εργαλεία	Δεν απαιτούνται ψηφιακά εργαλεία. Οι αριθμομηχανές μπορεί να διευκολύνουν ανάλυση και υπολογισμούς. Εφαρμογή υπολογιστικών φύλλων, όπως Google Sheets ή Excel, μπορεί να χρησιμοποιηθεί για καταγραφή και απλά γραφήματα. Όπου ενδείκνυται, ο δωρεάν διαδικτυακός Water Footprint Calculator (watercalculator.org) επιτρέπει σύγκριση καθημερινών συνηθειών με μέσες τιμές.
Διαδικασία υλοποίησης	<u>Προετοιμασία:</u> Χωρίστε τους μαθητές σε ομάδες. Εξηγήστε τον σκοπό και συμφωνήστε και αναθέστε τους επιμέρους ρόλους. Επίδειξη: Εισαγάγετε το υδατικό αποτύπωμα με απλό παράδειγμα, όπως το νερό για βούρτσισμα δοντιών ή πλύσιμο χεριών. <u>Μέτρηση:</u> Χρονομετρήστε το γέμισμα της δοσομετρικής κανάτας από βρύση της αίθουσας ή του διαδρόμου και υπολογίστε την παροχή σε λίτρα ανά λεπτό. <u>Ανάλυση:</u> Δώστε στις ομάδες τιμές αναφοράς για δραστηριότητες που δεν μπορούν να μετρήσουν άμεσα με ασφάλεια, π.χ. χρήση καζανακίου ή βρύσης πόσιμου νερού. Τις συνδυάζουν με τη δική τους μέτρηση για να εκτιμήσουν την κατανάλωση μιας τυπικής σχολικής ημέρας. <u>Οργάνωση δεδομένων:</u> Οι μαθητές αναλύουν τα δεδομένα βάσει ρόλων: ο «επικεφαλής επιστήμονας» διαχειρίζεται τη μέτρηση και ελέγχει τη διαδικασία, ο «δημοσιογράφος δεδομένων» καταγράφει και συντάσσει τα αποτελέσματα, ο «υπεύθυνος υπολογισμών» βρίσκει σύνολα και μέσους όρους κ.λπ. <u>Αναπαράσταση δεδομένων:</u> Ζητήστε οπτική παρουσίαση των δεδομένων. Μπορούν να ανατεθούν διαφοροποιημένοι ρόλοι: ένας μαθητής μετρά και ταξινομεί, άλλος σχεδιάζει ραβδογράμματα ή κυκλικά διαγράμματα, άλλος γράφει τα συνολικά ευρήματα και άλλος σχεδιάζει τη διάταξη της αφίσας. <u>Συζήτηση και δράση:</u>

	Μετά τη συλλογή όλων των αποτελεσμάτων, οι ομάδες παρουσιάζουν σύντομα τα γραφήματά τους. Ακολουθεί συζήτηση ανάλυσης. Η τάξη μπορεί να συμφωνήσει δύο ή τρεις πρακτικές δράσεις εξοικονόμησης χαμηλού κόστους, τις οποίες οι ομάδες παρουσιάζουν με σύντομη αφίσα ή ανακοίνωση στη σχολική κοινότητα.
Συμπερίληψη και προσαρμογή	• Οι υπολογιστικές εργασίες διαφοροποιούνται μέσα στην ομάδα. Μερικοί μαθητές μετρούν και καταγράφουν, άλλοι υπολογίζουν μέσους όρους ή ποσοστά, ώστε όλοι να συνεισφέρουν ουσιαστικά ανεξάρτητα από τη μαθηματική τους αυτοπεποίθηση. • Τα φύλλα καταγραφής χρησιμοποιούν σαφείς τίτλους και απλές αρχές προτάσεων, στηρίζοντας μαθητές με γλωσσικές δυσκολίες ή εμπόδια ανάγνωσης και γραφής. • Όταν η μέτρηση πραγματικής βρύσης δεν είναι πρακτική για λόγους υγιεινής, ασφάλειας ή πρόσβασης, η δραστηριότητα μπορεί να βασιστεί εξ ολοκλήρου σε ενδεικτικά δεδομένα του εκπαιδευτικού, διατηρώντας τα στάδια υπολογισμού και σχεδιασμού δράσεων.
Αξιολόγηση	Η παρατήρηση της συμμετοχής στους ρόλους παρέχει συνεχή διαμορφωτικά τεκμήρια, με έμφαση στη συμμετοχή αντί στην ακρίβεια του τελικού αριθμού. Το σχέδιο εξοικονόμησης αξιολογείται άτυπα με απλά, κοινά κριτήρια επιτυχίας, προσυμφωνημένα με την τάξη: σαφήνεια, εφικτότητα και σύνδεση με τα δεδομένα. Η διαομαδική ανατροφοδότηση, με ένα δυνατό σημείο και μία πρόταση ανά αφίσα, προσφέρει επιπλέον αξιολόγηση χαμηλού διακυβεύματος.
Πρόσθετοι πόροι	Φύλλο αναφοράς τυπικής οικιακής κατανάλωσης νερού, βασισμένο σε στοιχεία ΗΠΑ, και δωρεάν διαδικτυακός υπολογιστής υδατικού αποτυπώματος διατίθενται στον ιστότοπο Water Footprint Calculator: • https://www.dropbox.com/scl/fi/3w5e5hk8f5txfqnbvmkwe/WF_MS_L1-My-Water-Footprint-Stats-Student-Worksheet-Updated.pdf?rlkey=q5iz8bioqzqk5exgvwzyg39tm&e=1&dl=0 • https://watercalculator.org/resource/teaching-conservation-with-water-footprint-calculator/

Διδακτική Ενότητα 3: Ενσωμάτωση Μαθηματικών και περιεχομένου STEM στην Περιβαλλοντική Εκπαίδευση

Η Διδακτική Ενότητα 3 εστιάζει στην πρακτική ενσωμάτωση Μαθηματικών και εννοιών STEM στην Περιβαλλοντική Εκπαίδευση (EBL), αξιοποιώντας πραγματικές περιβαλλοντικές καταστάσεις για ουσιαστική διερεύνηση και επίλυση προβλημάτων. Οι Πρακτικές Ασκήσεις ενθαρρύνουν μέτρηση, υπολογισμό, συλλογή και ανάλυση δεδομένων, αναγνώριση μοτίβων και εφαρμογή μαθηματικών και επιστημονικών γνώσεων σε περιβαλλοντικές προκλήσεις. Μέσα από δραστηριότητες για νερό, ενέργεια, βιώσιμους χώρους και κλίμακα, οι μαθητές αναπτύσσουν μαθηματική συλλογιστική, γραμματισμό δεδομένων, κριτική σκέψη και επίλυση προβλημάτων, εξερευνώντας το σχολείο και το τοπικό περιβάλλον. Οι αφηρημένες έννοιες STEM γίνονται απτές μέσω σύνδεσης με πραγματικά περιβαλλοντικά ζητήματα και πρακτικές αποφάσεις.

Διδακτική Ενότητα 3: Πρακτική Άσκηση 1 Μετρώντας τη σπατάλη νερού στο σχολείο

Πεδίο	Πληροφορίες δραστηριότητας
Ηλικιακή ομάδα / εκπαιδευτική βαθμίδα	11–14
Πεδίο/-α STEM	Μαθηματικά, διεπιστημονικό STEM
Περιβαλλοντικό θέμα / θέμα βιωσιμότητας	Εξοικονόμηση νερού, βιωσιμότητα
Μαθησιακοί στόχοι	• Να μετρούν και να συγκρίνουν τον όγκο νερού διαφορετικών σχολικών βρυσών με τυποποιημένες μονάδες μέτρησης. • Να εφαρμόζουν έννοιες όγκου, μετατροπής μονάδων (mL και L) και αναλογικής σκέψης σε πραγματική περιβαλλοντική έρευνα.

	• Να συλλέγουν, να οργανώνουν και να αναπαριστούν δεδομένα σε πίνακες και απλά γραφήματα. • Να αναλύουν πρότυπα κατανάλωσης νερού και να εντοπίζουν ευκαιρίες μείωσης της σπατάλης στο σχολείο. • Να χρησιμοποιούν μετρήσεις και υπολογισμούς ως τεκμήρια για πρακτικές προτάσεις εξοικονόμησης νερού στη σχολική κοινότητα.
Ικανότητες που αναπτύσσονται	<u>Ικανότητες STEM</u> • Δεξιότητες μέτρησης όγκου • Συλλογή και ανάλυση δεδομένων • Μαθηματική συλλογιστική και επίλυση προβλημάτων • Ερμηνεία ποσοτικών πληροφοριών <u>Περιβαλλοντικές ικανότητες</u> 1. Ευαισθητοποίηση για την εξοικονόμηση νερού 2. Κατανόηση της βιώσιμης χρήσης φυσικών πόρων 3. Περιβαλλοντική υπευθυνότητα <u>Ψηφιακές ικανότητες</u> • Χρήση ψηφιακών εργαλείων για καταγραφή και κοινοποίηση ευρημάτων • Δημιουργία απλού ψηφιακού υλικού ευαισθητοποίησης <u>Οριζόντιες ικανότητες</u> • Συνεργασία και ομαδική εργασία • Δεξιότητες επικοινωνίας και παρουσίασης • Κριτική σκέψη • Λήψη τεκμηριωμένων αποφάσεων
Εκτιμώμενη διάρκεια	Περίπου 4 διδακτικές ώρες.
Επισκόπηση δραστηριότητας	Οι μαθητές διερευνούν την κατανάλωση και την πιθανή σπατάλη νερού στο σχολείο, μετρώντας την ποσότητα που εκρέει από διαφορετικές βρύσες σε συγκεκριμένα χρονικά διαστήματα. Συνεργάζονται για να συλλέξουν και να συγκρίνουν μετρήσεις όγκου, να οργανώσουν ευρήματα και να αναλύσουν διαφορές παροχής. Μέσω μαθηματικών υπολογισμών και ερμηνείας δεδομένων εξετάζουν τη σημασία της εξοικονόμησης και εντοπίζουν πρακτικές δράσεις μείωσης της σπατάλης. Η δραστηριότητα συνδέει τα Μαθηματικά με πραγματική περιβαλλοντική πρόκληση και ενθαρρύνει υπεύθυνη, βιώσιμη συμπεριφορά.
Υλικά και πόροι	• Άδεια πλαστικά μπουκάλια (330 mL, 500 mL, 1 L, 1,5 L και 2 L) • Δοσομετρικές κανάτες ή διαβαθμισμένα δοχεία

	• Βρύσες του σχολείου • Χρονόμετρο ή χρονοδιακόπτης • Φύλλα παρατήρησης και καταγραφής • Μαρκαδόροι και ετικέτες • Τετράδια μαθητών
Ψηφιακά εργαλεία	• Padlet για κοινοποίηση μετρήσεων, υπολογισμών, φωτογραφιών και συμπερασμάτων • Microsoft Excel ή Google Sheets για οργάνωση, ανάλυση και οπτικοποίηση δεδομένων • Canva για αφίσες, πληροφοριακά γραφήματα και υλικό ευαισθητοποίησης της εκστρατείας «Κάθε σταγόνα μετράει» • Έξυπνο κινητό ή τάμπλετ για φωτογραφική τεκμηρίωση
Διαδικασία υλοποίησης	<u>Προετοιμασία:</u> Ο εκπαιδευτικός παρουσιάζει την εξοικονόμηση νερού και τη σημασία μείωσης της σπατάλης. Ζητά από τους μαθητές να προβλέψουν πόσο νερό χάνεται όταν οι βρύσες μένουν ανοιχτές χωρίς λόγο. Σχηματίζονται ομάδες και μοιράζονται φύλλα παρατήρησης. <u>Υλοποίηση:</u> Κάθε ομάδα αναλαμβάνει διαφορετική βρύση. Με χρονόμετρο και δοσομετρικά δοχεία συλλέγει και μετρά τον όγκο νερού σε τρία διαστήματα (5, 10 και 15 δευτερόλεπτα). Οι μετρήσεις καταγράφονται και αναρτώνται στο κοινό Padlet. Οι μαθητές συγκρίνουν τις βρύσες και διερευνούν πιθανές αιτίες διαφορών στην παροχή. <u>Συνέχεια και αξιοποίηση:</u> Στο εργαστήριο πληροφορικής, οι μαθητές οργανώνουν και αναλύουν τις μετρήσεις σε υπολογιστικά φύλλα. Δημιουργούν πίνακες, υπολογίζουν σύνολα και μέσους όρους και παρουσιάζουν ευρήματα με απλά γραφήματα. Εντοπίζουν πρότυπα κατανάλωσης και συζητούν πρακτικούς τρόπους μείωσης της σπατάλης. Τέλος, σχεδιάζουν υλικό ευαισθητοποίησης στο Canva και εγκαινιάζουν στη σχολική κοινότητα την εκστρατεία «Κάθε σταγόνα μετράει».
Συμπερίληψη και προσαρμογή	Οι μαθητές εργάζονται σε ετερογενείς ομάδες με σαφείς ρόλους, όπως χρονομέτρης, μετρητής, καταγραφέας και παρουσιαστής, για ουσιαστική συμμετοχή όλων. Οι οδηγίες δίνονται προφορικά και γραπτά, με οπτική υποστήριξη των

	φύλλων όπου χρειάζεται. Τα οικονομικά, εύκολα διαθέσιμα υλικά καθιστούν τη δραστηριότητα κατάλληλη για μαθητές με λιγότερες ευκαιρίες και σχολεία περιορισμένων πόρων. Εφαρμόζεται σε αγροτικά και αστικά σχολεία και προσαρμόζεται ανά βαθμίδα με μεταβολή της πολυπλοκότητας υπολογισμών και ανάλυσης.
Αξιολόγηση	Η αξιολόγηση μπορεί να βασίζεται στη συμμετοχή στη συλλογή, την ακρίβεια μετρήσεων, την ομαδική συνεργασία και την ποιότητα οργάνωσης και ερμηνείας δεδομένων. Αξιολογείται επίσης η πρόταση ρεαλιστικών λύσεων και η επικοινωνία ευρημάτων μέσω της εκστρατείας «Κάθε σταγόνα μετράει». Αναρτήσεις Padlet, παρουσιάσεις και αναστοχασμοί παρέχουν τεκμήρια μάθησης και συμμετοχής.
Πρόσθετοι πόροι	• Εκπαιδευτικοί πόροι Παγκόσμιας Ημέρας Νερού • Υλικό ευαισθητοποίησης για εξοικονόμηση νερού • Τοίχος Padlet με μετρήσεις, φωτογραφίες, υπολογισμούς και προϊόντα της εκστρατείας • Μαθητικές αφίσες και πληροφοριακά γραφήματα της εκστρατείας «Κάθε σταγόνα μετράει» • Βίντεο για βιώσιμη χρήση και πρακτικές εξοικονόμησης νερού

Διδακτική Ενότητα 3: Πρακτική Άσκηση 2
Πώς μπορεί το σχολείο μας να εξοικονομήσει
ενέργεια;
(Μέτρηση και εξοικονόμηση ενέργειας στο
σχολείο)

Πεδίο	Πληροφορίες δραστηριότητας
Ηλικιακή ομάδα / εκπαιδευτική βαθμίδα	11–14
Πεδίο/-α STEM	Μαθηματικά, διεπιστημονικό STEM
Περιβαλλοντικό θέμα / θέμα βιωσιμότητας	Εξοικονόμηση ενέργειας, βιωσιμότητα

Μαθησιακοί στόχοι	• Να μετρούν και να συγκρίνουν δείκτες ενεργειακής χρήσης σε διαφορετικές αίθουσες. • Να εφαρμόζουν μαθηματικές και επιστημονικές έννοιες, όπως κατανάλωση ενέργειας, μέτρηση θερμοκρασίας, κλίμακα Κελσίου, συλλογή και ερμηνεία δεδομένων και μαθηματική συλλογιστική, σε πραγματική περιβαλλοντική έρευνα μέσω ενεργειακών ελέγχων. • Να συλλέγουν, να οργανώνουν και να αναπαριστούν δεδομένα με πίνακες και απλά γραφήματα. • Να αναλύουν πρότυπα ενεργειακής κατανάλωσης και να εντοπίζουν ευκαιρίες βελτίωσης των σχετικών συνηθειών στο σχολείο. • Να αυξήσουν τις γνώσεις και την ευαισθητοποίησή τους για την εξοικονόμηση ενέργειας και την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής. • Να ενεργοποιήσουν την εκπαιδευτική κοινότητα και να αλλάξουν συνήθειες κατανάλωσης ενέργειας. • Να προωθήσουν τη συνυπευθυνότητα: μαθητές και εκπαιδευτικοί συνεργάζονται για ενεργειακή βιωσιμότητα.
Ικανότητες που αναπτύσσονται	<u>Ικανότητες STEM</u> • Δεξιότητες μέτρησης ενέργειας, φωτισμού και θερμοκρασίας • Συλλογή και ανάλυση δεδομένων • Μαθηματική συλλογιστική και επίλυση προβλημάτων • Ερμηνεία ποσοτικών πληροφοριών <u>Περιβαλλοντικές ικανότητες</u> 4. Αναγνώριση περιβαλλοντικών ζητημάτων και ανάγκης βιωσιμότερων πολιτικών 5. Ευαισθητοποίηση για εξοικονόμηση ενέργειας και βιωσιμότητα 6. Κατανόηση της πρακτικής χρήσης φυσικών πόρων / παρακολούθηση αποτελεσματικότητας λύσεων 7. Περιβαλλοντική υπευθυνότητα <u>Ψηφιακές ικανότητες</u> • Χρήση ψηφιακών εργαλείων για καταγραφή και κοινοποίηση ευρημάτων • Παρακολούθηση προόδου • Δημιουργία απλού ψηφιακού υλικού ευαισθητοποίησης <u>Οριζόντιες ικανότητες</u> • Συνεργασία και ομαδική εργασία / κατανομή εργασιών • Δεξιότητες επικοινωνίας και παρουσίασης • Κριτική σκέψη / προνοητική σκέψη

	• Λήψη τεκμηριωμένων αποφάσεων • Προώθηση ευαισθητοποίησης και γνώσης • Προώθηση κατάρτισης και απόκτησης δεξιοτήτων • Εκπαίδευση για δράση και διάδοση νέων αξιών
Εκτιμώμενη διάρκεια	2 διδακτικές ώρες
Επισκόπηση δραστηριότητας	Οι μαθητές οργανώνουν ενεργειακούς ελέγχους και διερευνούν ηλεκτρική κατανάλωση και πιθανή σπατάλη θερμικής ενέργειας, μετρώντας χρήση ηλεκτρισμού, συνθήκες φωτισμού και θερμοκρασία αιθουσών σε συγκεκριμένα διαστήματα. Συνεργάζονται για συλλογή και σύγκριση μετρήσεων, οργάνωση ευρημάτων και ανάλυση διαφορών κατανάλωσης. Μέσω υπολογισμών και ερμηνείας δεδομένων εξετάζουν τη σημασία της εξοικονόμησης και εντοπίζουν πρακτικές δράσεις μείωσης της σπατάλης. Η δραστηριότητα συνδέει τα Μαθηματικά με πραγματική περιβαλλοντική πρόκληση, ενθαρρύνοντας καλές πρακτικές.
Υλικά και πόροι	• Χρονόμετρο ή χρονοδιακόπτης • Φύλλα παρατήρησης και καταγραφής • Μαρκαδόροι και ετικέτες • Τετράδια μαθητών • Θερμόμετρο υπερύθρων • Μετρητής ενέργειας (προαιρετικά, εφόσον διατίθεται) • Φωτόμετρο
Ψηφιακά εργαλεία	• Ψηφιακό πακέτο πόρων, υλικού και ιστοτόπων για ευαισθητοποίηση σε ενεργειακά θέματα • Padlet για κοινοποίηση σχεδιασμού, μετρήσεων, υπολογισμών, φωτογραφιών, ιδεών και συμπερασμάτων • Microsoft Excel ή Google Sheets για οργάνωση, ανάλυση και οπτικοποίηση δεδομένων • PowerPoint ή Google Slides για δημιουργία και παρουσίαση Οδηγού Εξοικονόμησης Ενέργειας του Σχολείου. • Έξυπνο κινητό ή τάμπλετ για φωτογραφική τεκμηρίωση
Διαδικασία υλοποίησης	<u>Προετοιμασία</u> Ο εκπαιδευτικός εισάγει την εξοικονόμηση ενέργειας και τη σημασία μείωσης της σπατάλης. Οι μαθητές προβλέπουν πόση ενέργεια σπαταλιέται όταν δεν σβήνουν συσκευές, μένουν ανοιχτές πόρτες και παράθυρα με αναμμένη κεντρική

	θέρμανση ή λειτουργούν άσκοπα τα φώτα με ηλιοφάνεια. Σχηματίζονται ομάδες και διανέμονται φύλλα παρατήρησης. <u>Υλοποίηση</u> Κάθε ομάδα αναλαμβάνει μία αίθουσα. Με χρονόμετρο και όργανα μέτρησης συλλέγει ενεργειακές ενδείξεις σε τρεις χρόνους: πριν τα μαθήματα, σε μεγάλο ενδιάμεσο διάλειμμα και μετά τα μαθήματα. Οι μετρήσεις καταγράφονται και αναρτώνται στο κοινό Padlet. Οι μαθητές συγκρίνουν αίθουσες και ερευνούν πιθανές αιτίες διαφορών. Ο εκπαιδευτικός μπορεί να δώσει πρόσφατο λογαριασμό ηλεκτρικού του σχολείου για συζήτηση και σύνδεση με πραγματικά δεδομένα κατανάλωσης. <u>Συνέχεια και αξιοποίηση</u> Στο εργαστήριο πληροφορικής, οι μαθητές οργανώνουν και αναλύουν τις μετρήσεις σε υπολογιστικά φύλλα. Δημιουργούν πίνακες, υπολογίζουν σύνολα και μέσους όρους και αναπαριστούν τα ευρήματα με απλά γραφήματα. Εντοπίζουν πρότυπα κατανάλωσης και συζητούν τρόπους μείωσης της σπατάλης. Επαναλαμβάνουν τις μετρήσεις στις ίδιες αίθουσες μετά την εφαρμογή πρακτικών εξοικονόμησης και συγκρίνουν με τις αρχικές. Τέλος, δημιουργούν Οδηγό Εξοικονόμησης Ενέργειας του Σχολείου με πρακτικές προτάσεις μείωσης της κατανάλωσης και προώθησης βιώσιμων συνηθειών.
Συμπερίληψη και προσαρμογή	Οι μαθητές εργάζονται σε ετερογενείς ομάδες με σαφείς ρόλους: χρονομέτρης, μετρητής, καταγραφέας και παρουσιαστής, για ουσιαστική συμμετοχή όλων. Οι οδηγίες δίνονται προφορικά και γραπτά, με οπτική υποστήριξη των φύλλων όπου χρειάζεται. Τα εύκολα διαθέσιμα υλικά καθιστούν τη δραστηριότητα κατάλληλη για μαθητές με λιγότερες ευκαιρίες και σχολεία περιορισμένων πόρων. Εφαρμόζεται σε αγροτικά και αστικά σχολεία και προσαρμόζεται ανά βαθμίδα μέσω της πολυπλοκότητας υπολογισμών και ανάλυσης. Όταν δεν υπάρχουν θερμόμετρα υπερύθρων ή φωτόμετρα, η δραστηριότητα προσαρμόζεται για μηδενικό κόστος. Οι εκπαιδευτικοί μπορούν να προτείνουν δωρεάν εφαρμογές κινητών, όπως Lux Meter, για μέτρηση φωτισμού ή εναλλακτικές ποιοτικές μεθόδους. Αντί ψηφιακών ενδείξεων, οι μαθητές μπορούν να χρησιμοποιήσουν υποκειμενικές κλίμακες παρατήρησης, π.χ. βαθμολόγηση φωτεινότητας ή θερμικής

	άνεσης από 1 έως 5, ώστε σχολεία περιορισμένων πόρων να συμμετέχουν χωρίς οικονομικά εμπόδια.
Αξιολόγηση	Η αξιολόγηση βασίζεται στη συμμετοχή στη συλλογή, την ακρίβεια μετρήσεων, τη συνεργασία και την ποιότητα οργάνωσης και ερμηνείας δεδομένων. Αξιολογούνται επίσης ρεαλιστικές προτάσεις εξοικονόμησης και η επικοινωνία ευρημάτων σε όλο το έργο. Πρότυπα αυτοαξιολόγησης ή ετεροαξιολόγησης ενθαρρύνουν αναστοχασμό, εποικοδομητικό διάλογο και παρακολούθηση προόδου μέσω καλών πρακτικών. Αναρτήσεις Padlet, παρουσιάσεις, ενεργός συμμετοχή και αναστοχασμοί τεκμηριώνουν μάθηση και εμπλοκή.
Πρόσθετοι πόροι	- Ψηφιακό πακέτο πόρων, υλικού και ιστοτόπων για ευαισθητοποίηση σε ενεργειακά θέματα - Τοίχος Padlet με μετρήσεις, φωτογραφίες, υπολογισμούς και ιδέες - Μαθητικές αφίσες και πληροφοριακά γραφήματα στο πλαίσιο του έργου - Οδηγός Εξοικονόμησης Ενέργειας του Σχολείου, δημιουργημένος από τους μαθητές ως παραδοτέο και παρακαταθήκη για το σχολείο.

Διδακτική Ενότητα 3: Πρακτική Άσκηση 3

Μετρώντας και επανασχεδιάζοντας μια βιώσιμη σχολική αυλή

Πεδίο	Πληροφορίες δραστηριότητας
Ηλικιακή ομάδα / εκπαιδευτική βαθμίδα	12 ετών / μαθητές Α΄ Γυμνασίου
Πεδίο/-α STEM	Μαθηματικά / Τεχνολογία / Μηχανική
Περιβαλλοντικό θέμα / θέμα βιωσιμότητας	Κλιματική αλλαγή / Δημιουργία χώρων πρασίνου

Μαθησιακοί στόχοι	<u>Γνωστικοί στόχοι:</u> • 1) Υπολογισμός εμβαδού απλών γεωμετρικών σχημάτων, • 2) Χρήση κλασμάτων και μετατροπή σε ποσοστά, • 3) Κατανόηση της σημασίας του πρασίνου για βιωσιμότητα και ποιότητα ζωής. <u>Δεξιότητες:</u> • 1) Συνεργασία για επίλυση προβλημάτων, • 2) Συλλογή, οργάνωση και καταγραφή δεδομένων, • 3) Χρήση ψηφιακών εργαλείων, <u>Στάσεις και αξίες:</u> • 1) Καλλιέργεια περιβαλλοντικής συνείδησης, • 2) Εκτίμηση της σημασίας βιώσιμης διαχείρισης του σχολικού χώρου
Ικανότητες που αναπτύσσονται	STEM: Μετρήσεις σε πραγματικό περιβάλλον, παρατήρηση και εξαγωγή συμπερασμάτων, σχεδιασμός βιώσιμης σχολικής αυλής, ψηφιακά εργαλεία, κατανόηση της σχέσης ανθρώπου και περιβάλλοντος
Εκτιμώμενη διάρκεια	2 διδακτικές ώρες
Επισκόπηση δραστηριότητας	Οι μαθητές μετρούν πρώτα το συνολικό εμβαδόν της αυλής και έπειτα το εμβαδόν των χώρων πρασίνου, υπολογίζουν το ποσοστό κάλυψης και επανασχεδιάζουν την αυλή προσθέτοντας πράσινα στοιχεία (σχολικό κήπο, άνθη, δέντρα).
Υλικά και πόροι	Μετροταινία, χαρτί, στυλό, πίνακας, μαρκαδόρος, χαρτί μιλιμετρέ, χοντρό χαρτόνι για μακέτες.
Ψηφιακά εργαλεία	Υπολογιστής, βιντεοπροβολέας, απλό λογισμικό σχεδίασης, όπως SketchUp for Schools ή Tinkercad, χρήση Excel
Διαδικασία υλοποίησης	<u>1η διδακτική ώρα:</u> Στην τάξη, ο εκπαιδευτικός εξηγεί ότι θα μετρήσουν το εμβαδόν της σχολικής αυλής. Με ερωταποκρίσεις επαναφέρουν τον τύπο υπολογισμού εμβαδού και τον γράφουν στον πίνακα. Εξηγούνται τα βήματα και όλοι βγαίνουν στην αυλή. Ο εκπαιδευτικός έχει εκτυπώσει φύλλο με τα ονόματα των μαθητών και δύο στήλες: «μήκος βήματος» και «αριθμός βημάτων».

Κάθε παιδί μετρά πρώτα με μετροταινία το μήκος του βήματός του και ο εκπαιδευτικός το καταγράφει. Έπειτα, διαδοχικά, βαδίζουν στις δύο διαστάσεις της αυλής, μήκος και πλάτος, και καταγράφονται τα βήματα καθενός. Η μέθοδος επιλέχθηκε ώστε να συμμετέχουν όλοι.

Η μέτρηση επαναλαμβάνεται με μετροταινία για σύγκριση και επαλήθευση. Για οικονομία χρόνου μετρούν με μετροταινία τις διαστάσεις του πρασίνου, ενώ ο εκπαιδευτικός καταγράφει. Στην τάξη υπολογίζουν την απόσταση που αντιστοιχεί σε κάθε μαθητή, π.χ. 3 βήματα $\times$ 0,65 m.

Συγκρίνουν το αποτέλεσμα με τη μετροταινία και συζητούν τη διαφορά τιμών και την αξιοπιστία κάθε μεθόδου. Υπολογίζουν το εμβαδόν της αυλής και, με τον ίδιο τύπο, το εμβαδόν των χώρων πρασίνου. Εκφράζουν την αναλογία ως κλάσμα και υπολογίζουν το ποσοστό του συνολικού εμβαδού που καλύπτει το πράσινο.

Καταγράφουν τα δεδομένα σε πίνακα και δημιουργούν ραβδογράμματα. Μπορούν να χρησιμοποιήσουν Excel για κυκλικό διάγραμμα του ποσοστού πρασίνου σε σχέση με το εμβαδόν της αυλής.

2η διδακτική ώρα:

Αρχικά συζητούν και αναλύουν τα δεδομένα. Οι μαθητές εκφράζουν αν θεωρούν επαρκές το πράσινο και εξετάζουν πώς η αύξησή του μειώνει τη θερμοκρασία της αυλής, υποστηρίζει τη βιοποικιλότητα και βελτιώνει τη σχολική ποιότητα ζωής.

Με καταιγισμό ιδεών προτείνουν αύξηση του πρασίνου (σχολικό κήπο, παρτέρια, δενδροφύτευση). Για κάθε πρόταση επανυπολογίζουν το ποσοστό πράσινης κάλυψης και δημιουργούν νέο ραβδόγραμμα στον πίνακα ή κυκλικό διάγραμμα στο Excel.

Με καθοδήγηση του εκπαιδευτικού σχηματίζονται δύο ετερογενείς ομάδες μαθητών διαφορετικών μαθησιακών επιπέδων, συμπεριλαμβανομένων μαθητών με μαθησιακές δυσκολίες, διαφορετικών υποβάθρων και ψηφιακής επάρκειας. Ανατίθενται ρόλοι: π.χ. ένας καταγράφει ιδέες στο χαρτί και άλλος αναλαμβάνει την ψηφιακή τεκμηρίωση.

	Με απλό λογισμικό σχεδίασης ή SketchUp for Schools / Tinkercad δημιουργούν κάτοψη και τρισδιάστατη αναπαράσταση της αυλής, προσθέτουν δέντρα, παγκάκια, χώρους παιχνιδιού και παρτέρια και περιηγούνται εικονικά. Εναλλακτικά, σχεδιάζουν τη νέα αυλή σε μιλιμετρέ ή κατασκευάζουν τρισδιάστατη μακέτα με σκληρό χαρτόνι. Έτσι λειτουργούν ως σχεδιαστές βιώσιμων σχολικών χώρων, εξετάζοντας προτάσεις επανασχεδιασμού και επιλέγοντας την καταλληλότερη βάσει περιβαλλοντικών, λειτουργικών και κοινωνικών κριτηρίων. Στο τέλος συμπληρώνουν ερωτηματολόγιο αυτοαξιολόγησης σε χαρτί ή ηλεκτρονικά μέσω Google Forms. Οι εναλλακτικοί τρόποι υλοποίησης επιτρέπουν προσαρμογή σε κάθε σχολείο, ανεξάρτητα από μέγεθος ή ψηφιακούς πόρους.
Συμπερίληψη και προσαρμογή	Η δραστηριότητα προωθεί τη συμπερίληψη, καθώς σχεδιάστηκε για αγροτικό σχολείο με λίγους μαθητές. Στο πλαίσιο της συμπεριληπτικής εκπαίδευσης ενθαρρύνεται η ενεργός συμμετοχή όλων στη μέτρηση των δύο διαστάσεων της αυλής. Η συμπερίληψη υποστηρίζεται επίσης από ετερογενείς ομάδες, ανάθεση ρόλων και επιλογή ψηφιακών ή μη ψηφιακών εργαλείων.
Αξιολόγηση	Συμπλήρωση ερωτηματολογίου αυτοαξιολόγησης σε Google Forms ή έντυπο φύλλο και εξαγωγή συμπερασμάτων. Η δυνατότητα διαφορετικής μορφής, ηλεκτρονικής ή έντυπης, εξασφαλίζει συμμετοχή όλων στο πλαίσιο της συμπεριληπτικής εκπαίδευσης. Επιπλέον, ο εκπαιδευτικός μπορεί να χρησιμοποιήσει ρουμπρίκα αξιολόγησης μαθητών.
Πρόσθετοι πόροι	Google Forms, ρουμπρίκα σε ψηφιακή ή έντυπη μορφή

Διδακτική Ενότητα 3: Πρακτική Άσκηση 4
Πώς μπορούμε να αναπαραστήσουμε τη φύση
υπό κλίμακα;

Πεδίο	Πληροφορίες δραστηριότητας
Ηλικιακή ομάδα / εκπαιδευτική βαθμίδα	11–14
Πεδίο/-α STEM	Φυσικές Επιστήμες, Μαθηματικά, Τεχνολογία
Περιβαλλοντικό θέμα / θέμα βιωσιμότητας	Βιοποικιλότητα / Βιωσιμότητα / Κλιματική αλλαγή
Μαθησιακοί στόχοι	<u>Γνωστικοί στόχοι:</u> • να κατανοήσουν την κλίμακα ως λόγο πραγματικών και αναπαριστώμενων διαστάσεων, • να συσχετίζουν τις μετρήσεις πραγματικών αντικειμένων με τις αντίστοιχες αναπαραστάσεις σε σχέδιο ή αφίσα, • να προσεγγίσουν τη βιοποικιλότητα μέσω σύντομης αναγνώρισης ή ταξινόμησης των φυτικών ειδών που θα μελετήσουν. <u>Δεξιότητες:</u> • να μετρούν με ακρίβεια το μήκος και το πλάτος φύλλων, • να εφαρμόζουν μετατροπές κλίμακας, π.χ. 1:2, 1:3, 2:1, στη σχεδίαση ή παρουσίαση φύλλων, • να χρησιμοποιούν αναλογίες για μεγεθύνσεις ή σμικρύνσεις, • να οργανώνουν τα δεδομένα τους και να τα παρουσιάζουν σε σαφή, αισθητικά προσεγμένη αφίσα. <u>Στάσεις και αξίες:</u> • να κατανοήσουν τη σημασία ομαδικότητας, κατανομής ευθυνών και δημοκρατικής λήψης αποφάσεων μετά από συζήτηση, • να κατανοήσουν τη χρησιμότητα των Μαθηματικών στην παρατήρηση και μελέτη του φυσικού περιβάλλοντος, • να εκτιμήσουν τη σύνδεση επιστήμης, Μαθηματικών και τέχνης.
Ικανότητες που αναπτύσσονται	Ικανότητες STEM, μαθηματική συλλογιστική, μέτρηση και αναλογική σκέψη, περιβαλλοντική ευαισθησία, ομαδικότητα, ψηφιακή ικανότητα και αναγνώριση βιοποικιλότητας.
Εκτιμώμενη διάρκεια	Περίπου 2 διδακτικές ώρες
Επισκόπηση δραστηριότητας	Οι μαθητές επισκέπτονται κοντινό δασωμένο χώρο, παρατηρούν το οικοσύστημα και συλλέγουν φύλλα φυτών και δέντρων. Μετά τις μετρήσεις και τις αναγκαίες μετατροπές κλίμακας δημιουργούν αφίσα. Εναλλακτικά, η δραστηριότητα

	γίνεται στην αυλή, στον σχολικό κήπο, σε πάρκο ή άλλο κοντινό χώρο πρασίνου.
Υλικά και πόροι	Πίνακας, μαρκαδόρος, χαρτί, στυλό, κουτί συλλογής φύλλων, χαρτί μιλιμετρέ, μολύβι, χαρτόνι κανσόν, κόλλα στικ, χάρακας
Ψηφιακά εργαλεία	Υπολογιστής, βιντεοπροβολέας, κινητό ή φωτογραφική μηχανή, εκτυπωτής, Canva, Google Sheets ή Excel για καταγραφή μετρήσεων, οργάνωση δεδομένων και υπολογισμούς κλίμακας.
Διαδικασία υλοποίησης	<u>1η διδακτική ώρα:</u> Ο εκπαιδευτικός ενημερώνει ότι θα επισκεφθούν κοντινό δασωμένο χώρο για παρατήρηση οικοσυστήματος και συλλογή φύλλων. Σχηματίζει τέσσερις ετερογενείς ομάδες, καθεμία με μαθητές υψηλής και χαμηλής επίδοσης, αλλοδαπούς μαθητές, μαθητές με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες και έμπειρους χρήστες υπολογιστή. Εξηγεί ότι, αφού μελετήσουν τον χώρο, κάθε ομάδα θα συλλέξει φύλλα από ένα φυτό ή δέντρο και θα τα φυλάξει στο κουτί συλλογής. Ανατίθενται ρόλοι που εναλλάσσονται σε όλα τα μέλη, όπως καταγραφή μετρήσεων, συλλογή δειγμάτων, φωτογράφιση, υπολογισμοί κλίμακας, δημιουργία αφίσας και παρουσίαση, ώστε όλοι να έχουν ίσες ευκαιρίες συμμετοχής. Πραγματοποιείται η επίσκεψη και οι μαθητές επιστρέφουν στο σχολείο. <u>2η διδακτική ώρα:</u> Ένας μαθητής ανά ομάδα παρουσιάζει στην τάξη το επιλεγμένο φύλλο. Ο εκπαιδευτικός ζητά περιγραφή και ταξινόμηση κατά είδος. Συζητούν τη βιοποικιλότητα της περιοχής, π.χ. φυτά, αειθαλή, φυλλοβόλα, θάμνους, τη σημασία των φυτών στο τοπικό οικοσύστημα και τον ρόλο τους στη βιωσιμότητα και την κλιματική ανθεκτικότητα. Στη συνέχεια εισάγει την κλίμακα. Σε ομάδες, οι μαθητές μετρούν με χάρακα τις διαστάσεις των φύλλων και καταγράφουν τις πραγματικές τιμές στον πίνακα της τάξης. Για συστηματική οργάνωση συμπληρώνουν ειδικό «πίνακα μετρήσεων» με τέσσερις στήλες: μήκος φύλλου, πλάτος φύλλου, επιλογή κατάλληλης κλίμακας και νέες διαστάσεις. Ο πίνακας συμπληρώνεται και για τα τέσσερα φύλλα των ομάδων.

	Εναλλακτικά, ο πίνακας καταγραφής και υπολογισμού κλίμακας δημιουργείται σε Excel ή Google Sheets. Οι ομάδες συγκρίνουν αποτελέσματα. Μετά τους υπολογισμούς σχεδιάζουν τα φύλλα σε χαρτί, κατά προτίμηση μιλιμετρέ. Μικρό φύλλο, π.χ. ελιάς, σχεδιάζεται μεγαλύτερο (μεγέθυνση), ενώ μεγάλο, π.χ. πλατάνου, μικρότερο (σμίκρυνση). Αφού πειραματιστούν με την αλλαγή μεγέθους, επαληθεύουν τις μετατροπές και δημιουργούν αφίσα, κατά προτίμηση ψηφιακά στο Canva. Στο φόντο τοποθετούν φωτογραφίες πεδίου και των υπό μελέτη φύλλων, ενώ στις τέσσερις γωνίες σχεδιάζουν τα φύλλα στην επιλεγμένη κλίμακα. Εναλλακτικά, δημιουργούν αφίσα σε κανσόν, κολλώντας φύλλα και εκτυπωμένες φωτογραφίες τους. Κάτω δεξιά, υπόμνημα αναγράφει τις πραγματικές διαστάσεις κάθε φύλλου, την κλίμακα και τις τελικές διαστάσεις. Προστίθενται σύντομες πληροφορίες για το είδος. Κάθε ομάδα παρουσιάζει την αφίσα, εξηγώντας φυτικό είδος, μετρήσεις, κλίμακα και τελική αναπαράσταση.
Συμπερίληψη και προσαρμογή	Η δραστηριότητα εφαρμόζεται με ετερογενείς ομάδες, ανάθεση ρόλων και επιλογή ψηφιακών ή μη ψηφιακών μέσων. Οι ομάδες περιλαμβάνουν μαθητές με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες, αλλοδαπούς, μαθητές με ισχυρές ψηφιακές δεξιότητες και μαθητές χαμηλής ή υψηλής επίδοσης. Εφαρμόζεται σε αστικά και αγροτικά σχολεία, με ή χωρίς τεχνολογικό εξοπλισμό, καθώς η αφίσα δημιουργείται σε Canva ή κανσόν.
Αξιολόγηση	Συμπλήρωση ερωτηματολογίου αυτοαξιολόγησης σε Google Forms ή έντυπο και εξαγωγή συμπερασμάτων. Η επιλογή μορφής εξασφαλίζει προσβασιμότητα για όλους στο πλαίσιο της συμπεριληπτικής εκπαίδευσης. Ο «πίνακας μετρήσεων» εξετάζεται από τον εκπαιδευτικό και όλες τις ομάδες ως εργαλείο αυθεντικής αξιολόγησης επίδοσης. Ο εκπαιδευτικός αξιοποιεί επιπλέον τον πίνακα και ρουμπρίκα για την εργασία και την τελική αφίσα. Η ρουμπρίκα εστιάζει: α) στην ακρίβεια μετρήσεων και σωστή κλίμακα, β) στην ποιότητα παρουσίασης, γ) στην ομαδικότητα.
Πρόσθετοι πόροι	Google Forms, Excel, Google Sheets, Canva, ρουμπρίκα σε ψηφιακή ή έντυπη μορφή

Διδακτική Ενότητα 4: Ψηφιακά εργαλεία και πόροι για την ενίσχυση της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης στο STEM

Η Διδακτική Ενότητα 4 εστιάζει στην πρακτική χρήση ψηφιακών εργαλείων και πόρων για ενίσχυση της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης (EBL) στο STEM. Οι Πρακτικές Ασκήσεις ενθαρρύνουν συλλογή, ανάλυση και αναπαράσταση πραγματικών περιβαλλοντικών δεδομένων, ψηφιακή εξερεύνηση του περιβάλλοντος και χρήση της τεχνολογίας για έρευνα, επίλυση προβλημάτων και επικοινωνία. Μέσω κλιματικών δεδομένων, βιοποικιλότητας, ποιότητας αέρα και βιώσιμου σχολικού σχεδιασμού, οι μαθητές αναπτύσσουν ψηφιακό γραμματισμό, ανάλυση δεδομένων, επιστημονική διερεύνηση και κριτική σκέψη. Η τεχνολογία συνδέεται με πραγματικές προκλήσεις και τα ψηφιακά εργαλεία αξιοποιούνται ουσιαστικά, συνεργατικά και με προσανατολισμό στη βιωσιμότητα.

Διδακτική Ενότητα 4: Πρακτική Άσκηση 1 Ντετέκτιβ κλιματικών δεδομένων: διερεύνηση των τοπικών κλιματικών τάσεων μέσω ψηφιακής ανάλυσης δεδομένων

Πεδίο	Πληροφορίες δραστηριότητας
Ηλικιακή ομάδα / εκπαιδευτική βαθμίδα	11–14 / 15–18
Πεδίο/-α STEM	Φυσικές Επιστήμες / Μαθηματικά / Ψηφιακό STEM / Διεπιστημονικό STEM
Περιβαλλοντικό θέμα / θέμα βιωσιμότητας	Κλιματική αλλαγή / Βιωσιμότητα / Περιβαλλοντική παρατήρηση / Ανάλυση δεδομένων

Μαθησιακοί στόχοι	Οι μαθητές θα: • διερευνήσουν πραγματικά κλιματικά δεδομένα από αξιόπιστες ψηφιακές πηγές· • εντοπίσουν μακροχρόνιες τάσεις θερμοκρασίας και βροχόπτωσης· • ερμηνεύσουν γραφήματα και σύνολα περιβαλλοντικών δεδομένων· • κατανοήσουν τη σχέση κλιματικών δεδομένων και τοπικών περιβαλλοντικών αλλαγών· • διατυπώσουν τεκμηριωμένα συμπεράσματα για την κλιματική αλλαγή· • επικοινωνήσουν επιστημονικά ευρήματα με ψηφιακά εργαλεία.
Ικανότητες που αναπτύσσονται	<u>Ικανότητες STEM</u> • Επιστημονική διερεύνηση • Ερμηνεία δεδομένων • Μαθηματική συλλογιστική • Ανάλυση γραφημάτων • Τεκμηριωμένη επίλυση προβλημάτων <u>Περιβαλλοντικές ικανότητες</u> • Κλιματικός γραμματισμός • Ευαισθητοποίηση για τη βιωσιμότητα • Περιβαλλοντική υπευθυνότητα • Κριτική κατανόηση της κλιματικής αλλαγής <u>Ψηφιακές ικανότητες</u> • Αναζήτηση σε αξιόπιστες επιστημονικές βάσεις δεδομένων • Εργασία με υπολογιστικά φύλλα • Δημιουργία ψηφιακών γραφημάτων • Παρουσίαση ψηφιακών αποτελεσμάτων <u>Οριζόντιες ικανότητες</u> • Κριτική σκέψη • Ομαδική εργασία • Επικοινωνία • Επίλυση προβλημάτων • Ψηφιακή συνεργασία
Εκτιμώμενη διάρκεια	3–4 διδακτικές ώρες (περίπου 180 λεπτά)
Επισκόπηση δραστηριότητας	Οι μαθητές γίνονται «Ντετέκτιβ του κλίματος», αναλύοντας αυθεντικά κλιματικά δεδομένα της περιοχής τους. Σε μικρές συνεργατικές ομάδες εξερευνούν ιστορικές καταγραφές θερμοκρασίας και βροχόπτωσης σε περιβαλλοντικές βάσεις ανοικτής πρόσβασης. Οργανώνουν τις πληροφορίες σε

	υπολογιστικά φύλλα, παράγουν γραφήματα, εντοπίζουν τάσεις και συζητούν πιθανές επιπτώσεις στην κοινότητά τους. Τέλος, κάθε ομάδα παρουσιάζει τεκμηριωμένα συμπεράσματα και προτείνει τοπικές δράσεις μετριασμού της κλιματικής αλλαγής ή προσαρμογής σε αυτήν.
Υλικά και πόροι	• Υπολογιστές ή τάμπλετ • Σύνδεση στο διαδίκτυο • Φύλλο εργασίας μαθητή • Αριθμομηχανή • Τετράδιο • Βιντεοπροβολέας (προαιρετικά)
Ψηφιακά εργαλεία	• Αποθετήριο κλιματικών δεδομένων Copernicus (Climate Data Store) • Copernicus Browser • Ανοικτά κλιματικά δεδομένα AEMET • Google Sheets / Microsoft Excel • Canva • Google Slides
Διαδικασία υλοποίησης	<u>Προετοιμασία</u> Ο εκπαιδευτικός εισάγει την κλιματική αλλαγή, τον καιρό και τις κλιματικές τάσεις. Οι μαθητές συζητούν πιθανές επιπτώσεις στο τοπικό περιβάλλον και διατυπώνουν αρχικές υποθέσεις. <u>Διερεύνηση</u> Οι ομάδες αντλούν ιστορικά δεδομένα θερμοκρασίας και βροχόπτωσης της περιοχής τους από κλιματικές βάσεις. Τα οργανώνουν σε πίνακες και δημιουργούν γραφήματα μακροχρόνιων τάσεων. <u>Ανάλυση</u> Οι μαθητές συγκρίνουν σύνολα δεδομένων, εντοπίζουν σημαντικές αλλαγές και συζητούν πιθανές περιβαλλοντικές, κοινωνικές και οικονομικές συνέπειες της κλιματικής αλλαγής. <u>Παρουσίαση</u> Κάθε ομάδα ετοιμάζει σύντομη ψηφιακή παρουσίαση των ευρημάτων και προτείνει πρακτικές κλιματικές δράσεις για σχολεία ή τοπικές κοινότητες.
Συμπερίληψη και προσαρμογή	Η δραστηριότητα προσαρμόζεται με: • παροχή απλοποιημένων συνόλων δεδομένων· • ανάθεση διαφοροποιημένων ρόλων ανά ομάδα·

	• δυνατότητα συνεργατικής εργασίας· • χρήση οπτικών βοηθημάτων· • επιλογή μικρότερων συνόλων δεδομένων για μικρότερες ηλικίες.
Αξιολόγηση	Η αξιολόγηση μπορεί να περιλαμβάνει: • συμμετοχή στη διερεύνηση· • σωστή ερμηνεία κλιματικών δεδομένων· • ποιότητα γραφημάτων και οπτικοποιήσεων· • επιστημονική συλλογιστική· • ομαδική εργασία· • τελική παρουσίαση.
Πρόσθετοι πόροι	Οι ακόλουθοι πόροι υποστηρίζουν την υλοποίηση: • Υπηρεσία Κλιματικής Αλλαγής Copernicus (C3S) – https://climate.copernicus.eu/ • Copernicus Browser – https://browser.dataspace.copernicus.eu/ • Ανοικτά δεδομένα AEMET (ή της αντίστοιχης εθνικής μετεωρολογικής υπηρεσίας) • NASA Climate Kids – https://climatekids.nasa.gov/ • Google Sheets (για οργάνωση και ανάλυση κλιματικών δεδομένων) • Canva ή Google Slides (για προετοιμασία της τελικής παρουσίασης)

Διδακτική Ενότητα 4: Πρακτική Άσκηση 2
Έξυπνη χαρτογράφηση βιοποικιλότητας:
εξερεύνηση τοπικών οικοσυστημάτων με ψηφιακά εργαλεία

Πεδίο	Πληροφορίες δραστηριότητας
Ηλικιακή ομάδα / εκπαιδευτική βαθμίδα	11–14 / 15–18
Πεδίο/-α STEM	Φυσικές Επιστήμες / Ψηφιακό STEM / Διεπιστημονικό STEM / Γεωγραφία / Διεπιστημονικό STEM

Περιβαλλοντικό θέμα / θέμα βιωσιμότητας	Βιοποικιλότητα / Τοπικά οικοσυστήματα / Περιβαλλοντική παρατήρηση / Προστασία της φύσης
Μαθησιακοί στόχοι	Οι μαθητές θα: • αναγνωρίσουν φυτικά και ζωικά είδη στο τοπικό περιβάλλον· • αναπτύξουν δεξιότητες παρατήρησης και ταξινόμησης με ψηφιακά εργαλεία· • κατανοήσουν τη σημασία της βιοποικιλότητας για υγιή οικοσυστήματα· • δημιουργήσουν συνεργατικούς ψηφιακούς χάρτες βιοποικιλότητας· • ερμηνεύσουν περιβαλλοντικές παρατηρήσεις και προτείνουν δράσεις προστασίας της τοπικής βιοποικιλότητας. • επικοινωνήσουν επιστημονικά ευρήματα με ψηφιακά εργαλεία.
Ικανότητες που αναπτύσσονται	<u>Ικανότητες STEM</u> • Επιστημονική παρατήρηση • Αναγνώριση ειδών • Συλλογή και ταξινόμηση δεδομένων • Περιβαλλοντική ανάλυση <u>Περιβαλλοντικές ικανότητες</u> • Ευαισθητοποίηση για τη βιοποικιλότητα • Προστασία της φύσης • Κατανόηση οικοσυστημάτων • Βιώσιμη περιβαλλοντική συμπεριφορά <u>Ψηφιακές ικανότητες</u> • Συλλογή δεδομένων με κινητές συσκευές • Ψηφιακή χαρτογράφηση • Χρήση συνεργατικών διαδικτυακών πλατφορμών • Ψηφιακή τεκμηρίωση με φωτογραφίες <u>Οριζόντιες ικανότητες</u> • Ομαδική εργασία • Κριτική σκέψη • Επικοινωνία • Επίλυση προβλημάτων • Συνεργατική μάθηση
Εκτιμώμενη διάρκεια	2–3 διδακτικές ώρες (περίπου 150 λεπτά) • 20 λεπτά: Εισαγωγή • 60 λεπτά: Υπαίθρια παρατήρηση βιοποικιλότητας • 40 λεπτά: Ψηφιακή χαρτογράφηση • 30 λεπτά: Παρουσίαση και αναστοχασμός

Επισκόπηση δραστηριότητας	Οι μαθητές γίνονται εξερευνητές βιοποικιλότητας, μελετώντας το φυσικό περιβάλλον γύρω από το σχολείο ή την κοινότητα. Σε συνεργατικές ομάδες παρατηρούν και καταγράφουν τοπικά φυτικά και ζωικά είδη με κινητά ή τάμπλετ. Κάθε παρατήρηση συνοδεύεται από φωτογραφίες, βασικές οικολογικές πληροφορίες και γεωγραφική θέση. Έπειτα δημιουργούν κοινό ψηφιακό χάρτη βιοποικιλότητας για ανάλυση της ποικιλότητας ειδών, εντοπισμό περιβαλλοντικών μοτίβων και συζήτηση της σημασίας προστασίας των τοπικών οικοσυστημάτων.
Υλικά και πόροι	• Έξυπνα κινητά ή τάμπλετ (προαιρετικά αλλά συνιστώνται) • Έντυπα φύλλα παρατήρησης • Πινακίδες γραφής • Μολύβια • Φωτογραφική μηχανή (αν δεν υπάρχουν κινητές συσκευές) • Οδηγοί πεδίου τοπικών ειδών (προαιρετικά)
Ψηφιακά εργαλεία	• iNaturalist – https://www.inaturalist.org • Google My Maps – https://www.google.com/mymaps • Google Lens (προαιρετικά) – https://lens.google • Padlet – https://padlet.com • Canva – https://www.canva.com
Διαδικασία υλοποίησης	<u>Προετοιμασία</u> Ο εκπαιδευτικός εισάγει έννοιες βιοποικιλότητας και εξηγεί πώς τα ψηφιακά εργαλεία υποστηρίζουν περιβαλλοντική παρατήρηση και επιστημονική έρευνα. <u>Έρευνα πεδίου</u> Οι μαθητές εξερευνούν τον σχολικό χώρο, κοντινό πάρκο ή άλλη φυσική περιοχή. Σε μικρές ετερογενείς ομάδες παρατηρούν και αναγνωρίζουν τοπικά φυτά και ζώα με ψηφιακά εργαλεία. Συλλέγουν τεκμήρια με φωτογραφίες, σημειώσεις και περιβαλλοντικές παρατηρήσεις και αναλύουν συνεργατικά τα ευρήματα. <u>Ψηφιακή χαρτογράφηση</u> Κάθε ομάδα αναρτά τις παρατηρήσεις σε κοινό ψηφιακό χάρτη, με φωτογραφίες, ονόματα ειδών και τοποθεσίες. Οι μαθητές συγκρίνουν ευρήματα και εντοπίζουν περιοχές μεγαλύτερης βιοποικιλότητας. <u>Αναστοχασμός και συζήτηση</u>

	Οι ομάδες αναλύουν τους χάρτες, συζητούν απειλές για τα τοπικά οικοσυστήματα και προτείνουν πρακτικές δράσεις προστασίας από το σχολείο ή την κοινότητα. Συγκρίνουν ευρήματα, εντοπίζουν μοτίβα βιοποικιλότητας και συζητούν ενδεχόμενες δράσεις προστασίας βασισμένες στα τεκμήρια που συνέλεξαν.
Συμπερίληψη και προσαρμογή	Η δραστηριότητα προσαρμόζεται με: • Ομάδες μικτών ικανοτήτων με διαφοροποιημένες ευθύνες. • Έντυπα φύλλα παρατήρησης για μαθητές με περιορισμένη ψηφιακή πρόσβαση. • Οπτικοί οδηγοί αναγνώρισης για υποστήριξη διαφορετικών ικανοτήτων. • Προσαρμογή διαδρομών παρατήρησης για μαθητές με μειωμένη κινητικότητα. • Συνεργατική συμμετοχή που εξασφαλίζει τη συμβολή κάθε μαθητή στην έρευνα.
Αξιολόγηση	Η αξιολόγηση μπορεί να περιλαμβάνει: • συμμετοχή στην έρευνα πεδίου· • ακρίβεια αναγνώρισης ειδών· • ποιότητα ψηφιακού χάρτη βιοποικιλότητας· • συνεργατική εργασία· • περιβαλλοντικό αναστοχασμό· • τελική παρουσίαση.
Πρόσθετοι πόροι	• iNaturalist – https://www.inaturalist.org • Google My Maps – https://www.google.com/mymaps • Ευρωπαϊκός Οργανισμός Περιβάλλοντος (ΕΕΑ) – https://www.eea.europa.eu • UNESCO – Εκπαιδευτικοί πόροι βιοποικιλότητας – https://www.unesco.org

Διδακτική Ενότητα 4: Πρακτική Άσκηση 3
Ντετέκτιβ ποιότητας αέρα: διερευνώντας την
αστική ρύπανση μέσω ψηφιακής περιβαλλοντικής
παρακολούθησης

Πεδίο	Πληροφορίες δραστηριότητας
Ηλικιακή ομάδα / εκπαιδευτική βαθμίδα	11–14 / 15–18
Πεδίο/-α STEM	Φυσικές Επιστήμες / Μαθηματικά / Ψηφιακό STEM
Περιβαλλοντικό θέμα / θέμα βιωσιμότητας	Ατμοσφαιρική ρύπανση / Περιβαλλοντική παρακολούθηση / Κλίμα / Βιωσιμότητα
Μαθησιακοί στόχοι	Οι μαθητές θα: • διερευνήσουν την τοπική ποιότητα αέρα· • ερμηνεύσουν περιβαλλοντικούς δείκτες· • συγκρίνουν διαφορετικές αστικές τοποθεσίες· • κατανοήσουν τις επιπτώσεις ανθρώπινων δραστηριοτήτων στην ποιότητα αέρα· • προτείνουν βιώσιμες λύσεις για υγιέστερα περιβάλλοντα.
Ικανότητες που αναπτύσσονται	<u>STEM</u> • Περιβαλλοντικές μετρήσεις • Επιστημονική διερεύνηση • Ερμηνεία δεδομένων <u>Περιβαλλοντικές</u> • Ευαισθητοποίηση για την ποιότητα αέρα • Βιώσιμη κινητικότητα • Περιβαλλοντική υπευθυνότητα <u>Ψηφιακές</u> • Ψηφιακή περιβαλλοντική παρακολούθηση • Ερμηνεία διαδικτυακών δεδομένων • Συνεργατική ανάλυση δεδομένων <u>Οριζόντιες</u> • Κριτική σκέψη • Επικοινωνία • Ομαδική εργασία
Εκτιμώμενη διάρκεια	3 διδακτικές ώρες (περίπου 150 λεπτά)
Επισκόπηση δραστηριότητας	Οι μαθητές διερευνούν την ποιότητα αέρα γύρω από το σχολείο με διαδικτυακές πλατφόρμες περιβαλλοντικής παρακολούθησης και παρατηρήσεις πεδίου. Σε ομάδες συγκρίνουν εισόδους, αυλές, κοντινούς δρόμους και πράσινο, αναλύουν δείκτες ποιότητας αέρα και συζητούν πιθανές αιτίες

	ρύπανσης. Τέλος, συντάσσουν προτάσεις βελτίωσης της περιβαλλοντικής ποιότητας στη σχολική κοινότητα.
Υλικά και πόροι	• Τάμπλετ ή υπολογιστές • Φύλλα παρατήρησης • Χάρτες • Τετράδιο
Ψηφιακά εργαλεία	• IQAir • Windy • Google Maps • Google Sheets • Canva
Διαδικασία υλοποίησης	<u>Προετοιμασία</u> Ο εκπαιδευτικός εισάγει την ατμοσφαιρική ρύπανση, τους δείκτες ποιότητας αέρα και τις επιπτώσεις σε υγεία και περιβάλλον. Οι μαθητές συζητούν πιθανές πηγές ρύπανσης γύρω από το σχολείο και διατυπώνουν υποθέσεις για διαφορές ποιότητας ανά τοποθεσία. <u>Διερεύνηση</u> Σε συνεργατικές ομάδες επιλέγουν σημεία παρατήρησης γύρω από το σχολείο, π.χ. είσοδο, αυλή, κοντινούς δρόμους και πράσινο. Συλλέγουν παρατηρήσεις πεδίου και συμβουλευονται δεδομένα ποιότητας αέρα σε πραγματικό χρόνο σε διαδικτυακές πλατφόρμες. Καταγράφουν και οργανώνουν τα δεδομένα σε πίνακες παρατήρησης. <u>Ανάλυση</u> Συγκρίνουν περιβαλλοντικές παρατηρήσεις και ψηφιακά δεδομένα αέρα. Εντοπίζουν διαφορές ανά τοποθεσία, συζητούν πιθανές αιτίες ρύπανσης και αναλύουν πώς κυκλοφορία, βλάστηση και καιρός επηρεάζουν την τοπική ποιότητα αέρα. <u>Παρουσίαση</u> Κάθε ομάδα ετοιμάζει σύντομη παρουσίαση της έρευνας, των τεκμηρίων και πρακτικών προτάσεων βελτίωσης της ποιότητας αέρα στο σχολείο ή την κοινότητα. Ακολουθεί συζήτηση σύγκρισης ευρημάτων και προτεινόμενων λύσεων.
Συμπερίληψη και προσαρμογή	Η δραστηριότητα προσαρμόζεται με: • Ομάδες μικτών ικανοτήτων.

	• Έντυπα φύλλα εργασίας όταν η ψηφιακή πρόσβαση είναι περιορισμένη. • Αλληλοϋποστήριξη μεταξύ συμμαθητών. • Ευέλικτοι ρόλοι συμμετοχής.
Αξιολόγηση	Η αξιολόγηση μπορεί να περιλαμβάνει: • συμμετοχή· • περιβαλλοντικές παρατηρήσεις· • ερμηνεία πληροφοριών ποιότητας αέρα· • ομαδική εργασία· • τελική παρουσίαση.
Πρόσθετοι πόροι	Οι ακόλουθοι πόροι υποστηρίζουν την υλοποίηση: • IQAir – https://www.iqair.com • Windy – https://www.windy.com • Ευρωπαϊκός Οργανισμός Περιβάλλοντος – Ποιότητα αέρα – https://www.eea.europa.eu/themes/air

Διδακτική Ενότητα 4: Πρακτική Άσκηση 4
Σχεδιάζοντας ένα έξυπνο βιώσιμο σχολείο: μια ψηφιακή πρόκληση καινοτομίας STEM

Πεδίο	Πληροφορίες δραστηριότητας
Ηλικιακή ομάδα / εκπαιδευτική βαθμίδα	11–14 / 15–18
Πεδίο/-α STEM	Μηχανική / Μαθηματικά / Φυσικές Επιστήμες / Τεχνολογία
Περιβαλλοντικό θέμα / θέμα βιωσιμότητας	Ενεργειακή αποδοτικότητα / Βιώσιμα κτίρια / Κυκλική οικονομία / Κλιματική δράση
Μαθησιακοί στόχοι	Οι μαθητές θα: • εντοπίσουν προκλήσεις βιωσιμότητας στα σχολικά περιβάλλοντα· • εφαρμόσουν γνώσεις STEM για σχεδιασμό καινοτόμων λύσεων·

	• ενσωματώσουν ψηφιακές τεχνολογίες στον βιώσιμο σχολικό σχεδιασμό· • επικοινωνήσουν ιδέες με ψηφιακά εργαλεία σχεδιασμού.
Ικανότητες που αναπτύσσονται	<u>STEM</u> • Μηχανικός σχεδιασμός • Μαθηματική συλλογιστική • Συστημική σκέψη <u>Περιβαλλοντικές</u> • Βιώσιμη ανάπτυξη • Ενεργειακή αποδοτικότητα • Διαχείριση πόρων <u>Ψηφιακές</u> • Ψηφιακός σχεδιασμός • Πολυμεσική παρουσίαση • Διαδικτυακή συνεργασία <u>Οριζόντιες</u> • Δημιουργικότητα • Επίλυση προβλημάτων • Επικοινωνία • Ομαδική εργασία
Εκτιμώμενη διάρκεια	4 διδακτικές ώρες (περίπου 180 λεπτά)
Επισκόπηση δραστηριότητας	Οι μαθητές εργάζονται ως σύμβουλοι βιωσιμότητας με αποστολή τον επανασχεδιασμό του σχολείου σε «Έξυπνο βιώσιμο σχολείο». Κάθε ομάδα αναλύει το υπάρχον περιβάλλον και προτείνει πρακτικές βελτιώσεις για ανανεώσιμη ενέργεια, εξοικονόμηση νερού, διαχείριση απορριμμάτων, βιοποικιλότητα, μετακινήσεις και ψηφιακές τεχνολογίες. Η τελική πρόταση παρουσιάζεται με ψηφιακές αφίσες ή παρουσιάσεις.
Υλικά και πόροι	• Υπολογιστές • Πρόσβαση στο διαδίκτυο • Φύλλα εργασίας • Χάρτης του σχολείου • Μετροταινία (προαιρετικά)
Ψηφιακά εργαλεία	• Canva • Google Slides • SketchUp Free • Tinkercad • Padlet

Διαδικασία υλοποίησης	<u>Προετοιμασία</u> Ο εκπαιδευτικός εισάγει τα βιώσιμα σχολεία, τις έξυπνες τεχνολογίες και τις περιβαλλοντικές προκλήσεις στην εκπαίδευση. Οι μαθητές συζητούν ζητήματα του σχολείου τους, όπως ενεργειακή κατανάλωση, απόβλητα, νερό, πράσινο και μετακινήσεις, και ορίζουν τους στόχους της σχεδιαστικής πρόκλησης. <u>Διερεύνηση</u> Σε συνεργατικές ομάδες αναλύουν διαφορετικούς σχολικούς χώρους και εντοπίζουν ευκαιρίες περιβαλλοντικής βελτίωσης. Συλλέγουν πληροφορίες με άμεση παρατήρηση, απλές μετρήσεις, φωτογραφίες ή συζητήσεις με εκπαιδευτικούς και συμμαθητές, εστιάζοντας στη βιωσιμότητα και την ψηφιακή καινοτομία. <u>Σχεδιασμός</u> Κάθε ομάδα αναπτύσσει πρόταση για Έξυπνο Βιώσιμο Σχολείο, συνδυάζοντας γνώσεις STEM και ψηφιακές τεχνολογίες. Σχεδιάζει πρακτικές λύσεις: ανανεώσιμη ενέργεια, μέτρα εξοικονόμησης νερού, ανακύκλωση, χώρους βιοποικιλότητας, έξυπνο φωτισμό ή ψηφιακή περιβαλλοντική παρακολούθηση. Η πρόταση ετοιμάζεται σε ψηφιακές πλατφόρμες σχεδιασμού και παρουσίασης. <u>Παρουσίαση</u> Κάθε ομάδα παρουσιάζει την πρόταση, εξηγώντας προκλήσεις, λύσεις και αναμενόμενο περιβαλλοντικό αντίκτυπο. Οι μαθητές συγκρίνουν έργα, συζητούν την εφικτότητα και επιλέγουν μαζί τις πιο καινοτόμες και βιώσιμες ιδέες, αναστοχαζόμενοι για την εφαρμογή τους σε πραγματικά εκπαιδευτικά περιβάλλοντα.
Συμπερίληψη και προσαρμογή	Η δραστηριότητα προσαρμόζεται με: • Συνεργατικές ομάδες. • Ευέλικτη κατανομή εργασιών. • Πολλαπλές μορφές παρουσίασης. • Οπτικά βοηθήματα. • Προσαρμοσμένα φύλλα εργασίας, όπου απαιτείται.
Αξιολόγηση	Η αξιολόγηση μπορεί να περιλαμβάνει: • δημιουργικότητα της πρότασης· • εφικτότητα λύσεων· • ενσωμάτωση STEM· • συνεργασία· • δεξιότητες επικοινωνίας.

Πρόσθετοι πόροι	Οι ακόλουθοι πόροι υποστηρίζουν την υλοποίηση: • SketchUp Free – https://app.sketchup.com • Tinkercad – https://www.tinkercad.com • Canva – https://www.canva.com • Ευρωπαϊκοί πόροι για πράσινα σχολεία – https://environment.ec.europa.eu
------------------------	--

Διδακτική Ενότητα 5: Συμμετοχή της κοινότητας και μάθηση μέσω έργων στην Περιβαλλοντική Εκπαίδευση

Η Διδακτική Ενότητα 5 συνδέει την Περιβαλλοντική Εκπαίδευση (EBL) με τη συμμετοχή της κοινότητας και τη μάθηση μέσω έργων, ενθαρρύνοντας διερεύνηση περιβαλλοντικών προκλήσεων πέρα από την τάξη και ουσιαστική τοπική δράση. Οι Πρακτικές Ασκήσεις προωθούν συνεργασία, έρευνα και κοινή ευθύνη μέσα από έργα συνδεδεμένα με το σχολείο και την ευρύτερη κοινότητα. Δραστηριότητες βιοποικιλότητας, βιωσιμότητας τροφίμων, απορριμμάτων, κυκλικής οικονομίας και τοπικού πρασίνου αναπτύσσουν ικανότητες STEM, περιβαλλοντική συνείδηση, ομαδικότητα και ενεργό συμμετοχή στα κοινά. Οι μαθητές εντοπίζουν τοπικές προκλήσεις, συνεργάζονται και συνεισφέρουν σε πρακτικές, βιώσιμες λύσεις.

Διδακτική Ενότητα 5: Πρακτική Άσκηση 1 Ντετέκτιβ βιοποικιλότητας: εξερευνώντας τα τοπικά οικοσυστήματα μέσα από την περιβαλλοντική παρατήρηση

Πεδίο	Πληροφορίες δραστηριότητας
Ηλικιακή ομάδα / εκπαιδευτική βαθμίδα	11–14 / 15–18
Πεδίο/-α STEM	Φυσικές Επιστήμες / Βιολογία / Περιβαλλοντική επιστήμη / Διεπιστημονικό STEM
Περιβαλλοντικό θέμα / θέμα βιωσιμότητας	Βιοποικιλότητα / Προστασία φύσης / Παρατήρηση οικοσυστημάτων / Περιβαλλοντική πολιτειότητα
Μαθησιακοί στόχοι	Οι μαθητές θα: • αναγνωρίσουν τοπικά φυτικά και ζωικά είδη μέσω άμεσης παρατήρησης· • κατανοήσουν τη σημασία της βιοποικιλότητας για υγιή οικοσυστήματα· • αναπτύξουν δεξιότητες επιστημονικής παρατήρησης και ταξινόμησης· • αναλύσουν σχέσεις βιοποικιλότητας και περιβαλλοντικής ποιότητας·

	• προωθήσουν περιβαλλοντική υπευθυνότητα μέσω ευαισθητοποίησης της κοινότητας.
Ικανότητες που αναπτύσσονται	<u>Ικανότητες STEM</u> • Επιστημονική παρατήρηση • Ταξινόμηση ειδών • Περιβαλλοντική έρευνα • Συλλογή δεδομένων <u>Περιβαλλοντικές ικανότητες</u> • Ευαισθητοποίηση για τη βιοποικιλότητα • Προστασία της φύσης • Κατανόηση οικοσυστημάτων • Περιβαλλοντική πολιτειότητα <u>Ψηφιακές ικανότητες</u> • Ψηφιακή τεκμηρίωση • Διαδικτυακή αναγνώριση ειδών • Συνεργατική ψηφιακή χαρτογράφηση <u>Οριζόντιες ικανότητες</u> • Ομαδική εργασία • Κριτική σκέψη • Επικοινωνία • Επίλυση προβλημάτων
Εκτιμώμενη διάρκεια	3 διδακτικές ώρες (περίπου 150 λεπτά)
Επισκόπηση δραστηριότητας	Οι μαθητές μελετούν τη βιοποικιλότητα κοντινής φυσικής περιοχής, σχολικού κήπου ή πάρκου με άμεση παρατήρηση και περιβαλλοντική εξερεύνηση. Σε συνεργατικές ομάδες αναγνωρίζουν φυτά, έντομα και πουλιά, τεκμηριώνουν με φωτογραφίες και σημειώσεις πεδίου και δημιουργούν κοινό χάρτη βιοποικιλότητας. Αναστοχάζονται για την προστασία τοπικών οικοσυστημάτων και προτείνουν απλές δράσεις διατήρησης στο σχολείο ή την κοινότητα.
Υλικά και πόροι	• Φύλλα εργασίας παρατήρησης • Πινακίδες γραφής • Μολύβια • Έξυπνα κινητά ή τάμπλετ (προαιρετικά) • Φωτογραφική μηχανή (προαιρετικά) • Τοπικοί οδηγοί πεδίου
Ψηφιακά εργαλεία	• iNaturalist • Google My Maps • Google Lens (προαιρετικά) • Padlet

	• Canva
Διαδικασία υλοποίησης	<u>Προετοιμασία</u> Ο εκπαιδευτικός εισάγει τη βιοποικιλότητα, τα οικοσυστήματα και την περιβαλλοντική παρατήρηση. Οι μαθητές συζητούν τη σημασία της τοπικής βιοποικιλότητας και εντοπίζουν ενδιαειρήματα προς εξερεύνηση μέσα ή κοντά στο σχολείο. <u>Διερεύνηση</u> Οι ομάδες εξερευνούν την επιλεγμένη περιοχή, αναγνωρίζουν φυτά και ζώα, φωτογραφίζουν και συμπληρώνουν φύλλα παρατήρησης. Ψηφιακά εργαλεία μπορούν να υποστηρίξουν αναγνώριση ειδών και καταγραφή γεωγραφικών θέσεων. <u>Ανάλυση</u> Οι μαθητές οργανώνουν τις πληροφορίες, συγκρίνουν παρατηρήσεις βιοποικιλότητας ανά τοποθεσία και εντοπίζουν θετικούς ή αρνητικούς παράγοντες επίδρασης στα οικοσυστήματα. Συζητούν τη συμβολή της βιοποικιλότητας σε υγιή περιβάλλοντα και στην ευημερία της κοινότητας. <u>Παρουσίαση</u> Κάθε ομάδα ετοιμάζει χάρτη βιοποικιλότητας και παρουσιάζει τα ευρήματα. Οι μαθητές προτείνουν απλές δράσεις βελτίωσης της βιοποικιλότητας στο σχολείο ή στην κοινότητα και αναστοχάζονται για τον ρόλο τους ως περιβαλλοντικά υπεύθυνων πολιτών.
Συμπερίληψη και προσαρμογή	• Συνεργατικές ομάδες μικτών ικανοτήτων. • Οπτικοί οδηγοί αναγνώρισης. • Ευέλικτοι ρόλοι συμμετοχής. • Προσαρμοσμένες διαδρομές παρατήρησης, όπου απαιτείται. • Έντυπα φύλλα για μαθητές με περιορισμένη ψηφιακή πρόσβαση.
Αξιολόγηση	Η αξιολόγηση μπορεί να περιλαμβάνει: • συμμετοχή στην έρευνα πεδίου· • ποιότητα περιβαλλοντικών παρατηρήσεων· • ακρίβεια αναγνώρισης ειδών· • ομαδικότητα και συνεργασία· • χάρτη βιοποικιλότητας· • τελική παρουσίαση.
Πρόσθετοι πόροι	• iNaturalist

- [Google My Maps](#)
- [Ευρωπαϊκός Οργανισμός Περιβάλλοντος – Βιοποικιλότητα](#)
- [UNESCO – Εκπαίδευση για τη βιοποικιλότητα](#)

Διδακτική Ενότητα 5: Πρακτική Άσκηση 2

Ακολουθώντας τη διαδρομή του φαγητού: από το χωράφι στο πιάτο

Πεδίο	Πληροφορίες δραστηριότητας
Ηλικιακή ομάδα / εκπαιδευτική βαθμίδα	11–14 / 15–18
Πεδίο/-α STEM	Φυσικές Επιστήμες / Μαθηματικά / Γεωγραφία / Περιβαλλοντική επιστήμη / Διεπιστημονικό STEM
Περιβαλλοντικό θέμα / θέμα βιωσιμότητας	Βιωσιμότητα τροφίμων / Βιώσιμη κατανάλωση / Κλιματική αλλαγή / Περιβαλλοντική πολιτειότητα
Μαθησιακοί στόχοι	Οι μαθητές θα: • διερευνήσουν την προέλευση καθημερινών τροφίμων· • υπολογίσουν την κατά προσέγγιση απόσταση μεταφοράς διαφορετικών τροφίμων· • κατανοήσουν τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις μεταφοράς τροφίμων· • αναλύσουν τα οφέλη τοπικών και εποχικών προϊόντων· • προωθήσουν υπεύθυνη κατανάλωση τροφίμων.
Ικανότητες που αναπτύσσονται	<u>Ικανότητες STEM</u> • Συλλογή δεδομένων • Μαθηματικοί υπολογισμοί • Γεωγραφική ανάλυση • Περιβαλλοντική έρευνα <u>Περιβαλλοντικές ικανότητες</u> • Βιώσιμη κατανάλωση • Κλιματική ευαισθητοποίηση • Βιωσιμότητα τροφίμων • Υπεύθυνη πολιτειότητα

	<u>Ψηφιακές ικανότητες</u> • Διαδικτυακή έρευνα • Οργάνωση υπολογιστικών φύλλων • Σχεδιασμός ψηφιακών πληροφοριακών γραφημάτων <u>Οριζόντιες ικανότητες</u> • Κριτική σκέψη • Ομαδική εργασία • Επικοινωνία • Λήψη αποφάσεων
Εκτιμώμενη διάρκεια	3 διδακτικές ώρες (περίπου 150 λεπτά)
Επισκόπηση δραστηριότητας	Οι μαθητές διερευνούν τη διαδρομή κοινών τροφίμων από τον τόπο παραγωγής στο σπίτι. Σε ομάδες εντοπίζουν προέλευση, εκτιμούν απόσταση μεταφοράς, συγκρίνουν μεταφορικά μέσα και συζητούν τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις της διανομής. Τέλος, σχεδιάζουν βιώσιμο καλάθι αγορών με προτεραιότητα σε τοπικά και εποχικά προϊόντα και επικοινωνούν συμπεράσματα με ψηφιακό πληροφοριακό γράφημα.
Υλικά και πόροι	• Συσκευασίες τροφίμων • Παγκόσμιος χάρτης • Αριθμομηχανή • Φύλλα εργασίας • Υπολογιστές ή τάμπλετ • Σύνδεση στο διαδίκτυο
Ψηφιακά εργαλεία	• Google Maps • Google Sheets • Canva • Ευρωπαϊκή πηγή πληροφοριών τροφίμων (FoodExplorer) • Πόροι FAO για συστήματα τροφίμων
Διαδικασία υλοποίησης	<u>Προετοιμασία</u> Ο εκπαιδευτικός εισάγει τη βιωσιμότητα τροφίμων, τα τροφοχιλιόμετρα και τη βιώσιμη κατανάλωση. Οι μαθητές συζητούν από πού προέρχονται καθημερινά τρόφιμα και πώς η μεταφορά επηρεάζει το περιβάλλον. <u>Διερεύνηση</u> Οι ομάδες εξετάζουν ετικέτες, εντοπίζουν τη χώρα προέλευσης επιλεγμένων προϊόντων και υπολογίζουν προσεγγιστικά την απόσταση μεταφοράς με ψηφιακή χαρτογράφηση. Οργανώνουν τα δεδομένα σε συγκριτικούς πίνακες.

	<u>Ανάλυση</u> Οι μαθητές συγκρίνουν επιπτώσεις τοπικών και εισαγόμενων προϊόντων, εντοπίζουν πρότυπα διανομής και συζητούν πώς οι καταναλωτικές επιλογές επηρεάζουν τη βιωσιμότητα. Αναστοχάζονται για τα οφέλη στήριξης τοπικών παραγωγών και μείωσης μεταφορών τροφίμων. <u>Παρουσίαση</u> Κάθε ομάδα σχεδιάζει ψηφιακό πληροφοριακό γράφημα της διαδρομής επιλεγμένων τροφίμων και προτείνει βιώσιμο καλάθι με τοπικές, εποχικές εναλλακτικές. Η δραστηριότητα κλείνει με συζήτηση για υπεύθυνη κατανάλωση και περιβαλλοντική πολιτειότητα.
Συμπερίληψη και προσαρμογή	Η δραστηριότητα προσαρμόζεται με: • Συνεργατικές ομάδες μικτών ικανοτήτων. • Απλοποιημένοι πίνακες υπολογισμών, όπου χρειάζεται. • Οπτικοί χάρτες και πληροφοριακά γραφήματα. • Ευέλικτη ανάθεση εργασιών. • Αλληλοϋποστήριξη σε όλη τη δραστηριότητα.
Αξιολόγηση	Η αξιολόγηση μπορεί να περιλαμβάνει: • συμμετοχή στη διερεύνηση· • ακρίβεια έρευνας προέλευσης τροφίμων· • ποιότητα οργάνωσης δεδομένων· • περιβαλλοντική συλλογιστική· • σχεδιασμό πληροφοριακού γραφήματος· • τελική παρουσίαση.
Πρόσθετοι πόροι	Οι ακόλουθοι πόροι υποστηρίζουν την υλοποίηση: • Google Maps • Google Sheets • Canva • FAO – Συστήματα τροφίμων • Ευρωπαϊκό Συμβούλιο Πληροφόρησης για τα Τρόφιμα (EUFIC)

Διδακτική Ενότητα 5: Πρακτική Άσκηση 3
Έλεγχος απορριμμάτων της κοινότητας: Διερευνώντας
την παραγωγή αποβλήτων και προωθώντας την
κυκλική οικονομία

Πεδίο	Πληροφορίες δραστηριότητας
Ηλικιακή ομάδα / εκπαιδευτική βαθμίδα	11–14 / 15–18
Πεδίο/-α STEM	Φυσικές Επιστήμες / Μαθηματικά / Περιβαλλοντική επιστήμη / Διεπιστημονικό STEM
Περιβαλλοντικό θέμα / θέμα βιωσιμότητας	Κυκλική οικονομία / Διαχείριση απορριμμάτων / Ανακύκλωση / Βιώσιμη κατανάλωση
Μαθησιακοί στόχοι	Οι μαθητές θα: • αναλύσουν την παραγωγή απορριμμάτων στο σχολείο· • ταξινομήσουν διαφορετικούς τύπους αποβλήτων· • συλλέξουν και ερμηνεύσουν περιβαλλοντικά δεδομένα· • κατανοήσουν τις αρχές της κυκλικής οικονομίας· • αναπτύξουν πρακτικές προτάσεις μείωσης αποβλήτων και βελτίωσης της ανακύκλωσης.
Ικανότητες που αναπτύσσονται	<u>Ικανότητες STEM</u> • Επιστημονική παρατήρηση • Συλλογή δεδομένων • Ανάλυση δεδομένων • Μαθηματική συλλογιστική <u>Περιβαλλοντικές ικανότητες</u> • Μείωση αποβλήτων • Ευαισθητοποίηση για την ανακύκλωση • Αρχές κυκλικής οικονομίας • Βιώσιμη συμπεριφορά <u>Ψηφιακές ικανότητες</u> • Καταγραφή δεδομένων • Διαχείριση υπολογιστικών φύλλων • Ψηφιακή παρουσίαση <u>Οριζόντιες ικανότητες</u> • Ομαδική εργασία • Κριτική σκέψη

	• Επίλυση προβλημάτων • Επικοινωνία
Εκτιμώμενη διάρκεια	3–4 διδακτικές ώρες (περίπου 180 λεπτά)
Επισκόπηση δραστηριότητας	Οι μαθητές διενεργούν περιβαλλοντικό έλεγχο της παραγωγής και διαχείρισης απορριμμάτων στο σχολείο. Σε συνεργατικές ομάδες παρατηρούν διαφορετικούς χώρους, ταξινομούν απόβλητα, ποσοτικοποιούν δεδομένα και εντοπίζουν ευκαιρίες βελτίωσης. Με βάση τα ευρήματα διατυπώνουν πρακτικές προτάσεις μείωσης αποβλήτων και προώθησης βιωσιμότερων συμπεριφορών στη σχολική κοινότητα.
Υλικά και πόροι	• Φύλλα παρατήρησης • Οδηγός ταξινόμησης αποβλήτων • Γάντια • Σακούλες απορριμμάτων • Ζυγαριά (προαιρετικά) • Υπολογιστές ή τάμπλετ
Ψηφιακά εργαλεία	• Google Sheets • Canva • Padlet • Google Forms • Google Maps (προαιρετικά)
Διαδικασία υλοποίησης	<u>Προετοιμασία</u> Ο εκπαιδευτικός εισάγει την περιβαλλοντική πολιτειότητα, τη συμμετοχή της κοινότητας και την προστασία βιοποικιλότητας. Οι μαθητές συζητούν τη σημασία δημόσιων χώρων πρασίνου και επιλέγουν κοντινό χώρο για διερεύνηση. <u>Διερεύνηση</u> Σε ομάδες επισκέπτονται τον επιλεγμένο χώρο πρασίνου και παρατηρούν τα περιβαλλοντικά του χαρακτηριστικά. Καταγράφουν βιοποικιλότητα, προσβασιμότητα, καθαριότητα, υποδομές και ενδείξεις υποβάθμισης με φωτογραφίες, σημειώσεις πεδίου και ψηφιακή χαρτογράφηση. <u>Ανάλυση</u> Οι μαθητές αναλύουν τις πληροφορίες, εντοπίζουν περιβαλλοντικά πλεονεκτήματα και αδυναμίες και ιεραρχούν πιθανές δράσεις βελτίωσης. Συζητούν πώς οι τοπικές κοινότητες συμβάλλουν στην προστασία και αναβάθμιση δημόσιων φυσικών χώρων.

	<u>Παρουσίαση</u> Κάθε ομάδα ετοιμάζει πρόταση κοινοτικής δράσης με πρακτικά μέτρα, όπως φύτευση αυτόχθονων ειδών, τοποθέτηση φωλιών πουλιών ή καταφυγίων εντόμων, βελτίωση διαχείρισης απορριμμάτων ή εκστρατείες ευαισθητοποίησης. Παρουσιάζουν τις προτάσεις σε συμμαθητές, εκπαιδευτικούς ή τοπικούς φορείς, ενθαρρύνοντας πραγματική συμμετοχή της κοινότητας.
Συμπερίληψη και προσαρμογή	• Συνεργατικές ομάδες μικτών ικανοτήτων. • Ευέλικτη κατανομή εργασιών. • Προσαρμοσμένες διαδρομές παρατήρησης. • Οπτική υποστήριξη. • Καθοδήγηση μεταξύ συμμαθητών στο πεδίο.
Αξιολόγηση	Η αξιολόγηση μπορεί να περιλαμβάνει: • συμμετοχή στην εργασία πεδίου· • ποιότητα περιβαλλοντικών παρατηρήσεων· • εφικτότητα προτάσεων βελτίωσης· • ομαδικότητα και συνεργασία· • σχέδιο κοινοτικής δράσης· • τελική παρουσίαση.
Πρόσθετοι πόροι	• iNaturalist • Google My Maps • Ευρωπαϊκός Οργανισμός Περιβάλλοντος – Φύση και βιοποικιλότητα • Canva

Διδακτική Ενότητα 5: Πρακτική Άσκηση 4

Υιοθετήστε έναν χώρο πρασίνου: ένα έργο δράσης στην κοινότητα για τη βιοποικιλότητα και τη βιωσιμότητα

Ηλικιακή ομάδα / εκπαιδευτική βαθμίδα	11–14 / 15–18
Πεδίο/-α STEM	Φυσικές Επιστήμες / Βιολογία / Περιβαλλοντική επιστήμη / Διεπιστημονικό STEM
Περιβαλλοντικό θέμα / θέμα βιωσιμότητας	Βιοποικιλότητα / Χώροι πρασίνου / Περιβαλλοντική πολιτειότητα / Συμμετοχή της κοινότητας
Μαθησιακοί στόχοι	Οι μαθητές θα: • αξιολογήσουν την περιβαλλοντική κατάσταση τοπικού χώρου πρασίνου· • εντοπίσουν προκλήσεις βιοποικιλότητας και βιωσιμότητας· • συνεργαστούν για προτάσεις βελτίωσης· • ενισχύσουν την περιβαλλοντική υπευθυνότητα μέσω συμμετοχής στην κοινότητα· • κατανοήσουν την αξία προστασίας του τοπικού φυσικού περιβάλλοντος.
Ικανότητες που αναπτύσσονται	<u>Ικανότητες STEM</u> • Περιβαλλοντική έρευνα • Παρατήρηση • Συλλογή δεδομένων • Οικολογική ανάλυση <u>Περιβαλλοντικές ικανότητες</u> • Διατήρηση βιοποικιλότητας • Υπεύθυνη φροντίδα του περιβάλλοντος • Συμμετοχή της κοινότητας • Βιώσιμη ανάπτυξη <u>Ψηφιακές ικανότητες</u> • Ψηφιακή τεκμηρίωση • Χαρτογράφηση • Πολυμεσική παρουσίαση <u>Οριζόντιες ικανότητες</u> • Συνεργασία • Ηγετικές δεξιότητες • Δημιουργικότητα • Επικοινωνία • Συμμετοχή στα κοινά
Εκτιμώμενη διάρκεια	4 διδακτικές ώρες (περίπου 180–200 λεπτά)

Επισκόπηση δραστηριότητας	Οι μαθητές υιοθετούν κοντινό χώρο πρασίνου, όπως σχολικό κήπο, πάρκο ή κοινόχρηστο χώρο, και διερευνούν τα περιβαλλοντικά του χαρακτηριστικά. Συνεργατικά εντοπίζουν πλεονεκτήματα και προκλήσεις βιοποικιλότητας, προσβασιμότητας, καθαριότητας και βιωσιμότητας. Με βάση τις παρατηρήσεις σχεδιάζουν ρεαλιστικές βελτιώσεις και τις παρουσιάζουν στο σχολείο ή την κοινότητα, προωθώντας ενεργό περιβαλλοντική πολιτειότητα.
Υλικά και πόροι	• Φύλλα εργασίας παρατήρησης • Φωτογραφική μηχανή ή κινητή συσκευή • Μετροταινία (προαιρετικά) • Πινακίδες γραφής • Υπολογιστές • Σύνδεση στο διαδίκτυο
Ψηφιακά εργαλεία	• Google My Maps • iNaturalist • Canva • Padlet • Google Slides
Διαδικασία υλοποίησης	<u>Προετοιμασία</u> Ο εκπαιδευτικός εισάγει την περιβαλλοντική πολιτειότητα, τη συμμετοχή της κοινότητας και την προστασία βιοποικιλότητας. Οι μαθητές συζητούν τη σημασία δημόσιων χώρων πρασίνου και επιλέγουν κοντινό χώρο για διερεύνηση. <u>Διερεύνηση</u> Σε ομάδες επισκέπτονται τον επιλεγμένο χώρο πρασίνου και παρατηρούν τα περιβαλλοντικά του χαρακτηριστικά. Καταγράφουν βιοποικιλότητα, προσβασιμότητα, καθαριότητα, υποδομές και ενδείξεις υποβάθμισης με φωτογραφίες, σημειώσεις πεδίου και ψηφιακή χαρτογράφηση. <u>Ανάλυση</u> Οι μαθητές αναλύουν τις πληροφορίες, εντοπίζουν περιβαλλοντικά πλεονεκτήματα και αδυναμίες και ιεραρχούν πιθανές δράσεις βελτίωσης. Συζητούν πώς οι τοπικές κοινότητες συμβάλλουν στην προστασία και αναβάθμιση δημόσιων φυσικών χώρων. <u>Παρουσίαση</u> Κάθε ομάδα ετοιμάζει πρόταση κοινοτικής δράσης με πρακτικά μέτρα, όπως αυτόχθονες φυτεύσεις, φωλιές πουλιών ή καταφύγια

	εντόμων, καλύτερη διαχείριση απορριμμάτων ή εκστρατείες ευαισθητοποίησης. Οι προτάσεις παρουσιάζονται για να ενθαρρύνουν πραγματική συμμετοχή της κοινότητας.
Συμπερίληψη και προσαρμογή	Η δραστηριότητα προσαρμόζεται με: • Συνεργατικές ομάδες μικτών ικανοτήτων. • Ευέλικτη κατανομή εργασιών. • Προσαρμοσμένες διαδρομές παρατήρησης. • Οπτικά βοηθήματα. • Καθοδήγηση μεταξύ συμμαθητών στο πεδίο.
Αξιολόγηση	Η αξιολόγηση μπορεί να περιλαμβάνει: • συμμετοχή στην εργασία πεδίου· • ποιότητα περιβαλλοντικών παρατηρήσεων· • εφικτότητα προτάσεων βελτίωσης· • ομαδική εργασία και σχέδιο κοινοτικής δράσης· • τελική παρουσίαση.
Πρόσθετοι πόροι	• Google My Maps • Ευρωπαϊκός Οργανισμός Περιβάλλοντος – Φύση και βιοποικιλότητα • Canva

Διδακτική Ενότητα 6: Αξιολόγηση και αποτίμηση του αντίκτυπου της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης σε μειονεκτούντα περιβάλλοντα

Η Διδακτική Ενότητα 6 εστιάζει στην πρακτική αξιοποίηση αξιολόγησης και αποτίμησης στην Περιβαλλοντική Εκπαίδευση (EBL), βοηθώντας μαθητές και εκπαιδευτικούς να αναστοχάζονται για τις εμπειρίες μάθησης, να μετρούν πρόοδο και να κατανοούν τον αντίκτυπο περιβαλλοντικών δραστηριοτήτων. Οι Πρακτικές Ασκήσεις εισάγουν προσβάσιμες, συμμετοχικές προσεγγίσεις συλλογής τεκμηρίων, αναστοχασμού και αξιολόγησης. Μέσα από παρατήρηση, αναστοχασμό, σύνδεση με τη φύση και μεθόδους αποτίμησης, οι μαθητές αναπτύσσουν αυτογνωσία, κριτική σκέψη και αναστοχαστικές δεξιότητες, συμβάλλοντας ενεργά στην αξιολόγηση. Οι δραστηριότητες δείχνουν πώς απλές, συμπεριληπτικές και προσαρμόσιμες προσεγγίσεις υποστηρίζουν ουσιαστικές εμπειρίες Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης, ιδίως σε μειονεκτούντα και ποικίλα εκπαιδευτικά περιβάλλοντα.

Διδακτική Ενότητα 6: Πρακτική Άσκηση 1

Συν-σχεδιασμός λίστας παρατήρησης για την Περιβαλλοντική Εκπαίδευση

Πεδίο	Πληροφορίες δραστηριότητας
Ηλικιακή ομάδα / εκπαιδευτική βαθμίδα	11–14 / 15–18
Πεδίο/-α STEM	Διεπιστημονικό STEM
Περιβαλλοντικό θέμα / θέμα βιωσιμότητας	Ο κατάλογος ελέγχου είναι ανεξάρτητος από το θέμα και σχεδιάστηκε για χρήση παράλληλα με οποιαδήποτε υφιστάμενη δραστηριότητα Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης.
Μαθησιακοί στόχοι	Οι μαθητές θα: • Να συνεργαστούν για να συμφωνήσουν απλά, σαφή κριτήρια καλής επιστημονικής διερεύνησης σε δραστηριότητα Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης. • Να χρησιμοποιούν συνδιαμορφωμένο κατάλογο με εικονίδια για αυτοαξιολόγηση και ετεροαξιολόγηση δεξιοτήτων διαδικασίας: ερωτήματα, παρατήρηση, καταγραφή, συνεργασία. • Να εξασκηθούν στην παροχή και αποδοχή σύντομης, συγκεκριμένης ανατροφοδότησης χαμηλού διακυβεύματος μέσα στην ομάδα.
Ικανότητες που αναπτύσσονται	• Αυτορρύθμιση • Αυτοαξιολόγηση • Ανάλυση από συμμαθητές • Ανατροφοδότηση από συμμαθητές • Μεταγνωστική επίγνωση • Συνεργασία • Ομαδική εργασία
Εκτιμώμενη διάρκεια	30–60 λεπτά. • Μπορεί να βασιστεί σε συνολική ανάλυση των δραστηριοτήτων Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης που υλοποιούνται ή στη δημιουργία καταλόγου για συγκεκριμένη δραστηριότητα.

Επισκόπηση δραστηριότητας	Πριν από μια δραστηριότητα Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης, η τάξη συμφωνεί συνεργατικά τρία έως πέντε απλά παρατηρήσιμα στοιχεία καλής επιστημονικής διερεύνησης, όπως «Έθεσα ερώτημα» ή «Κατέγραψα όσα είδα», σε σύντομο κατάλογο ελέγχου. Οι μαθητές σημειώνουν την πρόοδό τους στον κατάλογο σε συμφωνημένα σημεία της δραστηριότητας, ενώ ο εκπαιδευτικός περιφέρεται με αντίστοιχο ημερολόγιο παρατήρησης και καταγράφει τεκμήρια συμμετοχής, διατύπωσης ερωτημάτων και συνεργασίας. Η δραστηριότητα ολοκληρώνεται με σύντομη συζήτηση σε κύκλο, όπου κάθε ομάδα εντοπίζει ένα στοιχείο που κατάφερε καλά και ένα που θα βελτιώσει την επόμενη φορά.
Υλικά και πόροι	• Αντίγραφα καταλόγου ελέγχου • Στυλό, μαρκαδόροι ή μολύβια • Πίνακας παρουσιάσεων, μεγάλο χαρτί ή λευκοπίνακας για συνδιαμόρφωση του καταλόγου. Μπορούν επίσης να χρησιμοποιηθούν αυτοκόλλητα σημειώματα • Φύλλο παρατήρησης εκπαιδευτικού αντίστοιχο με τα συμφωνημένα στοιχεία του καταλόγου
Ψηφιακά εργαλεία	Δεν απαιτούνται ψηφιακά εργαλεία. Αντί ατομικής καταγραφής ή παράλληλα με τους έντυπους καταλόγους μπορεί να χρησιμοποιηθεί σύντομη διαδικτυακή φόρμα, π.χ. Google Forms. Ωστόσο, η μάθηση πιθανότατα υποστηρίζεται καλύτερα όταν οι μαθητές καταγράφουν τα δικά τους ευρήματα στους προσωπικούς καταλόγους και διατηρούν πρόσβαση στα ατομικά δεδομένα.
Διαδικασία υλοποίησης	<u>Συνδιαμόρφωση:</u> Εργαστείτε με τους μαθητές πάνω σε συγκεκριμένο ερώτημα, π.χ. «Πώς αναγνωρίζουμε μια καλή επιστημονική διερεύνηση;». Κατευθύνετε τη συζήτηση σε τρία έως πέντε συγκεκριμένα, παρατηρήσιμα στοιχεία, π.χ. διατύπωση ερωτήματος, καταγραφή παρατήρησης, δοκιμή εναλλακτικών λύσεων, και καταγράψτε τα. <u>Δημιουργία καταλόγου:</u> Με βάση τα στοιχεία, δημιουργήστε τον κατάλογο μαζί με την ομάδα. Εξασφαλίστε κοινή κατανόηση του τι ζητά και ποιος είναι ο σκοπός του. Προσθέστε οδηγίες βάσει των συζητήσεων και αποριών της τάξης.

	<u>Αξιολόγηση δραστηριότητας Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης:</u> Με βάση προηγούμενη δραστηριότητα ή παράλληλα με νέα, ζητήστε από τους μαθητές να αναστοχαστούν και να απαντήσουν στα στοιχεία του καταλόγου. Κατά την υλοποίηση μπορεί να βοηθούν δύο ή τρία συμφωνημένα «σημεία ελέγχου», με σύντομη παύση για αναστοχασμό. Ανάλογα με την ομάδα και το επιθυμητό βάθος, αρκούν απαντήσεις «ναι» ή «όχι» ή ζητούνται περισσότερες λεπτομέρειες και περιγραφές. <u>Αναστοχασμός:</u> Μετά την ολοκλήρωση δραστηριότητας και καταλόγου, οι μαθητές συζητούν σε μικρές ομάδες ποια στοιχεία πραγματοποίησαν. Ως επέκταση, ενθαρρύνονται να αναστοχαστούν για ένα στοιχείο που κατάφεραν καλά ή ένα που θέλουν να βελτιώσουν. <u>Βελτίωση:</u> Μπορούν επίσης να εξετάσουν πρόσθετα στάδια επιστημονικής διερεύνησης και να σκεφτούν πώς θα εντάσσονταν στη δραστηριότητα Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης
Συμπερίληψη και προσαρμογή	• Οι κατάλογοι πρέπει να έχουν σαφείς τίτλους και απλές αρχές προτάσεων, υποστηρίζοντας μαθητές με γλωσσικές δυσκολίες ή εμπόδια ανάγνωσης και γραφής. • Βοηθά να παρουσιαστεί ως διαμορφωτική δραστηριότητα χαμηλού διακυβεύματος αντί ως εξέταση. Επειδή οι μαθητές συντάσσουν οι ίδιοι τον κατάλογο, αισθάνονται μεγαλύτερη οικειοποίηση των κριτηρίων και λιγότερο ότι εξετάζονται, κάτι ιδιαίτερα χρήσιμο όταν η τυπική αξιολόγηση υπήρξε πηγή άγχους. • Η σύνθεση των ομάδων μπορεί να προσαρμοστεί ώστε μαθητής με μεγαλύτερη αυτοπεποίθηση να στηρίζει άλλον κατά την αυτοαξιολόγηση, εφαρμόζοντας συνεργατική αξιολόγηση με σταδιακή υποστήριξη. • Η ίδια δομή καταλόγου επαναχρησιμοποιείται σε διαφορετικά θέματα Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης μέσα στη χρονιά, επιτρέποντας παρακολούθηση της προσωπικής προόδου.
Αξιολόγηση	Όπως αναφέρθηκε, πρόκειται κυρίως για διαμορφωτική δραστηριότητα και όχι εργαλείο εξέτασης. Εστιάζει στη

	συμμετοχή και στις δεξιότητες διαδικασίας, χωρίς επίσημη βαθμολογία. Βοηθά να εξετάσουν οι μαθητές πού αλλού στην εκπαίδευσή τους μπορεί να εφαρμοστεί, ενισχύοντας τον αναστοχασμό και την ενεργό εμπλοκή στη μάθηση.
Πρόσθετοι πόροι	Το Education Endowment Foundation διαθέτει οδηγό για την «Ανατροφοδότηση εκπαιδευτικού για βελτίωση της μάθησης των μαθητών», χρήσιμο ως αναφορά για αυτή και παρόμοιες δραστηριότητες: • https://educationendowmentfoundation.org.uk/education-evidence/evidence-reviews/feedback-approaches

Διδακτική Ενότητα 6: Πρακτική Άσκηση 2

Κύκλοι αναστοχασμού

Πεδίο	Πληροφορίες δραστηριότητας
Ηλικιακή ομάδα / εκπαιδευτική βαθμίδα	11–14 / 15–18
Πεδίο/-α STEM	Διεπιστημονικό STEM
Περιβαλλοντικό θέμα / θέμα βιωσιμότητας	Ο κατάλογος ελέγχου είναι ανεξάρτητος από το θέμα και σχεδιάστηκε για χρήση παράλληλα με οποιαδήποτε υφιστάμενη δραστηριότητα Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης.
Μαθησιακοί στόχοι	Οι μαθητές θα: • Να αναστοχάζονται ατομικά ή σε μικρή ομάδα για όσα έκαναν, έμαθαν και ένιωσαν κατά τη διερεύνηση Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης. • Να εξασκούνται σε δομημένη ακρόαση και ανατροφοδότηση μεταξύ συμμαθητών, χαμηλού διακυβεύματος. • Να προτείνουν ιδέες που βοηθούν τον εκπαιδευτικό να προσαρμόζει και να βελτιώνει επόμενα μαθήματα Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης.

Ικανότητες που αναπτύσσονται	• Αυτοαξιολόγηση • Αναστοχαστική σκέψη • Αυτογνωσία • Ανάλυση από συμμαθητές • Ανατροφοδότηση από συμμαθητές • Συνεργασία • Ομαδική εργασία
Εκτιμώμενη διάρκεια	30–60 λεπτά. • Μπορεί να βασιστεί σε συνολική ανάλυση των δραστηριοτήτων Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης ή να εστιάσει σε κατάλογο για συγκεκριμένη δραστηριότητα. Μπορεί να πραγματοποιηθεί αμέσως μετά από περιβαλλοντική διερεύνηση
Επισκόπηση δραστηριότητας	Αμέσως μετά από διερεύνηση Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης, οι μαθητές συμμετέχουν σε σύντομο, δομημένο κύκλο αναστοχασμού, σε ομάδες τεσσάρων έως έξι. Δίνονται τέσσερα απλά θέματα: τι κάναμε, τι μάθαμε, πώς νιώσαμε και τι θα αλλάζαμε. Κάθε ομάδα καταγράφει έναν βασικό αναστοχασμό σε κάρτα για τον «Τοίχο αναστοχασμού» της τάξης. Ο εκπαιδευτικός συζητά σύντομα και άτυπα με δύο ή τρεις ομάδες για πλουσιότερη ανατροφοδότηση.
Υλικά και πόροι	• Πίνακας παρουσιάσεων, μεγάλο χαρτί ή λευκοπίνακας («Τοίχος αναστοχασμού») • Στυλό, μαρκαδόροι ή μολύβια
Ψηφιακά εργαλεία	Δεν απαιτούνται ψηφιακά εργαλεία. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί ηχογράφηση σε κινητό ή τάμπλετ για προφορικούς αναστοχασμούς, αλλά αυτό εγείρει ζητήματα αποθήκευσης δεδομένων κ.λπ.
Διαδικασία υλοποίησης	<u>Οργάνωση κύκλων αναστοχασμού:</u> Οργανώστε μικρές ομάδες αμέσως μετά την περιβαλλοντική διερεύνηση και παρουσιάστε τα τέσσερα θέματα: τι κάναμε, τι μάθαμε, πώς νιώσαμε και τι θα αλλάζαμε. <u>Καθοδηγούμενος αναστοχασμός:</u> Ο εκπαιδευτικός δίνει σύντομο παράδειγμα απάντησης σε κάθε θέμα. Έπειτα οι ομάδες εξετάζουν διαδοχικά και τα τέσσερα, με τουλάχιστον μία συνεισφορά κάθε μαθητή.

	<u>Τοίχος αναστοχασμού:</u> Κάθε ομάδα επιλέγει έναν αναστοχασμό, τον γράφει ή τον σχεδιάζει σε κάρτα και την προσθέτει στον τοίχο, δημιουργώντας κοινή, ορατή καταγραφή της σκέψης της τάξης. <u>Σύντομη συμπληρωματική συζήτηση:</u> Ο εκπαιδευτικός συζητά με δύο ή τρεις ομάδες, θέτοντας ανοικτές ερωτήσεις, όπως «Τι σας βοήθησε περισσότερο στην έρευνα;», για λεπτομερέστερα τεκμήρια αξιολόγησης. <u>Επανεξέταση από τον εκπαιδευτικό:</u> Ο εκπαιδευτικός εξετάζει τον τοίχο και τις σημειώσεις συζητήσεων για να εντοπίσει μία συγκεκριμένη αλλαγή στο επόμενο μάθημα Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης.
Συμπερίληψη και προσαρμογή	Η δραστηριότητα προσαρμόζεται με: • Και τα τέσσερα θέματα επιδέχονται προφορική, οπτική ή γραπτή απάντηση. • Εναλλασσόμενη σειρά ομιλίας χωρίς πίεση, αντί να ξεκινά πάντα ο ίδιος μαθητής, βοηθά ώστε οι πιο ήσυχοι να μην έρχονται συστηματικά σε δύσκολη θέση. • Όπου ενδείκνυται, οι μαθητές τοποθετούνται με έμπιστο συμμαθητή για ενίσχυση αυτοπεποίθησης στον κύκλο.
Αξιολόγηση	Πρόκειται κυρίως για διαμορφωτική δραστηριότητα και όχι εργαλείο εξέτασης. Εστιάζει στη συμμετοχή και στις δεξιότητες διαδικασίας, χωρίς επίσημη βαθμολογία. Βοηθά να εξετάσουν οι μαθητές πού αλλού στην εκπαίδευσή τους μπορεί να εφαρμοστεί, ενισχύοντας τον αναστοχασμό και την ενεργό εμπλοκή στη μάθηση.
Πρόσθετοι πόροι	Η βιβλιοθήκη του Πανεπιστημίου Hull διαθέτει οδηγίες αναστοχαστικής γραφής. Αν και προχωρημένες για άμεση χρήση από μαθητές, μπορούν να υποστηρίξουν την πρακτική και την καθοδήγηση του εκπαιδευτικού στη δραστηριότητα - https://libguides.hull.ac.uk/reflectivewriting/schon

Διδακτική Ενότητα 6: Πρακτική Άσκηση 3
Αξιολόγηση της σύνδεσης με τη φύση μέσω της
κλίμακας INS

Πεδίο	Πληροφορίες δραστηριότητας
Ηλικιακή ομάδα / εκπαιδευτική βαθμίδα	6–10 / 11–14
Πεδίο/-α STEM	Φυσικές Επιστήμες και Μαθηματικά
Περιβαλλοντικό θέμα / θέμα βιωσιμότητας	Η κλίμακα είναι ανεξάρτητη από το θέμα και σχεδιάστηκε για παράλληλη χρήση με οποιαδήποτε υφιστάμενη δραστηριότητα Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης.
Μαθησιακοί στόχοι	Οι μαθητές θα: • Να χρησιμοποιούν απλή εικονογραφημένη κλίμακα για καταγραφή της σύνδεσης που νιώθουν με τη φύση, πριν και μετά από περιβαλλοντική δραστηριότητα. • Να συγκεντρώνουν τις ατομικές απαντήσεις σε δεδομένα τάξης και να αναπαριστούν το αποτέλεσμα με καταμέτρηση και απλό γράφημα. • Να συζητούν τι δείχνουν και τι δεν δείχνουν τα δεδομένα και να προτείνουν αιτίες τυχόν αλλαγής.
Ικανότητες που αναπτύσσονται	• Αυτοαναστοχασμός • Αυτοαξιολόγηση • Γραμματισμός δεδομένων • Αναπαράσταση δεδομένων • Ερμηνεία τεκμηρίων • Κριτική σκέψη • Επικοινωνία
Εκτιμώμενη διάρκεια	30–60 λεπτά. Προτείνονται 10 λεπτά πριν, 10–20 μετά τη δραστηριότητα και 20–30 για επεξεργασία δεδομένων και συζήτηση. Η κλίμακα συμπληρώνεται σε λιγότερο από ένα λεπτό και μπορεί να συνοδεύει περιβαλλοντική δραστηριότητα οποιασδήποτε διάρκειας.
Επισκόπηση δραστηριότητας	Παρουσιάζεται σειρά επτά ζευγών κύκλων, με τις ενδείξεις «εγώ» και «φύση», που αλληλεπικαλύπτονται όλο και περισσότερο. Οι μαθητές κυκλώνουν το ζεύγος που εκφράζει καλύτερα πόσο συνδεδεμένοι νιώθουν με τη φύση. Το ίδιο φύλλο συμπληρώνεται ξανά μετά από συγκεκριμένη περιβαλλοντική δραστηριότητα. Η τάξη συγκεντρώνει και τις δύο σειρές απαντήσεων σε καταμέτρηση και ραβδόγραμμα.

	Η τάξη συγκρίνει την εικόνα πριν και μετά και συζητά πιθανές εξηγήσεις διαφορών, εξετάζοντας και αν μία ερώτηση αποτυπώνει κάτι τόσο ευρύ όσο η σχέση με τη φύση.
Υλικά και πόροι	• Έντυπα φύλλα INS, ένα ανά μαθητή για καθεμία από τις δύο συμπληρώσεις • Στυλό ή μολύβια • Πίνακας παρουσιάσεων, λευκοπίνακας ή μεγάλο χαρτί για καταμέτρηση και γράφημα της τάξης • Απλός κωδικός ή αριθμός ανά μαθητή, για αντιστοίχιση φύλλων πριν και μετά χωρίς ονόματα
Ψηφιακά εργαλεία	Δεν απαιτούνται ψηφιακά εργαλεία. Διαδικτυακό λογισμικό μπορεί να αντικαταστήσει το χαρτί, αλλά περιπλέκει την ατομική συμπλήρωση. Ενδεχομένως οι επτά εικόνες να ενταχθούν σε σύντομη διαδικτυακή φόρμα, π.χ. Google Forms, αν η τάξη τη χρησιμοποιεί ήδη, και οι καταμετρήσεις να μετατραπούν σε γραφήματα σε υπολογιστικό φύλλο στο πλαίσιο των Μαθηματικών.
Διαδικασία υλοποίησης	<u>Εισαγωγική δραστηριότητα:</u> Πριν παρουσιάσετε την κλίμακα, ρωτήστε τι σημαίνει «φύση» και καταγράψτε τις απαντήσεις. Αυτό έχει σημασία, γιατί μαθητές αστικών περιοχών συχνά φαντάζονται τη φύση ως κάτι μακρινό· η συζήτηση δημιουργεί κοινή αφετηρία. <u>Αρχική μέτρηση:</u> Μοιράστε το φύλλο και εξηγήστε ότι οι κύκλοι συμβολίζουν «εγώ» και «φύση» και αλληλεπικαλύπτονται περισσότερο προς τα δεξιά. Ζητήστε να κυκλώσουν το ζεύγος που τους εκφράζει σήμερα. Τονίστε ότι δεν υπάρχει σωστή απάντηση και τα ατομικά φύλλα δεν θα κοινοποιηθούν. <u>Δραστηριότητα Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης:</u> Υλοποιήστε τη δραστηριότητα όπως σχεδιάστηκε. Δεν χρειάζεται να αλλάξει τίποτε στην ίδια τη δραστηριότητα. <u>Επανάληψη:</u> Μοιράστε ξανά το ίδιο φύλλο μετά, ιδανικά την ίδια ώρα της ημέρας και στην ίδια αίθουσα, και θέστε την ίδια ερώτηση. Οι μαθητές χρησιμοποιούν τον ίδιο κωδικό για αντιστοίχιση των δύο απαντήσεων. <u>Επεξεργασία δεδομένων τάξης:</u>

	Μετρήστε πόσοι επέλεξαν καθεμία από τις επτά θέσεις πριν και μετά και αποτυπώστε τις δύο σειρές σε ραβδόγραμμα. Ρωτήστε τι παρατηρούν, αν η αλλαγή είναι μεγάλη ή μικρή και τι άλλο μπορεί να την εξηγεί πέρα από τη δραστηριότητα: ο καιρός, η ημέρα ή η διπλή υποβολή της ερώτησης.
Συμπερίληψη και προσαρμογή	• Η κλίμακα δεν απαιτεί ανάγνωση ή γραφή, οπότε μαθητές με λιγότερες ευκαιρίες και χαμηλό γραμματισμό συμμετέχουν ισότιμα, χωρίς ειδική υποστήριξη που τους ξεχωρίζει. • Επειδή το εργαλείο είναι εικόνα και όχι πρόταση, δεν χρειάζεται μετάφραση και τα αποτελέσματα παραμένουν συγκρίσιμα μεταξύ γλωσσών και χωρών. • Μπορούν να χρησιμοποιούνται κωδικοί αντί ονομάτων και να αναφέρεται μόνο το συνολικό αποτέλεσμα της τάξης. Οι ατομικές βαθμολογίες δεν χρειάζεται, και ίσως δεν πρέπει, να εμφανίζονται ή να συγκρίνονται. Μια χαμηλή τιμή δεν πρέπει ποτέ να θεωρείται μειονέκτημα. • Οι μικρότεροι μαθητές ίσως δυσκολεύονται με την αφαίρεση των επικαλυπτόμενων κύκλων. Δοκιμάστε πρώτα φυσική εκδοχή με δύο στεφάνια στο πάτωμα, τα οποία η τάξη μετακινεί πιο κοντά, πριν από το έντυπο.
Αξιολόγηση	Η κλίμακα δεν είναι τεστ και κανένα ατομικό αποτέλεσμα δεν πρέπει να επηρεάζει βαθμό. Χρησιμοποιείται καλύτερα ως δείκτης τάξης, μαζί με άλλα τεκμήρια αντίκτυπου μιας περιβαλλοντικής δραστηριότητας. Ωστόσο, τα Μαθηματικά που προκύπτουν, π.χ. καταμέτρηση, συχνότερη απάντηση, σχεδίαση και ανάγνωση ραβδογράμματος, μπορούν να αξιολογηθούν με άλλα πρότυπα ή εργαλεία.
Πρόσθετοι πόροι	Η αρχική κλίμακα και εικονογραφημένη εκδοχή για άτομα που δυσκολεύονται με την αφηρημένη σκέψη περιγράφονται εδώ: https://www.mdpi.com/2071-1050/13/4/1761 Εκτενέστερο συμπληρωματικό εργαλείο για ηλικίες 8–12, ο Δείκτης Σύνδεσης με τη Φύση (Connection to Nature Index), διατίθεται δωρεάν από τη NAAEE και συνδυάζεται καλά με την INS: https://evaluation.naaee.org/tools/connection-nature-index

Διδακτική Ενότητα 6: Πρακτική Άσκηση 4

Αξιοποίηση των βιβλιοθηκών eeVAL της NAAEE

Πεδίο	Πληροφορίες δραστηριότητας
Ηλικιακή ομάδα / εκπαιδευτική βαθμίδα	11–14 / 15–18
Πεδίο/-α STEM	Διεπιστημονικό STEM
Περιβαλλοντικό θέμα / θέμα βιωσιμότητας	Η δραστηριότητα εφαρμόζεται σε ήδη ολοκληρωμένη δραστηριότητα Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης, ανεξάρτητα από το θέμα της.
Μαθησιακοί στόχοι	Οι μαθητές θα: • Να μετατρέπουν γενικό ερώτημα για μια περιβαλλοντική δραστηριότητα σε ερώτημα που απαντάται με τεκμήρια. • Να συγκρίνουν καθιερωμένες μεθόδους αξιολόγησης και να επιλέγουν μία, αιτιολογώντας την επιλογή. • Να συλλέγουν, να συνοψίζουν και να παρουσιάζουν ευρήματα με ειλικρίνεια, δηλώνοντας και όσα δεν αποδεικνύονται.
Ικανότητες που αναπτύσσονται	• Αξιολογική σκέψη • Ερευνητικός σχεδιασμός • Γραμματισμός δεδομένων • Κριτική σκέψη • Δεοντολογική επίγνωση • Συνεργασία • Επικοινωνία
Εκτιμώμενη διάρκεια	60–90 λεπτά σε δύο συναντήσεις, συν τον χρόνο συλλογής απαντήσεων που απαιτεί η μέθοδος. • Λειτουργεί καλύτερα λίγο μετά από περιβαλλοντική δραστηριότητα που η τάξη θυμάται καλά.
Επισκόπηση δραστηριότητας	Η τάξη συμφωνεί ένα ειλικρινές ερώτημα για δραστηριότητα που έχει υλοποιήσει, π.χ. αν άλλαξε τη γνώμη κάποιου ή αν όλοι συμμετείχαν πραγματικά. Μικρές ομάδες λαμβάνουν σύντομες περιλήψεις τεσσάρων έως έξι μεθόδων από τις βιβλιοθήκες eeVAL της NAAEE,

	επιλεγμένων από τον εκπαιδευτικό: ερωτηματολόγιο, συνέντευξη, παρατήρηση, φωτογραφίες, σχέδια, ομαδική συζήτηση κ.ά. Επιλέγουν την καταλληλότερη για το ερώτημα και εξηγούν γιατί. Κάθε ομάδα εφαρμόζει τη μέθοδό της σε λίγους συμμετέχοντες και παρουσιάζει μονοσέλιδη σύνοψη όσων διαπίστωσε και όσων δεν μπόρεσε να εξακριβώσει.
Υλικά και πόροι	• Έντυπες μονοσέλιδες περιλήψεις τεσσάρων έως έξι μεθόδων από τις βιβλιοθήκες eeVAL • Στυλό ή μολύβια • Πίνακας παρουσιάσεων, λευκοπίνακας ή μεγάλο χαρτί για καταμέτρηση και γράφημα της τάξης • Αυτοκόλλητα σημειώματα • Έντυπα φύλλα καταγραφής αντίστοιχα με κάθε διαθέσιμη μέθοδο • Φωτογραφική μηχανή ή τάμπλετ μόνο αν επιλεγεί η μέθοδος φωτογραφιών
Ψηφιακά εργαλεία	Δεν απαιτούνται ψηφιακά εργαλεία. Ο εκπαιδευτικός χρειάζεται πρόσβαση στον ιστότοπο eeVAL για προετοιμασία των περιλήψεων, οι μαθητές όχι. Αν υπάρχουν συσκευές, χρησιμοποιείται σύντομη διαδικτυακή φόρμα για ερωτηματολόγιο και υπολογιστικό φύλλο για γραφήματα απαντήσεων.
Διαδικασία υλοποίησης	<u>Παρουσίαση ερωτήματος:</u> Ρωτήστε τι θα ήθελαν να γνωρίζουν για τη δραστηριότητα που ολοκλήρωσαν. Καταγράψτε όλες τις προτάσεις και περιορίστε τις σε ένα αρκετά συγκεκριμένο, απαντήσιμο ερώτημα. <u>Κατάλογος μεθόδων:</u> Δώστε τις έντυπες περιλήψεις και ζητήστε ταξινόμηση: ποια μέθοδος απαντά καλύτερα, ποια απαιτεί περισσότερο χρόνο και ποια επιτρέπει συμμετοχή περισσότερων ανθρώπων. <u>Επιλογή και έλεγχος:</u> Κάθε ομάδα επιλέγει μέθοδο και αιτιολογεί στην τάξη. Εφαρμόστε κοινό έλεγχο ισότιμης πρόσβασης: μπορεί να συμμετάσχει κάποιος με δυσκολίες ανάγνωσης ή που μαθαίνει τώρα τη γλώσσα; <u>Συλλογή:</u>

	Οι ομάδες εφαρμόζουν τη μέθοδό τους σε μικρό, συμφωνημένο αριθμό συμμετεχόντων. <u>Παρουσίαση αποτελεσμάτων:</u> Κάθε ομάδα παρουσιάζει μονοσέλιδη σύνοψη: το ερώτημά μας, η μέθοδός μας, τι βρήκαμε και τι ακόμη δεν γνωρίζουμε
Συμπερίληψη και προσαρμογή	• Διατηρήστε τουλάχιστον δύο μη γραπτές μεθόδους, όπως φωτογραφίες, σχέδια ή ψηφοφορία με κουκκίδες, ώστε κάθε μαθητής να μπορεί να υλοποιήσει πλήρη αξιολόγηση και όχι απλώς να βοηθήσει άλλον. • Το υλικό eeVAL απευθύνεται σε κοινό των ΗΠΑ. Οι περιλήψεις πρέπει να συντομευτούν, να μεταφραστούν και να προσαρμοστούν στο τοπικό πλαίσιο πριν διανεμηθούν. • Αναθέστε σαφείς ρόλους: ποιος ρωτά, ποιος καταγράφει, ποιος χρονομετρά, ποιος παρουσιάζει κ.λπ. • Η ανωνυμία και η συμμετοχή είναι σημαντικές. Οι μαθητές που απαντούν πρέπει να μπορούν να αρνηθούν. Οι μαθητές που συλλέγουν δεδομένα εξασφαλίζουν ότι δεν καταγράφονται ονόματα κ.λπ.
Αξιολόγηση	Αξιολογείται η συλλογιστική, όχι το αποτέλεσμα. Ομάδα που επέλεξε σωστά, εφάρμοσε προσεκτικά και ανέφερε ειλικρινά ότι δεν βρήκε αλλαγή ολοκλήρωσε σωστά την εργασία. Η μονοσέλιδη σύνοψη είναι κατάλληλο τελικό προϊόν και κρίνεται ως προς το αν το ερώτημα απαντάται, η μέθοδος του ταιριάζει και τα συμπεράσματα περιορίζονται σε όσα στηρίζουν τα τεκμήρια.
Πρόσθετοι πόροι	https://evaluation.naaee.org/resources/methods-library https://evaluation-archive.naaee.org/evaluation-tools/tool-library

Συμπεράσματα και Τελικές Παρατηρήσεις

Οι Πρακτικές Ασκήσεις ECOTEACH συνδέουν πρακτικά το παιδαγωγικό πλαίσιο του έργου με την εφαρμογή της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης STEM σε πραγματικά εκπαιδευτικά περιβάλλοντα. Στις έξι Διδακτικές Ενότητες, οι δραστηριότητες ενθαρρύνουν παρατήρηση, διερεύνηση, πειραματισμό, μέτρηση, συνεργασία και εφαρμογή γνώσεων STEM σε ουσιαστικές προκλήσεις περιβάλλοντος και βιωσιμότητας.

Η συλλογή σχεδιάστηκε ως ευέλικτος, προσαρμόσιμος πόρος και όχι ως άκαμπτο σύνολο σχεδίων μαθήματος. Οι εκπαιδευτικοί μπορούν να επιλέγουν και να προσαρμόζουν δραστηριότητες στους μαθητές, τους διαθέσιμους πόρους και το εκπαιδευτικό πλαίσιο, διατηρώντας τους βασικούς μαθησιακούς στόχους και τη συμπεριληπτική προσέγγιση.

Μαζί με τους άλλους πόρους της Εικονικής Τάξης ECOTEACH, οι Πρακτικές Ασκήσεις κάνουν την Περιβαλλοντική Εκπαίδευση STEM πιο πρακτική, συμπεριληπτική, ελκυστική και μεταφέρσιμη, ιδιαίτερα για μαθητές και εκπαιδευτικά περιβάλλοντα που αντιμετωπίζουν μειονεκτήματα.

