



WP3 -Πρόγραμμα Ηλεκτρονικής Μάθησης  
2022-1-LT01-KA220-SCH-000086621



# ECOSTEAM: ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗΣ ΜΑΘΗΣΗΣ

Μια επαναστατική προσέγγιση στην  
προσέγγιση STEAM και την  
περιβαλλοντική εκπαίδευση



Co-funded by  
the European Union

# ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΟ ΕΡΓΟ

Αριθμός έργου.

2022-1-LT01-KA220-SCH-000086621

Ακρωνύμιο έργου:

EcoSTEAM

Τίτλος Έργου:

EcoSTEAM Ανάπτυξη

Πρόσκληση:

KA220-SCH - Συμπράξεις συνεργασίας στη σχολική εκπαίδευση

Ημερομηνία έναρξης του έργου:

01-11-2022

Διάρκεια:

36 μήνες

Τίτλος παραδοτέου:

WP3 - Πρόγραμμα ηλεκτρονικής διδασκαλίας

Επίπεδο διάδοσης:

Δημόσιο

Παραδοτέο Επικεφαλής εταίρος:

İstanbul Universitesi-Cerrahpasa

Πακέτο εργασίας

WP3

Λέξεις-κλειδιά:

Πρόγραμμα ηλεκτρονικής διδασκαλίας, STEAM, Πιλοτική εφαρμογή, Κατευθυντήριες γραμμές εφαρμογής, Βιώσιμη κινητικότητα, Κλιματική αλλαγή, Περιβαλλοντική εκπαίδευση, Εκπαίδευση για την αειφορία, Οικολογική γνώση, Οικολογικός γραμματισμός

## Περίληψη

Η μελέτη που ακολουθεί διερευνά το πρόγραμμα ηλεκτρονικής διδασκαλίας **EcoSTEAM**, ένα καινοτόμο εκπαιδευτικό μοντέλο που ενσωματώνει την Επιστήμη, την Τεχνολογία, τη Μηχανική, τις Τέχνες και τα Μαθηματικά (**STEAM**) με την περιβαλλοντική εκπαίδευση.

Συζητούνται επίσης οι στόχοι και η μεθοδολογία του προγράμματος, αναδεικνύοντας τη δυνατότητα της προσέγγισης να φέρει επανάσταση στον τρόπο με τον οποίο εκπαιδεύουμε τις μελλοντικές γενιές σχετικά με τη σχέση μεταξύ τεχνολογικής ανάπτυξης και περιβαλλοντικής βιωσιμότητας.

Με τη χρηματοδότηση της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Οι απόψεις και οι γνώμες που διατυπώνονται εκφράζουν αποκλειστικά τις απόψεις των συντακτών και δεν αντιπροσωπεύουν κατ'ανάγκη τις απόψεις της Ευρωπαϊκής Ένωσης ή του Ευρωπαϊκού Εκτελεστικού Οργανισμού Εκπαίδευσης και Πολιτισμού (EACEA). Η Ευρωπαϊκή Ένωση και ο EACEA δεν μπορούν να θεωρηθούν υπεύθυνοι για τις εκφραζόμενες απόψεις.



## Περιεχόμενο

|   |    |
|---|----|
| Πρόγραμμα ηλεκτρονικής διδασκαλίας EcoSTEAM .....                                   | 1  |
| ΑΕπαναστατική προσέγγιση στο STEAM και την Περιβαλλοντική Εκπαίδευση....            | 1  |
| I. Εισαγωγή.....  | 3  |
| II. Σχεδιασμός προγράμματος.....  | 7  |
| ΘΕΜΑΤΑ / ΥΠΟΘΕΜΑΤΑ.....   | 7  |
| III.ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΓΙΑ ΤΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ<br>ECOSTEAM. .... | 9  |
| Συμπέρασμα.....   | 18 |
| IV. Διδακτικοί πόροι.....   | 19 |
| Εισαγωγή στο πλαίσιο EcoSTEAM.....  | 19 |
| Υλοποίηση των ενοτήτων.....   | 20 |
| Παιδαγωγικές Προσεγγίσεις.....  | 20 |
| Αξιολόγηση και Ανατροφοδότηση.....  | 20 |
| Αξιοποιώντας την τεχνολογία.....  | 20 |
| Στρατηγικές διαχείρισης στην τάξη.....  | 21 |
| Επαγγελματική ανάπτυξη.....   | 21 |
| Δέσμευση στην κοινότητα.....  | 21 |
| Αξιολόγηση και Αναστοχασμός.....  | 21 |
| Συμπέρασμα.....   | 21 |
| B.Πόροι για το σχεδιασμό παιδαγωγικών δραστηριοτήτων.....                           | 22 |
| 1. Οδηγοί προγράμματος σπουδών και σχέδια δραστηριοτήτων.....                       | 22 |
| 2. Ψηφιακά Εργαλεία και Πλατφόρμες.....   | 22 |
| 3. Χειροπιαστά υλικά μάθησης.....   | 23 |
| 4. Πολυμεσικοί πόροι.....   | 23 |
| 5. Μελέτες περιπτώσεων και παραδείγματα πραγματικού κόσμου.....                     | 24 |
| 6. Εργαλεία Συνεργασίας.....  | 24 |
| 7. Εργαλεία Αξιολόγησης.....  | 25 |
| 8. Πόροι Επαγγελματικής Ανάπτυξης.....  | 26 |
| 9. Πηγές κοινοτικής και γονικής συμμετοχής.....                                     | 26 |
| Συμπέρασμα.....   | 27 |
| V. Πιλοτική εφαρμογή του Προγράμματος.....  | 27 |
| B. Διαδικασίες συλλογής και ανάλυσης δεδομένων από τα πιλοτικά<br>προγράμματα.....  | 28 |
| VI. Συμπέρασμα.....   | 29 |
| Τελικές Σκέψεις.....  | 32 |
| Βιβλιογραφικές αναφορές.....  | 33 |

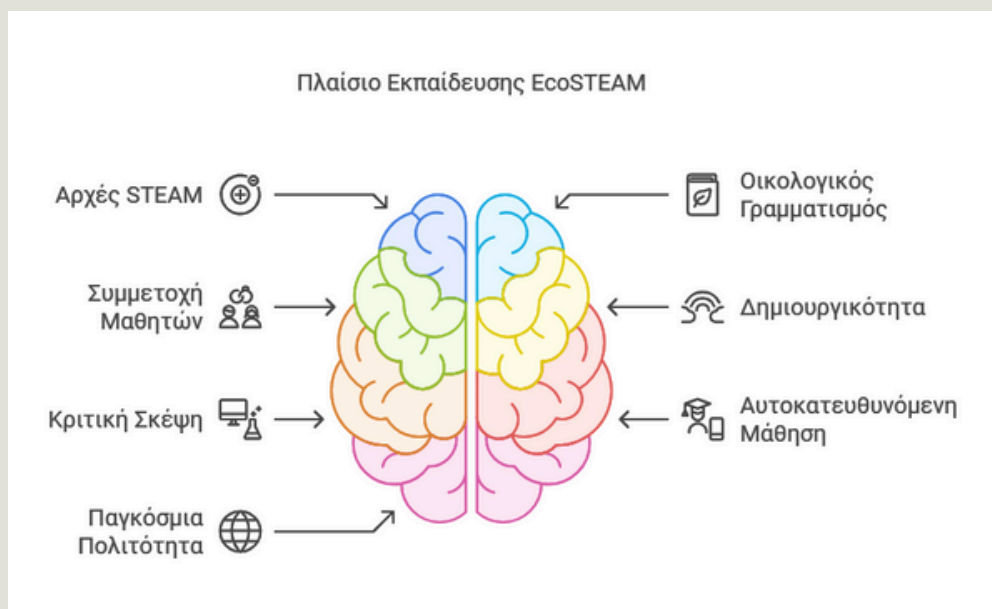
## I. Εισαγωγή

Στον τομέα της εκπαίδευσης, η αλλαγή κερδίζει σταθερά έδαφος. Μια αναδυόμενη παιδαγωγική προσέγγιση που ενσωματώνει την Επιστήμη, την Τεχνολογία, τη Μηχανική, τις Τέχνες και τα Μαθηματικά -συλλογικά γνωστά ως πεδία **STEAM**- με την περιβαλλοντική εκπαίδευση παρουσιάζει ελπιδοφόρα αποτελέσματα. Στην εμπροσθοφυλακή αυτής της αλλαγής βρίσκεται το πρόγραμμα ηλεκτρονικής διδασκαλίας **EcoSTEAM**. Προσπαθεί να εφοδιάσει τους μαθητές μεγαλύτερης ηλικίας με μια ισχυρή κατανόηση των θεμάτων **STEAM**, καλλιεργώντας παράλληλα μια υπεύθυνη στάση απέναντι στο περιβάλλον. Στόχος αυτού του άρθρου είναι να περιγράψει τη δομή του προγράμματος ηλεκτρονικής διδασκαλίας **EcoSTEAM**, τους στόχους του και το παιδαγωγικό του υπόβαθρο.

### A. ΕΠΕΞΗΓΗΣΗ ΤΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ **ECOSTEAM**.

Το πρόγραμμα ηλεκτρονικής διδασκαλίας **EcoSTEAM** μπορεί να κατανοηθεί καλύτερα ως ένα ολιστικό, διεπιστημονικό και καινοτόμο εκπαιδευτικό πρόγραμμα. Συνδυάζει άψογα τις αρχές της εκπαίδευσης **STEAM** με τον οικολογικό γραμματισμό, διευρύνοντας έτσι όχι μόνο τους πνευματικούς ορίζοντες των μαθητών, αλλά και δημιουργώντας περιβαλλοντική συνείδηση.

Το πρόγραμμα αποτελείται από μια ολοκληρωμένη μαθησιακή πρωτοβουλία που απευθύνεται κυρίως σε μαθητές μεγαλύτερης ηλικίας. Το περιεχόμενο καλύπτει ένα ευρύ φάσμα θεμάτων κάτω από την ομπρέλα του **STEAM** και είναι στενά συνυφασμένο με την περιβαλλοντική εκπαίδευση. Σκοπός είναι να διεγείρει την περιέργεια, να καλλιεργήσει τη δημιουργικότητα, να ενθαρρύνει την κριτική σκέψη και να προωθήσει την αυτοκατευθυνόμενη μάθηση. Επιπλέον, το πρόγραμμα στοχεύει στην ανάπτυξη περιβαλλοντικής συνείδησης στους μαθητές, καλλιεργώντας έτσι υπεύθυνους παγκόσμιους πολίτες.





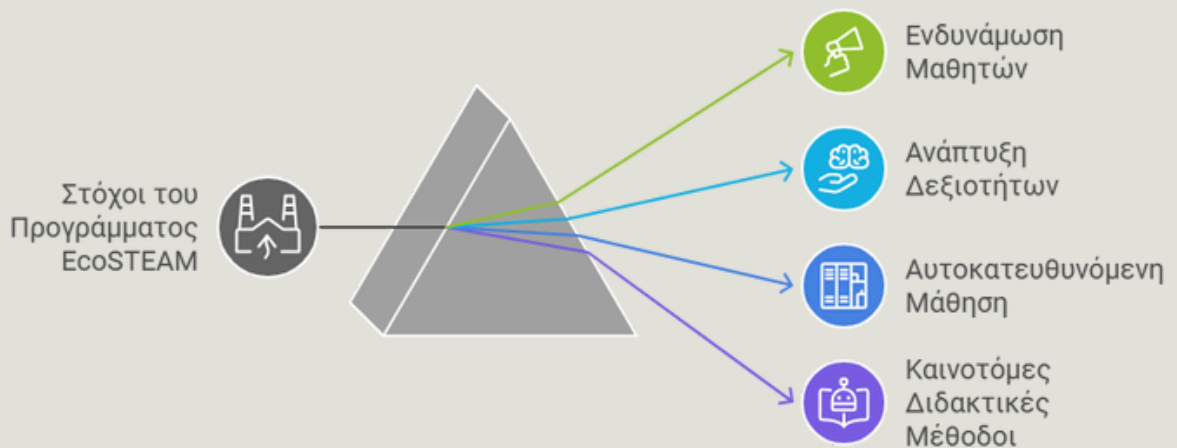
## B. Οι στόχοι του προγράμματος



Ο κύριος στόχος του προγράμματος ηλεκτρονικής διδασκαλίας EcoSTEAM είναι να ενδυναμώσει τους μαθητές με ισχυρά θεμέλια στα θέματα EcoSTEAM, καλλιεργώντας ταυτόχρονα ένα βαθύ αίσθημα οικολογικής ευθύνης. Φιλοδοξεί να αναπτύξει δεξιότητες απαραίτητες για τον 21ο αιώνα, όπως η επίλυση προβλημάτων, η κριτική σκέψη, η δημιουργικότητα και ο ψηφιακός γραμματισμός, για να αναφέρουμε μερικές από αυτές. Επιπλέον, προσπαθεί να προωθήσει την αυτοκατευθυνόμενη μάθηση, ενθαρρύνοντας τους μαθητές να αναλάβουν την ευθύνη του εκπαιδευτικού τους ταξιδιού.

Ένας δευτερεύων, αλλά εξίσου σημαντικός, στόχος είναι να επιτρέψει στους εκπαιδευτικούς να υιοθετήσουν καινοτόμες παιδαγωγικές μεθόδους. Παρέχοντας ένα ολοκληρωμένο πρόγραμμα σπουδών που συνδυάζει την εκπαίδευση STEAM με τις περιβαλλοντικές σπουδές, το πρόγραμμα επιδιώκει να μεταμορφώσει το τοπίο διδασκαλίας-μάθησης τόσο σε τυπικά όσο και σε μη τυπικά εκπαιδευτικά περιβάλλοντα.

Αποκαλύπτοντας τις Διαστάσεις του EcoSTEAM



Η μεθοδολογία του προγράμματος ηλεκτρονικής διδασκαλίας **EcoSTEAM** βασίζεται στις αρχές της ενεργητικής μάθησης, των διεπιστημονικών συνδέσεων και της παιδαγωγικής με επίκεντρο τον μαθητή. Το πρόγραμμα χωρίζεται σε πέντε μεγάλες θεματικές περιοχές, καθεμία από τις οποίες χωρίζεται σε τέσσερα υποθέματα. Αυτή η σπονδυλωτή δομή ευνοεί ένα προοδευτικό περιβάλλον μάθησης, όπου οι μαθητές μπορούν να αναπτύξουν τις γνώσεις και τις δεξιότητές τους βήμα προς βήμα.

Επιπλέον, η μεθοδολογία δίνει έμφαση στις πρακτικές μαθησιακές εμπειρίες, προωθώντας την προσέγγιση της "μάθησης μέσω της πράξης". Προσφέρει 120 παραδείγματα δραστηριοτήτων σε όλα τα θέματα και υποθέματα, που κυμαίνονται από πειράματα και εργασίες βασισμένες σε έργα έως ομαδικές συζητήσεις και κριτικές αναλύσεις μελετών περίπτωσης.

Με την προώθηση μιας διεπιστημονικής προσέγγισης, το πρόγραμμα **EcoSTEAM** ενθαρρύνει τους μαθητές να δουν τις συνδέσεις μεταξύ διαφορετικών θεμάτων και προκλήσεων του πραγματικού κόσμου. Δίνει έμφαση στην ολιστική κατανόηση του κόσμου, καλλιεργώντας την ικανότητα των μαθητών να χρησιμοποιούν τις δεξιότητές τους **STEAM** στην επίλυση περιβαλλοντικών προβλημάτων.

Συμπερασματικά, το πρόγραμμα ηλεκτρονικής διδασκαλίας **EcoSTEAM** αντιπροσωπεύει μια συναρπαστική συγχώνευση της εκπαίδευσης **STEAM** και της περιβαλλοντικής συνείδησης. Η καινοτόμος προσέγγισή του αποσκοπεί στον επαναπροσδιορισμό των παραδοσιακών εκπαιδευτικών προτύπων, στην εμπέδωση στους μαθητές ισχυρών θεμελίων **STEAM** και στην καλλιέργεια υπεύθυνων παγκόσμιων πολιτών. Καθώς εισερχόμαστε περισσότερο στον 21ο αιώνα, τέτοια ολοκληρωμένα παιδαγωγικά πλαίσια είναι πιο κρίσιμα από ποτέ. Εξοπλίζουν τους μαθητές όχι μόνο με βασικές γνώσεις και δεξιότητες, αλλά και ενισχύουν το αίσθημα της περιβαλλοντικής διαχείρισης που είναι απαραίτητο για τη διατήρηση του πλανήτη μας.

Το πρόγραμμα ηλεκτρονικής διδασκαλίας **EcoSTEAM** έχει σχεδιαστεί με την πρόθεση να ανταποκριθεί στις προκλήσεις της σύγχρονης εκπαίδευσης παρέχοντας ένα ολοκληρωμένο πρόγραμμα σπουδών που αντικατοπτρίζει τη διασυνδεδεμένη φύση του κόσμου μας. Αντικατοπτρίζει μια προοδευτική προσέγγιση στην εκπαίδευση, η οποία εκτιμά την ενσωμάτωση των γνωστικών αντικειμένων, τη σημασία της πρακτικής, ενεργητικής μάθησης και την ανάπτυξη περιβαλλοντικά υπεύθυνων πολιτών.

Ωστόσο, η εφαρμογή ενός τέτοιου προγράμματος απαιτεί δέσμευση και συνεργασία από τους εκπαιδευτικούς, τους μαθητές και όλους τους εμπλεκόμενους στο εκπαιδευτικό σύστημα. Οι εκπαιδευτικοί πρέπει να είναι ανοιχτοί στην υιοθέτηση νέων παιδαγωγικών στρατηγικών που ενθαρρύνουν τη μαθητοκεντρική μάθηση και τη διαθεματικότητα. Οι μαθητές, επίσης, πρέπει να είναι πρόθυμοι να αγκαλιάσουν έναν πιο ενεργό ρόλο στην εκπαίδευσή τους, ασχολούμενοι με την ύλη και αξιοποιώντας τις ευκαιρίες για αυτοκατευθυνόμενη μάθηση. Τέλος, οι διαχειριστές και οι υπεύθυνοι χάραξης πολιτικής θα πρέπει να υποστηρίζουν τέτοια προγράμματα με την παροχή των απαραίτητων πόρων και με την προώθηση ενός εκπαιδευτικού περιβάλλοντος που εκτιμά τις καινοτόμες, ενοποιητικές προσεγγίσεις στη μάθηση.

Το πρόγραμμα ηλεκτρονικής διδασκαλίας **EcoSTEAM** παρουσιάζει ένα τολμηρό όραμα για το μέλλον της εκπαίδευσης. Καθώς το πρόγραμμα αυτό συνεχίζει να αναπτύσσεται και να εφαρμόζεται, θα είναι κρίσιμο να διεξάγονται συνεχείς αξιολογήσεις και να γίνονται οι απαραίτητες προσαρμογές ώστε να διασφαλίζεται ότι επιτυγχάνει τους στόχους του και εξυπηρετεί τις εκπαιδευτικές ανάγκες των μαθητών. Με τη δέσμευσή του στην εκπαίδευση **STEAM**, την περιβαλλοντική συνείδηση και την καινοτόμο παιδαγωγική, το πρόγραμμα ηλεκτρονικής διδασκαλίας **EcoSTEAM** πρόκειται να συμβάλει σημαντικά στην εξέλιξη της εκπαίδευσης του 21ου αιώνα.

## II. Σχεδιασμός του Προγράμματος

**A. Επισκόπηση μαθησιακών ενοτήτων:** Το πρόγραμμα χωρίζεται σε 5 μεγάλες θεματικές ενότητες, καθεμία από τις οποίες χωρίζεται σε 4 υποθεματικές ενότητες.

### ΘΈΜΑΤΑ / ΥΠΟΘΈΜΑΤΑ

**Κύριο θέμα 1:** Περιβαλλοντική ευαισθητοποίηση και διατήρηση

Υποθέμα 1.1: Βιοποικιλότητα και οικοσυστήματα

Υποθέμα 1.2: Διαχείριση αποβλήτων και ανακύκλωση

Υποθέμα 1.3: Κλιματική αλλαγή και ανανεώσιμες πηγές ενέργειας

Υποθέμα 1.4: Αειφόρος διαβίωση και πράσινες τεχνολογίες

**Κύριο θέμα 2:** Ενσωμάτωση **STEAM** στην Περιβαλλοντική Εκπαίδευση

Υποθέμα 2.1: Επιστήμη στις Περιβαλλοντικές Σπουδές

Υποθέμα 2.2: Τεχνολογία για περιβαλλοντικές λύσεις

Υποθέμα 2.3: Μηχανική για βιώσιμες υποδομές

Υποθέμα 2.4: Μαθηματικά στην περιβαλλοντική μοντελοποίηση και ανάλυση

**Κύριο θέμα 3:** Δημιουργική και κριτική σκέψη στην εκπαίδευση **EcoSTEAM**

Υποθέμα 3.1: Επίλυση προβλημάτων σε περιβαλλοντικά πλαίσια

Υποθέμα 3.2: Σχεδιαστική σκέψη για φιλικές προς το περιβάλλον λύσεις

Υποθέμα 3.3: Περιβαλλοντική τέχνη και έκφραση

Υποθέμα 3.4: Αξιολόγηση και ανάλυση περιβαλλοντικών πληροφοριών

**Κύριο θέμα 4:** Συνεργασία και επικοινωνία στα έργα **EcoSTEAM**

Υποθέμα 4.1: Ομαδική εργασία και ηγεσία σε περιβαλλοντικές πρωτοβουλίες

Υποθέμα 4.2: Διεπιστημονική συνεργασία για βιώσιμες λύσεις

Υποθέμα 4.3: Αποτελεσματική περιβαλλοντική επικοινωνία και συνηγορία

Υποθέμα 4.4: Δέσμευση και Συμπράξεις με την Κοινότητα

**Κύριο θέμα 5:** Παγκόσμιες και τοπικές προοπτικές στην περιβαλλοντική εκπαίδευση

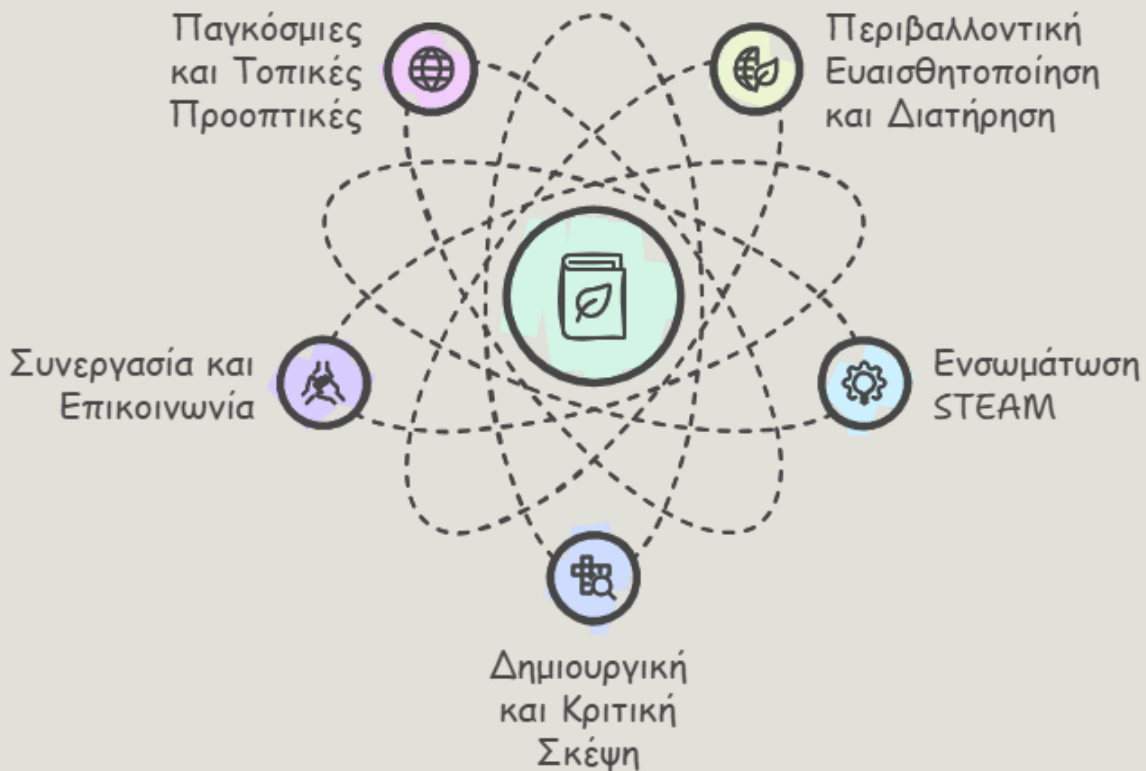
Υποθέμα 5.1: Παγκόσμια περιβαλλοντικά ζητήματα

Υποθέμα 5.2: Τοπικές περιβαλλοντικές προκλήσεις και λύσεις

Υποθέμα 5.3: Πολιτιστικές και κοινωνικές διαστάσεις των περιβαλλοντικών ζητημάτων

Υποθέμα 5.4: Περιβαλλοντικές πολιτικές και κανονισμοί

## Συνολική Πλατφόρμα Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης



### III. ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΓΙΑ ΤΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ ECOSTEAM

Το πρόγραμμα ηλεκτρονικής διδασκαλίας **EcoSTEAM** αντιπροσωπεύει ένα πρωτοποριακό παιδαγωγικό πλαίσιο που ενσωματώνει την Επιστήμη, την Τεχνολογία, τη Μηχανική, τις Τέχνες και τα Μαθηματικά (**STEAM**) με την περιβαλλοντική εκπαίδευση. Το πλαίσιο αυτό παρουσιάζει την προσήλωση του προγράμματος στην αυτοκατευθυνόμενη μάθηση, τη δημιουργικότητα, την κριτική σκέψη και την περιβαλλοντική ευθύνη, που υποστηρίζεται από τα πρότυπα **ISTE**, το πλαίσιο **TPACK** και τις δεξιότητες του 21ου αιώνα. Η επιτακτική ανάγκη για την εξέλιξη των εκπαιδευτικών μοντέλων ως απάντηση στην πολυπλοκότητα των σύγχρονων κοινωνικών και περιβαλλοντικών προκλήσεων δεν ήταν ποτέ πιο εμφανής (**Smith & Watson, 2019**). Το πρόγραμμα ηλεκτρονικής διδασκαλίας **EcoSTEAM**, που βρίσκεται σε αυτή την κρίσιμη συγκυρία, έχει ως στόχο να εξοπλίσει τους εκπαιδευόμενους με τις διεπιστημονικές γνώσεις και δεξιότητες που απαιτούνται για την πλοήγηση και τον μετριασμό της διασταύρωσης των τεχνολογικών εξελίξεων και της περιβαλλοντικής βιωσιμότητας (**Greenwood & Park, 2020**).



## ΑΥΤΟΚΑΤΕΥΘΥΝΟΜΕΝΗ ΜΑΘΗΣΗ ΣΤΟ EcoSTEAM

Στο πλαίσιο του προγράμματος ηλεκτρονικής διδασκαλίας EcoSTEAM, η σημασία της αυτοκατευθυνόμενης μάθησης (SDL) εκτείνεται πολύ πέρα από την απλή απόκτηση γνώσεων. Χρησιμεύει ως καταλυτική διαδικασία για την καλλιέργεια της ατομικής αυτονομίας, των εσωτερικών κινήτρων και της ικανότητας προσαρμογής και ευημερίας σε έναν διαρκώς μεταβαλλόμενο κόσμο. Η SDL δεν αποτελεί απλώς μια παιδαγωγική επιλογή αλλά μια αναγκαιότητα για τον εξοπλισμό των μαθητών με τη νοοτροπία και τις δεξιότητες που απαιτούνται για τη δια βίου μάθηση και για την αντιμετώπιση των πολύπλευρων προκλήσεων του 21ου αιώνα (Gibbons, 2002).



Πρώτα απ' όλα, το πρόγραμμα EcoSTEAM, με την έμφαση που δίνει στην SDL, αναγνωρίζει τη σημασία της μετατροπής των μαθητών από παθητικούς αποδέκτες πληροφοριών σε ενεργούς κατασκευαστές των γνώσεών τους. Αυτή η μετάβαση είναι θεμελιώδης σε μια εποχή όπου η ικανότητα μάθησης και επαναμάθησης είναι εξίσου κρίσιμη με την ίδια τη γνώση (Candy, 1991). Μέσα από τις τεχνολογικές εξελίξεις και τις περιβαλλοντικές ανησυχίες, η παραδοσιακή δασκαλοκεντρική προσέγγιση υπολείπεται στην προετοιμασία των μαθητών για την πλοήγηση σε πολύπλοκα και απρόβλεπτα μέλλοντα. Αυτός είναι ο λόγος για τον οποίο, η SDL καθίσταται απαραίτητο μέρος του εκπαιδευτικού πλαισίου που επιδιώκει να προωθήσει άτομα ικανά για ανεξάρτητη σκέψη και δράση (Brockett & Hiemstra, 1991).

Η SDL χαρακτηρίζεται από την πρωτοβουλία του μαθητή, με ή χωρίς τη βοήθεια άλλων, για τη διάγνωση των μαθησιακών του αναγκών, τη διατύπωση στόχων, τον εντοπισμό πόρων για τη μάθηση, την επιλογή και την εφαρμογή κατάλληλων στρατηγικών μάθησης και την αξιολόγηση των μαθησιακών αποτελεσμάτων (Knowles, 1975). Στο πρόγραμμα EcoSTEAM, αυτό μεταφράζεται σε ένα πρόγραμμα που παρέχει στους μαθητές ευκαιρίες να εξερευνήσουν τα θέματα που τους ενδιαφέρουν στους τομείς STEAM και ταυτόχρονα να εξετάσουν τις επιπτώσεις αυτών των θεμάτων στην περιβαλλοντική βιωσιμότητα.





Εν όψει των παγκόσμιων περιβαλλοντικών προκλήσεων, είναι κρίσιμη η ανάγκη τα εκπαιδευτικά συστήματα να προωθήσουν υπεύθυνους και αυτόνομους μαθητές, οι οποίοι θα είναι εξοπλισμένοι για την αντιμετώπιση τέτοιων ζητημάτων. Η SDL στο πρόγραμμα EcoSTEAM δεν αφορά μόνο την ενδυνάμωση των μαθητών να αναλάβουν την ευθύνη της εκπαίδευσής τους, αλλά και την προετοιμασία τους να αναλάβουν υπεύθυνη δράση απέναντι στο περιβάλλον. Καλλιεργεί μια νοοτροπία όπου η μάθηση δεν περιορίζεται στην τάξη, αλλά είναι μια συνεχής διαδικασία που περιλαμβάνει τη λήψη τεκμηριωμένων αποφάσεων και την ανάληψη ηθικών δράσεων που συμβάλλουν σε ένα βιώσιμο μέλλον.

Η ευθυγράμμιση του SDL με τα πρότυπα ISTE είναι ιδιαίτερα σημαντική. Τα Πρότυπα ISTE για τους μαθητές τονίζουν τη σημασία της καλλιέργειας μαθητών που αναλαμβάνουν ενεργό ρόλο στη μαθησιακή τους διαδικασία, αξιοποιώντας την τεχνολογία για να ακολουθήσουν τις έρευνες και τα ενδιαφέροντά τους (ISTE, 2016). Με την ενσωμάτωση αυτών των προτύπων, το πρόγραμμα EcoSTEAM όχι μόνο υποστηρίζει την αυτοκαθοδήγηση, αλλά διασφαλίζει επίσης ότι οι μαθητές είναι ικανοί στον ψηφιακό γραμματισμό, μια δεξιότητα ολοένα και πιο απαραίτητη τόσο σε ακαδημαϊκό όσο και σε πραγματικό περιβάλλον. Επιπλέον, η SDL στο πρόγραμμα EcoSTEAM υπογραμμίζει την ανάπτυξη της κριτικής σκέψης και των δεξιοτήτων επίλυσης προβλημάτων. Όταν οι μαθητές κατευθύνουν τη μάθησή τους, εμπλέκονται σε έναν συνεχή κύκλο αμφισβήτησης, διερεύνησης και σύνθεσης πληροφοριών (Garrison, 1997). Αυτή η διαδικασία είναι ζωτικής σημασίας στην εκπαίδευση STEAM, όπου τα πολύπλοκα περιβαλλοντικά ζητήματα απαιτούν όχι μόνο διεπιστημονικές γνώσεις αλλά και την ικανότητα κριτικής αξιολόγησης των πληροφοριών και πρότασης καινοτόμων λύσεων.

### **Ανάπτυξη της Δημιουργικότητας στο Πρόγραμμα EcoSTEAM**

Η δημιουργικότητα είναι αποτέλεσμα του προγράμματος EcoSTEAM, όχι μόνο ως εκπαιδευτικός στόχος αλλά και ως απαραίτητη ικανότητα για την αντιμετώπιση των πολύπλευρων προκλήσεων του σημερινού κόσμου. Στο πλαίσιο του EcoSTEAM, η δημιουργικότητα υπερβαίνει τις τέχνες και περιλαμβάνει την καινοτόμο εφαρμογή ιδεών σε όλες τις επιστήμες, την τεχνολογία, τη μηχανική και τα μαθηματικά, που διαπλέκονται με την περιβαλλοντική συνείδηση. Όπως υποστηρίζει ο Robinson (2011), τα εκπαιδευτικά συστήματα πρέπει να ενθαρρύνουν τη δημιουργικότητα και να απομακρυνθούν από τα βιομηχανικά μοντέλα τυποποιημένης εκπαίδευσης. Αυτό είναι ζωτικής σημασίας σε έναν κόσμο όπου η ικανότητα καινοτομίας και δημιουργικής σκέψης για σύνθετα προβλήματα, όπως αυτά που σχετίζονται με την περιβαλλοντική βιωσιμότητα, είναι πιο πολύτιμη από ποτέ.

Στο πλαίσιο του **EcoSTEAM**, η δημιουργικότητα καλλιεργείται μέσω ενός διεπιστημονικού προγράμματος που ενθαρρύνει τους μαθητές να κάνουν συνδέσεις μεταξύ διαφορετικών ιδεών και εννοιών. Μπορούμε να υποστηρίξουμε αυτή την προσέγγιση με το έργο του **Henriksen (2017)**, ο οποίος υποστηρίζει ότι η δημιουργικότητα ευδοκιμεί στη διασταύρωση των επιστημονικών κλάδων. Ενσωματώνοντας την περιβαλλοντική εκπαίδευση με το **STEAM**, το **EcoSTEAM** δίνει τη δυνατότητα στους μαθητές να προσεγγίσουν τα οικολογικά ζητήματα με δημιουργικές λύσεις που αξιοποιούν την τεχνολογία, την επιστημονική κατανόηση και τη μαθηματική λογική, εμπλουτισμένες με καλλιτεχνικές και σχεδιαστικές προοπτικές. Επιπλέον, η δημιουργικότητα είναι απαραίτητη για την καλλιέργεια μελλοντικών καινοτόμων που μπορούν να συλλάβουν βιώσιμες τεχνολογίες και πρακτικές. Η εστίαση του προγράμματος **EcoSTEAM** σε πρακτικές, βασισμένες σε έργα μαθησιακές δραστηριότητες παρέχει ένα ευνοϊκό περιβάλλον για δημιουργικό πειραματισμό και έκφραση. Καθώς οι μαθητές εμπλέκονται στο σχεδιασμό και την εκτέλεση έργων, μαθαίνουν να παίρνουν ρίσκα, να αποδέχονται την αποτυχία ως ευκαιρία μάθησης και να αναπτύσσουν ανθεκτικότητα - όλα χαρακτηριστικά μιας δημιουργικής νοοτροπίας (**Starko, 2013**).

Η σημασία της δημιουργικότητας στο **EcoSTEAM** ενισχύεται περαιτέρω από την αυξανόμενη αναγνώριση ότι οι παραδοσιακές εκπαιδευτικές προσεγγίσεις είναι ανεπαρκείς για την προετοιμασία των μαθητών για την επίλυση των παγκόσμιων περιβαλλοντικών προβλημάτων που αντιμετωπίζουμε. Η δέσμευση του προγράμματος στη δημιουργικότητα προετοιμάζει τους μαθητές όχι μόνο να κατανοούν και να αναλύουν τον κόσμο, αλλά και να φαντάζονται και να οικοδομούν ένα καλύτερο μέλλον. Υπό αυτό το πρίσμα, το πρόγραμμα **EcoSTEAM** αποτελεί πρωτοπορία της εκπαιδευτικής καινοτομίας, αντικατοπτρίζοντας τη στροφή προς μια πιο δυναμική, ευέλικτη και δημιουργική προσέγγιση της μάθησης, η οποία είναι απαραίτητη τόσο για την προσωπική ολοκλήρωση όσο και για την κοινωνική πρόοδο.

### **Κριτική σκέψη στο EcoSTEAM**

Η κριτική σκέψη αποτελεί ακρογωνιαίο λίθο του πλαισίου **EcoSTEAM**, ο οποίος είναι ζωτικής σημασίας για την ανάλυση και τη σύνθεση πληροφοριών στον ολοένα και πιο πολύπλοκο κόσμο μας. Το πλαίσιο δεξιοτήτων του 21ου αιώνα περιλαμβάνει την κριτική σκέψη ως βασική δεξιότητα για την πλοήγηση στον κατακλυσμό πληροφοριών που χαρακτηρίζει την ψηφιακή εποχή (**Trilling & Fadel, 2009**). Στο πρόγραμμα **EcoSTEAM**, η κριτική σκέψη δεν αποτελεί μια μεμονωμένη γνωστική δεξιότητα, αλλά αναπόσπαστο μέρος της μαθησιακής διαδικασίας, βαθιά συνυφασμένη με την περιβαλλοντική εκπαίδευση και την εκπαίδευση **STEAM**.

Η έμφαση στη διερευνητική μάθηση στο πλαίσιο του **EcoSTEAM** λειτουργεί ως καταλύτης για την κριτική σκέψη. Η διερευνητική μάθηση απαιτεί από τους μαθητές να θέτουν ερωτήματα, να ερευνούν και να εξάγουν συμπεράσματα με βάση στοιχεία, καλλιεργώντας την επιστημονική νοοτροπία. Η προσέγγιση αυτή ευθυγραμμίζεται με το έργο του **Dewey (1933)**, ο οποίος υποστήριξε ότι η εκπαίδευση πρέπει να προετοιμάζει τα άτομα να σκέφτονται βαθιά και στοχαστικά, ικανά να λαμβάνουν τεκμηριωμένες αποφάσεις σε μια δημοκρατική κοινωνία. Στο πλαίσιο του **EcoSTEAM**, αυτή η αναστοχαστική σκέψη επεκτείνεται στην περιβαλλοντική διαχείριση και στους ηθικούς προβληματισμούς σχετικά με τη χρήση και την ανάπτυξη της τεχνολογίας. Η κριτική σκέψη στο πρόγραμμα **EcoSTEAM** αντιμετωπίζει επίσης την επιτακτική ανάγκη των μαθητών να διακρίνουν τις αξιόπιστες πληροφορίες από την παραπληροφόρηση, ιδίως όσον αφορά τα περιβαλλοντικά ζητήματα, όπου η κοινή γνώμη και η πολιτική συχνά επηρεάζονται από ανεπιβεβαίωτες πηγές.

Συμμετέχοντας σε κριτικές αναλύσεις περιπτώσιολογικών μελετών και πραγματικών σεναρίων, οι μαθητές αναπτύσσουν την ικανότητα να αξιολογούν την εγκυρότητα και την αξιοπιστία των πηγών πληροφόρησης, μια βασική δεξιότητα για την προώθηση ενημερωμένων πολιτών και βιώσιμων πρακτικών (**Paul & Elder, 2006**). Η εστίαση στην επίλυση προβλημάτων στο πλαίσιο του **EcoSTEAM** ενθαρρύνει τους μαθητές να εφαρμόσουν τις δεξιότητες κριτικής σκέψης τους με απτούς τρόπους. Η επίλυση προβλημάτων σε πολύπλοκους τομείς, όπως η περιβαλλοντική βιωσιμότητα, απαιτεί συχνά συστημική σκέψη - την ικανότητα να βλέπει κανείς πώς τα μέρη αλληλεπιδρούν σε ένα σύνολο. Αυτό το επίπεδο κριτικής σκέψης είναι απαραίτητο για την κατανόηση των περίπλοκων σχέσεων μεταξύ των ανθρώπινων δραστηριοτήτων, των τεχνολογικών εξελίξεων και των περιβαλλοντικών αποτελεσμάτων.

Μπορεί να πει κανείς ότι η ανάπτυξη της δημιουργικότητας και της κριτικής σκέψης στο πλαίσιο του EcoSTEAM είναι όχι μόνο σημαντική αλλά και επιβεβλημένη για την επιτυχία και τη σημασία του προγράμματος. Αυτές οι γνωστικές δεξιότητες αποτελούν το θεμέλιο πάνω στο οποίο οι μαθητές θα οικοδομήσουν την κατανόηση και τις απαντήσεις τους στις περιβαλλοντικές προκλήσεις. Το πρόγραμμα EcoSTEAM, μέσω της καινοτόμου προσέγγισής του στην εκπαίδευση STEAM, παρέχει ένα μοντέλο για το πώς τα εκπαιδευτικά ιδρύματα μπορούν να καλλιεργήσουν αυτές τις βασικές δεξιότητες, προετοιμάζοντας τους μαθητές να γίνουν οι σκεπτόμενοι, δημιουργικοί και υπεύθυνοι ηγέτες του αύριο.

### **Περιβαλλοντική ευθύνη στο EcoSTEAM**

Η περιβαλλοντική υπευθυνότητα αποτελεί κεντρική αρχή του προγράμματος EcoSTEAM και είναι υψίστης σημασίας για διάφορους επιτακτικούς λόγους. Σε έναν κόσμο που αντιμετωπίζει πρωτοφανείς οικολογικές προκλήσεις, η εκπαίδευση διαδραματίζει κρίσιμο ρόλο στη διαμόρφωση των στάσεων και των δράσεων που είναι απαραίτητες για την περιβαλλοντική διαχείριση. Το πρόγραμμα EcoSTEAM, με τη διεπιστημονική του προσέγγιση, όχι μόνο εκπαιδεύει τους μαθητές σχετικά με τα περιβαλλοντικά ζητήματα, αλλά και ενσταλάζει ένα βαθύ αίσθημα ευθύνης απέναντι στη Γη και τα οικοσυστήματά της.

Πρώτον, η περιβαλλοντική υπευθυνότητα στο πλαίσιο του EcoSTEAM είναι ζωτικής σημασίας για την καλλιέργεια ενός ενημερωμένου πολίτη. Όπως σημειώνει ο Orr (1992), η πολυπλοκότητα των περιβαλλοντικών προβλημάτων απαιτεί έναν μορφωμένο πληθυσμό που να κατανοεί τις οικολογικές αρχές και να μπορεί να λαμβάνει τεκμηριωμένες αποφάσεις σχετικά με τις περιβαλλοντικές πολιτικές και πρακτικές. Το πρόγραμμα EcoSTEAM το αντιμετωπίζει αυτό με την ενσωμάτωση της περιβαλλοντικής εκπαίδευσης σε όλο το πρόγραμμα σπουδών STEAM, διασφαλίζοντας ότι οι μαθητές δεν γνωρίζουν μόνο τις επιστημονικές και τεχνικές πτυχές των περιβαλλοντικών ζητημάτων, αλλά και τις κοινωνικές, οικονομικές και ηθικές διαστάσεις.

Επιπλέον, η έννοια της βιωσιμότητας βρίσκεται στο επίκεντρο της περιβαλλοντικής ευθύνης. Περιλαμβάνει την ικανοποίηση των σημερινών μας αναγκών χωρίς να διακυβεύεται η ικανότητα των μελλοντικών γενεών να ικανοποιήσουν τις δικές τους (Επιτροπή Brundtland, 1987). Το πρόγραμμα EcoSTEAM δίνει έμφαση στη βιωσιμότητα όχι μόνο ως θέμα προς μελέτη, αλλά και ως πρακτική που πρέπει να ενσωματωθεί σε όλες τις πτυχές της μάθησης και της καθημερινής ζωής. Αυτή η πρακτική προσέγγιση στην εκπαίδευση για την αειφορία ενθαρρύνει τους μαθητές να σκεφτούν κριτικά για τις δικές τους καταναλωτικές συνήθειες, τη χρήση ενέργειας και τις ευρύτερες επιπτώσεις της ανθρώπινης δραστηριότητας στον πλανήτη.

Η σημασία της περιβαλλοντικής ευθύνης στο πρόγραμμα EcoSTEAM επεκτείνεται επίσης στην ανάπτυξη της ενσυναίσθησης και της ηθικής κατανόησης. Εξερευνώντας τη διασύνδεση των ανθρώπινων και των φυσικών συστημάτων, οι μαθητές καλλιεργούν ένα αίσθημα ενσυναίσθησης για άλλα είδη και οικοσυστήματα. Αυτή η κατανόηση της ενσυναίσθησης είναι ζωτικής σημασίας για την ανάπτυξη ενός ηθικού πλαισίου που σέβεται και εκτιμά την εγγενή αξία όλων των μορφών ζωής και αναγνωρίζει την ηθική επιταγή για την προστασία του περιβάλλοντος (Noddings, 1984).

Εκτός από την καλλιέργεια της ενσυναίσθησης, η εστίαση του προγράμματος EcoSTEAM στην περιβαλλοντική εκπαίδευση βοηθά τους μαθητές να αναπτύξουν μια αίσθηση δράσης. Τους ενδυναμώνει να πιστεύουν ότι οι ενέργειές τους μπορούν να κάνουν τη διαφορά στην αντιμετώπιση των περιβαλλοντικών προκλήσεων. Συμμετέχοντας στη μάθηση βάσει σχεδίων που αντιμετωπίζουν περιβαλλοντικά προβλήματα του πραγματικού κόσμου, οι μαθητές βιώνουν από πρώτο χέρι τον αντίκτυπο των συλλογικών και ατομικών δράσεων στην προώθηση της αειφορίας (Sobel, 2004). Αυτή η αίσθηση δράσης είναι ζωτικής σημασίας για την έμπνευση μιας νέας γενιάς υποστηρικτών του περιβάλλοντος, οι οποίοι είναι εξοπλισμένοι για να ηγηθούν της αλλαγής στις κοινότητές τους και πέρα από αυτές.





Η περιβαλλοντική ευθύνη στο πρόγραμμα EcoSTEAM υποστηρίζει επίσης την ανάπτυξη της συστημικής σκέψης - μιας ολιστικής προσέγγισης για την κατανόηση των πολύπλοκων αλληλεπιδράσεων και των βρόχων ανατροφοδότησης εντός των οικολογικών και ανθρωπογενών συστημάτων (Capra, 1996). Η συστημική σκέψη είναι απαραίτητη για την αντιμετώπιση περιβαλλοντικών ζητημάτων, καθώς επιτρέπει στους μαθητές να δουν πέρα από τις γραμμικές σχέσεις αιτίου-αποτελέσματος και να εξετάσουν τις ευρύτερες συνέπειες των δράσεων και των πολιτικών. Με την προώθηση της συστημικής σκέψης, το πρόγραμμα EcoSTEAM προετοιμάζει τους μαθητές να προσεγγίσουν τα περιβαλλοντικά προβλήματα με μια ολοκληρωμένη κατανόηση που είναι απαραίτητη για τη δημιουργία βιώσιμων λύσεων.

- Επιπλέον, η δέσμευση του προγράμματος για περιβαλλοντική υπευθυνότητα ευθυγραμμίζεται με την αυξανόμενη παγκόσμια συναίνεση σχετικά με τη σημασία της περιβαλλοντικής βιωσιμότητας, όπως αντικατοπτρίζεται σε διεθνείς συμφωνίες όπως οι Στόχοι Βιώσιμης Ανάπτυξης των Ηνωμένων Εθνών (ΣΒΑ των Ηνωμένων Εθνών). Οι στόχοι αυτοί υπογραμμίζουν την ανάγκη για εκπαίδευση που εξοπλίζει τους μαθητές με τις γνώσεις, τις δεξιότητες, τις στάσεις και τις αξίες που απαιτούνται για να συμβάλουν σε έναν πιο βιώσιμο κόσμο (Ηνωμένα Έθνη, 2015).

Η περιβαλλοντική υπευθυνότητα αποτελεί κρίσιμη πτυχή του προγράμματος EcoSTEAM, διότι προετοιμάζει τους μαθητές να αντιμετωπίσουν τις περιβαλλοντικές προκλήσεις του 21ου αιώνα με γνώση, ενσυναίσθηση, ηθική κατανόηση και αίσθημα δράσης. Ο διεπιστημονικός χαρακτήρας του προγράμματος διασφαλίζει ότι οι μαθητές εκτιμούν την πολυπλοκότητα αυτών των προκλήσεων και έχουν κίνητρο να αναζητήσουν και να εφαρμόσουν βιώσιμες πρακτικές. Καλλιεργώντας το αίσθημα της διαχείρισης και της ευθύνης, το πρόγραμμα EcoSTEAM όχι μόνο εκπαιδεύει τους μαθητές σχετικά με το περιβάλλον, αλλά και διαμορφώνει τους περιβαλλοντικούς ηγέτες και τους καινοτόμους του αύριο.

Το εκπαιδευτικό πρόγραμμα **EcoSTEAM** είναι δομημένο γύρω από πέντε κύρια θέματα, καθένα από τα οποία περιλαμβάνει τέσσερα επιμέρους θέματα που αφορούν βασικά ζητήματα και έννοιες της περιβαλλοντικής εκπαίδευσης και του **STEAM**. Το πλαίσιο αυτό έχει σχεδιαστεί για να προάγει την ολοκληρωμένη κατανόηση και ενασχόληση με αυτά τα θέματα, ενώ ταυτόχρονα αναπτύσσει τις δεξιότητες και τις ικανότητες που είναι ζωτικής σημασίας για τους μαθητές του 21ου αιώνα.



Η δημιουργία ενός ολοκληρωμένου πλαισίου για ένα εκπαιδευτικό πρόγραμμα που ενσωματώνει τόσο ποικίλα και σημαντικά θέματα απαιτεί την ενσωμάτωση της γνώσης περιεχομένου (ΓΠ), της παιδαγωγικής γνώσης (ΠΓ) και της τεχνολογικής γνώσης (ΤΓ), όπως προτείνεται από το πλαίσιο **TPACK** (Mishra & Koehler, 2006). Επιπλέον, η ευθυγράμμιση με τα Πρότυπα **ISTE** για μαθητές διασφαλίζει ότι οι μαθητές είναι προετοιμασμένοι να αξιοποιούν την τεχνολογία αποτελεσματικά και υπεύθυνα στη μάθηση, ενώ οι δεξιότητες του 21ου αιώνα εστιάζουν στις κρίσιμες ικανότητες που απαιτούνται για την επιτυχία στον σημερινό κόσμο (ISTE, 2016- Trilling & Fadel, 2009).



### **Κύριο θέμα 1: Περιβαλλοντική ευαισθητοποίηση και διατήρηση**

Το θέμα αυτό θέτει τις θεμελιώδεις γνώσεις των οικολογικών αρχών και της περιβαλλοντικής διαχείρισης. Είναι ζωτικής σημασίας οι μαθητές να αναπτύξουν μια βαθιά κατανόηση της βιοποικιλότητας, των οικοσυστημάτων, της διαχείρισης των αποβλήτων, της κλιματικής αλλαγής και της βιώσιμης ζωής μέσω ενεργητικών, ερευνητικών μαθησιακών εμπειριών. Χρησιμοποιώντας ψηφιακές πλατφόρμες για προσομοιώσεις και ανάλυση παγκόσμιων δεδομένων, οι μαθητές μπορούν να διερευνήσουν τις επιπτώσεις των ανθρώπινων δραστηριοτήτων στο κλίμα και τα οικοσυστήματα, ευθυγραμμίζόμενοι με το Πρότυπο 3 του ISTE: Κατασκευαστής γνώσεων (ISTE, 2016).

### **Κύριο θέμα 2: Ενσωμάτωση STEAM στην Περιβαλλοντική Εκπαίδευση**

Σε αυτό το θέμα, η ενσωμάτωση των θεμάτων STEAM χρησιμοποιείται για την αντιμετώπιση περιβαλλοντικών ζητημάτων. Οι μαθητές θα εφαρμόσουν επιστημονικές μεθόδους για την κατανόηση των περιβαλλοντικών μελετών, θα χρησιμοποιήσουν την τεχνολογία για τη δημιουργία λύσεων, θα σχεδιάσουν βιώσιμες υποδομές και θα χρησιμοποιήσουν μαθηματικά για την περιβαλλοντική μοντελοποίηση. Το θέμα αυτό αντιστοιχεί στη δεξιότητα του 21ου αιώνα της επίλυσης προβλημάτων και της υπολογιστικής σκέψης (Trilling & Fadel, 2009).

### **Κύριο θέμα 3: Δημιουργική και κριτική σκέψη στην εκπαίδευση EcoSTEAM**

Εστιάζοντας στην επίλυση προβλημάτων σε περιβαλλοντικά πλαίσια και στη σχεδιαστική σκέψη για φιλικές προς το περιβάλλον λύσεις, το θέμα αυτό καλλιεργεί τις ικανότητες των μαθητών να σκέφτονται τόσο δημιουργικά όσο και κριτικά. Οι δραστηριότητες θα ενθαρρύνουν τους μαθητές να ερμηνεύουν την περιβαλλοντική τέχνη και να αναλύουν πληροφορίες, οι οποίες ευθυγραμμίζονται με το Πρότυπο ISTE 4: Καινοτόμος σχεδιαστής και το Πρότυπο ISTE 1: Ενισχυμένος μαθητής, προωθώντας την αυτονομία στη μάθηση (ISTE, 2016).

### **Κύριο θέμα 4: Συνεργασία και επικοινωνία στα έργα EcoSTEAM**

Εδώ, οι μαθητές θα συμμετάσχουν σε ομαδική εργασία και σε ηγετικούς ρόλους στο πλαίσιο περιβαλλοντικών έργων, εξασκώντας τη διεπιστημονική συνεργασία και την αποτελεσματική επικοινωνία. Αυτό το θέμα ανταποκρίνεται στο Πρότυπο 7 του ISTE: Παγκόσμιος συνεργάτης, ενθαρρύνοντας τους μαθητές να συνεργαστούν με συνομηλίκους και μέλη της κοινότητας για την ανάπτυξη βιώσιμων λύσεων (ISTE, 2016).

### **Κύριο θέμα 5: Παγκόσμιες και τοπικές προοπτικές στην περιβαλλοντική εκπαίδευση**

Οι μαθητές θα εξετάσουν τα περιβαλλοντικά ζητήματα τόσο από παγκόσμια όσο και από τοπική σκοπιά, κατανοώντας τις πολιτιστικές και κοινωνικές διαστάσεις και τον αντίκτυπο των περιβαλλοντικών πολιτικών και κανονισμών. Το θέμα αυτό αναπτύσσει την παγκόσμια συνείδηση και τον πολιτικό γραμματισμό, βασικά στοιχεία των δεξιοτήτων του 21ου αιώνα (Trilling & Fadel, 2009).

Κάθε κύριο θέμα θα εφαρμοστεί χρησιμοποιώντας τις ακόλουθες στρατηγικές, οι οποίες υποστηρίζονται από το TPACK και ευθυγραμμίζονται με τα πρότυπα ISTE και τις δεξιότητες του 21ου αιώνα:

- Ενεργητική μάθηση: Οι μαθητές θα συμμετάσχουν σε πρακτικές δραστηριότητες, πειράματα και εργασίες πεδίου, προωθώντας τη διασταύρωση του TPACK των CK και PK με έμφαση σε περιβαλλοντικά θέματα.
- Ενσωμάτωση τεχνολογίας: Η χρήση ψηφιακών εργαλείων και πόρων θα προωθήσει τη βαθύτερη κατανόηση των περιβαλλοντικών εννοιών, ευθυγραμμίζόμενη με τα πρότυπα TK και ISTE.
- Κριτική και δημιουργική σκέψη: Μέσα από σχεδιαστικές προκλήσεις και δραστηριότητες επίλυσης προβλημάτων, οι μαθητές θα αναπτύξουν καινοτόμες λύσεις σε περιβαλλοντικά προβλήματα.
- Παγκόσμιες συνδέσεις: Χρησιμοποιώντας την τεχνολογία, οι μαθητές θα συνδεθούν με συνομηλίκους τους σε όλο τον κόσμο για να μοιραστούν ιδέες και προοπτικές σχετικά με περιβαλλοντικά ζητήματα, καλλιεργώντας μια παγκόσμια νοοτροπία και πολιτισμική κατανόηση.



## Συμπέρασμα



Στο επίκεντρο αυτού του πλαισίου βρίσκεται ο στόχος της προώθησης της περιβαλλοντικής ευαισθητοποίησης και της διατήρησης του περιβάλλοντος. Οι μαθητές εμβαθύνουν στις περιπλοκές της βιοποικιλότητας και των οικοσυστημάτων, εξερευνώντας τις λεπτές ισορροπίες που συντηρούν τη ζωή. Διερευνούν τη διαχείριση των αποβλήτων και την ανακύκλωση, αποκτώντας εικόνα του ανθρώπινου αποτυπώματος και των δυνατοτήτων για βιώσιμες πρακτικές.

Η προσέγγιση **EcoSTEAM** δίνει έμφαση στην ενεργητική μάθηση, απομακρύνοντας τους μαθητές από το παραδοσιακό μοντέλο διδασκαλίας και εισάγοντάς τους σε ένα πιο δυναμικό και διαδραστικό μαθησιακό περιβάλλον. Σύμφωνα με τα Πρότυπα **ISTE**, οι μαθητές ενδυναμώνονται ως ενεργοί δημιουργοί της γνώσης, χρησιμοποιώντας την τεχνολογία για να εξερευνούν και να κατανοούν σε βάθος περιβαλλοντικά θέματα. Με θεματικές **STEAM** ως βασική δομή, το πρόγραμμα ενσωματώνει την τεχνολογία στην περιβαλλοντική εκπαίδευση, βοηθώντας τους μαθητές να ανακαλύψουν επιστημονικές λύσεις σε οικολογικές προκλήσεις.

Το πρόγραμμα ευθυγραμμίζεται με το πλαίσιο **TPACK**, το οποίο συνδυάζει τεχνολογική, παιδαγωγική και περιεχομένου γνώση για τη βελτίωση των μαθησιακών αποτελεσμάτων. Μέσω της δημιουργικότητας και της κριτικής σκέψης, οι μαθητές αντιμετωπίζουν σύνθετα περιβαλλοντικά προβλήματα, εφαρμόζοντας σχεδιαστική σκέψη για την ανάπτυξη βιώσιμων λύσεων. Επιπλέον, με τη χρήση περιβαλλοντικής τέχνης, βρίσκουν εκφραστικούς τρόπους για να αναδείξουν τη σημασία της περιβαλλοντικής διαχείρισης. Αυτή η διαδικασία βοηθά στην καλλιέργεια καινοτόμων στοχαστών, ικανών να προσεγγίζουν τις περιβαλλοντικές προκλήσεις με αναλυτική και δημιουργική σκέψη.

Τέλος, το πλαίσιο υιοθετεί μια ολοκληρωμένη άποψη ενσωματώνοντας παγκόσμιες και τοπικές προοπτικές για τα περιβαλλοντικά ζητήματα. Οι μαθητές ενθαρρύνονται να αντιπαραβάλλουν και να συγκρίνουν τις περιβαλλοντικές προκλήσεις που αντιμετωπίζουν οι κοινότητες παγκοσμίως με αυτές που αντιμετωπίζουν στο δικό τους τοπικό πλαίσιο. Αυτή η διπλή προοπτική όχι μόνο εμπλουτίζει την κατανόηση των περιβαλλοντικών ζητημάτων, αλλά και ενισχύει το αίσθημα της παγκόσμιας ιθαγένειας, εξοπλίζοντάς τους να περιηγηθούν και να συμβάλουν στο πολύπλοκο μωσαϊκό των παγκόσμιων περιβαλλοντικών πολιτικών και των πολιτισμικών διαστάσεων.



## IV. Διδακτικοί πόροι

### 1. Οδηγίες για τους Εκπαιδευτικούς σχετικά με την εφαρμογή τους μέσω του EcoSTEAM

#### ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ECOSTEAM

Πριν εντρυφήσετε στις λεπτομέρειες του προγράμματος, είναι σημαντικό να εξοικειωθείτε με τις βασικές αρχές του EcoSTEAM. Το πρόγραμμα αυτό αντιπροσωπεύει ένα καινοτόμο μείγμα Επιστήμης, Τεχνολογίας, Μηχανικής, Τεχνών και Μαθηματικών (STEAM) με μεγάλη έμφαση στην περιβαλλοντική εκπαίδευση. Ως εκπαιδευτικός, θα καθοδηγήσετε τους μαθητές σας σε ένα ταξίδι που όχι μόνο διευρύνει τους πνευματικούς τους ορίζοντες αλλά και ενσταλάζει μια βαθιά αίσθηση περιβαλλοντικής ευθύνης. Στόχος είναι να αναπτύξετε δεξιότητες όπως η κριτική σκέψη, η δημιουργικότητα, ο ψηφιακός γραμματισμός και μια βαθιά ριζωμένη κατανόηση της περιβαλλοντικής διαχείρισης.

#### ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΩΝ ΕΝΟΤΗΤΩΝ

Κάθε ενότητα στο πλαίσιο του προγράμματος EcoSTEAM αποτελεί δομικό στοιχείο για μια ολοκληρωμένη κατανόηση του STEAM και των περιβαλλοντικών ζητημάτων. Το πρόγραμμα χωρίζεται σε κύρια θέματα και υποθέματα, καθένα από τα οποία ασχολείται με συγκεκριμένους τομείς του STEAM και της περιβαλλοντικής εκπαίδευσης. Ο ρόλος σας είναι να παραδώσετε αυτές τις ενότητες χρησιμοποιώντας ένα μείγμα τεχνικών ενεργητικής μάθησης. Ενθαρρύνετε πρακτικές δραστηριότητες, όπως πειράματα και εργασίες που βασίζονται σε έργα, για να ενισχύσετε τη δέσμευση και να εμβαθύνετε την κατανόηση των εννοιών από τους μαθητές. Η ενσωμάτωση ψηφιακών εργαλείων όχι μόνο θα κάνει τη μαθησιακή εμπειρία πιο δυναμική αλλά και θα ευθυγραμμιστεί με τους στόχους του τεχνολογικού γραμματισμού του προγράμματος.

#### ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΕΣ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΕΙΣ

Η υιοθέτηση καινοτόμων μεθόδων διδασκαλίας είναι ζωτικής σημασίας για το πρόγραμμα EcoSTEAM. Μετατόπιση της εστίασης από την παραδοσιακή διδασκαλία που βασίζεται σε διαλέξεις σε μια πιο μαθητοκεντρική προσέγγιση. Αυτό σημαίνει ενθάρρυνση της αυτοκατευθυνόμενης μάθησης, όπου οι μαθητές συμμετέχουν ενεργά στο εκπαιδευτικό τους ταξίδι. Βοηθήστε τους να δημιουργήσουν συνδέσεις μεταξύ των διαφόρων θεμάτων STEAM και των περιβαλλοντικών προκλήσεων του πραγματικού κόσμου. Διεγείρουν την κριτική και δημιουργική σκέψη μέσω της διερευνητικής μάθησης και των ασκήσεων επίλυσης προβλημάτων. Ο ρόλος σας είναι να καθοδηγείτε, να διευκολύνετε και να εμπνέετε και όχι απλώς να μεταδίδετε γνώσεις.



## Αξιολόγηση και ανατροφοδότηση

Η τακτική αξιολόγηση και η επικοδομητική ανατροφοδότηση είναι το κλειδί για την αποτελεσματική μάθηση. Χρησιμοποιήστε τεχνικές διαμορφωτικής αξιολόγησης για να μετρήσετε την κατανόηση των μαθητών και να προσαρμόσετε ανάλογα τις στρατηγικές διδασκαλίας σας. Η ανατροφοδότηση πρέπει να είναι έγκαιρη, συγκεκριμένη και σχεδιασμένη έτσι ώστε να ενθαρρύνει τους μαθητές να προβληματιστούν σχετικά με τη μαθησιακή τους διαδικασία και να εντοπίσουν τομείς προς βελτίωση.

---

## Αξιοποίηση της τεχνολογίας

Στη σημερινή ψηφιακή εποχή, η αποτελεσματική ενσωμάτωση της τεχνολογίας στην εκπαίδευση είναι αδιαπραγμάτευτη. Εξοικειωθείτε με διάφορα ψηφιακά εργαλεία και πόρους που μπορούν να βελτιώσουν τη μαθησιακή εμπειρία σε θέματα EcoSTEAM. Ενθαρρύνετε τους μαθητές να χρησιμοποιούν την τεχνολογία όχι μόνο για έρευνα και ανάπτυξη έργων αλλά και για συνεργασία, τόσο εντός της τάξης όσο και με τους συμμαθητές τους σε παγκόσμιο επίπεδο.

---

## Στρατηγικές διαχείρισης της τάξης

Η αποτελεσματική διαχείριση της τάξης είναι ζωτικής σημασίας για τη διατήρηση ενός περιβάλλοντος που ευνοεί την ενεργό και συνεργατική μάθηση. Ανάπτυξη στρατηγικών για τη διαχείριση της δυναμικής των ομάδων, διασφαλίζοντας ότι η ομαδική εργασία και τα συνεργατικά έργα είναι παραγωγικά και χωρίς αποκλεισμούς. Υιοθετήστε πρακτικές χωρίς αποκλεισμούς στη διδασκαλία σας για να ανταποκριθείτε στις διαφορετικές ανάγκες των μαθητών σας, διασφαλίζοντας ότι κάθε μαθητής έχει πρόσβαση στο μαθησιακό υλικό και μπορεί να συμμετέχει πλήρως στο πρόγραμμα.

---

## Επαγγελματική ανάπτυξη

Ως εκπαιδευτικός, το μαθησιακό σας ταξίδι είναι συνεχές. Συμμετέχετε σε ευκαιρίες επαγγελματικής ανάπτυξης που εστιάζουν στην εκπαίδευση STEAM, σε περιβαλλοντικά ζητήματα και σε καινοτόμες μεθόδους διδασκαλίας. Συμμετέχετε σε εργαστήρια, σεμινάρια κατάρτισης και ενταχθείτε σε μια κοινότητα πρακτικής όπου οι εκπαιδευτικοί μοιράζονται πόρους, εμπειρίες και βέλτιστες πρακτικές.

---

## ΚΟΙΝΟΤΙΚΗ ΔΕΣΜΕΥΣΗ

Μια μοναδική πτυχή του προγράμματος EcoSTEAM είναι η έμφαση που δίνει στη συμμετοχή της κοινότητας. Αναζητήστε ευκαιρίες για να ενσωματώσετε τη συμμετοχή στην κοινότητα στη διδασκαλία σας. Αυτό θα μπορούσε να περιλαμβάνει τη συνεργασία με τοπικές περιβαλλοντικές οργανώσεις, την ανάληψη κοινοτικών έργων ή την πρόσκληση προσκεκλημένων ομιλητών για να μοιραστούν εμπειρίες από τον πραγματικό κόσμο.



## Αξιολόγηση και προβληματισμός

Αξιολογείτε τακτικά την αποτελεσματικότητα της διδασκαλίας σας και τον αντίκτυπο του προγράμματος EcoSTEAM στους μαθητές σας. Χρησιμοποιήστε διάφορα εργαλεία αξιολόγησης και ανατροφοδότηση από τους μαθητές για να καταλάβετε τι λειτουργεί και τι χρειάζεται βελτίωση. Αναστοχαστείτε τις διδακτικές σας πρακτικές, να είστε ανοιχτοί σε αλλαγές και να προσαρμόζετε τις στρατηγικές σας ώστε να ανταποκρίνονται στις εξελισσόμενες ανάγκες των μαθητών σας.

## Συμπέρασμα

Ως εκπαιδευτικός του EcoSTEAM, παίζετε καθοριστικό ρόλο στη διαμόρφωση του τρόπου με τον οποίο οι μαθητές σας αντιλαμβάνονται και αλληλεπιδρούν με τον κόσμο γύρω τους. Εφαρμόζοντας αυτές τις κατευθυντήριες γραμμές, θα είστε καλά εξοπλισμένοι για να παρέχετε μια ελκυστική, ολοκληρωμένη και αποτελεσματική εκπαιδευτική εμπειρία που προετοιμάζει τους μαθητές για τις προκλήσεις και τις ευκαιρίες του 21ου αιώνα. Θυμηθείτε, στο πρόγραμμα EcoSTEAM, δεν διδάσκετε απλώς ένα πρόγραμμα σπουδών, αλλά εμπνέετε μια νέα γενιά περιβαλλοντικά ευαισθητοποιημένων και τεχνολογικά καταρτισμένων μαθητών.





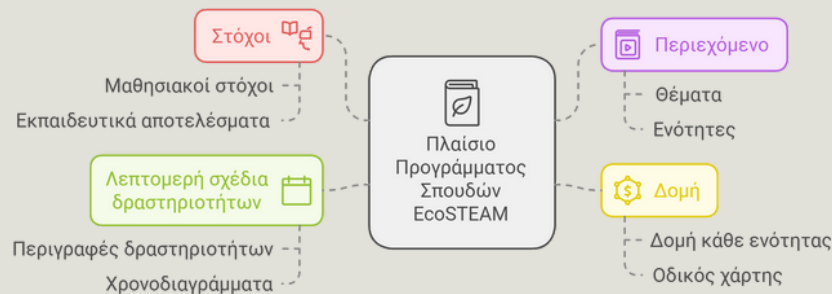


## 2. Πόροι για το σχεδιασμό παιδαγωγικών δραστηριοτήτων

### 1. Οδηγοί προγράμματος σπουδών και σχέδια δραστηριοτήτων

- **Πλαίσιο Προγράμματος Σπουδών EcoSTEAM:** Αυτός ο ολοκληρωμένος οδηγός περιγράφει τους στόχους, το περιεχόμενο και τη δομή κάθε ενότητας, παρέχοντας έναν οδικό χάρτη για τους εκπαιδευτικούς.

- **Λεπτομερή σχέδια δραστηριοτήτων:** Η πρόσβαση σε έτοιμα σχέδια δραστηριοτήτων για κάθε θέμα, πλήρη με μαθησιακούς στόχους, περιγραφές δραστηριοτήτων και χρονοδιαγράμματα, θα απλοποιήσει τη διαδικασία σχεδιασμού.



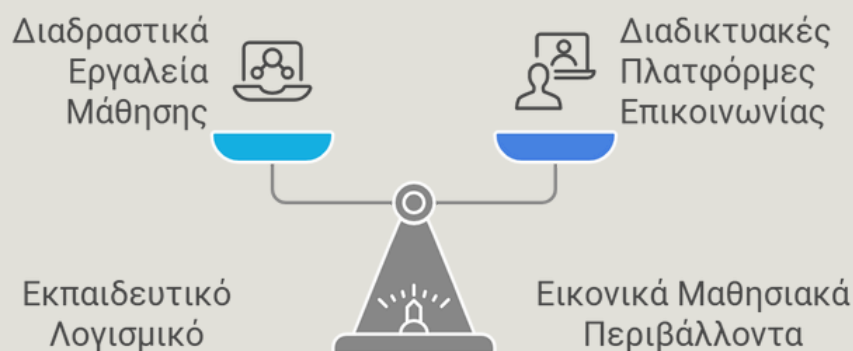
## 3. Στρατηγικές δέσμευσης

### Ψηφιακά εργαλεία και πλατφόρμες

- **Εκπαιδευτικό λογισμικό και εφαρμογές:** Αξιοποιήστε την τεχνολογία με τη χρήση λογισμικού και εφαρμογών που διευκολύνουν τη διαδραστική μάθηση σε θέματα STEAM και περιβαλλοντικής εκπαίδευσης.

- **Εικονικά μαθησιακά περιβάλλοντα:**

Μπορούν να χρησιμοποιηθούν πλατφόρμες όπως το **Google Classroom** ή το **Moodle** για τη δημιουργία ενός διαδραστικού διαδικτυακού χώρου μάθησης, διευκολύνοντας την επικοινωνία, την υποβολή εργασιών και την ανατροφοδότηση.



Σύγκριση Ψηφιακών Εργαλείων για Διαδραστική Μάθηση





### 3. Υλικό πρακτικής εκμάθησης

- **Κιτ πειραμάτων και προμήθειες:** Για θέματα όπως η επιστήμη και η μηχανική, τα πρακτικά κιτ πειραμάτων προσαρμοσμένα στο πρόγραμμα σπουδών μπορούν να βελτιώσουν σημαντικά τη μαθησιακή εμπειρία.
- **Είδη τέχνης:** Ειδικά για μαθήματα που συνδυάζουν τις τέχνες με περιβαλλοντικά θέματα.

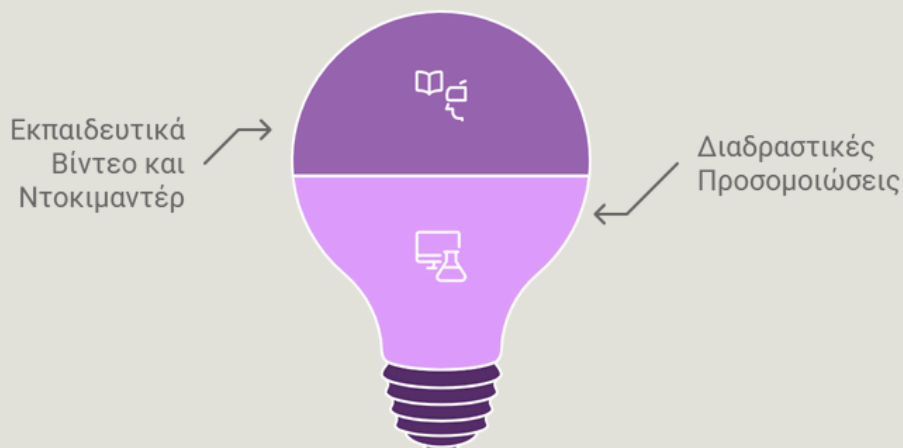
Ενίσχυση των Εκπαιδευτικών Εμπειριών



### 4. Πόροι πολυμέσων

- **Βίντεο και ντοκιμαντέρ:** Οι επιμελημένοι κατάλογοι εκπαιδευτικών βίντεο και ντοκιμαντέρ που σχετίζονται με **STEAM** και περιβαλλοντικά θέματα μπορούν να προσφέρουν πολύτιμη συμπληρωματική μάθηση.
- **Διαδραστικές προσομοιώσεις:** Εργαλεία όπως οι διαδραστικές προσομοιώσεις **PhET** για τις φυσικές επιστήμες και τα μαθηματικά μπορούν να βοηθήσουν στην απεικόνιση σύνθετων εννοιών με ελκυστικό τρόπο.

Ενίσχυση της Εκπαίδευσης με Πολυμέσα





## 5. Μελέτες περιπτώσεων και παραδείγματα πραγματικού κόσμου

- Συλλογές μελετών περίπτωσης: Η πρόσβαση σε μελέτες περιπτώσεων που αναδεικνύουν πραγματικές εφαρμογές του STEAM σε περιβαλλοντικά θέματα μπορεί να κάνει τη μάθηση πιο σχετική και ελκυστική.
- Σειρά προσκεκλημένων ομιλητών: Η διοργάνωση ομιλιών από επαγγελματίες στους τομείς του STEAM ή από υποστηρικτές του περιβάλλοντος μπορεί να προσφέρει πρακτικές ιδέες και έμπνευση.

Πώς να ενισχύσετε την εκπαίδευση STEAM με περιβαλλοντική εστίαση;



## 6. Εργαλεία συνεργασίας

- Πλατφόρμες διαδικτυακής συνεργασίας: Εργαλεία όπως το Microsoft Teams ή το Slack μπορούν να χρησιμοποιηθούν για ομαδικές εργασίες, διευκολύνοντας τη συνεργασία και την επικοινωνία μεταξύ των μαθητών.
- Εργαλεία διαχείρισης έργων: Πλατφόρμες όπως το Trello ή το Asana μπορούν να βοηθήσουν τους μαθητές να διαχειριστούν αποτελεσματικά ομαδικά έργα, διδάσκοντάς τους πολύτιμες οργανωτικές δεξιότητες.

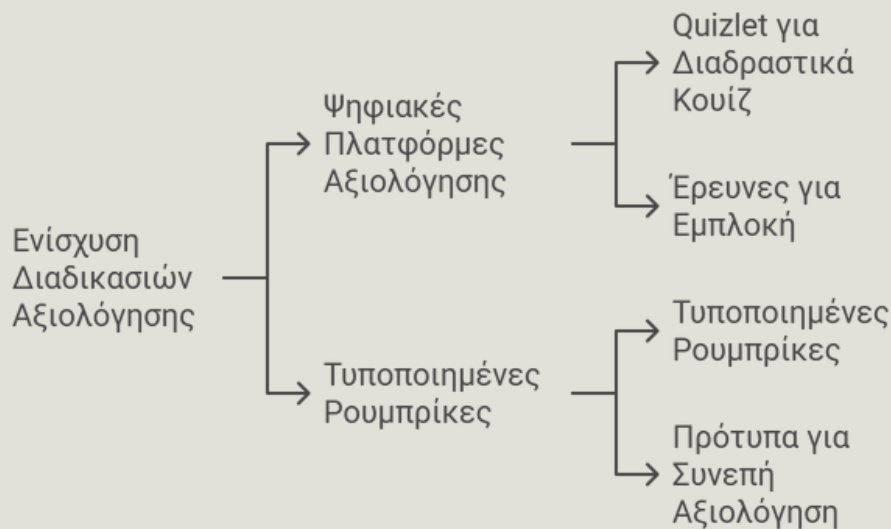
Ενίσχυση της Συνεργασίας και Οργάνωσης των Μαθητών





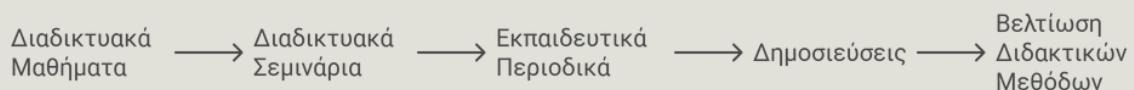
## 7. Εργαλεία αξιολόγησης

- Ψηφιακές πλατφόρμες αξιολόγησης: ή Quizlet για τη δημιουργία διαδραστικών κουίζ και ερευνών, κάνοντας τις αξιολογήσεις πιο ελκυστικές.
- Ρουμπρίκες και πρότυπα αξιολόγησης: Τυποποιημένες ρουμπρίκες και πρότυπα για την αξιολόγηση έργων μπορούν να βοηθήσουν στην παροχή συνεπών και δίκαιων αξιολογήσεων.



## 8. Πόροι επαγγελματικής ανάπτυξης

- Διαδικτυακά μαθήματα και διαδικτυακά σεμινάρια: Ενθαρρύνετε τη συνεχή μάθηση μέσω διαδικτυακών μαθημάτων επαγγελματικής ανάπτυξης και διαδικτυακών σεμιναρίων που επικεντρώνονται σε καινοτόμες μεθόδους διδασκαλίας και τρέχουσες τάσεις στην εκπαίδευση **STEAM**.
- Εκπαιδευτικά περιοδικά και δημοσιεύσεις: Οι συνδρομές σε σχετικά εκπαιδευτικά περιοδικά και εκδόσεις μπορούν να ενημερώνουν τους εκπαιδευτικούς για την τελευταία έρευνα και τις εξελίξεις στον τομέα της **STEAM** και της περιβαλλοντικής εκπαίδευσης.

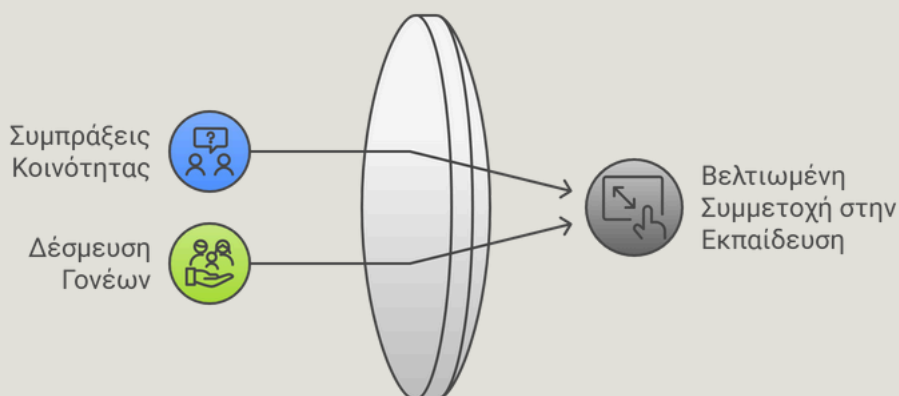




## 9. Πόροι συμμετοχής της κοινότητας και των γονέων

- **Οδηγοί κοινοτικής σύμπραξης:** με τοπικές οργανώσεις, επιχειρήσεις και περιβαλλοντικές ομάδες.
- **Kit γονικής δέσμευσης:** Εργαλεία και πληροφορίες που βοηθούν στη συμμετοχή των γονέων στη μαθησιακή διαδικασία, ενισχύοντας την εκπαιδευτική εμπειρία έξω από την τάξη.

Συλλογικές Προσπάθειες για την Εκπαίδευση



## Συμπέρασμα

Με την αποτελεσματική αξιοποίηση αυτών των πόρων, οι εκπαιδευτικοί μπορούν να δημιουργήσουν ένα δυναμικό και εμπλουτισμένο μαθησιακό περιβάλλον που όχι μόνο τηρεί το πρόγραμμα σπουδών **EcoSTEAM**, αλλά και καλλιεργεί την περιέργεια, τη δημιουργικότητα και τη βαθιά κατανόηση της αλληλεπίδρασης μεταξύ των κλάδων **STEAM** και της περιβαλλοντικής διαχείρισης. Ο στόχος είναι να εφοδιάσει τους μαθητές με τις απαραίτητες γνώσεις και δεξιότητες, εμπνέοντάς τους παράλληλα να γίνουν προνοητικοί και υπεύθυνοι παγκόσμιοι πολίτες.



## V. Πλοήγηση του Προγράμματος

**A. Περιγραφή της μεθοδολογίας για την πιλοτική εφαρμογή του προγράμματος σε κάθε χώρα εταίρο**

Η φάση της πιλοτικής εφαρμογής του προγράμματος ηλεκτρονικής διδασκαλίας **EcoSTEAM** είναι ένα κρίσιμο βήμα για την αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας του προγράμματος και τη διασφάλιση της προσαρμοστικότητάς του σε διάφορα εκπαιδευτικά περιβάλλοντα. Κάθε χώρα-εταίρος που συμμετέχει στο έργο θα εφαρμόσει το πρόγραμμα σε επιλεγμένες τάξεις για να αξιολογήσει τον αντίκτυπο του προγράμματος σπουδών τόσο στους εκπαιδευτικούς όσο και στους μαθητές. Η μεθοδολογία για την πιλοτική εφαρμογή του προγράμματος θα περιλαμβάνει τα ακόλουθα βήματα:

- **Επιλογή των συμμετεχόντων σχολείων και εκπαιδευτικών:** Θα επιλεγούν για να συμμετάσχουν τα σχολεία που ευθυγραμμίζονται με τους στόχους του προγράμματος **EcoSTEAM**. Οι εκπαιδευτικοί θα εκπαιδευτούν στις μεθοδολογίες και τις προσεγγίσεις που περιγράφονται στο πρόγραμμα, ώστε να διασφαλιστεί η ομαλή διαδικασία εφαρμογής.
- **Πιλοτικές ομάδες:** Σε κάθε χώρα εταίρο θα επιλεγεί μια πιλοτική ομάδα αποτελούμενη από μαθητές διαφορετικών εκπαιδευτικών επιπέδων. Αυτό διασφαλίζει ότι το πρόγραμμα δοκιμάζεται σε ένα ευρύ φάσμα μαθητικών υποβάθρων, μαθησιακών ικανοτήτων και πλαισίων.
- **Εφαρμογή μαθήματος:** Οι εκπαιδευτικοί θα εφαρμόσουν τα σχέδια μαθήματος που παρέχονται στο πλαίσιο του προγράμματος **EcoSTEAM**. Τα μαθήματα θα καλύπτουν μια σειρά θεμάτων κάτω από την ομπρέλα της εκπαίδευσης **STEAM**, ενσωματώνοντας την περιβαλλοντική ευαισθητοποίηση ως κεντρικό θέμα.
- **Παρατηρήσεις στην τάξη και συλλογή δεδομένων:** Κατά τη διάρκεια της πιλοτικής φάσης, οι εκπαιδευτικοί θα κληθούν να παρατηρήσουν και να καταγράψουν τη συμμετοχή των μαθητών, τη συμμετοχή και τα μαθησιακά αποτελέσματα. Θα δοθούν κατευθυντήριες γραμμές για τη συνεπή συλλογή δεδομένων σε όλες τις χώρες-εταίρους.
- **Ανατροφοδότηση από τους εκπαιδευτικούς:** Οι εκπαιδευτικοί θα συμμετάσχουν σε συνεδρίες ανατροφοδότησης για να μοιραστούν τις εμπειρίες τους από την εφαρμογή του μαθήματος. Θα συμπληρώσουν έντυπα αξιολόγησης που αξιολογούν τη σαφήνεια των σχεδίων μαθήματος, την αποτελεσματικότητα των δραστηριοτήτων και τυχόν προκλήσεις που αντιμετώπισαν κατά τη φάση της πιλοτικής εφαρμογής.
- **Ανατροφοδότηση μαθητών:** Οι μαθητές θα κληθούν επίσης να παράσχουν ανατροφοδότηση σχετικά με τις εμπειρίες τους μέσω ερωτηματολογίων. Αυτό θα βοηθήσει στην αξιολόγηση της εμπλοκής τους με τα θέματα, της κατανόησης του περιεχομένου και της συνολικής μαθησιακής τους εμπειρίας.

## **Β. Διαδικασίες συλλογής και ανάλυσης δεδομένων από τα πιλοτικά προγράμματα**



Τα δεδομένα που θα συλλεχθούν κατά τη διάρκεια της πιλοτικής φάσης θα αναλυθούν για να εντοπιστούν οι βασικοί τομείς επιτυχίας και βελτίωσης. Οι διαδικασίες συλλογής και ανάλυσης δεδομένων θα περιλαμβάνουν:

### **Ποσοτική Συλλογή Δεδομένων**

Οι εκπαιδευτικοί θα χρησιμοποιούν τυποποιημένα έντυπα αξιολόγησης για την παροχή ποσοτικών δεδομένων σχετικά με τις επιδόσεις και τη δέσμευση των μαθητών. Αυτό θα περιλαμβάνει μετρήσεις όπως βαθμολογίες εξετάσεων, ποσοστά ολοκλήρωσης δραστηριοτήτων και επίπεδα συμμετοχής στην τάξη.

### **Ποιοτική Συλλογή Δεδομένων**

Οι εκπαιδευτικοί και οι μαθητές θα παρέχουν ποιοτική ανατροφοδότηση σχετικά με τις εμπειρίες τους από το πρόγραμμα. Αυτό θα συγκεντρωθεί μέσω συνεντεύξεων, ομάδων εστίασης και γραπτών αναστοχασμών. Οι γνώσεις αυτές θα βοηθήσουν στον εντοπισμό των τομέων στους οποίους το πρόγραμμα υπερέιχε και στους οποίους χρειάζονται προσαρμογές.

### **Διασταυρούμενη ανάλυση των χωρών εταίρων**

Τα δεδομένα από κάθε χώρα-εταίρο θα συγκεντρωθούν και θα συγκριθούν για να κατανοηθεί η απόδοση του προγράμματος σε διαφορετικά εκπαιδευτικά πλαίσια. Αυτή η διακρατική ανάλυση θα αναδείξει τυχόν πολιτιστικούς ή περιφερειακούς παράγοντες που μπορεί να επηρεάσουν την εφαρμογή και την αποτελεσματικότητα του προγράμματος.

### **Προετοιμασία τελικής έκθεσης**

Στο τέλος της πιλοτικής φάσης θα συνταχθεί μια ολοκληρωμένη έκθεση. Η έκθεση αυτή θα περιλαμβάνει λεπτομερή ευρήματα από κάθε χώρα-εταίρο, προτάσεις για βελτιώσεις και συστάσεις για την επέκταση του προγράμματος σε ευρύτερο κοινό.



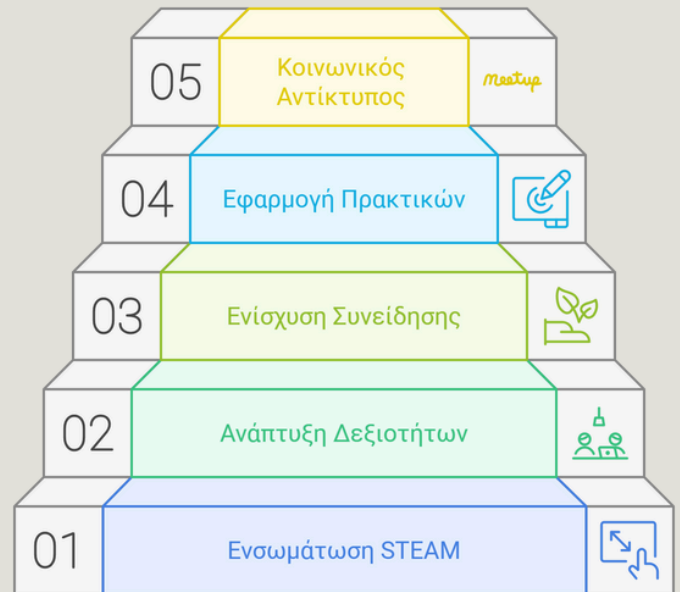
## VI. Συμπέρασμα

### A. Επισκόπηση των αναμενόμενων αποτελεσμάτων του προγράμματος ηλεκτρονικής διδασκαλίας EcoSTEAM

Το πρόγραμμα ηλεκτρονικής διδασκαλίας EcoSTEAM αντιπροσωπεύει μια μετασχηματιστική προσέγγιση για την ενσωμάτωση της περιβαλλοντικής εκπαίδευσης με την επιστήμη, την τεχνολογία, τη μηχανική, τις τέχνες και τα μαθηματικά (STEAM). Το πρόγραμμα έχει σχεδιαστεί σχολαστικά για να παρέχει στους μαθητές τις διεπιστημονικές δεξιότητες και την περιβαλλοντική συνείδηση που απαιτούνται για την αντιμετώπιση των προκλήσεων του 21ου αιώνα, ιδίως στο πλαίσιο της αειφορίας και της κλιματικής αλλαγής. Αυτό το καινοτόμο πρόγραμμα συγκεντρώνει τις βέλτιστες πρακτικές στην ενεργητική μάθηση, την αυτοκατευθυνόμενη εκπαίδευση και την κριτική σκέψη, καθιστώντας το ένα ισχυρό εργαλείο για τους εκπαιδευτικούς σε όλο τον κόσμο.

Τα αναμενόμενα αποτελέσματα του προγράμματος EcoSTEAM είναι πολλαπλά και επηρεάζουν τους μαθητές, τους εκπαιδευτικούς, τα σχολεία και την ευρύτερη κοινότητα. Τα αποτελέσματα αυτά περιλαμβάνουν:

Επίτευξη Εκπαιδευτικών Αποτελεσμάτων EcoSTEAM



#### Αυξημένη επάρκεια STEAM μεταξύ των μαθητών

Οι μαθητές θα αναπτύξουν ισχυρές θεμελιώδεις γνώσεις σε όλους τους κλάδους του STEAM, συμπεριλαμβανομένων κρίσιμων επιστημονικών, τεχνολογικών και μαθηματικών δεξιοτήτων. Θα μάθουν επίσης να εφαρμόζουν αυτές τις ικανότητες σε πραγματικές περιβαλλοντικές συνθήκες, όπως η ανάλυση των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής, ο σχεδιασμός βιώσιμων λύσεων και η χρήση της τεχνολογίας για περιβαλλοντική παρακολούθηση και καινοτομία.

#### Πρώθηση της περιβαλλοντικής ευαισθητοποίησης και υπευθυνότητας

Ένας από τους πρωταρχικούς στόχους του προγράμματος είναι να ενσταλάξει μια βαθιά κατανόηση των περιβαλλοντικών ζητημάτων, συμπεριλαμβανομένων των ανθρώπινων επιπτώσεων στα οικοσυστήματα, τη βιοποικιλότητα και την κλιματική αλλαγή. Μέσω πρακτικών έργων και δραστηριοτήτων, οι μαθητές όχι μόνο θα αποκτήσουν γνώσεις αλλά και θα καλλιεργήσουν το αίσθημα ευθύνης για την περιβαλλοντική διαχείριση. Αυτό θα τους δώσει τη δυνατότητα να αναλάβουν δράση στις κοινότητές τους, προωθώντας βιώσιμες πρακτικές και υπερασπιζόμενοι την προστασία του περιβάλλοντος.

#### Ανάπτυξη κρίσιμων δεξιοτήτων του 21ου αιώνα

Το πρόγραμμα δίνει έμφαση στην ανάπτυξη βασικών δεξιοτήτων του 21ου αιώνα, όπως η επίλυση προβλημάτων, η δημιουργικότητα, η συνεργασία και ο ψηφιακός γραμματισμός. Οι φοιτητές θα συμμετάσχουν σε μάθηση βασισμένη σε έργα που τους ενθαρρύνει να σκέφτονται κριτικά και δημιουργικά, να επιλύουν σύνθετα προβλήματα και να επικοινωνούν αποτελεσματικά τα ευρήματά τους. Αυτές οι δεξιότητες δεν είναι μόνο απαραίτητες για την προσωπική και ακαδημαϊκή επιτυχία, αλλά είναι επίσης κρίσιμες για το εργατικό δυναμικό του μέλλοντος.

## Ενδυνάμωση των εκπαιδευτικών με καινοτόμα παιδαγωγικά εργαλεία

Το EcoSTEAM παρέχει στους εκπαιδευτικούς ένα ολοκληρωμένο πλαίσιο και πόρους για την ενσωμάτωση καινοτόμων, διεπιστημονικών προσεγγίσεων στη διδασκαλία. Οι εκπαιδευτικοί θα επωφεληθούν από την κατάρτιση σε νέες παιδαγωγικές τεχνικές, συμπεριλαμβανομένης της χρήσης της τεχνολογίας, των μεθόδων ενεργητικής μάθησης και της περιβαλλοντικής εκπαίδευσης. Αυτό θα ενισχύσει την ικανότητά τους να εμπλέκουν τους μαθητές και να δημιουργούν δυναμικές, ουσιαστικές μαθησιακές εμπειρίες.



### Δημιουργία συνεργατικού μαθησιακού περιβάλλοντος

Ενθαρρύνοντας την ομαδική και διεπιστημονική συνεργασία, το πρόγραμμα EcoSTEAM καλλιεργεί ένα μαθησιακό περιβάλλον όπου μαθητές και καθηγητές μπορούν να ανταλλάσσουν ιδέες, να εργάζονται σε κοινά έργα και να μαθαίνουν ο ένας από τον άλλο. Αυτή η συνεργατική προσέγγιση συμβάλλει στην άρση των παραδοσιακών θεματικών φραγμών και προάγει την ολιστική κατανόηση του τρόπου με τον οποίο τα θέματα STEAM διασταυρώνονται με τις περιβαλλοντικές προκλήσεις του πραγματικού κόσμου.

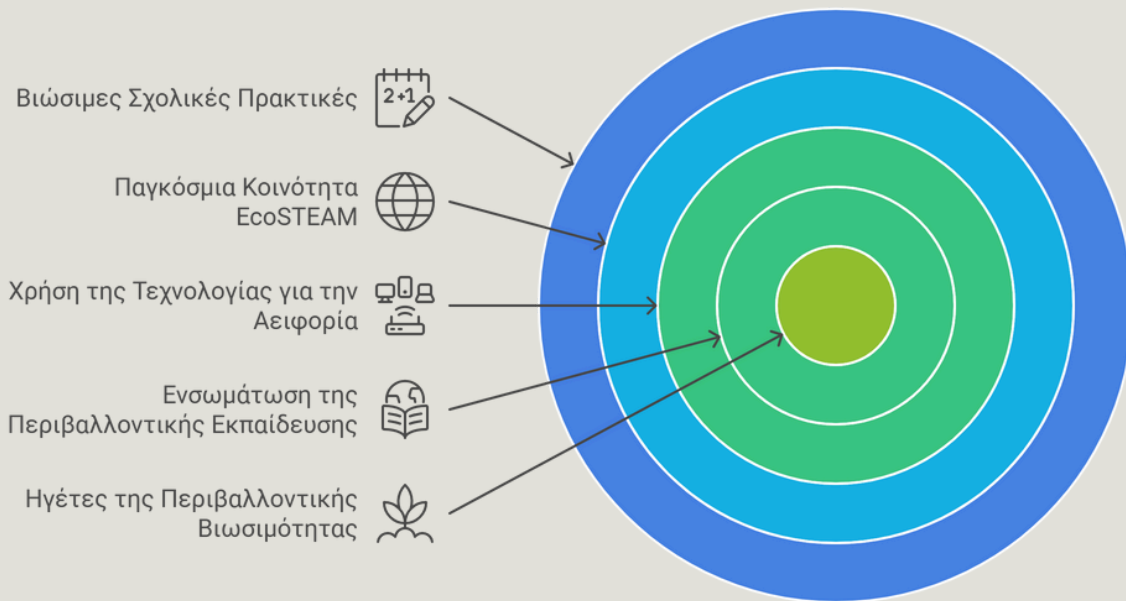
### Δέσμευση με την τοπική και παγκόσμια κοινότητα

Το πρόγραμμα δίνει έμφαση στη σημασία τόσο των τοπικών όσο και των παγκόσμιων προοπτικών των περιβαλλοντικών ζητημάτων. Οι φοιτητές θα ασχοληθούν με τις τοπικές περιβαλλοντικές προκλήσεις, ενώ παράλληλα θα συνδεθούν με παγκόσμιες πρωτοβουλίες, βοηθώντας τους να κατανοήσουν τις ευρύτερες επιπτώσεις της εργασίας τους. Αυτή η διπλή εστίαση προάγει την αίσθηση της παγκόσμιας ταυτότητας, ενθαρρύνοντας τους μαθητές να συμβάλλουν στις παγκόσμιες προσπάθειες βιωσιμότητας.

### Επεκτασιμότητα και ευελιξία

Ένα από τα δυνατά σημεία του προγράμματος EcoSTEAM είναι η προσαρμοστικότητά του. Η αρθρωτή δομή του επιτρέπει την κλιμάκωση και την προσαρμογή του για μια ποικιλία εκπαιδευτικών πλαισίων, από τοπικά δημοτικά σχολεία έως διεθνή ιδρύματα. Η ευελιξία του προγράμματος σπουδών σημαίνει ότι μπορεί να προσαρμοστεί σε διαφορετικές ηλικιακές ομάδες μαθητών, μαθησιακές ανάγκες και πολιτισμικά πλαίσια, καθιστώντας το πολύτιμο εργαλείο για ποικίλα εκπαιδευτικά περιβάλλοντα.





## Β. ΜΑΚΡΟΠΡΟΘΕΣΜΟΙ ΣΤΟΧΟΙ ΤΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ

Το πρόγραμμα ηλεκτρονικής διδασκαλίας EcoSTEAM δεν είναι μια βραχυπρόθεσμη εκπαιδευτική πρωτοβουλία, αλλά μάλλον μια στρατηγική που στοχεύει στη δημιουργία διαρκούς και ουσιαστικής αλλαγής στην εκπαίδευση και όχι μόνο. Οι μακροπρόθεσμοι στόχοι του προγράμματος είναι φιλόδοξοι, στοχεύοντας στην ανάπτυξη μιας περιβαλλοντικά συνειδητοποιημένης, τεχνολογικά ικανής και κοινωνικά υπεύθυνης γενιάς μαθητών. Οι στόχοι αυτοί περιλαμβάνουν:

### ΔΗΜΙΟΥΡΓΩΝΤΑΣ ΜΙΑ ΓΕΝΙΑ ΠΑΓΚΟΣΜΙΩΝ ΗΓΕΤΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

Ο απώτερος στόχος του προγράμματος EcoSTEAM είναι να ενδυναμώσει τους μαθητές ώστε να γίνουν ηγέτες στην περιβαλλοντική βιωσιμότητα. Μέσω του προγράμματος, οι μαθητές θα αποκτήσουν τις γνώσεις, τις δεξιότητες και τις στάσεις που απαιτούνται για να προωθήσουν θετικές περιβαλλοντικές αλλαγές τόσο σε τοπικό όσο και σε παγκόσμιο επίπεδο. Θα αποκτήσουν τα απαραίτητα εφόδια για να υποστηρίξουν βιώσιμες πολιτικές, να δημιουργήσουν καινοτόμες λύσεις σε περιβαλλοντικές προκλήσεις και να εμπνεύσουν άλλους να αναλάβουν δράση.

### ΕΝΣΩΜΑΤΩΣΗ ΤΗΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ ΣΤΑ ΒΑΣΙΚΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ ΣΠΟΥΔΩΝ ΠΑΓΚΟΣΜΙΩΣ

Ένας βασικός μακροπρόθεσμος στόχος είναι η ευρεία υιοθέτηση της περιβαλλοντικής εκπαίδευσης ως αναπόσπαστο μέρος των σχολικών προγραμμάτων σπουδών σε όλο τον κόσμο. Το πρόγραμμα EcoSTEAM επιδιώκει να παρέχει ένα μοντέλο για το πώς τα περιβαλλοντικά θέματα μπορούν να ενσωματωθούν απρόσκοπτα στα βασικά μαθήματα STEAM, ενθαρρύνοντας τα εκπαιδευτικά ιδρύματα να δώσουν προτεραιότητα στη βιωσιμότητα και τον οικολογικό γραμματισμό ως θεμελιώδη συστατικά της διδασκαλίας τους.

## ΒΙΩΣΙΜΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗ ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑ

Το πρόγραμμα προωθεί τη χρήση της τεχνολογίας ως εργαλείο για την επίλυση περιβαλλοντικών προβλημάτων. Μακροπρόθεσμα, στοχεύει να εμπνεύσει ένα νέο κύμα τεχνολογικής καινοτομίας με επίκεντρο τη βιωσιμότητα, όπου οι μαθητές δεν θα είναι απλώς παθητικοί χρήστες της τεχνολογίας αλλά ενεργοί δημιουργοί βιώσιμων λύσεων. Αυτό θα μπορούσε να κυμαίνεται από το σχεδιασμό φιλικών προς το περιβάλλον τεχνικών έργων μέχρι την ανάπτυξη λογισμικού που παρακολουθεί και μειώνει το αποτύπωμα άνθρακα.



## Δημιουργία ενός παγκόσμιου δικτύου εκπαιδευτικών και ιδρυμάτων **EcoSTEAM**

Το πρόγραμμα **EcoSTEAM** οραματίζεται τη δημιουργία μιας παγκόσμιας κοινότητας εκπαιδευτικών και ιδρυμάτων αφοσιωμένων στην περιβαλλοντική εκπαίδευση. Το δίκτυο αυτό θα χρησιμεύσει ως πλατφόρμα για την ανταλλαγή πόρων, την ανταλλαγή βέλτιστων πρακτικών και τη συνεργασία σε κοινά εκπαιδευτικά έργα. Με την προώθηση μιας τέτοιας κοινότητας, το πρόγραμμα ελπίζει να διευκολύνει τη συνεχή βελτίωση και την καινοτομία στον τομέα της περιβαλλοντικής εκπαίδευσης και της εκπαίδευσης **STEAM**.

## Χτίζοντας βιώσιμα σχολεία και κοινότητες

Πέρα από την τάξη, το πρόγραμμα **EcoSTEAM** στοχεύει να εμπνεύσει τα σχολεία να υιοθετήσουν βιώσιμες πρακτικές στις λειτουργίες και τις υποδομές τους. Τα σχολεία μπορούν να λάβουν μέτρα για τη μείωση του ανθρακικού τους αποτυπώματος, να εφαρμόσουν προγράμματα ανακύκλωσης και να εμπλέξουν τους μαθητές σε έργα βιωσιμότητας στις κοινότητές τους. Με την πάροδο του χρόνου, αυτές οι προσπάθειες μπορούν να συμβάλουν στη δημιουργία πιο βιώσιμων σχολείων και, κατ' επέκταση, πιο βιώσιμων κοινοτήτων.





## Δια βίου περιβαλλοντική και EcoSTEAM μάθηση

Το πρόγραμμα EcoSTEAM έχει σχεδιαστεί για να ενθαρρύνει τη δια βίου μάθηση, ιδίως στους τομείς της περιβαλλοντικής ευθύνης και του STEAM. Οι μαθητές που συμμετέχουν στο πρόγραμμα θα εμψυχήσουν ένα πάθος για μάθηση που επεκτείνεται πέρα από την αίθουσα διδασκαλίας, παρακινώντας τους να συνεχίσουν να διερευνούν περιβαλλοντικά ζητήματα, να ενημερώνονται για τις επιστημονικές και τεχνολογικές εξελίξεις και να υπερασπίζονται την αειφορία σε όλη τους τη ζωή.

### ΣΥΜΒΟΛΗ ΣΤΟΥΣ ΠΑΓΚΟΣΜΙΟΥΣ ΣΤΟΧΟΥΣ ΒΙΩΣΙΜΟΤΗΤΑΣ (SDGS)

Το πρόγραμμα ευθυγραμμίζεται με τους Στόχους Βιώσιμης Ανάπτυξης των Ηνωμένων Εθνών, ιδίως εκείνους που σχετίζονται με την εκπαίδευση, τη δράση για το κλίμα, την καθαρή ενέργεια και τις βιώσιμες κοινότητες. Μακροπρόθεσμα, το πρόγραμμα EcoSTEAM στοχεύει να συμβάλει στην επίτευξη αυτών των στόχων εξοπλίζοντας την επόμενη γενιά με τις γνώσεις, τις δεξιότητες και τις αξίες που απαιτούνται για την προώθηση της βιώσιμης ανάπτυξης και την αντιμετώπιση των παγκόσμιων περιβαλλοντικών προκλήσεων.

### Τελικές σκέψεις

Συμπερασματικά, το πρόγραμμα ηλεκτρονικής διδασκαλίας EcoSTEAM αποτελεί μια πρωτοποριακή και ολοκληρωμένη προσέγγιση της σύγχρονης εκπαίδευσης. Όχι μόνο προάγει τη βαθιά κατανόηση και τις ικανότητες στα αντικείμενα STEAM, αλλά τονίζει επίσης τη σημασία της περιβαλλοντικής ευθύνης για τη διαμόρφωση των μελλοντικών γενεών. Προετοιμάζοντας μαθητές και εκπαιδευτικούς για την αντιμετώπιση σύνθετων παγκόσμιων προκλήσεων, το πρόγραμμα επιδιώκει να αφήσει μια διαρκή κληρονομιά τόσο στην εκπαίδευση όσο και στην περιβαλλοντική δράση.

Τη πιλοτική εφαρμογή αυτού του προγράμματος σε διάφορες χώρες-εταίρους είναι μόνο το πρώτο βήμα προς την υλοποίηση αυτών των στόχων. Καθώς το πρόγραμμα επεκτείνεται και εξελίσσεται, ο αντίκτυπός του θα συνεχίσει να αυξάνεται, συμβάλλοντας σε ένα πιο βιώσιμο και δίκαιο μέλλον για όλους. Εξοπλίζοντας τους μαθητές με τα εργαλεία, τις γνώσεις και το πάθος να ενεργούν ως υπεύθυνοι διαχειριστές του πλανήτη, το πρόγραμμα EcoSTEAM έχει τη δυνατότητα να κάνει μια βαθιά διαφορά στον τρόπο με τον οποίο εκπαιδεύουμε τις μελλοντικές γενιές.

## Αναφορές

- Brockett, R. G., & Hiemstra, R. (1991). *Self-direction in adult learning: Perspectives on theory, research, and practice*. Routledge.
- Brundtland Commission. (1987). *Our common future*. Oxford University Press.
- Candy, P. C. (1991). *Self-direction for lifelong learning*. Jossey-Bass.
- Capra, F. (1996). *The web of life: A new scientific understanding of living systems*. Anchor Books.
- Dewey, J. (1933). *How we think: A restatement of the relation of reflective thinking to the educative process*. D. C. Heath.
- Garrison, D. R. (1997). Self-directed learning: Toward a comprehensive model. *Adult Education Quarterly*, 48(1), 18-33.
- Gibbons, M. (2002). *The self-directed learning handbook: Challenging adolescent students to excel*. Jossey-Bass.
- ISTE. (2016). *ISTE Standards for Students*. International Society for Technology in Education.
- Knowles, M. S. (1975). *Self-directed learning: A guide for learners and teachers*. Assoc. Press.
- Mishra, P., Koehler, M. J., & Henriksen, D. (2011). The seven trans-disciplinary habits of mind: Extending the TPACK framework towards 21st century learning. *Educational Technology*, 22-28.
- Noddings, N. (1984). *Caring: A feminine approach to ethics and moral education*. University of California Press.
- Orr, D. W. (1992). *Ecological literacy: Education and the transition to a postmodern world*. SUNY Press.
- Paul, R., & Elder, L. (2006). Critical thinking: The nature of critical and creative thought. *Journal of Developmental Education*, 30(2), 34.
- Robinson, K., & Lee, J. R. (2011). *Out of our minds*. Tantor Media, Incorporated.
- Sobel, D. (2004). *Place-based education: Connecting classrooms & communities*. The Orion Society.
- Starko, A. J. (2013). *Creativity in the classroom: Schools of curious delight*. Routledge.
- Trilling, B., & Fadel, C. (2009). *21st century skills: Learning for life in our times*. Jossey-Bass.
- United Nations. (2015). *Transforming our world: The 2030 Agenda for Sustainable Development*. A/RES/70/1.



# ΕΤΑΙΡΟΙ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ



## Τα μέλη της ομάδας

### Λιθουανία

#### Σχολείο Šiauliai University

- Giedrė Šidlauskienė
- Violeta Čibinskienė
- Jonas Petersonas
- Danguolė Meškaitė
- Loreta Ladygienė
- Loreta Petersonienė
- Kristina Nosamienė
- Virgilija Vasiliauskiene
- Aurelija Alijošienė

### Τουρκία

#### Πανεπιστήμιο Κωνσταντινούπολης - Cerrahpasa

- Dr. Murat Aydogmus
- Dr. İrfan Şimşek
- Dr. Elif Gökbulut
- Dr. Mahir Biber
- Dr. Okan Sibic

### Βόρεια Μακεδονία

#### Γυμνάσιο SOU "Goce Delchev"

- Jasmina Denkovska
- Filip Mladenovski
- Tanja Kirovska Georgievska
- Aleksandra Arsovska
- Valentina Arsikj
- Valentina Karanfilovikj
- Elena Markovska
- Nikica Velichkovski
- Blagica Gavrilovska Cvetkovikj

### Κύπρος

#### Κέντρο Προώθησης της Έρευνας και της Ανάπτυξης στην Εκπαιδευτική Τεχνολογία

- Κωνσταντίνος Μονός
- Ελένη Σιαηλή

Με τη χρηματοδότηση της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Οι απόψεις και οι γνώμες που διατυπώνονται εκφράζουν αποκλειστικά τις απόψεις των συντακτών και δεν αντιπροσωπεύουν κατ'ανάγκη τις απόψεις της Ευρωπαϊκής Ένωσης ή του Ευρωπαϊκού Εκτελεστικού Οργανισμού Εκπαίδευσης και Πολιτισμού (ΕΑΕΑ). Η Ευρωπαϊκή Ένωση και ο ΕΑΕΑ δεν μπορούν να θεωρηθούν υπεύθυνοι για τις εκφραζόμενες απόψεις.

