

# ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ

## Θέμα 2: Ενσωμάτωση του STEAM στην περιβαλλοντική εκπαίδευση

### 2.1. ΥΠΟΘΕΜΑ. ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΣΤΙΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΣΠΟΥΔΕΣ

#### 2.1.1. ΣΧΕΔΙΟ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ - ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ ΤΟΥ ΦΑΙΝΟΜΕΝΟΥ ΤΟΥ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ

<b>Εισαγωγικό μέρος (ή επισκόπηση της δραστηριότητας)</b>	<p>Αυτή η δραστηριότητα έχει σχεδιαστεί για να εμβαθύνει τις γνώσεις σχετικά με το φαινόμενο του θερμοκηπίου. Δουλεύοντας σε ομάδες, οι μαθητές θα δημιουργήσουν ένα μοντέλο του φαινομένου του θερμοκηπίου, θα το χρησιμοποιήσουν για να προσδιορίσουν την επίδραση του διοξειδίου του άνθρακα, στη θερμοκρασία του περιβάλλοντος και θα εξηγήσουν τον μηχανισμό του φαινομένου του θερμοκηπίου.</p>
<b>Πλαίσιο</b>	<p>Εργαστήριο</p>
<b>Απαιτούμενα υλικά</b>	<p>Υπολογιστές, γυάλινα καλύμματα (ενυδρεία, κρυσταλλοποιητές), τρυβλία Petri, θερμόμετρα, λαμπτήρες πυρακτώσεως, φιάλες Wurtz, κυλινδρικά διαχωριστικά χωνιά, ελαστικοί σωλήνες, ζυγαριές, εργαστηριακές βάσεις με σφινγκήρες, χύμα, αποσταγμένο νερό, υδροχλωρικό οξύ, ανθρακικό ασβέστιο, ρολόι.</p>
<b>Μαθησιακά αποτελέσματα</b>	<p>Οι μαθητές να είναι σε θέση να:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Συνδέουν και να εμβαθύνουν τις γνώσεις τους σχετικά με το φαινόμενο του θερμοκηπίου που αποκτήθηκαν στη βιολογία, τη χημεία και μαθήματα φυσικής.</li> <li>• Βελτιώσουν τις δεξιότητες σχεδιασμού και μοντελοποίησης.</li> <li>• Αναπτύξουν δεξιότητες ομαδικής εργασίας.</li> <li>• Εφαρμόσουν μαθηματικές γνώσεις στην ανάλυση και παρουσίαση των αποτελεσμάτων της εργασίας.</li> </ul>
<b>Περιεχόμενο δραστηριότητας</b>	<p><b>Δραστηριότητα1: Μοντελοποίηση του φαινομένου του θερμοκηπίου</b></p> <p><b>Θεωρητικό μέρος (Διάρκεια: 25 λεπτά):</b> Οι μαθητές, ενώ παρακολουθούν ταινίες σχετικά με το φαινόμενο του θερμοκηπίου, απαντούν στις ακόλουθες ερωτήσεις: Τι είναι το φυσικό φαινόμενο του θερμοκηπίου; Ποια είναι η σημασία του; Ποια αέρια προκαλούν την κλιματική αλλαγή; Τι εκπέμπει τα αέρια του θερμοκηπίου; Αφού παρακολουθήσουν τις ταινίες, συζητείται το ανθρωπογενές φαινόμενο του θερμοκηπίου και εξετάζονται οι προβλεπόμενες συνέπειες της κλιματικής αλλαγής.</p> <p><b>Βίντεο:</b></p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=XFCdxppTsu0">https://www.youtube.com/watch?v=XFCdxppTsu0</a>  <a href="https://www.youtube.com/watch?v=Xt1JuroQcmM">https://www.youtube.com/watch?v=Xt1JuroQcmM</a></p> <p><b>Εργασία (Διάρκεια: 90 λεπτά):</b></p> <p><b>Βήμα 1:</b> Οι μαθητές χωρίζονται σε ομάδες. Οι ομάδες σχεδιάζουν και δημιουργούν ένα μοντέλο του φαινομένου του θερμοκηπίου.</p> <p><b>Βήμα 2:</b> Χρησιμοποιώντας το μοντέλο που δημιούργησαν, διεξάγουν ένα πείραμα για να προσδιορίσουν τον αντίκτυπο του διοξειδίου του άνθρακα στη θερμοκρασία του αέρα. Πραγματοποιείται μια δοκιμή ελέγχου χρησιμοποιώντας ένα δοχείο που δεν είναι</p>

	<p>γεμάτο με αέριο διοξείδιο του άνθρακα και μια πειραματική δοκιμή με διοξείδιο του άνθρακα. Οι μεταβολές της θερμοκρασίας καταγράφονται για 30 λεπτά.</p> <p><b>Βήμα 3:</b> Τα αποτελέσματα της έρευνας παρουσιάζονται γραφικά.</p> <p><b>Βήμα 4:</b> Δημιουργήστε ένα διάγραμμα του ανθρωπογενούς φαινομένου του θερμοκηπίου με επιλεγμένο τρόπο.</p> <p><b>Βήμα 5:</b> Παρουσιάστε το μοντέλο που δημιουργήσατε και τα αποτελέσματα της έρευνας στην τάξη.</p>
<b>Εκτιμήσεις</b>	Μετά την ολοκλήρωση της εργασίας, οι μαθητές πραγματοποιούν αυτοαξιολόγηση (Παράρτημα 1). Η ομαδική εργασία βαθμολογείται (Παράρτημα 2).
<b>Βασικές ικανότητες</b>	<p>Γνωστική επάρκεια</p> <p>Επάρκεια δημιουργικότητας</p> <p>Κοινωνικές, συναισθηματικές και υγιείς ικανότητες</p> <p>Ψηφιακή ικανότητα</p>
<b>Συνδέσεις με το Eco STEAM</b>	<p><b>Eco</b> - Κατανοήστε τον αντίκτυπο της ανθρώπινης δραστηριότητας στο κλίμα.</p> <p><b>Επιστήμη</b> - Συνδέστε τις γνώσεις χημείας, φυσικής και βιολογίας.</p> <p><b>Τεχνολογία</b> - Χρησιμοποιούν επιδέξια και δημιουργικά τις ψηφιακές τεχνολογίες.</p> <p><b>Μηχανική</b> - Δημιουργήστε ένα μοντέλο του φαινομένου του θερμοκηπίου.</p> <p><b>Μαθηματικά</b> - Αναπαράσταση ερευνητικών δεδομένων με γραφική παράσταση.</p>
<b>Αναφορές</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="https://science.nasa.gov/earth/climate-change/steamy-relationships-how-atmospheric-water-vapor-amplifies-earths-greenhouse-effect/">https://science.nasa.gov/earth/climate-change/steamy-relationships-how-atmospheric-water-vapor-amplifies-earths-greenhouse-effect/</a></li> <li>• <a href="https://www.nsa.smm.lt/wp-content/uploads/2021/03/2775_Ch-VBE-1-2012.pdf">https://www.nsa.smm.lt/wp-content/uploads/2021/03/2775_Ch-VBE-1-2012.pdf</a></li> </ul>
<b>Σημειώσεις</b>	<p>Υλικό για τον Δάσκαλο</p> <p>Οι μαθητές δημιουργούν ανεξάρτητα το μοντέλο του φαινομένου του θερμοκηπίου. Εάν οι ομάδες χρειάζονται τη βοήθεια του δασκάλου, η εργασία τους μπορεί να καθοδηγηθεί ως εξής:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Πάρτε δύο τρυβλία Petri. Προσθέστε ίση ποσότητα μαύρου χρώματος στο καθένα.</li> <li>2. Φτιάξτε θήκες θερμομέτρου. Τοποθετήστε τις θήκες με τα θερμομέτρα στα πιάτα.</li> <li>3. Καλύψτε τα πιάτα με γυάλινα καλύμματα 1 λίτρου.</li> <li>4. Κατασκευάστε μια συσκευή για την παραγωγή διοξειδίου του άνθρακα. Στερεώστε ένα κυλινδρικό διαχωριστικό χωνί σε ένα εργαστηριακό περίπτερο. Ρίξτε σε αυτό 50 ml αραιωμένου υδροχλωρικού οξέος (1:2). Συνδέστε το κυλινδρικό χωνί με μια φιάλη Wurtz που περιέχει 50 g σκόνης ανθρακικού ασβεστίου. Οδηγήστε έναν ελαστικό σωλήνα από τη φιάλη σε ένα γυάλινο κάλυμμα. Στάξτε αργά το υδροχλωρικό οξύ στη φιάλη Wurtz, απελευθερώνοντας διοξείδιο του άνθρακα, το οποίο γεμίζει ένα γυάλινο κάλυμμα (Παράρτημα 3).</li> <li>5. Τοποθετήστε λαμπτήρες πυρακτώσεως (75 W) σε ίσες αποστάσεις από τα δύο γυάλινα καλύμματα.</li> <li>6. Καταγράψτε τη θερμοκρασία του αέρα στο εσωτερικό των γυάλινων καλυμμάτων κάθε 5 λεπτά. Διεξάγετε το πείραμα για 30 λεπτά. Μετά από 30 λεπτά, η θερμοκρασία του αέρα στο κάλυμμα ελέγχου και στο πειραματικό κάλυμμα θα πρέπει να διαφέρει κατά 3-4 βαθμούς.</li> </ol>

Εάν τα υλικά είναι περιορισμένα, διεξάγετε πρώτα το πείραμα ελέγχου και στη συνέχεια το πειραματικό πείραμα. Το διοξείδιο του άνθρακα μπορεί επίσης να ληφθεί εκπνέοντας αρκετές φορές μέσα στο δοχείο.

Άλλες ιδέες:

Μπορείτε να διερευνήσετε την επίδραση των υδρατμών (ποτίστε το χώμα στο ένα δοχείο και αφήστε το στεγνό στο άλλο) ή την επίδραση της ατμόσφαιρας (χρησιμοποιήστε ένα δοχείο καλυμμένο με γυαλί και ένα ανοιχτό γυάλινο δοχείο) στη θερμοκρασία του αέρα.

### ΠΡΟΣΑΡΤΗΜΑ 1. ΦΥΛΛΟ ΑΥΤΟΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ

Ερωτήσεις αυτοαξιολόγησης	Απαντήσεις
Ποιες νέες πληροφορίες μάθατε για το φαινόμενο του θερμοκηπίου;	
Τι δεξιότητες αποκτήσατε;	
Τι σας άρεσε;	
Τι ήταν δύσκολο;	
Τι θα κάνατε διαφορετικά την επόμενη φορά;	
Σημειώσεις	

### ΠΡΟΣΑΡΤΗΜΑ 2. ΦΥΛΛΟ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ

Κριτήρια αξιολόγησης	Σημεία	Σχόλια
Μοντέλο	_/3	
Γραφική παρουσίαση των αποτελεσμάτων	_/3	
Διάγραμμα του φαινομένου του θερμοκηπίου	_/3	
Παρουσίαση εργασίας	_/3	
Ανεξαρτησία	_/3	

### ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 3. ΜΟΝΤΕΛΟ ΤΟΥ ΦΑΙΝΟΜΕΝΟΥ ΤΟΥ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ (ΓΙΑ ΤΗ ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΤΗΣ ΕΠΙΔΡΑΣΗΣ ΤΟΥ ΔΙΟΞΕΙΔΙΟΥ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΑ ΣΤΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΤΟΥ ΑΕΡΑ)



## 2.1.2. ΣΧΕΔΙΟ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ - ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΤΗΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ ΣΤΑ ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

<p><b>Εισαγωγικό μέρος (ή επισκόπηση της δραστηριότητας)</b></p>	<p>Αυτή η δραστηριότητα ενθαρρύνει τους μαθητές να εξερευνήσουν τις επιστημονικές πτυχές της ρύπανσης και τις επιπτώσεις της στα διάφορα οικοσυστήματα. Μέσα από λεπτομερή έρευνα και πρακτικά πειράματα, οι μαθητές θα εξετάσουν τις πηγές, τους τύπους και τις συνέπειες της ρύπανσης και θα προτείνουν επιστημονικές μεθόδους για τον μετριασμό των επιπτώσεών της.</p>
<p><b>Πλαίσιο</b></p>	<p>Χώρος διεξαγωγής: Αίθουσα διδασκαλίας εξοπλισμένη με υπολογιστές, πρόσβαση στο διαδίκτυο και κατάλληλο εργαστηριακό εξοπλισμό για τη διεξαγωγή πειραμάτων.</p> <p>Εκπαιδευτικό πλαίσιο: Συνεργατική ομαδική εργασία (2-3 μαθητές ανά ομάδα)</p>
<p><b>Απαιτούμενα υλικά</b></p>	<p>Υπολογιστές με πρόσβαση στο διαδίκτυο            Εργαστηριακός εξοπλισμός (π.χ. μικροσκόπια, δοκιμαστικοί σωλήνες, μετρητές pH) Χημικές ουσίες για τον έλεγχο της ποιότητας του νερού και του εδάφους            Προβολέας και οθόνη για παρουσιάσεις βίντεο            Πρόσβαση σε εξωτερικούς χώρους για τη συλλογή δειγμάτων (εάν είναι δυνατόν)</p>
<p><b>Μαθησιακά αποτελέσματα</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Οι μαθητές να είναι σε θέση να κατανοήσουν τις επιστημονικές βάσεις της ρύπανσης και τις οικολογικές επιπτώσεις της.</li> <li>• Οι μαθητές να είναι σε θέση να εφαρμόσουν επιστημονικές μεθόδους για την ανάλυση της ρύπανσης στα τοπικά οικοσυστήματα.</li> <li>• Οι μαθητές να είναι σε θέση να αναπτύξουν και να προτείνουν λύσεις βασισμένες σε στοιχεία για τη μείωση της ρύπανσης.</li> </ul>
<p><b>Περιεχόμενο δραστηριότητας</b></p>	<p><b>Θεωρητικό Μέρος (Διάρκεια: 60 λεπτά):</b>            Παρέχετε μια εις βάθος ματιά στην επιστήμη της ρύπανσης, συμπεριλαμβανομένων των χημικών, βιολογικών και φυσικών διαστάσεών της. Συζητήστε τους διάφορους ρύπους, τις πηγές τους και τις επιπτώσεις τους στα οικοσυστήματα του αέρα, του νερού και του εδάφους. Εξερευνήστε βασικές έννοιες όπως η βιοσυσσώρευση, ο ευτροφισμός και η όξινη βροχή.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Βασικές έννοιες που καλύπτονται:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>ο Τύποι ρύπων (οργανικοί, ανόργανοι, βιολογικοί, ραδιολογικοί)</li> <li>ο Μηχανισμοί διασποράς της ρύπανσης σε διαφορετικά περιβάλλοντα</li> <li>ο Μακροπρόθεσμες έναντι βραχυπρόθεσμων οικολογικών επιπτώσεων</li> </ul> </li> </ul>

της ρύπανσης

- **Πηγές βίντεο:**

- ο "Η επιστήμη πίσω από τη ρύπανση"

(<https://www.youtube.com/watch?v=exampleLink1>) - Εξηγεί τις χημικές και βιολογικές διεργασίες που διέπουν τη δυναμική της ρύπανσης.

- ο "Ρύπανση και οικοσυστήματα"

(<https://www.youtube.com/watch?v=exampleLink2>) - Συζητά τον τρόπο με τον οποίο διάφοροι ρύποι επηρεάζουν τα οικοσυστήματα σε παγκόσμιο επίπεδο.

**Εργασία 1: Οικοσύστημα Ρύπανση Ανάλυση (Διάρκεια: 80 λεπτά)**

**Βήμα 1:** Οι μαθητές επιλέγουν έναν τύπο οικοσυστήματος (π.χ. γλυκό νερό, θάλασσα, ξηρά) και ερευνούν τους κοινούς ρύπους που επηρεάζουν αυτά τα περιβάλλοντα.

Χρησιμοποιούν επιστημονικές βάσεις δεδομένων και περιοδικά για να συγκεντρώσουν τρέχοντα δεδομένα και μελέτες.

**Βήμα 2:** Διεξαγωγή εικονικής ή πραγματικής μελέτης για την αξιολόγηση των επιπέδων ρύπανσης. Αυτό μπορεί να περιλαμβάνει:

- Συλλογή δειγμάτων νερού ή εδάφους και ανάλυσή τους για συγκεκριμένους ρύπους.
- Χρήση λογισμικού προσομοίωσης για τη μοντελοποίηση της διασποράς της ρύπανσης και των οικολογικών επιπτώσεών της.

**Βήμα 3:** Σύνταξη επιστημονικής έκθεσης που περιλαμβάνει:

- Λεπτομερή περιγραφή του επιλεγμένου οικοσυστήματος και των επικρατούντων ρύπων.
- Δεδομένα από τις αναλύσεις και τις ερμηνείες τους για τον τρόπο με τον οποίο οι ρύποι αυτοί επηρεάζουν το οικοσύστημα.
- Οπτικά βοηθήματα όπως διαγράμματα, γραφήματα και χάρτες για την απεικόνιση των ευρημάτων.

**Βήμα 4:** Παρουσιάστε τα ευρήματα στην τάξη, εστιάζοντας στην επιστημονική ακρίβεια και τη σαφήνεια της επικοινωνίας.

**Εργασία 2: Ανάπτυξη στρατηγικών μετριασμού της ρύπανσης (Διάρκεια: 70 λεπτά)**

**Βήμα 1:** Με βάση την έρευνά τους και τα ευρήματα της Εργασίας 1, οι μαθητές κάνουν καταιγισμό ιδεών για πιθανές λύσεις μετριασμού των προβλημάτων ρύπανσης που έχουν εντοπιστεί.

**Βήμα 2:** Σχεδιάστε ένα λεπτομερές σχέδιο δράσης που περιλαμβάνει:

- Ειδικές επιστημονικές μέθοδοι και τεχνολογίες για τη μείωση ή την εξάλειψη των ρύπων.
- Ανάλυση της σκοπιμότητας των προτεινόμενων λύσεων, λαμβάνοντας υπόψη τεχνικούς, οικονομικούς και κοινωνικούς παράγοντες.
- Σχέδιο εκστρατείας για την ευαισθητοποίηση σχετικά με τη ρύπανση και την προώθηση της συμμετοχής της κοινότητας στις προσπάθειες μετριασμού της ρύπανσης.

**Βήμα 3:** Κάθε ομάδα παρουσιάζει τη στρατηγική μετριασμού της στην τάξη, προσομοιώνοντας μια πρόταση προς τις τοπικές περιβαλλοντικές υπηρεσίες ή τους ενδιαφερόμενους φορείς της κοινότητας.

**Εκτιμήσεις**

Βάθος και επιστημονική αυστηρότητα της ανάλυσης των οικοσυστημάτων. Καινοτόμες προσεγγίσεις και πρακτικότητα των στρατηγικών μετριασμού. Αποτελεσματικότητα της επικοινωνίας και της εμπλοκής κατά τη διάρκεια των παρουσιάσεων.

<b>Βασικές ικανότητες</b>	Επιστημονικός αλφαριθμητισμός στις περιβαλλοντικές επιστήμες Αναλυτικές δεξιότητες και δεξιότητες επίλυσης προβλημάτων Επικοινωνία και ομαδική εργασία Υπευθυνότητα του πολίτη και περιβαλλοντική διαχείριση
<b>Συνδέσεις με το Eco STEAM</b>	Eco Science: Βασική εστίαση στην επιστημονική έρευνα και τις μεθοδολογίες. Τεχνολογία: Χρήση εργαστηριακής τεχνολογίας και εργαλείων ανάλυσης δεδομένων. Μηχανική: Εφαρμογή μηχανολογικών λύσεων στον έλεγχο της ρύπανσης. Τέχνες: Δημιουργική παρουσίαση και οπτικοποίηση επιστημονικών δεδομένων. Μαθηματικά: Στατιστική ανάλυση των δεδομένων ρύπανσης και αποτελεσματικότητα των λύσεων.
<b>Αναφορές</b>	<a href="http://www.journalofenvironmentalpollution.com">www.journalofenvironmentalpollution.com</a>
<b>Σημειώσεις</b>	Η δραστηριότητα αυτή μπορεί να επεκταθεί σε ένα συνεχιζόμενο έργο, επιτρέποντας στους μαθητές να παρακολουθούν τις προτεινόμενες λύσεις και τον αντίκτυπό τους με την πάροδο του χρόνου

### Πίνακας αξιολόγησης για την ανάλυση των επιπτώσεων της ρύπανσης στα οικοσυστήματα Δραστηριότητα

Κριτήρια αξιολόγησης	Διαθέσιμοι πόντοι	Σχόλια
1. Βάθος της επιστημονικής έρευνας	20	Αξιολογήστε την πληρότητα και το βάθος της επιστημονικής έρευνας που διεξάγεται σχετικά με τη ρύπανση και τις επιπτώσεις της.
2. Ακρίβεια των επιστημονικών δεδομένων	20	Αξιολογήστε την ακρίβεια και τη συνάφεια των επιστημονικών δεδομένων και των ερμηνειών που παρουσιάζονται στις εκθέσεις.
3. Καινοτομία στο σχεδιασμό λύσεων	15	Αξιολογήστε τη δημιουργικότητα και τη σκοπιμότητα των στρατηγικών μετριασμού της ρύπανσης που πρότειναν οι μαθητές.
4. Ποιότητα των πειραματικών μεθόδων	15	Αξιολογήστε την καταλληλότητα και την εκτέλεση των πειραματικών μεθόδων που χρησιμοποιούνται για την ανάλυση της ρύπανσης στα οικοσυστήματα.
5. Σαφήνεια και οργάνωση της παρουσίασης	10	Αξιολογήστε πόσο αποτελεσματικά η ομάδα παρουσίασε τα ευρήματα και τις προτάσεις της, συμπεριλαμβανομένης της χρήσης οπτικών μέσων.
6. Δέσμευση και αλληλεπίδραση	10	Βαθμολογήστε την ικανότητα της ομάδας να συμμετέχει και να αλληλεπιδρά με το κοινό κατά τη διάρκεια της παρουσίασής της, συμπεριλαμβανομένου του αποτελεσματικού χειρισμού των ερωτήσεων.
7. Ομαδική συνεργασία	10	Αξιολογήστε την αποτελεσματικότητα της ομαδικής εργασίας και της συνεργασίας εντός της ομάδας καθ' όλη τη διάρκεια του έργου.

Συνολικοί πόντοι: 100

<p><b>Εισαγωγικό μέρος (ή επισκόπηση της δραστηριότητας)</b></p>	<p>Αυτό το εκπαιδευτικό πείραμα αποσκοπεί στην ευαισθητοποίηση σχετικά με τις καταστροφικές επιπτώσεις της οξίνισης των ωκεανών στους θαλάσσιους οργανισμούς με κέλυφος.</p> <p>Η καύση ορυκτών καυσίμων οδηγεί σε αύξηση του διοξειδίου του άνθρακα στο περιβάλλον. Τα αυξημένα επίπεδα διοξειδίου του άνθρακα στον αέρα προκαλούν τη διάλυση περισσότερου διοξειδίου του άνθρακα στον ωκεανό, το οποίο με τη σειρά του οδηγεί σε αύξηση της οξύτητας του ωκεανού. Αυτό ονομάζεται οξίνιση των ωκεανών και μερικές από τις επιπτώσεις αυτού του καταστροφικού φαινομένου παρουσιάζονται μέσω αυτού του πειράματος.</p>
<p><b>Πλαίσιο</b></p>	<p>Εργαστήριο/ τάξη χημείας - Αντί για βάζο, μπορείτε να χρησιμοποιήσετε ποτήρι ζέσεως. Είναι σημαντικό να σφραγίσετε το ποτήρι ζέσεως για να αποφύγετε τυχόν διαρροές. Στο σπίτι - Αν δεν έχετε ξύδι, χρησιμοποιήστε το επιστημονικό σας μυαλό για να εντοπίσετε άλλα όξινα τρόφιμα που υπάρχουν στο σπίτι σας. Ίσως να θέλετε να χρησιμοποιήσετε χυμό λεμονιού ή ακόμη και κέτσαπ αντί αυτού.</p>
<p><b>Απαιτούμενα υλικά</b></p>	<p>3 αυγά, 3 βάζα μαρμελάδας, τέντωμα και σφράγισμα, νερό, ξύδι, χλωρίνη</p>
<p><b>Μαθησιακά αποτελέσματα</b></p>	<p>Ο κύριος στόχος αυτού του πειράματος είναι να δείξει στους μαθητές τις καταστροφικές επιπτώσεις της οξίνισης των ωκεανών στα θαλάσσια ζώα που διαθέτουν κέλυφος ανθρακικού ασβεστίου.</p> <p>Ένας άλλος στόχος είναι να δείξει στους μαθητές τι συμβαίνει στο κέλυφος του αυγού όταν τοποθετείται σε όξινα και βασικά περιβάλλοντα και να συσχετίσει τα αποτελέσματα με το τι θα συνέβαινε σε έναν θαλάσσιο οργανισμό με κέλυφος.</p>
<p><b>Περιεχόμενο δραστηριότητας</b></p>	<p><b>Δραστηριότητα 1: Η οξίνιση των ωκεανών και οι επιπτώσεις της στους θαλάσσιους οργανισμούς (Διάρκεια: 15 λεπτά)</b></p> <p><b>Θεωρητικό μέρος:</b></p> <p><b>Ο δάσκαλος τους δίνει οδηγίες και συνδέσμους σχετικά με το πείραμα:</b></p> <p><a href="http://news.nationalgeographic.com/news/2014/05/140502-ocean-snail-shell-dissolving-acidification-climate-change-science/">http://news.nationalgeographic.com/news/2014/05/140502-ocean-snail-shell-dissolving-acidification-climate-change-science/</a></p> <p><a href="https://www3.epa.gov/climatechange/kids/impacts/signs/acidity.html">https://www3.epa.gov/climatechange/kids/impacts/signs/acidity.html</a></p> <p>Οι μαθητές διαβάζουν για ένα πείραμα: το όστρακο που τοποθετείται σε διάλυμα ξυδιού δεν υπάρχει πλέον μετά την εκτέλεση του πειράματος. Πρόκειται για αντίδραση οξέος-βάσης:</p> <p>οξικό οξύ (ξύδι) + ανθρακικό ασβέστιο (κέλυφος αυγού) → οξικό ασβέστιο + διοξείδιο του άνθρακα + νερό</p> <p>Η οξίνιση των ωκεανών συμβαίνει όταν η αύξηση του επιπέδου του διοξειδίου του άνθρακα στον αέρα αναγκάζει περισσότερο διοξείδιο του άνθρακα να διαλύεται στο νερό. Το διοξείδιο του άνθρακα αντιδρά με το νερό σχηματίζοντας ανθρακικό οξύ, το οποίο οδηγεί σε μείωση του pH, δηλαδή σε αύξηση της οξύτητας. Αυτό με τη σειρά του προκαλεί τη διάλυση των κελυφών των θαλάσσιων οργανισμών.</p> $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{H}_2\text{CO}_3 \leftrightarrow \text{HCO}_3^- + \text{H}^+$ <p><b>Δραστηριότητα 2: Πραγματοποίηση ενός πειράματος (Διάρκεια: 80 λεπτά)</b></p> <p><b>Ο εκπαιδευτικός εισάγει τους μαθητές στα βήματα του πειράματος.</b></p> <p>Βήμα 1: Τοποθετήστε 50 mL ξύδι σε ένα βάζο μαζί με 100 mL νερό. Χαρακτηρίστε αυτό το βάζο ως όξινο.</p> <p>Βήμα 2: Τοποθετήστε 50 mL χλωρίνης σε ένα βάζο μαζί με 100 mL νερού. Χαρακτηρίστε αυτό το βάζο ως βασικό.</p> <p>Βήμα 3: Τοποθετήστε 150 mL νερού σε ένα βάζο και ονομάστε το ως ουδέτερο.</p> <p>Βήμα 4: Τοποθετήστε ένα αυγό σε κάθε ένα από τα βάζα και σφραγίστε τα είτε με</p>

καπάκι είτε με τέντωμα και σφράγιση.

Βήμα 5: Αφήστε το για 24 ώρες και παρατηρήστε τυχόν διαφορές στο αυγό.

Βήμα 6: Αν δεν συμβεί τίποτα, επαναλάβετε τα βήματα 1-5, αλλά αυτή τη φορά χρησιμοποιώντας συνεχώς τα ίδια αυγά.

Βήμα 7: Τέλος, αφαιρέστε τα αυγά και δείτε τι έχει συμβεί στα τσόφλια των αυγών.

Οι μαθητές εκτελούν το πείραμα, χρησιμοποιώντας τα βήματα που δίνει ο δάσκαλος,

### **Δραστηριότητα 3: Συζήτηση (Διάρκεια: 60 λεπτά)**

Ο δάσκαλος συζητά και αναλύει συνδεδεμένα θέματα: οξίνιση των ωκεανών, οξύτητα των ωκεανών, οικοσυστήματα κοραλλιογενών υφάλων, ανθρακικό ασβέστιο, ιόντα υδρογόνου, διοξείδιο του άνθρακα στην ατμόσφαιρα.

Οι μαθητές συζητούν τι είδαν, τι παρήγαγαν και πώς το πέτυχαν. Μοιράζονται πιθανές λύσεις σε περιβαλλοντικά ζητήματα, αναλύουν τη βιωσιμότητα από την άποψη της μείωσης/σταμάτησης της οξίνισης των ωκεανών.

#### **Παράδειγμα ερωτήσεων (προβληματισμός):**

**Τι είναι η οξίνιση των ωκεανών;** Αύξηση της οξύτητας του ωκεανού που προκαλεί μείωση του pH.

**Γιατί χρησιμοποιήθηκαν τσόφλια αυγών;** Για την αναπαράσταση των κελυφών ανθρακικού ασβεστίου των θαλάσσιων οργανισμών.

**Γιατί χρησιμοποιήθηκε ξύδι;** Για να παρουσιαστούν οι επιδράσεις του οξέος στο ανθρακικό ασβέστιο.

**Γιατί δημιουργήθηκαν φουσαλίδες στο διάλυμα ξυδιού;** Διοξείδιο του άνθρακα  
**Τι προκαλεί την οξίνιση των ωκεανών;** Αύξηση των επιπέδων διοξειδίου του άνθρακα στην ατμόσφαιρα.

### **Δραστηριότητα 4 - Έρευνα σχετικά με το πείραμα (Διάρκεια: 30 λεπτά)**

Οι μαθητές εξετάζουν ορισμένα ερευνητικά και χρηματοδοτούμενα από την ΕΕ έργα που σχετίζονται με το θέμα:

[http://ec.europa.eu/environment/integration/research/newsalert/pdf/ocean\\_acidification\\_puts\\_norwegian\\_fishing\\_industry\\_at\\_risk\\_486na2\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/environment/integration/research/newsalert/pdf/ocean_acidification_puts_norwegian_fishing_industry_at_risk_486na2_en.pdf)

[http://cordis.europa.eu/project/rcn/209836\\_en.html](http://cordis.europa.eu/project/rcn/209836_en.html)

[http://cordis.europa.eu/result/rcn/161225\\_en.html](http://cordis.europa.eu/result/rcn/161225_en.html)

[http://cordis.europa.eu/project/rcn/100200\\_en.html](http://cordis.europa.eu/project/rcn/100200_en.html)

#### **Πρόσθετες συμβουλές**

Διερευνήστε τη δράση άλλων οικιακών αντικειμένων στο κέλυφος των αυγών. Χρησιμοποιήστε τις επιστημονικές σας γνώσεις για να παρατηρήσετε ποιες ουσίες είναι πιο όξινες από άλλες.

Αν τυχαίνει να βρίσκεστε δίπλα σε μια παραλία, μαζέψτε μερικά κοχύλια και αυτή τη φορά κάντε το πείραμα χρησιμοποιώντας πραγματικά κοχύλια. Δείτε αν τα αποτελέσματα συγκρίνονται με αυτά που συνέβησαν με το όστρακο του αυγού. Κάντε το πείραμα λίγο πιο διασκεδαστικό, συνδέοντας ένα μπαλόνι στο λαιμό μιας κωνικής φιάλης όπου τοποθετούνται τα κοχύλια με το ξύδι και δείτε τι θα συμβεί στο μπαλόνι. Το μπαλόνι θα πρέπει να φουσκώσει, καθώς η αποσύνθεση του ανθρακικού ασβεστίου που υπάρχει στο κέλυφος των αυγών οδηγεί στην παραγωγή αερίου διοξειδίου του άνθρακα.

#### **Εκτιμήσεις**

Το τελικό αποτέλεσμα αξιολογείται με βαθμό.



	<p>Όλοι οι μαθητές της τάξης μπορούν να συμπεριληφθούν στην αξιολόγηση. Κάθε μαθητής αξιολογεί ανεξάρτητα τη συμβολή του στο έργο. Οι μαθητές μπορούν να διαγωνίζονται για το πείραμα με την καλύτερη εκτέλεση. Η αξιολόγηση λαμβάνει υπόψη: τη συμμετοχή των μαθητών, το σχήμα του αυγού, την περιγραφή, την κοστολόγηση και τα συμπεράσματα.</p>
<b>Βασικές ικανότητες</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Γνωστική ικανότητα</li> <li>• Επάρκεια δημιουργικότητας</li> <li>• Επικοινωνιακή επάρκεια</li> <li>• Κοινωνικές, συναισθηματικές και υγιείς ικανότητες διαβίωσης</li> <li>• Ικανότητα του πολίτη</li> <li>• Ψηφιακή επάρκεια</li> <li>• Πολιτιστική επάρκεια</li> </ul>
<b>Συνδέσεις με το Eco STEAM</b>	<p><b>Eco</b> - χρησιμοποιώντας φυσικά υλικά, από την κουζίνα.</p> <p>Φυσικές επιστήμες - γνώση της χημείας, της βιολογίας και της φυσικής- περιβαλλοντικές επιστήμες - προώθηση της σκέψης για την αειφορία.</p> <p>Τεχνολογία - χρήση υπολογιστή στην ερευνητική διαδικασία.</p> <p>Μηχανική - παραγωγή διοξειδίου του άνθρακα.</p> <p>Τέχνη - δημιουργία οπτικών αναπαραστάσεων των επιπτώσεων της οξίνισης των ωκεανών στη θαλάσσια ζωή.</p> <p>Μαθηματικά - χρήση μαθηματικών εννοιών για την ανάλυση των αποτελεσμάτων ενός πειράματος.</p>
<b>Αναφορές</b>	<p><a href="http://news.nationalgeographic.com/news/2014/05/140502-ocean-snail-shell-dissolving-acidification-climate-change-science/">http://news.nationalgeographic.com/news/2014/05/140502-ocean-snail-shell-dissolving-acidification-climate-change-science/</a></p> <p><a href="https://www3.epa.gov/climatechange/kids/impacts/signs/acidity.html">https://www3.epa.gov/climatechange/kids/impacts/signs/acidity.html</a></p> <p><a href="http://ec.europa.eu/environment/integration/research/newsalert/pdf/ocean_acidification_puts_norwegia_n_fishing_industry_at_risk_486na2_en.pdf">http://ec.europa.eu/environment/integration/research/newsalert/pdf/ocean_acidification_puts_norwegia_n_fishing_industry_at_risk_486na2_en.pdf</a></p> <p><a href="http://cordis.europa.eu/project/rcn/209836_en.html">http://cordis.europa.eu/project/rcn/209836_en.html</a></p> <p><a href="http://cordis.europa.eu/result/rcn/161225_en.html">http://cordis.europa.eu/result/rcn/161225_en.html</a></p> <p><a href="http://cordis.europa.eu/project/rcn/100200_en.html">http://cordis.europa.eu/project/rcn/100200_en.html</a></p>
<b>Σημειώσεις</b>	<p>Γι αυτό το πείραμα είναι ιδανικό να τοποθετήσετε τα βάζα σε ένα δίσκο, ώστε να συγκρατηθούν τυχόν διαρροές για να αποφευχθεί ακαταστασία . Είναι επίσης ιδανικό να έχετε κοντά σας πετσέτες χεριών.</p> <p>Ορισμένα παιδιά μπορεί να είναι αλλεργικά στα αυγά, γι' αυτό να είστε προσεκτικοί αν παρατηρηθεί κάποια περίεργη συμπεριφορά κατά τη διάρκεια/μετά το πείραμα.</p> <p>Η χλωρίνη είναι πολύ επικίνδυνη, επομένως είναι ιδανικό να τη χειρίζονται μόνο οι ειδικοί. Για να δείξουμε τη σημασία της ασφάλειας στο εργαστήριο, είναι ιδανικό να συμβουλευέτε τα παιδιά να φορούν εργαστηριακές ποδιές, γυαλιά ασφαλείας και γάντια κατά την εκτέλεση του πειράματος.</p>

### Πίνακας αξιολόγησης για ατομικές εργασίες:

Κριτήρια αξιολόγησης	Σημεία	Σχόλια
Κατανόηση της έννοιας της οξίνισης των ωκεανών	_/5	
Κατανόηση της διαδικασίας της όσμωσης	_/5	
Επικοινωνιακή επάρκεια	_/5	

Γνωστική ικανότητα	_/5	
Ικανότητα για δημιουργικότητα	_/5	
Απάντησε σωστά στις ερωτήσεις	_/10	
Ολοκληρωμένη εργασία	_/10	

#### Πίνακας αξιολόγησης για ομαδική εργασία:

Κριτήρια αξιολόγησης	Σημεία	Σχόλια
Δεξιότητες έρευνας στο Διαδίκτυο	_/5	
Αλλαγή του κελύφους ενός αυγού	_/10	
Υπολογισμός της τιμής κόστους	_/5	
Οικολογικές ερμηνείες στο έργο	_/5	
Ομαδική εργασία και συνεργασία	_/5	
Δεξιότητες παρουσίασης του έργου	_/5	

#### 2.1.4. ΣΧΕΔΙΟ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ - ΧΕΡΙ ΝΕΡΑΪΔΑΣ

<b>Εισαγωγικό μέρος (ή επισκόπηση της δραστηριότητας)</b>	Αυτό το πείραμα αποσκοπεί στη δημιουργία φυσαλίδων φωτιάς χρησιμοποιώντας νερό, απορρυπαντικό και εύφλεκτο αέριο. Με την ανάμειξη των συστατικών και την αλληλεπίδρασή τους, σχηματίζονται εύφλεκτα μπαλόνια που απελευθερώνουν ενέργεια με τη μορφή θερμότητας και φωτός. Όταν το αέριο καίγεται, δημιουργεί μια ελεγχόμενη φλόγα. Οι μαθητές συνδυάζουν αυτά τα στοιχεία για να αποδείξουν τη χημική αντίδραση. Οι φυσαλίδες φωτιάς αποδεικνύουν αποτελεσματικά πώς η καύση μπορεί να δημιουργήσει ρύπους. Το πείραμα παρήγαγε μια ισχυρή φλόγα και απεικόνισε αποτελεσματικά την βιοχημική πτυχή της ρύπανσης που προκαλείται από την καύση.
<b>Πλαίσιο</b>	Ένα ερμάρι με κατάλληλο εξοπλισμό για τη διεξαγωγή βιοχημικών διεργασιών ή αίθουσα διδασκαλίας με τον απαραίτητο εξοπλισμό και υλικά. Εκπαιδευτικό πλαίσιο: ομαδική εργασία και μάθηση.
<b>Απαιτούμενα υλικά</b>	Γυάλινο δοχείο με νερό, υγρό σαπούνι, εύφλεκτο αέριο, αναπτήρας.
<b>Μαθησιακά αποτελέσματα</b>	Οι μαθητές να είναι σε θέση: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Να ενθαρρύνουν τοπικές περιβαλλοντικές προκλήσεις και λύσεις.</li> <li>• Να ενισχύσουν τη συνειδητοποίηση ότι ο καθένας μπορεί να συμβάλει στην περιβαλλοντική βιωσιμότητα.</li> <li>• Να αναπτύξουν δεξιότητες ομαδικής εργασίας και διατήρησης του περιβάλλοντος.</li> <li>• Να ενισχύσουν τις ερευνητικές δεξιότητές τους για παγκόσμιες και τοπικές προοπτικές στην περιβαλλοντική εκπαίδευση.</li> </ul>
<b>Περιεχόμενο δραστηριότητας</b>	<b>Δραστηριότητα 1: Προετοιμασία για ένα πείραμα</b> <b>Θεωρητικό μέρος (Διάρκεια: 15 λεπτά): Συζήτηση της διαδικασίας καύσης και</b>

## των προϊόντων της διαδικασίας καύσης

- Συζήτηση σχετικά με τους ατμοσφαιρικούς ρύπους, εξεύρεση τρόπων καθαρισμού του αέρα με τη μείωση όλων των ρύπων, συμπεριλαμβανομένης της διαδικασίας καύσης.
- Οι μαθητές πραγματοποιούν έρευνα στο διαδίκτυο σχετικά με τη διαδικασία της καύσης και όλες τις αρνητικές συνέπειες των προϊόντων της καύσης, ανάλογα με τα αντιδρώντα της καύσης.

### Εργασία (Διάρκεια: 90 λεπτά):

Βήμα 1: Εργασία σε ομάδες. Κάθε ομάδα να προετοιμάσει τον εργαστηριακό εξοπλισμό και τα αντιδραστήρια για τον πειραματισμό.

Βήμα 2: Ζητήστε από κάθε ομάδα να διατυπώσει μια υπόθεση και τα αναμενόμενα αποτελέσματα του πειράματος.

Βήμα 3: Δώστε προτάσεις για τον τρόπο μείωσης των ατμοσφαιρικών ρύπων.

### Δραστηριότητα 2: Επίδειξη ενός πειράματος

**Θεωρητικό μέρος (Διάρκεια: 20 λεπτά):** Περιγραφή του πειράματος και της μεθόδου εκτέλεσης.

Διάρκεια: 1 λεπτό περίπου

<https://www.youtube.com/watch?v=bRm4POS7Rv4>

Περιγραφή διαδικασιών: Χύνεται υγρό σαπούνι σε γυάλινο δοχείο με νερό. Το διάλυμα αναδεύεται. Ένα εύφλεκτο αέριο περνά μέσα από το διάλυμα. Αφού βουτήξει ένα χέρι στο διάλυμα, ο πειραματιστής συλλέγει λίγο αφρό στην παλάμη του ίδιου χεριού και τον αναφλέγει. Ο αφρός καίγεται χωρίς να καεί το χέρι του πειραματιστή!

### Εργασία 1 (Διάρκεια: 60 λεπτά): Επίδειξη ενός πειράματος

Βήμα 1: Προετοιμάστε το μείγμα, συνδυάστε νερό, εύφλεκτο αέριο και σαπούνι. Το σαπούνι βοηθά στη δημιουργία φυσαλίδων που θα τοποθετηθούν στα χέρια του επιδεικνύοντος.

Βήμα 2: Αναφλέξτε το μείγμα, προκαλώντας την καύση του εύφλεκτου αερίου, η οποία δημιουργεί μια ελεγχόμενη φλόγα στο δοχείο.

Βήμα 3: Καλύψτε τα χέρια του επιδεικνύοντος με σαπουνόφουσκες που περιέχουν νερό από το μείγμα.

Βήμα 4: Επιδείξτε το φαινόμενο Leidenfrost: Με τις σαπουνόφουσκες να καλύπτουν τα χέρια σας, τοποθετήστε τα μέσα στο δοχείο με το μείγμα αερίου που καίγεται. Καθώς οι σαπουνόφουσκες έρχονται σε επαφή με το καυτό αέριο, το νερό στις φυσαλίδες εξατμίζεται, δημιουργώντας ένα προστατευτικό στρώμα ατμού γύρω από τα χέρια του ατόμου.

Το στρώμα υδρατμών μονώνει τα χέρια του ατόμου από την άμεση επαφή με το αέριο που καίγεται, αποτρέποντας έτσι την καύση τους.

Βήμα 5: Παρακολουθήστε τις σαπουνόφουσκες να διαλύονται γύρω από τα χέρια του ατόμου καθώς τα βυθίζει στο δοχείο, αποδεικνύοντας την προστατευτική επίδραση του φαινομένου Leidenfrost.

**Εργασία 2 (Διάρκεια: 30 λεπτά):** Τελική εργασία. Αναστοχασμός. Οι μαθητές

	<p>απαντούν σε ερωτήσεις σχετικά με τις ενδόθερμες και εξώθερμες αντιδράσεις, συζητούν το λόγο για τον οποίο η φλόγα από αυτό το πείραμα δεν προκαλεί εγκαύματα, σχεδιάζουν μια αφίσα σχετικά με αυτό το θέμα.</p> <p>Οι αντιδράσεις που απορροφούν θερμότητα ονομάζονται "ενδόθερμες αντιδράσεις", ενώ οι αντιδράσεις που απελευθερώνουν θερμότητα ονομάζονται "εξώθερμες αντιδράσεις". Για παράδειγμα, η καύση είναι μια εξώθερμη διαδικασία, γι' αυτό και αισθανόμαστε τη θερμότητα που προέρχεται από τη φωτιά. Εν τω μεταξύ, η εξάτμιση του νερού ή το λιώσιμο του πάγου είναι παραδείγματα ενδόθερμων διεργασιών. Αυτό το πείραμα περιλαμβάνει και τους δύο τύπους αντιδράσεων - όταν το εύφλεκτο αέριο στον αφρό καίγεται, απελευθερώνεται μεγάλη ποσότητα θερμότητας, η οποία δαπανάται αμέσως στην εξάτμιση του νερό που καλύπτει το χέρι. Ως αποτέλεσμα, η φωτιά δεν καίει το χέρι!</p>
<b>Εκτιμήσεις</b>	<p>Ο προβληματισμός θα αξιολογηθεί με τη μέθοδο της αυτοαξιολόγησης.</p> <p>Τα τμήματα αξιολόγησης περιέχονται στον πίνακα αξιολόγησης, ο οποίος περιλαμβάνει: σωστό χειρισμό του εργαστηριακού εξοπλισμού και των αντιδραστηρίων, σχεδίαση αφίσας, περιγραφή της διαδικασίας, δεξιότητες παρουσίασης σχετικά με την Επιστήμη στις Περιβαλλοντικές Σπουδές. Στην αξιολόγηση μπορούν να συμπεριληφθούν όλοι οι μαθητές της τάξης.</p>
<b>Βασικές ικανότητες</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Γνωστική ικανότητα</li> <li>• Επάρκεια δημιουργικότητας</li> <li>• Επικοινωνιακή επάρκεια</li> <li>• Κοινωνικές, συναισθηματικές και υγιείς ικανότητες διαβίωσης</li> <li>• Ψηφιακή επάρκεια</li> </ul>
<b>Συνδέσεις με το Eco STEAM</b>	<p><b>Eco</b> - βελτίωση της ποιότητας του αέρα με τη μείωση των ατμοσφαιρικών ρύπων.</p> <p>Επιστήμη - επίδειξη της διαδικασίας καύσης.</p> <p>Τεχνολογία - δημιουργική χρήση της τεχνολογίας των πληροφοριών.</p> <p>Μηχανική - ανάπτυξη ενός μοντέλου για τη βελτίωση της ποιότητας του αέρα.</p> <p>Τέχνη - ανάπτυξη δεξιοτήτων στην τέχνη της απεικόνισης, της σχεδίασης αφισών.</p> <p>Μαθηματικά - μαθηματικοί υπολογισμοί κατά τη δημιουργία μιας λύσης.</p>
<b>Αναφορές</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="https://www.youtube.com/watch?v=bRm4POS7Rv4">https://www.youtube.com/watch?v=bRm4POS7Rv4</a></li> </ul>
<b>Σημειώσεις</b>	<p>Για τον έλεγχο της ατμοσφαιρικής ρύπανσης, είναι απαραίτητο να ληφθούν μέτρα για τη μείωση των εκπομπών ρυπογόνων αερίων και σωματιδίων. Αυτό συνεπάγεται νομικά και τεχνολογικά μέτρα, όπως η θέσπιση εθνικών και διεθνών νομικών διατάξεων για τη μείωση των εκπομπών. Ένα σύστημα παρακολούθησης είναι επίσης σημαντικό για την αξιολόγηση της ποιότητας του αέρα και τον εντοπισμό σημαντικών αλλαγών. Οι κύριοι μόνιμα παρακολουθούμενοι ατμοσφαιρικοί ρύποι είναι συχνοί, όπως το CO<sub>2</sub>, το O<sub>3</sub> και η γύρη στον αέρα. Φυσική μόλυνση - ένας από τους σοβαρότερους κινδύνους για την υγεία που συνδέονται με την ατμοσφαιρική ρύπανση είναι η παρουσία σωματιδίων σε αιώρηση. Τα πιο επικίνδυνα είναι εκείνα με διάμετρο μικρότερη από 10 μm (0,01 mm), τα σωματίδια αυτά μπορούν να διεισδύσουν βαθιά μέσα στις κυψελίδες των πνευμόνων και συχνά αποτελούνται από υδρογονάνθρακες και τοξικά μέταλλα. Σωματίδια (PM) - Αυτά τα υλικά σωματίδια εκπέμπονται επίσης στο περιβάλλον από διεργασίες καύσης, όπως τα αερολύματα εφαρμογές και διάφορες διαβρωτικές βιομηχανικές διεργασίες. Οι μηχανές εσωτερικής καύσης (ιδίως ντίζελ) και η καύση στερεών καυσίμων (ιδίως άνθρακα) είναι δύο από τις σημαντικότερες πηγές σωματιδίων.</p>

Είναι επίσης απαραίτητο να μειωθεί η εξάρτηση από τα ορυκτά καύσιμα και να αυξηθεί η χρήση καθαρής ενέργειας (υδροηλεκτρική, ηλιακή, αιολική, γεωθερμική). Είναι απαραίτητο να αυξηθεί η ευαισθητοποίηση του κοινού σχετικά με τις αιτίες, τις συνέπειες και τα προληπτικά μέτρα κατά της ατμοσφαιρικής ρύπανσης.

Οπτικά συναρπαστικό πείραμα "Fairy hand"



## ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΤΟΥ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ ΑΠΟ ΤΟΥΣ ΜΑΘΗΤΕΣ ΜΑΣ

### Δραστηριότητα 2 Πίνακας αυτοαξιολόγησης

Κριτήρια αξιολόγησης	Σημεία	Σχόλια
Σωστός χειρισμός του εργαστηριακού εξοπλισμού και των αντιδραστηρίων	_/5	
<b>Αποτελεσματικότητα του σχεδιασμού</b> <b>Απόδειξη της υπόθεσης του συνόλου</b>	_/5	
Γράφοντας εξίσωση διεργασίας καύσης και φτιάχνοντας αφίσα	_/5	
<b>Ικανότητα δράσης σύμφωνα με το σχέδιο</b> Περιγραφή της διαδικασίας καύσης και των προϊόντων της καύσης	_/5	
<b>Δημιουργικότητα Συνεργασία Προσπάθεια</b> Δεξιότητες παρουσίασης για τις περιβαλλοντικές σπουδές	_/5	
<b>Τι λειτούργησε</b>		

### 2.1.5. ΣΧΕΔΙΟ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ - Ο ΡΟΛΟΣ ΤΗΣ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΣΤΗΝ ΚΑΤΑΝΟΗΣΗ ΚΑΙ ΕΠΪΛΥΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΠΡΟΚΛΪΣΕΩΝ

<b>Εισαγωγικό μέρος (ή επισκόπηση της δραστηριότητας)</b>	<p>Η δραστηριότητα αυτή έχει σχεδιαστεί για να αναδείξει τον αναπόσπαστο ρόλο της επιστημονικής έρευνας και των μεθοδολογιών στην αντιμετώπιση περιβαλλοντικών ζητημάτων. Οι μαθητές θα διερευνήσουν πώς εφαρμόζονται οι επιστημονικές αρχές για την κατανόηση και την επίλυση πραγματικών περιβαλλοντικών προβλημάτων, εστιάζοντας σε τομείς όπως η κλιματική αλλαγή, η βιοποικιλότητα και η ρύπανση.</p>
<b>Πλαίσιο</b>	<p>Τοποθεσία: Αίθουσα διδασκαλίας εξοπλισμένη με υπολογιστές, πρόσβαση στο διαδίκτυο και δυνατότητες πολυμέσων.</p> <p>Εκπαιδευτικό πλαίσιο: Συνεργατική ομαδική εργασία (2-3 μαθητές ανά ομάδα).</p>
<b>Απαιτούμενα υλικά</b>	<p>Υπολογιστές με πρόσβαση στο διαδίκτυο          Προβολέας και οθόνη για βιντεοπαρουσιάσεις          Επιστημονικά περιοδικά και διαδικτυακές βάσεις δεδομένων για έρευνα          Εργαστηριακός εξοπλισμός για πειράματα μικρής κλίμακας (προαιρετικά)</p>
<b>Μαθησιακά αποτελέσματα</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Οι μαθητές να είναι σε θέση να ανέπτυξουν βαθιά κατανόηση των επιστημονικών μεθόδων που χρησιμοποιούνται στις περιβαλλοντικές μελέτες.</li> <li>• Οι μαθητές να είναι σε θέση να εφαρμόζουν επιστημονικές αρχές για να αναλύουν και να προτείνουν λύσεις σε περιβαλλοντικά προβλήματα.</li> <li>• Οι μαθητές να είναι σε θέση να βελτιώσουν τις δεξιότητες επικοινωνίας και ομαδικής εργασίας μέσω συνεργατικής έρευνας και παρουσιάσεων.</li> </ul>
<b>Περιεχόμενο δραστηριότητας</b>	<p><b>Θεωρητικό Μέρος (Διάρκεια: 60 λεπτά):</b></p> <p>Ξεκινήστε με μια σε βάθος διερεύνηση του τρόπου με τον οποίο η επιστήμη στηρίζει την περιβαλλοντική εκπαίδευση. Συζητήστε βασικούς επιστημονικούς κλάδους, όπως η οικολογία, η περιβαλλοντική χημεία και η γεωλογία, και το ρόλο τους στην κατανόηση του περιβάλλοντος.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Βασικές έννοιες που καλύπτονται:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>ο Η επιστημονική μέθοδος και η εφαρμογή της στην περιβαλλοντική έρευνα.</li> <li>ο Πώς οι οικολογικές μελέτες βοηθούν στην κατανόηση της βιοποικιλότητας και των υπηρεσιών οικοσυστήματος.</li> <li>ο Ο ρόλος της περιβαλλοντικής χημείας στην αξιολόγηση της ρύπανσης και των επιπτώσεών της.</li> </ul> </li> <li>• <b>Πηγές βίντεο:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>ο "Επιστήμη στο Περιβαλλοντική Decision-Making" (<a href="https://www.youtube.com/watch?v=exampleLink1">https://www.youtube.com/watch?v=exampleLink1</a>) - Εξηγεί πώς τα επιστημονικά δεδομένα ενημερώνουν τις πολιτικές και τις αποφάσεις στην περιβαλλοντική διαχείριση.</li> <li>ο "Διεπιστημονική επιστήμη στην επίλυση περιβαλλοντικών προβλημάτων" (<a href="https://www.youtube.com/watch?v=exampleLink2">https://www.youtube.com/watch?v=exampleLink2</a>) - Παρουσιάζει παραδείγματα του τρόπου με τον οποίο συνεργάζονται διάφοροι επιστημονικοί κλάδοι για την αντιμετώπιση πολύπλοκων περιβαλλοντικών ζητημάτων.</li> </ul> </li> </ul> <p><b>Εργασία 1: Επιστημονική ανάλυση ενός περιβαλλοντικού ζητήματος (Διάρκεια:</b></p>

	<p><b>70 Λεπτά)</b></p> <p><b>Βήμα 1:</b> Κάθε ομάδα επιλέγει ένα περιβαλλοντικό ζήτημα, όπως η ατμοσφαιρική ρύπανση, η ποιότητα του νερού ή η απώλεια της βιοποικιλότητας. Ερευνούν το θέμα χρησιμοποιώντας επιστημονικές βάσεις δεδομένων και περιοδικά για να συγκεντρώσουν σχετικά δεδομένα και μελέτες.</p> <p><b>Βήμα 2:</b> Προετοιμάστε μια λεπτομερή έκθεση που περιλαμβάνει:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Περιγραφή του περιβαλλοντικού ζητήματος, υποστηριζόμενη από επιστημονικά δεδομένα.</li> <li>• Ανάλυση των παραγόντων που συμβάλλουν στο ζήτημα με τη χρήση επιστημονικών αρχών.</li> <li>• Ανασκόπηση των σημερινών επιστημονικών προσεγγίσεων που χρησιμοποιούνται για την αντιμετώπιση του ζητήματος.</li> </ul> <p><b>Βήμα 3:</b> Παρουσιάστε τα ευρήματά σας σε μια καλά οργανωμένη παρουσίαση, χρησιμοποιώντας οπτικά στοιχεία όπως γραφήματα, διαγράμματα και χάρτες για να υποστηρίξετε τα δεδομένα σας.</p> <p><b>Εργασία 2: Σχεδιασμός επιστημονικού πειράματος ή μελέτης (Διάρκεια: 60 λεπτά)</b></p> <p><b>Βήμα 1:</b> Με βάση την προηγούμενη έρευνά τους, κάθε ομάδα σχεδιάζει ένα επιστημονικό πείραμα ή μια μελέτη παρατήρησης μικρής κλίμακας που θα μπορούσε να προσφέρει περαιτέρω πληροφορίες για το περιβαλλοντικό ζήτημα που μελετούν.</p> <p><b>Βήμα 2:</b> Περιγράψτε την πρόταση πειράματος/μελέτης που περιλαμβάνει:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Υποθέσεις ή ερευνητικά ερωτήματα.</li> <li>• Μεθοδολογία: λεπτομερής περιγραφή της πειραματικής διάταξης ή των τεχνικών παρατήρησης.</li> <li>• Αναμενόμενα αποτελέσματα και πώς θα συμβάλουν στην επίλυση του περιβαλλοντικού προβλήματος.</li> <li>• Σκέψεις για τις ηθικές και πρακτικές επιπτώσεις.</li> </ul> <p><b>Βήμα 3:</b> Κάθε ομάδα παρουσιάζει τον πειραματικό της σχεδιασμό στην τάξη, λαμβάνοντας ανατροφοδότηση σχετικά με τη σκοπιμότητα και την επιστημονική αυστηρότητα των προτεινόμενων μεθόδων της.</p>
<b>Εκτιμήσεις</b>	<p>Βάθος και ακρίβεια της επιστημονικής έρευνας.  Καινοτομία και σκοπιμότητα του πειραματικού σχεδιασμού.  Σαφήνεια, συνοχή και επιστημονική ακρίβεια στις παρουσιάσεις.  Ενεργός συμμετοχή και ομαδική εργασία.</p>
<b>Βασικές ικανότητες</b>	<p>Επιστημονικός αλφαριθμητισμός και κριτική σκέψη  Δεξιότητες έρευνας και ανάλυσης δεδομένων  Επίλυση προβλημάτων και πειραματικός σχεδιασμός  Αποτελεσματική επικοινωνία και συνεργατική μάθηση</p>
<b>Συνδέσεις με το Eco STEAM</b>	<p>Eco Science: Βασική εστίαση στη χρήση της επιστημονικής έρευνας για την κατανόηση και την αντιμετώπιση περιβαλλοντικών ζητημάτων.</p> <p>Τεχνολογία: Αξιοποίηση της σύγχρονης τεχνολογίας για τη συλλογή και ανάλυση δεδομένων.</p> <p>Μηχανική: Εφαρμογή των αρχών της μηχανικής στην πειραματική ρύθμιση και την ανάπτυξη λύσεων.</p> <p>Τέχνες: Εφαρμογή δημιουργικών προσεγγίσεων για την αποτελεσματική παρουσίαση επιστημονικών δεδομένων.</p> <p>Μαθηματικά: Χρήση στατιστικών και μαθηματικών μοντέλων για την ερμηνεία</p>



	δεδομένων και την πρόβλεψη αποτελεσμάτων.
<b>Αναφορές</b>	www.journalofenvironmentalsciences.com
<b>Σημειώσεις</b>	Επεκτείνετε αυτή τη δραστηριότητα σε μια ενότητα μάθησης βάσει σχεδίου, όπου οι μαθητές μπορούν να διεξάγουν πραγματικά τα προτεινόμενα πειράματά τους, αν αυτό είναι εφικτό.

### Πίνακας αξιολόγησης για τη δραστηριότητα Science in Environmental Studies

Κριτήρια αξιολόγησης	Διαθέσιμοι πόντοι	Σχόλια
1. Βάθος της επιστημονικής έρευνας	20	Αξιολογήστε την πληρότητα και το βάθος της επιστημονικής έρευνας που διεξάγεται για το επιλεγμένο περιβαλλοντικό ζήτημα.
2. Ακρίβεια των επιστημονικών δεδομένων	15	Αξιολογήστε την ακρίβεια και τη συνάφεια των επιστημονικών δεδομένων που παρουσιάζονται στις εκθέσεις.
3. Καινοτομία στον πειραματικό σχεδιασμό	15	Αξιολογήστε τη δημιουργικότητα και την καινοτομία στο σχεδιασμό του προτεινόμενου πειράματος ή της μελέτης.
4. Σαφήνεια της μεθοδολογίας	15	Κρίνετε πόσο σαφές σχεδιάζεται και παρουσιάζεται η μεθοδολογία του πειράματος ή της μελέτης.
5. Ανάλυση και ερμηνεία	15	Αξιολογούν την αυστηρότητα και το βάθος της ανάλυσης και της ερμηνείας των δεδομένων στις εκθέσεις και τις παρουσιάσεις τους.
6. Δεξιότητες παρουσίασης	10	Αξιολογήστε την αποτελεσματικότητα της παρουσίασης από την άποψη της σαφήνειας, της οργάνωσης και της χρήσης οπτικών βοηθημάτων.
7. Ομαδική συνεργασία	10	Αξιολογήστε το επίπεδο αποτελεσματικής συνεργασίας και συμβολής όλων των μελών της ομάδας καθ' όλη τη διάρκεια του έργου.

Συνολικοί πόντοι: 100

## 2.2. ΥΠΟΘΕΜΑ. ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΓΙΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΛΥΣΕΙΣ

### 2.2.1. ΣΧΕΔΙΟ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ - ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΗΛΙΑΚΩΝ ΦΟΥΡΝΩΝ

<b>Εισαγωγικό μέρος (ή επισκόπηση της δραστηριότητας)</b>	Κατά τη διάρκεια αυτών των δραστηριοτήτων, οι μαθητές θα κατασκευάσουν πρακτικές ηλιακές κουζίνες όπου η ηλιακή ενέργεια θα χρησιμοποιηθεί για την αειφόρο παρασκευή τροφίμων. Συνεργαζόμενοι στο σχεδιασμό και τον πειραματισμό, θα εμβαθύνει στις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και την πρακτική εφαρμογή τους. Δοκιμάζοντας και βελτιώνοντας τα πρωτότυπά τους, οι μαθητές θα αναπτύξουν δεξιότητες επίλυσης προβλημάτων και δημιουργικής σκέψης. Το έργο αυτό έχει ως στόχο να εμπνεύσει τους μαθητές να αναζητήσουν καινοτόμες λύσεις για την περιβαλλοντική βιωσιμότητα, ενώ παράλληλα θα ενθαρρύνει μια βαθύτερη κατανόηση του δυναμικού της ηλιακής ενέργειας.
<b>Πλαίσιο</b>	Αίθουσα διδασκαλίας  Ηλιόλουστο μέρος έξω
<b>Απαιτούμενα υλικά</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Κουτί από χαρτόνι / δύο κουτιά που μπορούν να χωρέσουν το ένα μέσα στο άλλο / κουτί πίτσας / κομμάτια από χαρτόνι</li> <li>• Φύλλο αλουμινίου / χρησιμοποιημένη συσκευασία με φύλλο αλουμινίου</li> <li>• Διαφανής πλαστική μεμβράνη/φύλλο γυαλιού</li> <li>• Μαύρο χαρτί κατασκευών / μαύρο χρώμα σε σπρέι</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Μονωτικά υλικά (εφημερίδες, πολυστυρένιο)</li> <li>• Ψαλίδι</li> <li>• Μετροταινία / χάρακας</li> <li>• Μολύβι</li> <li>• Θερμόμετρο / αισθητήρας θερμοκρασίας</li> <li>• Κόλλα, κολλητική ταινία</li> </ul>
<b>Μαθησιακά αποτελέσματα</b>	<p>Οι μαθητές να είναι σε θέση:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Να επέκτασουν τις γνώσεις τους σχετικά με τη χρήση της ηλιακής ενέργειας</li> <li>• Να εμβαθύνουν θεμελιώδεις δεξιότητες μηχανικής και σχεδιασμού για τη δημιουργία ηλιακών κουζινών.</li> <li>• Να ενισχύσουν δεξιότητες επίλυσης προβλημάτων και κριτικής σκέψης με την αντιμετώπιση ζητημάτων, την προσαρμογή σχεδίων και τη βελτιστοποίηση της απόδοσης των ηλιακών κουζινών.</li> <li>• Να βελτιώσουν γνώσεις σχετικά με τη μεταφορά θερμότητας, τη μόνωση και την αντανάκλαση της ηλιακής ενέργειας.</li> <li>• Να ενισχύσουν την ομαδική εργασία και τις δεξιότητες επικοινωνίας.</li> <li>• Να προωθήσουν την περιβαλλοντική ευαισθητοποίηση και την αειφορία, με έμφαση στη χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.</li> </ul>
<b>Περιεχόμενο δραστηριότητας</b>	<p><b>Δραστηριότητα1: Κατασκευή ηλιακών φούρνων.</b></p> <p><b>Θεωρητικό μέρος (Διάρκεια: 15 λεπτά):</b> Υπενθύμιση ότι η ηλιακή ενέργεια που λαμβάνεται από το ηλιακό φως είναι μια καθαρή και ανανεώσιμη πηγή ενέργειας που συμβάλλει στην αντιμετώπιση περιβαλλοντικών ζητημάτων και μειώνει την εξάρτηση από τα ορυκτά καύσιμα. Οι μαθητές γνωρίζουν ότι η ηλιακή ενέργεια μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας σε ηλιακούς συλλέκτες, αλλά λίγοι έχουν ακούσει για ηλιακούς φούρνους. Αυτές οι συσκευές χρησιμοποιούν την ηλιακή θερμότητα για την προετοιμασία του φαγητού, εξαλείφοντας την ανάγκη για παραδοσιακές μεθόδους μαγειρέματος που βασίζονται σε μη ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, όπως το φυσικό αέριο ή η ηλεκτρική ενέργεια. Οι ηλιακοί φούρνοι συλλαμβάνουν την ηλιακή ενέργεια μέσω ανακλαστικών επιφανειών και τη μετατρέπουν σε θερμική ενέργεια, καθιστώντας τους μια φιλική προς το περιβάλλον εναλλακτική λύση που τηρεί τις αρχές της αειφορίας. Τέτοιοι φούρνοι αποτελούν εξαιρετική εναλλακτική λύση για την καύση ξύλων κατά την κατασκήνωση ή τις διακοπές όπου δεν υπάρχουν άλλες πηγές ενέργειας.</p> <p><b>Βίντεο:</b></p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=dAUF5fp35Ys">https://www.youtube.com/watch?v=dAUF5fp35Ys</a>  Επισκόπηση: Αυτό το βίντεο δείχνει πώς λειτουργεί ο ηλιακός φούρνος Sun Cook.  Διάρκεια: 1,5 λεπτά περίπου</p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=Ofn7jqPDTeY">https://www.youtube.com/watch?v=Ofn7jqPDTeY</a>  Επισκόπηση: Αυτό το βίντεο δείχνει πώς μια σόμπα που τροφοδοτείται από τον ήλιο κάνει τη μεγάλη διαφορά σε φτωχές χώρες.  Διάρκεια: 3.10 λεπτά περίπου</p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=DhhXGF8hE20">https://www.youtube.com/watch?v=DhhXGF8hE20</a>  Επισκόπηση: Αυτό το βίντεο εξηγεί πώς να φτιάξετε και να χρησιμοποιήσετε μια ηλιακή κουζίνα. Διάρκεια: 6,5 λεπτά περίπου</p> <p><b>Εργασία 1: Στάδιο σχεδιασμού (30 λεπτά):</b> Χωρίστε τους μαθητές σε ομάδες (4-6 μαθητές η καθεμία) και ζητήστε τους να κάνουν καταγισμό ιδεών και να σχεδιάσουν το σχέδιο της ηλιακής κουζίνας τους. Ενθαρρύνετε τη δημιουργικότητα, διασφαλίζοντας παράλληλα ότι τα σχέδιά τους είναι πρακτικά και εφικτά, λαμβάνοντας υπόψη</p>

	<p>παράγοντες όπως το μέγεθος, το σχήμα, η μόνωση και η ανακλαστικότητα. Οι μαθητές θα πρέπει να αποφασίσουν ποια εργαλεία και υλικά θα χρειαστούν για την κατασκευή της κουζίνας. Η κατασκευή θα πρέπει να πραγματοποιηθεί την επόμενη ημέρα, καθώς οι μαθητές χρειάζονται χρόνο για να συγκεντρώσουν τα υλικά, εκτός αν παρέχονται από τον εκπαιδευτικό.</p> <p><b>Εργασία 2: Κατασκευή (45 λεπτά):</b> Οι μαθητές κατασκευάζουν τις ηλιακές κουζίνες τους με βάση τα σχέδιά τους.</p> <p><b>Εργασία 3: Δοκιμή και επίδειξη μαγειρέματος (60 λεπτά):</b> Αυτή η εργασία διεξάγεται σε εξωτερικό χώρο σε μια ηλιόλουστη ημέρα. Κάθε ομάδα πρέπει να τοποθετήσει την ηλιακή κουζίνα της στο άμεσο ηλιακό φως. Τοποθετήστε ένα θερμομέτρο στην κουζίνα και μετράτε τακτικά τη θερμοκρασία. Μόλις οι ηλιακές κουζίνες φτάσουν στην κατάλληλη θερμοκρασία, αρχίστε να μαγειρεύετε ένα μικρό πιάτο (π.χ. s'mores, χοτ ντογκ, λαχανικά).</p> <p><b>Εργασία 4: Παρουσίαση της εργασίας (30 λεπτά):</b> Οι μαθητές παρουσιάζουν τις ηλιακές κουζίνες που δημιούργησαν και δοκίμασαν. Θα πρέπει να αξιολογήσουν τη δομή, να εξηγήσουν πώς λειτουργούν, να αξιολογήσουν την αποδοτικότητά τους, να εντοπίσουν τι λειτούργησε καλά και να προτείνουν βελτιώσεις. Οι μαθητές συζητούν τη μαθησιακή τους εμπειρία, τις προκλήσεις που αντιμετώπισαν και τις νέες γνώσεις που αποκτήθηκαν σχετικά με την ηλιακή ενέργεια και τη βιώσιμη διαβίωση.</p>
<b>Εκτιμήσεις</b>	Το τελικό αποτέλεσμα αξιολογείται σύμφωνα με τον πίνακα διαβάθμισης αριθ. 1.
<b>Βασικές ικανότητες</b>	<p>Γνωστική επάρκεια</p> <p>Επάρκεια δημιουργικότητας</p> <p>Επικοινωνιακή επάρκεια</p> <p>Ψηφιακή επάρκεια</p> <p>Ικανότητα του πολίτη</p>
<b>Συνδέσεις με το Eco STEAM</b>	<p><b>Eco</b> - Εφαρμογή φιλικών προς το περιβάλλον πρακτικών με χρήση ανανεώσιμης ηλιακής ενέργειας.</p> <p>Φυσικές επιστήμες - Γνώσεις φυσικής: μεταφορά θερμότητας, θερμική αγωγιμότητα και ιδιότητες του φωτός.</p> <p>Τεχνολογία - Οι ηλιακοί φούρνοι είναι μια απλή αλλά αποτελεσματική τεχνολογία που αξιοποιεί το ηλιακό φως για την παραγωγή θερμότητας για το μαγείρεμα.</p> <p>Μηχανική - Εφαρμόζει τις αρχές της μηχανικής: επίλυση προβλημάτων, σχεδιασμός κατασκευών, επιλογή υλικών, δοκιμές.</p> <p>Τέχνη - Ο σχεδιασμός και η διακόσμηση των ηλιακών φούρνων επιτρέπουν την καλλιτεχνική έκφραση.</p> <p>Μαθηματικά - Εκτελεί μαθηματικούς υπολογισμούς κατά το σχεδιασμό ηλιακών φούρνων, τη μέτρηση και την κοπή υλικών.</p>
<b>Αναφορές</b>	<p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=yJIQCDnVNrE">https://www.youtube.com/watch?v=yJIQCDnVNrE</a> Πώς να φτιάξετε έναν ηλιακό φούρνο;</p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=DaiGiRqCTQw&amp;t=459s">https://www.youtube.com/watch?v=DaiGiRqCTQw&amp;t=459s</a> Πώς να φτιάξετε μια ηλιακή κουζίνα;</p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=nUX9nEIOSrU">https://www.youtube.com/watch?v=nUX9nEIOSrU</a> Solar Cooking and Food Physics με την Carla Ramsdell, Φυσική και Αστρονομία, CAS Zoomer Φθινόπωρο 2020</p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=t97JyTMEOd0">https://www.youtube.com/watch?v=t97JyTMEOd0</a> Πώς να φτιάξετε έναν ηλιακό φούρνο;</p>
<b>Σημειώσεις</b>	-

Πίνακας αξιολόγησης αριθ. 1

Κριτήρια αξιολόγησης	Σημεία	Σχόλια
<b>Σχεδιασμός και κατασκευή</b>	_/5	Είναι ο σχεδιασμός του ηλιακού φούρνου καλά μελετημένος και δομικά αξιόπιστος; Χρησιμοποιούνται κατάλληλα υλικά για μόνωση και αντανάκλαση; Λαμβάνονται υπόψη πτυχές ασφαλείας όπως η σταθερότητα και η θερμομόνωση; στη διαδικασία σχεδιασμού;
<b>Λειτουργικότητα</b>	_/5	Ο ηλιακός φούρνος αξιοποιεί αποτελεσματικά το ηλιακό φως για να παράγει αρκετή θερμότητα; Είναι ο θάλαμος ψησίματος επαρκώς μονωμένος για να διατηρεί τη θερμότητα; Ο ηλιακός φούρνος λειτουργεί σταθερά και αξιόπιστα κατά τη διάρκεια των δοκιμών;
<b>Καινοτομία και δημιουργικότητα</b>	_/5	Επιδεικνύει ο ηλιακός φούρνος πρωτοτυπία και δημιουργικότητα στην το σχεδιασμό και την κατασκευή του;
		Υπάρχουν μοναδικά χαρακτηριστικά ή προσαρμογές που ενισχύουν λειτουργικότητα ή αισθητική;

## 2.2.2. ΣΧΕΔΙΟ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ - ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΙΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑ

<b>Εισαγωγικό μέρος (ή επισκόπηση της δραστηριότητας)</b>	Η δραστηριότητα αυτή επικεντρώνεται στην αξιοποίηση της τεχνολογίας για την ανάπτυξη καινοτόμων λύσεων σε περιβαλλοντικά προβλήματα. Οι μαθητές θα εξερευνήσουν διάφορα τεχνολογικά εργαλεία και εφαρμογές, θα συνεργαστούν για να σχεδιάσουν μια περιβαλλοντική λύση με γνώμονα την τεχνολογία και θα παρουσιάσουν τα ευρήματά τους.
<b>Πλαίσιο</b>	Τοποθεσία: Αίθουσα διδασκαλίας και εργαστήριο υπολογιστών για έρευνα και ανάπτυξη.  Εκπαιδευτικό πλαίσιο: Συνεργατική ομαδική εργασία (4-5 μαθητές ανά ομάδα).
<b>Απαιτούμενα υλικά</b>	Υπολογιστές με πρόσβαση στο διαδίκτυο και σχετικό λογισμικό (π.χ. εργαλεία περιβαλλοντικής μοντελοποίησης, GIS) Ψηφιακές φωτογραφικές μηχανές ή smartphones Πρόσβαση σε διαδικτυακές ερευνητικές βάσεις δεδομένων Προβολέας για παρουσιάσεις Υλικά για τη δημιουργία ψηφιακών μοντέλων ή πρωτοτύπων (προαιρετικά)
<b>Μαθησιακά αποτελέσματα</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Οι μαθητές να είναι σε θέση να κατανοήσουν το ρόλο της τεχνολογίας στην επίλυση περιβαλλοντικών προβλημάτων.</li> <li>• Οι μαθητές να είναι σε θέση να αναπτύξουν πρακτικές δεξιότητες στη χρήση τεχνολογικών εργαλείων για περιβαλλοντική ανάλυση και καινοτομία.</li> <li>• Οι μαθητές να είναι σε θέση να βελτιώσουν ικανοτήτων στην έρευνα, την ανάπτυξη έργων και την παρουσίαση.</li> </ul>
<b>Περιεχόμενο δραστηριότητας</b>	<b>Θεωρητικό Μέρος (Διάρκεια: 45 λεπτά):</b> Ξεκινήστε με μια εισαγωγή στη σημασία της τεχνολογίας για την αντιμετώπιση

περιβαλλοντικών ζητημάτων. Επισημάνετε τις διάφορες τεχνολογίες που μπορούν να εφαρμοστούν για τη διατήρηση του περιβάλλοντος και την αειφορία.

- **Εισαγωγή στις περιβαλλοντικές τεχνολογίες:**
  - Συζητήστε τεχνολογίες όπως τα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών (GIS), η τηλεπισκόπηση, το λογισμικό περιβαλλοντικής μοντελοποίησης και οι τεχνολογίες ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.
  - Εξερευνήστε μελέτες περιπτώσεων όπου η τεχνολογία έχει αντιμετωπίσει με επιτυχία περιβαλλοντικές προκλήσεις.
- **Πηγές βίντεο:**
  - "Περιβαλλοντική Προστασία Technology"  
[https://www.youtube.com/watch?v=dJolp5P\\_yo8](https://www.youtube.com/watch?v=dJolp5P_yo8) - Ένα βίντεο που παρουσιάζει διάφορες τεχνολογίες που χρησιμοποιούνται στην προστασία και διατήρηση του περιβάλλοντος.
  - "EU Environmental Technology Verification for green innovations explained "  
<https://www.youtube.com/watch?v=JiNDM5jOJ18> - Μια επισκόπηση των τεχνολογιών αιχμής στην περιβαλλοντική επιστήμη και των εφαρμογών τους.

### **Εργασία 1: Έρευνα και καταϊγισμός ιδεών (Διάρκεια: 45 λεπτά) Στόχος:**

Εντοπισμός περιβαλλοντικών προβλημάτων που μπορούν να αντιμετωπιστούν με τη χρήση της τεχνολογίας και καταϊγισμός ιδεών για πιθανές λύσεις.

- **Βήμα 1:** Σχηματίστε ομάδες και αναθέστε σε κάθε ομάδα ένα ευρύ περιβαλλοντικό ζήτημα στο οποίο θα επικεντρωθεί (π.χ. ατμοσφαιρική ρύπανση, ποιότητα νερού, διαχείριση αποβλήτων).
- **Βήμα 2:** Πραγματοποιήστε διαδικτυακή έρευνα για να εντοπίσετε συγκεκριμένα προβλήματα εντός του θέματος που σας έχει ανατεθεί, τα οποία μπορούν να αντιμετωπιστούν με τη χρήση της τεχνολογίας.
- **Βήμα 3:** Καταϊγισμός ιδεών για πιθανές τεχνολογικές λύσεις, λαμβάνοντας υπόψη τη σκοπιμότητα, την καινοτομία και τη βιωσιμότητα.
- **Βήμα 4:** Κάθε ομάδα επιλέγει μία λύση για περαιτέρω ανάπτυξη.

### **Εργασία 2: Έργο Ανάπτυξη και Σχεδιασμός (Διάρκεια: 90**

**λεπτά) Στόχος:** Ανάπτυξη λεπτομερούς σχεδίου έργου για την επιλεγμένη τεχνολογική λύση.

- **Βήμα 1:** Αναπτύξτε ένα λεπτομερές σχέδιο έργου που περιλαμβάνει:
  - Ορισμός του προβλήματος και στόχος
  - Απαιτούμενη τεχνολογική προσέγγιση και εργαλεία
  - Βήματα εφαρμογής και χρονοδιάγραμμα
  - Αναμενόμενα αποτελέσματα και ζητήματα βιωσιμότητας
- **Βήμα 2:** Δημιουργήστε ένα ψηφιακό μοντέλο ή πρωτότυπο της προτεινόμενης λύσης χρησιμοποιώντας σχετικό λογισμικό ή εργαλεία (προαιρετικό αλλά ενθαρρυντικό).
- **Βήμα 3:** Προετοιμάστε μια παρουσίαση που συνοψίζει το σχέδιο του έργου, την τεχνολογική προσέγγιση και τον αναμενόμενο αντίκτυπο.

**Εργασία 3: Παρουσίαση και Ανατροφοδότηση (Διάρκεια: 45 λεπτά) Στόχος:** Να παρουσιάσετε το έργο στην τάξη και να λάβετε ανατροφοδότηση.

- **Βήμα 1:** Κάθε ομάδα παρουσιάζει στην τάξη το σχέδιο του έργου της και το ψηφιακό μοντέλο ή πρωτότυπο.
- **Βήμα 2:** Πραγματοποιήστε μια συνεδρία ερωτήσεων και απαντήσεων όπου οι άλλοι μαθητές και ο εκπαιδευτής μπορούν να παρέχουν ανατροφοδότηση και να θέτουν προκλητικές ερωτήσεις.
- **Βήμα 3:** Οι ομάδες προβληματίζονται σχετικά με την ανατροφοδότηση που έλαβαν και συζητούν πιθανές βελτιώσεις.

<b>Εκτιμήσεις</b>	Καινοτομία και δημιουργικότητα στην ανάπτυξη λύσεων. Ποιότητα και σκοπιμότητα του σχεδίου έργου. Αποτελεσματικότητα στη χρήση της τεχνολογίας για περιβαλλοντικές λύσεις. Σαφήνεια και πειστικότητα της παρουσίασης. Ομαδική συνεργασία και δυναμική.
<b>Βασικές ικανότητες</b>	Ερευνητικές και αναλυτικές δεξιότητες Τεχνολογική επάρκεια σε περιβαλλοντικές εφαρμογές Στρατηγικός σχεδιασμός και διαχείριση έργων Αποτελεσματική επικοινωνία και δεξιότητες παρουσίασης Ομαδική εργασία και συνεργασία
<b>Συνδέσεις με το Eco STEAM</b>	<b>Eco:</b> Κατανόηση και αντιμετώπιση περιβαλλοντικών ζητημάτων μέσω τεχνολογικών λύσεων.  <b>Επιστήμη:</b> Εφαρμογή επιστημονικών αρχών για την ανάλυση και επίλυση περιβαλλοντικών προβλημάτων. <b>Τεχνολογία:</b> Αξιοποίηση ψηφιακών εργαλείων και λογισμικού για περιβαλλοντική έρευνα και καινοτομία. <b>Μηχανική:</b> Σχεδιασμός πρακτικών λύσεων και πρωτοτύπων για την αντιμετώπιση περιβαλλοντικών προκλήσεων. <b>Τέχνες:</b> Δημιουργία ελκυστικών παρουσιάσεων και οπτικοποιήσεων για την επικοινωνία των ευρημάτων. <b>Μαθηματικά:</b> Χρήση ανάλυσης δεδομένων και μοντελοποίησης για την υποστήριξη τεχνολογικών λύσεων.
<b>Αναφορές</b>	<a href="http://www.environmentalinnovation.org">www.environmentalinnovation.org</a>
<b>Σημειώσεις</b>	Αυτή η δραστηριότητα μπορεί να επεκταθεί σε ένα πιο μακροπρόθεσμο έργο, όπου οι μαθητές αναπτύσσουν και βελτιώνουν συνεχώς τις τεχνολογικές τους λύσεις με βάση τη συνεχή έρευνα και την ανατροφοδότηση.

### Πίνακας κριτηρίων αξιολόγησης για την εφαρμογή τεχνολογίας για τη δραστηριότητα περιβαλλοντικής καινοτομίας

Κριτήρια αξιολόγησης	Διαθέσιμοι πόντοι	Σχόλια
<b>1. Καινοτομία και δημιουργικότητα στην ανάπτυξη λύσεων</b>	20	Αξιολογήστε την πρωτοτυπία και τη δημιουργικότητα της προτεινόμενης τεχνολογικής λύσης για το περιβαλλοντικό ζήτημα.
<b>2. Ποιότητα και σκοπιμότητα του σχεδίου έργου</b>	20	Αξιολογήστε την πληρότητα και τη σκοπιμότητα του σχεδίου έργου, συμπεριλαμβανομένων των στόχων, των μεθόδων και των αναμενόμενων αποτελεσμάτων.
<b>3. Τεχνολογική επάρκεια</b>	20	Αξιολογήστε την αποτελεσματικότητα και την επάρκεια στη χρήση της τεχνολογίας για την ανάπτυξη της λύσης.
<b>4. Σαφήνεια και πειστικότητα της παρουσίασης</b>	20	Αξιολογήστε τη σαφήνεια, την πειστικότητα και τον επαγγελματισμό της παρουσίασης.

5. Ομαδική συνεργασία και δυναμική	20	Αξιολογήστε το επίπεδο ομαδικής εργασίας, συμπεριλαμβανομένης της επικοινωνίας, της συνεργασίας και της αμοιβαίας υποστήριξης μεταξύ των μελών της ομάδας.
------------------------------------	----	--

Συνολικοί πόντοι: 100

### 2.2.3. ΣΧΕΔΙΟ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ - ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΕΝΟΣ ΣΧΟΛΙΚΟΎ ΚΉΠΟΥ

<b>Εισαγωγικό μέρος (ή επισκόπηση της δραστηριότητας)</b>	<p>Μέσω αυτής της δραστηριότητας οι μαθητές θα αποκτήσουν τις ακόλουθες ικανότητες:</p> <p>Οι μαθητές ασχολούνται με την περιβαλλοντική εκπαίδευση και τη δημιουργικότητα. Δημιουργήστε θετική σχέση με το περιβάλλον. Ανάπτυξη της αίσθησης του τόπου και της περιέργειας για τη φύση.</p> <p>Επίσης, οι μαθητές έχουν τη δυνατότητα να προωθήσουν την περιβαλλοντική διαχείριση, τη βιοποικιλότητα και τις εκπαιδευτικές ευκαιρίες για ολόκληρη τη σχολική κοινότητα.</p>
<b>Πλαίσιο</b>	<p>Εργασία στην αίθουσα διδασκαλίας και στην ύπαιθρο σε μια σχολική αυλή, που συμπληρώνεται από ψηφιακή έρευνα.</p>
<b>Απαιτούμενα υλικά</b>	<p>Χαρτί ζωγραφικής ή πίνακες αφισών- μαρκαδόροι, χρωματιστά μολύβια, ψηφιακά εργαλεία ζωγραφικής- χάρακες, πυξίδες και άλλα όργανα ζωγραφικής- υλικό αναφοράς (π.χ. βιβλία, ιστότοποι, φωτογραφίες) για κήπους και φυτά- πληροφορίες για τοπικά είδη φυτών, κλιματικές συνθήκες και τεχνικές κηπουρικής- πίνακες αφισών ή μεγάλο χαρτί για τις τελικές παρουσιάσεις- βιντεοπροβολέας ή οθόνη (αν παρουσιάσετε ψηφιακά σχέδια)- σπόροι ή κατάλογοι φυτών για έμπνευση.</p>
<b>Περιεχόμενο δραστηριότητας</b>	<p><b>Δραστηριότητα1 Βήματα</b> (Διάρκεια: 1-2 ώρες ανά συνεδρία, ανάλογα με την πολυπλοκότητα των σχεδίων και τον διαθέσιμο χρόνο της τάξης)</p> <p><b>Δραστηριότητα (Εισαγωγή στη σχολική κηπουρική, έρευνα, σχεδιασμός και σχεδίαση) Θεωρητικό μέρος: (15 λεπτά)</b></p> <p>Ο δάσκαλος συζητά με τους μαθητές για τη σημασία των σχολικών κήπων στην προώθηση της περιβαλλοντικής εκπαίδευσης, της υγιεινής διαβίωσης και της συμμετοχής στην κοινότητα- παρουσιάζει παραδείγματα σχολικών ή κοινοτικών κήπων. Οι μαθητές παρακολουθούν σύντομα βίντεο σχετικά με:</p> <p>Βίντεο 1 :<a href="https://www.youtube.com/watch?v=kjUQkPLVt7M">https://www.youtube.com/watch?v=kjUQkPLVt7M</a>  Διάρκεια (1min 49sec)  Επισκόπηση: Ιδέες για κήπο από ανακυκλωμένα υλικά</p> <p>Βίντεο 2: <a href="https://www.youtube.com/watch?v=fni5898gk-k">https://www.youtube.com/watch?v=fni5898gk-k</a>  Διάρκεια (8min 07 sec)  Επισκόπηση: Αυτό το βίντεο αφορά τις καλύτερες ιδέες για σχολικούς κήπους</p> <p><b>Εργασία 1: (30 λεπτά)</b></p> <p>Ο δάσκαλος καθοδηγεί τους μαθητές να ερευνήσουν διάφορους τύπους κήπων, είδη φυτών και ιδέες σχεδιασμού, να κάνουν καταγισμό ιδεών για τα σχέδια του σχολικού τους κήπου, λαμβάνοντας υπόψη σημαντικούς παράγοντες, να σχεδιάσουν πρόχειρα σχέδια και να κρατήσουν σημειώσεις σχετικά με τις ιδέες και τις εμπνεύσεις τους.</p> <p><b>Εργασία 2: (60-90 λεπτά)</b></p> <p>Ο δάσκαλος αναθέτει στους μαθητές να αναπτύξουν το σχεδιασμό ενός σχολικού</p>

	<p>κήπου και να δημιουργήσουν περιεχόμενο. Οι μαθητές αρχίζουν να αναπτύσσουν τα σχέδια του σχολικού τους κήπου, είτε με το χέρι είτε με τη χρήση σχεδιαστικού λογισμικού, με στόχο να διασφαλίσουν την πρακτικότητα και τη λειτουργικότητα. Γράφουν μια σύντομη περιγραφή ή αιτιολόγηση για τα σχέδια του σχολικού τους κήπου, εξηγώντας τους στόχους, τα χαρακτηριστικά και τα οφέλη των προτεινόμενων κήπων τους (ενθαρρύνετέ τους να χρησιμοποιούν σαφή και πειστική γλώσσα).</p> <p><b>Εργασία 3: (70 λεπτά)</b></p> <p>Ο δάσκαλος αναθέτει στους μαθητές να ετοιμάσουν μια παρουσίαση για τα σχέδιά τους. Οι μαθητές εξασκούνται στις δεξιότητες παρουσίασης και προετοιμάζονται να εκφράσουν τις προθέσεις και τα πλεονεκτήματα που κρύβονται πίσω από τα σχέδια του σχολικού τους κήπου. Στη συνέχεια, παρουσιάζουν τα σχέδιά τους στην τάξη, εξηγώντας τις σχεδιαστικές τους επιλογές, τους στόχους και τα επιδιωκόμενα οφέλη. Οι μαθητές παρέχουν εποικοδομητική κριτική και προτάσεις βελτίωσης στα σχέδια των άλλων, δίνουν θετική ενίσχυση και αναγνώριση των καινοτόμων ιδεών και του προσεκτικού σχεδιασμού. Οι μαθητές συζητούν τι έμαθαν από τη διαδικασία και προβληματίζονται σχετικά με τον πιθανό αντίκτυπο των σχεδίων τους στη σχολική κοινότητα και το περιβάλλον. Οι μαθητές καθαρίζουν τους χώρους εργασίας τους και οργανώνουν τα υλικά τους.</p>
<p><b>Εκτιμήσεις</b></p>	<p><b>Πρόσθετες συμβουλές:</b></p> <p>Ο δάσκαλος θα πρέπει να εμπλέξει άλλους ενδιαφερόμενους φορείς του σχολείου, όπως εκπαιδευτικούς, διοικητικούς, γονείς και μέλη της κοινότητας, στη διαδικασία σχεδιασμού, ώστε να διασφαλίσει διαφορετικές προοπτικές και υποστήριξη για το έργο του κήπου.</p> <p>Ο εκπαιδευτικός θα πρέπει να εξετάσει το ενδεχόμενο να οργανώσει μια διαδικασία ψηφοφορίας ή επιλογής για την επιλογή του τελικού σχεδίου του σχολικού κήπου, εμπλέκοντας μαθητές, εκπαιδευτικούς και μέλη της κοινότητας στη διαδικασία λήψης αποφάσεων.</p> <p>Ο δάσκαλος αξιολογεί την εργασία και τα επιτεύγματα των μαθητών μέσω:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Προφορική ανατροφοδότηση κατά τη διάρκεια του μαθήματος,</li> <li>• Συζήτηση με/μεταξύ μαθητών,</li> <li>• Παρακολούθηση των μαθητών κατά την ατομική και ομαδική εργασία,</li> <li>• Παρατήρηση της ατομικής συμβολής κάθε μαθητή όταν εργάζεται σε ομάδες,</li> <li>• Αξιολόγηση των παρουσιάσεων των μαθητών,</li> <li>• Ανάδειξη της πιο κομψής και ιδανικής λύσης ή οικολογικά βιώσιμης κατοικίας.</li> </ul> <p>Κάθε μαθητής αξιολογεί ανεξάρτητα τη συμβολή του στο έργο.</p> <p>Η τελική βαθμολογία αξιολογείται με βαθμό. Είναι δυνατόν να συμμετέχουν στην αξιολόγηση όλοι οι μαθητές της τάξης. Μετά τις παρουσιάσεις, οι μαθητές διεξάγουν προφορικό αναστοχασμό.</p>
<p><b>Βασικές ικανότητες</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Γνωστική ικανότητα</li> <li>• Επάρκεια δημιουργικότητας</li> <li>• Επικοινωνιακή επάρκεια</li> <li>• Κοινωνικές, συναισθηματικές και υγιείς ικανότητες διαβίωσης</li> <li>• Ικανότητα του πολίτη</li> <li>• Ψηφιακή επάρκεια</li> <li>• Πολιτιστική επάρκεια</li> </ul>
<p><b>Συνδέσεις με το Eco STEAM</b></p>	<p><b>Eco</b> - Ενθαρρύνετε τους μαθητές να λαμβάνουν υπόψη τους τις αρχές της βιώσιμης κηπουρικής, όπως η διατήρηση του νερού, η υγεία του εδάφους και η επιλογή αυτοφύων φυτών, στα σχέδιά τους.</p>



	<p>Φυσικές επιστήμες - Οι μαθητές θα μάθουν ποια φυτά ευδοκιμούν στις περιοχές μας, τι είδους έδαφος χρειάζεται για να ευδοκιμήσουν αυτά τα φυτά, σε ποια περίοδο ποια φυτά είναι καλύτερα να αναπτυχθούν.</p> <p>Τεχνολογία - Μάθηση του τρόπου εφαρμογής υλικών ανακύκλωσης για τον καλλωπισμό του περιβάλλοντος.</p> <p>Μηχανική - Σχεδιάζουν το δικό τους μοντέλο σχολικού κήπου χρησιμοποιώντας υλικά ανακύκλωσης.</p> <p>Τέχνη - μαθαίνουν να φτιάχνουν ένα σκίτσο ενός σχολικού κήπου.</p> <p>Μαθηματικά - Εκτέλεση διάφορων μαθηματικών υπολογισμών για την εύρεση της τιμής ενός πιθανού σχολικού κήπου.</p>
<b>Αναφορές</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ακαδημαϊκή και επιστημονική βιβλιογραφία σχετικά με τα σχέδια κήπων, τα οικοσυστήματα και τη διατήρηση.</li> <li>• Διαδικτυακές βάσεις δεδομένων και πηγές για το σχεδιασμό ενός σχολικού κήπου.</li> </ul>
<b>Σημειώσεις</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Η δραστηριότητα πρέπει να μπορεί να προσαρμοστεί σε διαφορετικά τοπικά οικοσυστήματα και καιρικές συνθήκες.</li> <li>• Ενθάρρυνση των μαθητών να σκεφτούν το μελλοντικό τους ρόλο στο σχεδιασμό και τη διαμόρφωση του χώρου στον οποίο ζουν και εργάζονται.</li> </ul>

#### Πίνακας αξιολόγησης για αναφορές Web Quest:

Κριτήρια αξιολόγησης	Σημεία	Σχόλια
Βάθος της έρευνας	_/5	
Κατανόηση του ρόλου των διαφόρων φυτών	_/5	
Ακρίβεια των πληροφοριών	_/5	
Ποιότητα παρουσίασης	_/5	
Χρήση οπτικών μέσων	_/5	

#### Πίνακας αξιολόγησης για ομαδικές παρουσιάσεις:

Κριτήρια αξιολόγησης	Σημεία	Σχόλια
Πληρότητα των ευρημάτων	_/5	
Σαφήνεια στην παρουσίαση των δεδομένων	_/5	
Κατανόηση του σχεδιασμού κήπων	_/5	
Οικολογικές ερμηνείες και ιδέες	_/5	
Ομαδική εργασία και συνεργασία	_/5	



## 2.2.4. ΣΧΕΔΙΟ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ - ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΛΥΣΕΩΝ ΜΕ ΓΝΩΜΟΝΑ ΤΗΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ

<p><b>Εισαγωγικό μέρος (ή επισκόπηση της δραστηριότητας)</b></p>	<p>Η δραστηριότητα αυτή εμπλέκει τους μαθητές στη δημιουργία και εφαρμογή λύσεων με γνώμονα την τεχνολογία για την αντιμετώπιση συγκεκριμένων περιβαλλοντικών προκλήσεων. Η έμφαση δίνεται στην αξιοποίηση σύγχρονων τεχνολογιών όπως οι αισθητήρες, μη επανδρωμένα αεροσκάφη και εφαρμογές λογισμικού για την ανάπτυξη καινοτόμων και πρακτικών λύσεων. Η δραστηριότητα αποσκοπεί στην ανάπτυξη τεχνικών δεξιοτήτων, δημιουργικότητας και βαθιάς κατανόησης του τρόπου με τον οποίο η τεχνολογία μπορεί να εφαρμοστεί σε περιβαλλοντικά ζητήματα.</p>
<p><b>Πλαίσιο</b></p>	<p>Τοποθεσία: Εξωτερικό ή εργαστηριακό περιβάλλον για δοκιμές.</p> <p>Εκπαιδευτικό πλαίσιο: Συνεργατική ομαδική εργασία.</p>
<p><b>Απαιτούμενα υλικά</b></p>	<p>Ερευνητικό υλικό (βιβλία, άρθρα, πρόσβαση στο διαδίκτυο)                  Τεχνολογικά εργαλεία (αισθητήρες, μη επανδρωμένα αεροσκάφη, εφαρμογές λογισμικού, πλατφόρμες κωδικοποίησης)                  Υλικά κατασκευής πρωτοτύπων (κιτ υλικού, τρισδιάστατοι εκτυπωτές, είδη χειροτεχνίας) Εργαλεία παρουσίασης (π.χ. PowerPoint, πίνακες αφισών)                  Πίνακας και μαρκαδόροι</p>
<p><b>Μαθησιακά αποτελέσματα</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Οι μαθητές να είναι σε θέση να αναπτύξουν δεξιότητες στη χρήση της τεχνολογίας για την επίλυση περιβαλλοντικών προβλημάτων.</li> <li>• Οι μαθητές να είναι σε θέση να βελτιώσουν την κατανόηση της διασταύρωσης μεταξύ τεχνολογίας και περιβαλλοντικής επιστήμης.</li> <li>• Οι μαθητές να είναι σε θέση να βελτιώσουν ικανότητες στον προγραμματισμό έργων, την τεχνική υλοποίηση και την παρουσίαση.</li> </ul>
<p><b>Περιεχόμενο δραστηριότητας</b></p>	<p><b>Θεωρητικό Μέρος (Διάρκεια: 60 λεπτά):</b> Ξεκινήστε με μια λεπτομερή εισαγωγή στο ρόλο της τεχνολογίας στις περιβαλλοντικές λύσεις και στις πιθανές επιπτώσεις της.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Εισαγωγή στις περιβαλλοντικές λύσεις με βάση την τεχνολογία:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>ο Συζητήστε τους διάφορους τρόπους με τους οποίους μπορεί να χρησιμοποιηθεί η τεχνολογία για την αντιμετώπιση των περιβαλλοντικών προκλήσεων. Επισημάνετε παραδείγματα όπως η τηλεπισκόπηση για την παρακολούθηση της αποψίλωσης των δασών, τα μη επανδρωμένα αεροσκάφη για τη διατήρηση της άγριας ζωής και οι εφαρμογές λογισμικού για την ανάλυση οικολογικών δεδομένων.                     <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Εξηγήστε τη σημασία της ενσωμάτωσης της τεχνολογίας με την περιβαλλοντική επιστήμη για την ανάπτυξη αποτελεσματικών και επεκτάσιμων λύσεων.</li> </ul> </li> <li>ο <b>Μελέτες περιπτώσεων επιτυχημένων λύσεων με γνώμονα την τεχνολογία:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Συζητήστε πώς χρησιμοποιούνται οι δορυφορικές εικόνες και οι τεχνολογίες τηλεπισκόπησης για την παρακολούθηση και την καταπολέμηση της αποψίλωσης των δασών σε πραγματικό χρόνο. Επισημάνετε τα οικονομικά και περιβαλλοντικά οφέλη των έγκαιρων δεδομένων και της</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>

παρέμβασης.

- Εξηγήστε πώς χρησιμοποιούνται τα μη επανδρωμένα αεροσκάφη για την παρακολούθηση των πληθυσμών άγριας ζωής, τον εντοπισμό λαθροθήρων και τη διαχείριση προστατευόμενων περιοχών. Συζητήστε τον αντίκτυπο αυτών των τεχνολογιών στις προσπάθειες διατήρησης και στη βιοποικιλότητα.
- Εξερευνήστε πώς χρησιμοποιούνται εφαρμογές λογισμικού για τη συλλογή, ανάλυση και οπτικοποίηση περιβαλλοντικών δεδομένων, βοηθώντας στη λήψη αποφάσεων και την ανάπτυξη πολιτικής.
  - ο **Βασικές τεχνολογίες και εργαλεία:**
    - Επισκόπηση του τρόπου με τον οποίο μπορούν να αναπτυχθούν αισθητήρες και συσκευές του Διαδικτύου των Πραγμάτων (IoT) για την παρακολούθηση περιβαλλοντικών παραμέτρων, όπως η ποιότητα του αέρα και του νερού, η υγρασία του εδάφους και οι κλιματικές συνθήκες.
    - Επεξήγηση της τεχνολογίας των μη επανδρωμένων αεροσκαφών και των εφαρμογών της στην περιβαλλοντική παρακολούθηση, χαρτογράφηση και συλλογή δεδομένων.
    - Εισαγωγή σε εργαλεία λογισμικού και πλατφόρμες κωδικοποίησης που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την ανάλυση περιβαλλοντικών δεδομένων και την ανάπτυξη λύσεων.
  - Πηγές βίντεο:
    - ο "Τεχνολογία inEnvironmental Solutions"
    - ο "Χρησιμοποιώντας Drones για το Environmental Monitoring"

#### **Προτάσεις για συζήτηση:**

- Πώς μπορεί η τεχνολογία να ενισχύσει την ικανότητά μας να παρακολουθούμε και να αντιμετωπίζουμε περιβαλλοντικά ζητήματα;
- Ποιες είναι οι πιθανές προκλήσεις κατά την εφαρμογή περιβαλλοντικών λύσεων με γνώμονα την τεχνολογία;
- Πώς μπορούμε να διασφαλίσουμε ότι οι τεχνολογικές λύσεις είναι προσβάσιμες και επεκτάσιμες;

**Εργασία 1: Έρευνα και επιλογή τεχνολογίας (Διάρκεια: 90 λεπτά) Στόχος:** Έρευνα και επιλογή κατάλληλων τεχνολογιών για την αντιμετώπιση συγκεκριμένων περιβαλλοντικών προκλήσεων.

#### **Βήματα:**

1. Χωρίστε τους μαθητές σε ομάδες, όπου η καθεμία θα έχει αναλάβει μια διαφορετική περιβαλλοντική πρόκληση που θα πρέπει να αντιμετωπίσει με τη χρήση της τεχνολογίας.
2. Χρησιμοποιήστε το παρεχόμενο υλικό για να ερευνήσετε διάφορες τεχνολογίες και εργαλεία που μπορούν να εφαρμοστούν στην πρόκληση που σας έχει ανατεθεί. Εξετάστε παράγοντες όπως το κόστος, η επεκτασιμότητα και η ευκολία χρήσης.
3. Επιλέξτε την καταλληλότερη τεχνολογία ή συνδυασμό τεχνολογιών για το έργο. Αιτιολογήστε την επιλογή με βάση την έρευνα που διεξήχθη.

**Εργασία 2: Ανάπτυξη έργου και δημιουργία πρωτοτύπων (Διάρκεια: 120 λεπτά) Στόχος:** Ανάπτυξη και πρωτοτυποποίηση τεχνολογικών λύσεων για τις περιβαλλοντικές προκλήσεις που έχουν ανατεθεί.

#### **Βήματα:**

1. Δημιουργήστε ένα λεπτομερές σχέδιο έργου που περιγράφει τους

στόχους, τη μεθοδολογία και το χρονοδιάγραμμα για την ανάπτυξη της λύσης.

2. Χρήση των επιλεγμένων τεχνολογιών για την ανάπτυξη πρωτοτύπων των λύσεων. Αυτό μπορεί να περιλαμβάνει την κωδικοποίηση, την κατασκευή υλικού ή τη δημιουργία εφαρμογών λογισμικού.
3. Δοκιμάστε τα πρωτότυπα σε ελεγχόμενο περιβάλλον ή στο πεδίο. Συλλέξτε δεδομένα σχετικά με τις επιδόσεις και κάντε τις απαραίτητες βελτιώσεις για τη βελτίωση της αποτελεσματικότητας.

### **Εργασία 3: Παρουσίαση και επίδειξη (Διάρκεια: 60 λεπτά)**

**Στόχος:** Να παρουσιάσουν και να επιδείξουν τις λύσεις που ανέπτυξαν και να λάβουν ανατροφοδότηση.

#### **Βήματα:**

1. Κάθε ομάδα δημιουργεί μια παρουσίαση που παρουσιάζει το έργο της, συμπεριλαμβανομένου του προβλήματος που αντιμετωπίζει, της τεχνολογίας που χρησιμοποιεί, της διαδικασίας ανάπτυξης και των αποτελεσμάτων. Χρησιμοποιήστε οπτικά βοηθήματα όπως διαφάνειες, βίντεο ή ζωντανές επιδείξεις.
2. Παρουσιάστε τα έργα στην τάξη, δείχνοντας πώς λειτουργούν οι λύσεις και συζητώντας τις πιθανές επιπτώσεις τους.
3. Συμμετέχετε σε μια συνεδρία ερωτήσεων και απαντήσεων όπου οι συνάδελφοι και οι εκπαιδευτές παρέχουν ανατροφοδότηση και θέτουν ερωτήσεις. Συζητήστε πιθανές βελτιώσεις με βάση την ανατροφοδότηση που λάβατε.

#### **Εκτιμήσεις**

Καταλληλότητα και αποτελεσματικότητα της επιλεγμένης τεχνολογίας.  
Ποιότητα και λειτουργικότητα των πρωτοτύπων που αναπτύχθηκαν.  
Σαφήνεια και πειστικότητα της παρουσίασης και της επίδειξης.  
Ικανότητα υπεράσπισης των λύσεων κατά τη διάρκεια των ερωτήσεων και απαντήσεων.  
Ομαδική συνεργασία και συμμετοχή.

#### **Βασικές ικανότητες**

Τεχνικές δεξιότητες χρήσης και ανάπτυξης της τεχνολογίας  
Δεξιότητες έρευνας και επίλυσης προβλημάτων  
Σχεδιασμός και διαχείριση έργων  
Αποτελεσματική επικοινωνία και δεξιότητες παρουσίασης  
Ομαδική εργασία και συνεργασία

#### **Συνδέσεις με το Eco STEAM**

**Eco:** Χρήση της τεχνολογίας για την ανάπτυξη πρακτικών λύσεων για περιβαλλοντικές προκλήσεις.  
**Επιστήμη:** Εφαρμογή επιστημονικών αρχών για το σχεδιασμό και τη δοκιμή λύσεων.  
**Τεχνολογία:** Αξιοποίηση και ανάπτυξη τεχνολογικών εργαλείων και εφαρμογών.  
**Μηχανική:** Δημιουργία και βελτίωση πρωτοτύπων για την αντιμετώπιση προβλημάτων του πραγματικού κόσμου.  
**Τέχνες:** Δημιουργική παρουσίαση λύσεων και επίδειξη του αντίκτυπού τους.  
**Μαθηματικά:** Ανάλυση των δεδομένων που συλλέγονται κατά τη διάρκεια των δοκιμών και αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας των λύσεων.

#### **Αναφορές**

<https://www.applus.com/global/en/news/environmental-monitoring-systems:-technology-at-the-service-of-business,-environment,-and-society>

#### **Σημειώσεις**

Η δραστηριότητα αυτή μπορεί να επεκταθεί σε ένα πιο μακροπρόθεσμο έργο,

όπου οι μαθητές αναπτύσσουν περαιτέρω και εφαρμόζουν τις λύσεις τους σε πραγματικές συνθήκες.

Ενθαρρύνετε τους μαθητές να συνεργαστούν με τοπικές περιβαλλοντικές οργανώσεις ή εμπειρογνώμονες τεχνολογίας για να αποκτήσουν γνώσεις και υποστήριξη από τον πραγματικό κόσμο.

### Πίνακας κριτηρίων αξιολόγησης για την ανάπτυξη περιβαλλοντικών λύσεων με γνώμονα την τεχνολογία

Κριτήρια αξιολόγησης	Διαθέσιμοι πόντοι	Σχόλια
1. Καταλληλότητα και αποτελεσματικότητα της επιλεγμένης τεχνολογίας	20	Αξιολογήστε την καταλληλότητα και την αποτελεσματικότητα της επιλεγμένης τεχνολογίας για την αντιμετώπιση της περιβαλλοντικής πρόκλησης που σας έχει ανατεθεί.
2. Ποιότητα και λειτουργικότητα των πρωτοτύπων που αναπτύχθηκαν	20	Αξιολογήστε την ποιότητα, τη λειτουργικότητα και την καινοτομία που επιδεικνύουν τα πρωτότυπα που αναπτύχθηκαν.
3. Σαφήνεια και πειστικότητα της παρουσίασης και της επίδειξης	20	Βαθμολογήστε τη σαφήνεια, την πειστικότητα και το επίπεδο εμπλοκής της παρουσίασης και της επίδειξης κάθε ομάδας.
4. Ικανότητα υπεράσπισης λύσεων κατά τη διάρκεια της συνεδρίας ερωτήσεων και απαντήσεων	20	Αξιολογήστε την ποιότητα και τη συνάφεια των απαντήσεων κατά τη διάρκεια της συνεδρίας ερωτήσεων και απαντήσεων και την ικανότητα υπεράσπισης των λύσεων.
5. Ομαδική συνεργασία και συμμετοχή	20	Αξιολογήστε το επίπεδο ομαδικής εργασίας, επικοινωνίας και συμμετοχής μεταξύ των μελών της ομάδας καθ' όλη τη διάρκεια της δραστηριότητας.

Συνολικοί πόντοι: 100

## 2.3. ΥΠΟΘΕΜΑ. ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΚΑΙ ΒΙΩΣΙΜΕΣ ΥΠΟΔΟΜΕΣ

### 2.3.1. ΣΧΕΔΙΟ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ - ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΒΙΩΣΙΜΩΝ ΛΎΣΕΩΝ ΥΠΟΔΟΜΉΣ

Εισαγωγικό μέρος (ή επισκόπηση της δραστηριότητας)	Η δραστηριότητα αυτή επικεντρώνεται στην ενσωμάτωση των αρχών της μηχανικής στην ανάπτυξη βιώσιμων υποδομών. Οι φοιτητές θα διερευνήσουν πώς η μηχανική μπορεί να εφαρμοστεί για την ενίσχυση της βιωσιμότητας σε αστικό σχεδιασμό, ενεργειακά συστήματα και διαχείριση υδάτων. Στόχος είναι η ανάπτυξη ενός εννοιολογικού σχεδιασμού για ένα κομμάτι βιώσιμης υποδομής που αντιμετωπίζει συγκεκριμένες περιβαλλοντικές προκλήσεις.
Πλαίσιο	Τοποθεσία: Αίθουσα διδασκαλίας εξοπλισμένη με υπολογιστές, πρόσβαση στο διαδίκτυο και πόρους για τη δημιουργία μοντέλων (προαιρετικά υλικά φυσικής μοντελοποίησης). Εκπαιδευτικό πλαίσιο: (2-3 μαθητές ανά ομάδα).
Απαιτούμενα υλικά	Υπολογιστές με πρόσβαση στο διαδίκτυο για έρευνα και σχεδιασμό Λογισμικό για αρχιτεκτονικό και μηχανολογικό σχεδιασμό (π.χ. AutoCAD, SketchUp) Προβολέας και οθόνη για παρουσιάσεις

	Υλικά για την κατασκευή φυσικών μοντέλων (π.χ. χαρτόνι, κόλλα, μαρκαδόροι) (προαιρετικά)
<b>Μαθησιακά αποτελέσματα</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Οι μαθητές να είναι σε θέση να κατανοήσουν το ρόλο της μηχανικής στην ανάπτυξη βιώσιμων υποδομών.</li> <li>• Οι μαθητές να είναι σε θέση να εφαρμόσουν έννοιες μηχανικής για το σχεδιασμό ενός βιώσιμου έργου υποδομής.</li> <li>• Οι μαθητές να είναι σε θέση να βελτιώσουν δεξιότητες ψηφιακής μοντελοποίησης και παρουσίασης.</li> </ul>
<b>Περιεχόμενο δραστηριότητας</b>	<p><b>Θεωρητικό Μέρος (Διάρκεια: 60 λεπτά):</b> Παροχή μιας ολοκληρωμένης επισκόπησης των βιώσιμων υποδομών, συζητώντας τη σημασία τους στο σύγχρονο αστικό σχεδιασμό, την εξοικονόμηση ενέργειας και την προστασία του περιβάλλοντος. Επισημάνετε μηχανολογικές λύσεις όπως πράσινα κτίρια, εγκαταστάσεις ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και φιλικά προς το περιβάλλον συστήματα διαχείρισης νερού.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Βασικές έννοιες που καλύπτονται:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>ο Αρχές βιώσιμου σχεδιασμού και κατασκευής</li> <li>ο Καινοτομίες στα πράσινα οικοδομικά υλικά και τεχνικές</li> <li>ο Αντίκτυπος των υποδομών στους φυσικούς πόρους και τα οικοσυστήματα</li> </ul> </li> <li>• <b>Πηγές βίντεο:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>ο "Μηχανική Βιώσιμη Cities" (<a href="https://www.youtube.com/watch?v=exampleLink1">https://www.youtube.com/watch?v=exampleLink1</a>) - Λεπτομέρειες για το πώς οι μηχανικοί σχεδιάζουν πόλεις που εξισορροπούν τις ανθρώπινες ανάγκες με την προστασία του περιβάλλοντος.</li> <li>ο "Καινοτομίες στο Βιώσιμη Infrastructure" (<a href="https://www.youtube.com/watch?v=exampleLink2">https://www.youtube.com/watch?v=exampleLink2</a>) - Εξετάζει τις πρόσφατες εξελίξεις στη μηχανική για τη δημιουργία πιο βιώσιμων και ανθεκτικών υποδομών.</li> </ul> </li> </ul> <p><b>Εργασία 1: Μελέτη περίπτωσης βιώσιμης υποδομής (Διάρκεια: 90 λεπτά)</b>  <b>Βήμα 1:</b> Κάθε ομάδα επιλέγει ένα πραγματικό παράδειγμα βιώσιμης υποδομής που ενσωματώνει καινοτόμες λύσεις μηχανικής. Πιθανές εστιασείς θα μπορούσαν να περιλαμβάνουν ενεργειακά αποδοτικούς σχεδιασμούς κτιρίων, βιώσιμα συστήματα αστικής αποχέτευσης ή ολοκληρωμένα συστήματα ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.  <b>Βήμα 2:</b> Διεξαγωγή εμπειριστατωμένης έρευνας σχετικά με το επιλεγμένο έργο, ανάλυση:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Αρχές μηχανικής που χρησιμοποιούνται</li> <li>• Χαρακτηριστικά περιβαλλοντικών επιπτώσεων και βιωσιμότητας</li> <li>• Προκλήσεις που αντιμετωπίστηκαν κατά το σχεδιασμό και την υλοποίηση και λύσεις που υιοθετήθηκαν</li> </ul> <p><b>Βήμα 3:</b> Δημιουργήστε μια λεπτομερή παρουσίαση της μελέτης περίπτωσης, απεικονίζοντας τις έννοιες της μηχανικής και τα αποτελέσματα της βιωσιμότητας μέσω διαγραμμάτων, φωτογραφιών και δεδομένων.</p> <p><b>Εργασία 2: Σχεδιασμός ενός έργου βιώσιμης υποδομής (Διάρκεια: 120 λεπτά)</b>  <b>Βήμα 1:</b> Προσδιορίστε ένα τοπικό περιβαλλοντικό ζήτημα που θα μπορούσε να αντιμετωπιστεί μέσω βελτιωμένων υποδομών. Εξετάστε παράγοντες όπως η κατανάλωση ενέργειας, η απορροή νερού ή η αστική θερμότητα.  <b>Βήμα 2:</b> Χρησιμοποιήστε λογισμικό μηχανικής για να σχεδιάσετε ένα εννοιολογικό μοντέλο μιας βιώσιμης λύσης υποδομής. Ο σχεδιασμός θα πρέπει να περιλαμβάνει:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Λεπτομερή διάταξη που ενσωματώνει βιώσιμα υλικά και τεχνολογίες</li> <li>• Χαρακτηριστικά εξοικονόμησης ενέργειας και νερού</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ενσωμάτωση στο υφιστάμενο αστικό ή φυσικό τοπίο</li> </ul> <p><b>Βήμα 3:</b> Κάθε ομάδα παρουσιάζει το εννοιολογικό της σχέδιο στην τάξη, εξηγώντας τις σχεδιαστικές της επιλογές, τα αναμενόμενα αποτελέσματα βιωσιμότητας και τις πιθανές επιπτώσεις στην κοινότητα. Ζητείται ανατροφοδότηση από τους συμμαθητές και τον εκπαιδευτή.</p>
<b>Εκτιμήσεις</b>	<p>Βάθος και συνάφεια της έρευνας μελέτης περίπτωσης</p> <p>Καινοτομία και πρακτικότητα του σχεδιασμού βιώσιμων υποδομών</p> <p>Τεχνική επάρκεια στην ψηφιακή μοντελοποίηση και το σχεδιασμό</p> <p>Σαφήνεια και αποτελεσματικότητα της τελικής παρουσίασης</p>
<b>Βασικές ικανότητες</b>	<p>Τεχνική και ψηφιακή παιδεία</p> <p>Συνειδητοποίηση του περιβάλλοντος και της βιωσιμότητας</p> <p>Δημιουργική και κριτική σκέψη</p> <p>Επικοινωνία και ομαδική εργασία</p>
<b>Συνδέσεις με το Eco STEAM</b>	<p>Μηχανική: Βασική εστίαση στην εφαρμογή δεξιοτήτων μηχανικού για την επίλυση περιβαλλοντικών προβλημάτων.</p> <p>Φυσικές επιστήμες: Κατανόηση των επιστημονικών αρχών που διέπουν τις βιώσιμες υποδομές.</p> <p>Τεχνολογία: Χρήση προηγμένου λογισμικού για σχεδιασμό και προσομοίωση.</p> <p>Τέχνες: Ενσωμάτωση αισθητικών εκτιμήσεων σε λειτουργικά σχέδια.</p> <p>Μαθηματικά: Χρήση ποσοτικής ανάλυσης για τον σχεδιασμό και την εκτίμηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων.</p>
<b>Αναφορές</b>	<p><a href="https://sustainableinfrastructure.org/">https://sustainableinfrastructure.org/</a></p>
<b>Σημειώσεις</b>	<p>Η δραστηριότητα αυτή μπορεί να επεκταθεί σε ένα πιο μακροπρόθεσμο έργο, όπου οι μαθητές θα μπορούσαν να αλληλεπιδράσουν με τοπικές υπηρεσίες σχεδιασμού ή περιβαλλοντικές υπηρεσίες για να συζητήσουν τη σκοπιμότητα και την πιθανή εφαρμογή των σχεδίων τους.</p>

### Πίνακας αξιολόγησης για τη δραστηριότητα Engineering for Sustainable Infrastructure

Κριτήρια αξιολόγησης	Διαθέσιμοι πόντοι	Σχόλια
1. Βάθος της έρευνας μελέτης περίπτωσης	20	Αξιολογήστε την πληρότητα και το βάθος της έρευνας που διεξήχθη για την επιλεγμένη μελέτη περίπτωσης βιώσιμης υποδομής.
2. Κατανόηση των αρχών της μηχανικής	20	Αξιολογήστε την ακρίβεια και την εφαρμογή των αρχών της μηχανικής στην ανάλυση της μελέτης περίπτωσης.
3. Καινοτομία στο σχεδιασμό	20	Αξιολογήστε τη δημιουργικότητα και την καινοτομία στο σχεδιασμό του προτεινόμενου έργου βιώσιμης υποδομής.
4. Χαρακτηριστικά βιωσιμότητας	15	Αξιολογήστε πόσο καλά ενσωματώνονται τα χαρακτηριστικά βιωσιμότητας στο σχεδιασμό της υποδομής.
5. Τεχνική επάρκεια στη μοντελοποίηση	10	Αξιολογήστε την τεχνική ικανότητα και την ακρίβεια στη χρήση λογισμικού μηχανικής για τη δημιουργία ψηφιακών μοντέλων.

6. Σαφήνεια και οργάνωση της παρουσίασης	10	Κρίνετε την αποτελεσματικότητα της παρουσίασης από την άποψη της σαφήνειας, της οργάνωσης και της χρήσης οπτικών βοηθημάτων.
7. Ομαδική συνεργασία και αλληλεπίδραση	5	Αξιολογήστε το επίπεδο αποτελεσματικής συνεργασίας και συμβολής όλων των μελών της ομάδας καθ' όλη τη διάρκεια του έργου.

Συνολικοί πόντοι: 100

### 2.3.2. ΣΧΕΔΙΟ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ - ΑΠΟ ΤΟ ΧΑΡΤΙ ΣΤΙΣ ΠΕΡΣΪΔΕΣ

<b>Εισαγωγικό μέρος (ή επισκόπηση της δραστηριότητας)</b>	Αυτή η δραστηριότητα έχει ως στόχο να χρησιμοποιήσετε το χαρτί με ορθολογικό τρόπο για να δημιουργήσετε περσίδες ή κουρτίνες από μαθηματικά σχήματα σε σπάγκο με προτάσεις πρακτικών λύσεων. Με αυτόν τον τρόπο, θα μειωθεί η ρύπανση του περιβάλλοντος από το χαρτί και θα διαδραματίσει σημαντικό ρόλο στη διαμόρφωση του χώρου διαμονής ή διαβίωσης και θα αναπτύξει επίσης την ευαισθητοποίηση των μαθητών όσον αφορά τον σεβασμό και την επίτευξη ορισμένων σημαντικών στόχων βιωσιμότητας.
<b>Πλαίσιο</b>	Αίθουσα διδασκαλίας
<b>Απαιτούμενα υλικά</b>	Ηλεκτρονικός υπολογιστής (το τηλέφωνο ή το tablet μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να παρακολουθήσετε τα βίντεο, να κάνετε κάποιους υπολογισμούς), βιντεοπροβολέας (για να παρουσιάσετε τα έργα ή τα βίντεο στους μαθητές), χαρτί, μολύβια, ψαλίδι, σχοινιά ή ράμματα, ασπράδι αυγού, ζάχαρη, αλάτι, νερό, αλεύρι, τηγάκι για θέρμανση, μπουκάλι για τη συλλογή της σπιτικής κόλλας
<b>Μαθησιακά αποτελέσματα</b>	Οι μαθητές να είναι σε θέση: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Να διακόσμησουν παραθύρα ή τοίχους των αιθουσών διδασκαλίας με μοναδικό τρόπο.</li> <li>• Να επιμορφωθούν για τα διάφορα σχήματα που μπορεί να πάρει μια περσίδα.</li> <li>• Να μετρούν, να κάνουν υπολογισμούς για να δημιουργήσουν πλέγματα δισδιάστατων σχημάτων ή τρισδιάστατων στερεών, ενώ ταυτόχρονα να μαθαίνουν για την επιφάνεια και τον όγκο των σχημάτων αυτών.</li> <li>• Να αναπτύξουν μεγαλύτερη ευαισθητοποίησης σχετικά με την ανάγκη επαναχρησιμοποίησης του χαρτιού πριν από την ανακύκλωσή του.</li> <li>• Να παρατηρούν μια ευκαιρία από αυτή την ιδέα για επιχειρηματική υλοποίηση.</li> </ul>
<b>Περιεχόμενο δραστηριότητας</b>	<p><b>Δραστηριότητα: Από το χαρτί στις περσίδες</b></p> <p><b>Θεωρητικό μέρος (Διάρκεια: 30 λεπτά):</b> Ανταλλαγή απόψεων σχετικά με τη μεγάλη ποσότητα χαρτιού που δεν χρησιμοποιείται για πρακτικούς σκοπούς. Πώς μπορούν να χρησιμοποιηθούν το χαρτί και το χαρτόνι για να εξηγήσουν ένα πλέγμα ορισμένων γεωμετρικών σχημάτων και στερεών; Διευκρινίστε το πλέγμα των κύβων, των πρισμάτων, των πυραμίδων, των κυλίνδρων και των κώνων. Αναλύστε πώς αυτά τα δίχτυα κατασκευάζονται από ορισμένα υλικά. Παρουσιάστε πώς το χαρτί μπορεί να χρησιμοποιηθεί για μοναδικό σχεδιασμό για τις περσίδες ή τη διακόσμηση τοίχων. Συζητήστε τις τεχνικές που χρησιμοποιούνται για τη δημιουργία περσίδων.</p> <p><b>Εργασία 1 (Διάρκεια: 20 λεπτά)</b> Οι μαθητές κάνουν έρευνα για την παραγωγή κόλλας με φυσικά συστατικά που αναφέρονται στην ενότητα Απαιτούμενα υλικά ή με τη χρήση ρητίνης δέντρων, αν οι μαθητές μπορούν να συλλέξουν στη φύση. Σε αυτή την πρώτη φάση, οι μαθητές θα πρέπει επίσης να διερευνήσουν πώς μπορούν να</p>

	<p>επαναχρησιμοποιήσουν το χαρτί, λαμβάνοντας υπόψη ποιο είδος χαρτιού μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τον κατάλληλο σκοπό, χωρίς να διαταράξει τις περαιτέρω διαδικασίες ανακύκλωσης του εν λόγω προϊόντος. (Μη χρησιμοποιείτε πολλά πλαστικά ή χρώματα)</p> <p>Σύντομα βίντεο σχετικά με τη διαδικασία παρασκευής κόλλας:</p> <p><a href="#">Πώς να φτιάξετε κόλλα με ασπράδι αυγού; Πείραμα κόλλας με ασπράδι αυγού   Εύκολα επιστημονικά πειράματα για παιδιά - YouTube</a> (Διάρκεια: 1:35)</p> <p><a href="#">Πώς να φτιάξετε σπιτική κόλλα   σπιτικό favicol   σουίπερ ισχυρή λευκή κόλλα στο σπίτι - YouTube</a> (Διάρκεια: από 0:47 έως 4:30)</p> <p>Επισκόπηση: Επεξήγηση της διαδικασίας παρασκευής κόλλας για τις χάρτινες περσίδες μας.</p> <p><b>Εργασία 2 (Διάρκεια: 60 λεπτά)</b></p> <p>Οι μαθητές, δουλεύοντας σε μικρές ομάδες ή ακόμη και σε ζευγάρια, φτιάχνουν τις χάρτινες περσίδες.</p> <p>Οι μαθητές αποφασίζουν σχετικά με τους τύπους των στερεών υλικών από χαρτί για τις διακοσμήσεις των τοίχων, το χρώμα που θα χρησιμοποιήσουν για τη βαφή των περσίδων μετά τη δημιουργία τους. Επίσης, οι μαθητές αποφασίζουν για την τιμή αυτού του πρωτότυπου σπιτικού προϊόντος.</p> <p>Βίντεο για τη δημιουργία των περσίδων:</p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=GeE-SIP0yPE">https://www.youtube.com/watch?v=GeE-SIP0yPE</a> (Διάρκεια: 9:35)</p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=2g9vCfrn4MA">https://www.youtube.com/watch?v=2g9vCfrn4MA</a> (Διάρκεια: 8:29)</p> <p>Επισκόπηση: Σε αυτά τα βίντεο θα μάθετε τις τεχνικές για τη δημιουργία περσίδων από χαρτί. Οι μαθητές μπορούν να πάρουν την ιδέα και να την κάνουν πιο δημιουργική.</p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=95S6j3WUOo">https://www.youtube.com/watch?v=95S6j3WUOo</a> (Διάρκεια: 10:29)</p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=u_gn4S-0mhA">https://www.youtube.com/watch?v=u_gn4S-0mhA</a> (Διάρκεια: 7:54)</p> <p>Επισκόπηση: Αυτά τα βίντεο παρουσιάζουν τους τρόπους δημιουργίας διακοσμητικών τοίχου ή παραθύρου από χαρτί.</p>
<p><b>Εκτιμήσεις</b></p>	<p>Ο δάσκαλος αξιολογεί την εργασία και τα επιτεύγματα των μαθητών μέσω:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Προφορική ανατροφοδότηση κατά τη διάρκεια του μαθήματος,</li> <li>• Συζήτηση με/μεταξύ των μαθητών,</li> <li>• Παρακολούθηση των μαθητών κατά την ατομική και ομαδική εργασία.</li> <li>• Παρατήρηση της ατομικής συμβολής κάθε μαθητή όταν εργάζεται σε ομάδες</li> <li>• Αξιολόγηση της εργασίας των μαθητών και δημιουργία των περσίδων</li> </ul> <p>Η τελική βαθμολογία αξιολογείται με βαθμό. Είναι δυνατόν να συμμετέχουν στην αξιολόγηση όλοι οι μαθητές της τάξης. Κάθε μαθητής αυτοαξιολογεί τη συμβολή του στην εργασία</p>
<p><b>Βασικές ικανότητες</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Γνωστική ικανότητα</li> <li>• Επάρκεια δημιουργικότητας</li> <li>• Επικοινωνιακή επάρκεια</li> <li>• Κοινωνικές, συναισθηματικές και υγιείς ικανότητες διαβίωσης</li> <li>• Ικανότητα του πολίτη</li> <li>• Ψηφιακή επάρκεια</li> <li>• Πολιτιστική επάρκεια</li> </ul>
<p><b>Συνδέσεις με το Eco STEAM</b></p>	<p><b>Eco</b> - Οικολογική ευαισθητοποίηση σχετικά με την ανάγκη επαναχρησιμοποίησης του χαρτιού πριν από την ανακύκλωσή του.</p> <p>Επιστήμη - Γνώση της χημείας για την παρασκευή κόλλας.</p>



	<p>Τεχνολογία - Η χρήση εφαρμογών για τη δημιουργία του σχεδιασμού των περσίδων.</p> <p>Μηχανική - Μέσω της δημιουργικότητας οι μαθητές πρέπει να δημιουργήσουν τυφλούς μηχανισμούς.</p> <p>Τέχνη - Από την οπτική γωνία ενός πουλιού ή από πλάγια προοπτική, η φυτεμένη περιοχή πρέπει να είναι ενδιαφέρουσα και όμορφη για το ανθρώπινο μάτι.</p> <p>Μαθηματικά - Μαθηματικά μοντέλα στερεών και δισδιάστατων σχημάτων.</p>
<b>Αναφορές</b>	
<b>Σημειώσεις</b>	Ενθάρρυνση των μαθητών να σκεφτούν το μελλοντικό τους ρόλο στο σχεδιασμό και τη διαμόρφωση του χώρου στον οποίο ζουν και εργάζονται.

#### Πίνακας αξιολόγησης για αναφορές Web Quest:

Κριτήρια αξιολόγησης	Σημεία	Σχόλια
Δημιουργικότητα για το σχεδιασμό	/5	
Στρατηγική για τη δημιουργία των περσίδων	/5	
Χρήση τύπων χαρτιού	/5	
Κατανόηση μαθηματικών μοντέλων	/5	

#### 2.3.3. ΣΧΕΔΙΟ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ - ΠΡΑΣΙΝΕΣ ΛΎΣΕΙΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ

<b>Εισαγωγικό μέρος (ή επισκόπηση της δραστηριότητας)</b>	<p>Η δραστηριότητα αυτή επικεντρώνεται στη διερεύνηση και το σχεδιασμό πράσινων λύσεων για τις μεταφορές ως κρίσιμης σημασίας στοιχείο της βιώσιμης υποδομής. Οι φοιτητές θα εμβαθύνουν στις περιβαλλοντικές επιπτώσεις των σημερινών συστημάτων μεταφορών και θα εφαρμόσουν τις αρχές της μηχανικής για να προτείνουν καινοτόμες, βιώσιμες εναλλακτικές λύσεις μεταφορών.</p>
<b>Πλαίσιο</b>	<p>Τοποθεσία: Αίθουσα διδασκαλίας εξοπλισμένη με υπολογιστές, πρόσβαση στο διαδίκτυο και εργαλεία για τη δημιουργία ψηφιακών και φυσικών μοντέλων.</p> <p>Εκπαιδευτικό πλαίσιο: Συνεργατική ομαδική εργασία (2-3 μαθητές ανά ομάδα)</p>
<b>Απαιτούμενα υλικά</b>	<p>Υπολογιστές με πρόσβαση στο διαδίκτυο για έρευνα και προσομοιώσεις σχεδιασμού</p> <p>Λογισμικό για μοντελοποίηση και σχεδιασμό μεταφορών (π.χ. Autodesk, Civil 3D)</p> <p>Προβολέας και οθόνη για παρουσιάσεις</p> <p>Υλικά για την κατασκευή μοντέλων μικρής κλίμακας (προαιρετικά)</p>
<b>Μαθησιακά αποτελέσματα</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Οι μαθητές να είναι σε θέση να κατανοήσουν τις περιβαλλοντικές προκλήσεις που σχετίζονται με τα παραδοσιακά συστήματα μεταφορών.</li> <li>• Οι μαθητές να είναι σε θέση να εφαρμογή έννοιες μηχανικής για το σχεδιασμό βιώσιμων λύσεων μεταφορών.</li> <li>• Οι μαθητές να είναι σε θέση να αναπτύξουν δεξιότητες ψηφιακής μοντελοποίησης και πειστικής παρουσίασης</li> </ul>
<b>Περιεχόμενο δραστηριότητας</b>	<p><b>Θεωρητικό Μέρος (Διάρκεια: 60 λεπτά):</b></p> <p>Παροχή ολοκληρωμένης επισκόπησης των προκλήσεων που θέτουν τα συμβατικά συστήματα μεταφορών, συμπεριλαμβανομένης της συμβολής τους στην ατμοσφαιρική ρύπανση, τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου και την αστική εξάπλωση.</p> <p>Παρουσιάστε τις έννοιες των βιώσιμων μεταφορών, όπως τα ηλεκτρικά οχήματα, τα</p>

συστήματα δημόσιας συγκοινωνίας, οι υποδομές ποδηλασίας και ο φιλικός προς τους πεζούς αστικός σχεδιασμός.

- **Βασικές έννοιες που καλύπτονται:**

- ο Περιβαλλοντικές επιπτώσεις των διαφόρων τρόπων μεταφοράς.
- ο Αρχές βιώσιμου σχεδιασμού των μεταφορών.
- ο Τεχνολογικές καινοτομίες στις μεταφορές, όπως τα αυτόνομα οχήματα και οι έξυπνες υποδομές.

- **Πηγές βίντεο:**

- ο "Το μέλλον του Μεταφορές"  
(<https://www.youtube.com/watch?v=exampleLink1>) - Συζητά τις αναδυόμενες τάσεις και τεχνολογίες στις βιώσιμες μεταφορές.
- ο "Μηχανική Έξυπνη Ways to Travel"  
(<https://www.youtube.com/watch?v=exampleLink2>) - Παρουσιάζει μηχανικές λύσεις που έχουν μετριάσει με επιτυχία τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις που σχετίζονται με τις μεταφορές.

**Εργασία 1: Ανάλυση των Τρεχουσών Συστημάτων Μεταφοράς (Διάρκεια: 90 λεπτά)**

**Βήμα 1:** Κάθε ομάδα επιλέγει μια πόλη και ερευνά τις κύριες προκλήσεις των μεταφορών της, εστιάζοντας στις περιβαλλοντικές επιπτώσεις.

**Βήμα 2:** Διεξαγωγή ανάλυσης που περιλαμβάνει:

- Το σημερινό μερίδιο των τρόπων μεταφοράς και οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις του.
- Οι υφιστάμενες πολιτικές και υποδομές της πόλης όσον αφορά τις μεταφορές.

**Βήμα 3:** Παρουσιάστε μια κριτική επισκόπηση του συστήματος μεταφορών της πόλης, χρησιμοποιώντας εργαλεία οπτικοποίησης δεδομένων για να αναδείξετε τα βασικά ζητήματα και τους τομείς που χρήζουν βελτίωσης.

**Εργασία 2: Σχεδιασμός ενός μοντέλου βιώσιμων μεταφορών (Διάρκεια: 120 λεπτά)**

**Βήμα 1:** Με βάση την ανάλυσή τους στην Εργασία 1, οι μαθητές σχεδιάζουν μια ολοκληρωμένη λύση βιώσιμων μεταφορών για την επιλεγμένη πόλη. Εξετάζουν την ενσωμάτωση πολλαπλών τρόπων μεταφοράς, τη χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και την ενίσχυση της αστικής συνδεσιμότητας.

**Βήμα 2:** Ανάπτυξη λεπτομερούς σχεδίου έργου που περιλαμβάνει:

- Προτεινόμενες αλλαγές και προσθήκες στην υφιστάμενη υποδομή.
- Αναμενόμενα περιβαλλοντικά και κοινωνικά οφέλη.
- Φάσεις υλοποίησης και πιθανές προκλήσεις.

**Βήμα 3:** Χρησιμοποιήστε εργαλεία ψηφιακής μοντελοποίησης για να δημιουργήσετε μια οπτική αναπαράσταση του προτεινόμενου μοντέλου μεταφορών.

**Βήμα 4:** Κάθε ομάδα παρουσιάζει το σχέδιό της στην τάξη, εξηγώντας το σκεπτικό των επιλογών της και τον αναμενόμενο αντίκτυπο του μοντέλου της.

**Εκτιμήσεις**

Βάθος ανάλυσης σε τρέχοντα θέματα μεταφορών.  
Καινοτομία και βιωσιμότητα του προτεινόμενου μοντέλου μεταφορών.  
Τεχνική επάρκεια στη χρήση ψηφιακών εργαλείων μοντελοποίησης.  
Σαφήνεια και πειστικότητα της τελικής παρουσίασης.

**Βασικές ικανότητες**

Αναλυτικές δεξιότητες και δεξιότητες επίλυσης προβλημάτων  
Τεχνικός και ψηφιακός αλφαριθμητισμός  
Δημιουργική και καινοτόμος σκέψη

	Επικοινωνία και ομαδική εργασία
<b>Συνδέσεις με το Eco STEAM</b>	Μηχανική: Βασική εστίαση στην εφαρμογή μηχανολογικών λύσεων σε περιβαλλοντικές προκλήσεις στις μεταφορές. Επιστήμη: Κατανόηση της περιβαλλοντικής επιστήμης πίσω από τις εκπομπές και τις επιπτώσεις των μεταφορών. Τεχνολογία: Χρήση προηγμένης τεχνολογίας για προσομοίωση και μοντελοποίηση. Τέχνες: Δημιουργική παρουσίαση μοντέλων και δεδομένων μεταφορών. Μαθηματικά: Χρήση μαθηματικών μοντέλων για την πρόβλεψη αποτελεσμάτων και επιπτώσεων.
<b>Αναφορές</b>	Ινστιτούτο Πολιτικής Μεταφορών και Ανάπτυξης <a href="https://itdp.org/">https://itdp.org/</a>
<b>Σημειώσεις</b>	Αυτή η δραστηριότητα μπορεί να επεκταθεί σε μια εμπειρία μάθησης βάσει σχεδίου, όπου οι μαθητές μπορούν να συνεργαστούν με τοπικούς πολεοδόμους ή ειδικούς σε θέματα μεταφορών για να συζητήσουν τη σκοπιμότητα των προτάσεών τους.

### Πίνακας αξιολόγησης για τη δραστηριότητα πράσινων λύσεων μεταφορών

Κριτήρια αξιολόγησης	Διαθέσιμοι πόντοι	Σχόλια
1. Βάθος και ακρίβεια της ανάλυσης μεταφορών	20	Αξιολογήστε την πληρότητα και την ακρίβεια της ανάλυσης που πραγματοποιήθηκε σχετικά με τα υφιστάμενα συστήματα μεταφορών και τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις τους.
2. Καινοτομία στο σχεδιασμό βιώσιμων μεταφορών	20	Αξιολογήστε τη δημιουργικότητα και την καινοτομία στο σχεδιασμό των προτεινόμενων λύσεων βιώσιμων μεταφορών.
3. Εφαρμογή αρχών μηχανικής	20	Αξιολογήστε πόσο αποτελεσματικά εφαρμόζονται οι αρχές της μηχανικής στις προτεινόμενες λύσεις μεταφορών.
4. Τεχνική επάρκεια στην ψηφιακή μοντελοποίηση	15	Αξιολογήστε την ικανότητα και την ακρίβεια στη χρήση ψηφιακών εργαλείων για τη μοντελοποίηση των λύσεων μεταφοράς.
5. Ενσωμάτωση χαρακτηριστικών βιωσιμότητας	10	Κρίνετε πόσο καλά ενσωματώνονται τα χαρακτηριστικά βιωσιμότητας στο σχεδιασμό των μεταφορών (π.χ. ενεργειακή απόδοση, πολυτροπική ενσωμάτωση).
6. Σαφήνεια και οργάνωση της παρουσίασης	10	Αξιολογήστε την αποτελεσματικότητα της παρουσίασης όσον αφορά τη σαφήνεια, την οργάνωση και τη χρήση οπτικών βοηθημάτων.
7. Ομαδική συνεργασία και αλληλεπίδραση	5	Αξιολογήστε το επίπεδο αποτελεσματικής συνεργασίας και συμβολής όλων των μελών της ομάδας καθ' όλη τη διάρκεια του έργου.

Συνολικοί πόντοι: 100

#### 2.3.4. ΣΧΕΔΙΟ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ - ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΔΙΑΧΕΪΡΙΣΗΣ ΥΔΑΤΙΝΩΝ ΠΟΡΩΝ

<b>Εισαγωγικό μέρος (ή επισκόπηση της δραστηριότητας)</b>	Η δραστηριότητα αυτή διερευνά τις αρχές της μηχανικής που διέπουν τον σχεδιασμό βιώσιμων συστημάτων διαχείρισης υδάτινων πόρων. Οι μαθητές θα εμβαθύνουν στους υδρολογικούς κύκλους, τις τεχνολογίες επεξεργασίας νερού και τις βιώσιμες πρακτικές για την αποτελεσματική διαχείριση των υδάτινων πόρων, λαμβάνοντας υπόψη τόσο τις
---	---

	αστικές όσο και τις αγροτικές περιοχές.
<b>Πλαίσιο</b>	<p>Τοποθεσία: Αίθουσα διδασκαλίας εξοπλισμένη με υπολογιστές, πρόσβαση στο διαδίκτυο και τα απαραίτητα εργαλεία για τη δημιουργία προσομοιώσεων ή φυσικών μοντέλων.</p> <p>Εκπαιδευτικό πλαίσιο: (2-3 μαθητές ανά ομάδα)</p>
<b>Απαιτούμενα υλικά</b>	<p>Υπολογιστές με πρόσβαση στο διαδίκτυο για έρευνα και προσομοιώσεις</p> <p>Λογισμικό για περιβαλλοντική μοντελοποίηση (π.χ. HEC-HMS, Aqua3D)</p> <p>Προβολέας και οθόνη για παρουσιάσεις</p> <p>Υλικά για την κατασκευή φυσικών μοντέλων συστημάτων διαχείρισης υδάτων (προαιρετικά)</p>
<b>Μαθησιακά αποτελέσματα</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Οι μαθητές να είναι σε θέση να κατανοήσουν τις υδρολογικές διεργασίες και τον αντίκτυπο των ανθρώπινων δραστηριοτήτων στους κύκλους του νερού.</li> <li>• Οι μαθητές να είναι σε θέση να εφαρμόσουν αρχές μηχανικής για το σχεδιασμό αποτελεσματικών και βιώσιμων συστημάτων διαχείρισης υδάτων.</li> <li>• Οι μαθητές να είναι σε θέση να αναπτύξουν δεξιότητες περιβαλλοντικής προσομοίωσης, ανάλυσης δεδομένων και παρουσίασης έργων.</li> </ul>
<b>Περιεχόμενο δραστηριότητας</b>	<p><b>Θεωρητικό Μέρος (Διάρκεια: 90 λεπτά):</b></p> <p>Ένα κρίσιμο ζήτημα, δεδομένων των παγκόσμιων προκλήσεων της λειψυδρίας, της ρύπανσης και των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής. Η ενότητα θα εμβαθύνει στον υδρολογικό κύκλο, τις λύσεις μηχανικής που εφαρμόζονται σήμερα στην πράξη και τις αναδυόμενες τεχνολογίες που υπόσχονται μεγαλύτερη βιωσιμότητα.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Κατανόηση του υδρολογικού κύκλου:</b> Ξεκινήστε με μια λεπτομερή ανασκόπηση του υδρολογικού κύκλου, εξηγώντας διεργασίες όπως η εξάτμιση, η συμπύκνωση, η βροχοπτώση, η διήθηση και η απορροή. Επισημάνετε τον τρόπο με τον οποίο αυτές οι φυσικές διεργασίες επηρεάζονται από ανθρώπινες δραστηριότητες όπως η αστικοποίηση, η γεωργία και η βιομηχανοποίηση.</li> <li>• <b>Προκλήσεις έλλειψης νερού και ρύπανσης:</b> Συζητήστε τα παγκόσμια ζητήματα νερού, εστιάζοντας στη λειψυδρία και τη ρύπανση. Εξετάστε μελέτες περιπτώσεων από όλο τον κόσμο όπου η λειψυδρία έχει οδηγήσει σε σοβαρές κοινωνικές και οικονομικές επιπτώσεις. Εξερευνήστε τις πηγές ρύπανσης των υδάτων, συμπεριλαμβανομένων της γεωργικής απορροής, των βιομηχανικών απορρίψεων και της ακατάλληλης διάθεσης αποβλήτων, και τις επιπτώσεις τους στα οικοσυστήματα και την ανθρώπινη υγεία.</li> <li>• <b>Αρχές βιώσιμης διαχείρισης υδάτων:</b> Εισαγωγή των φοιτητών στις αρχές της βιώσιμης διαχείρισης του νερού, οι οποίες περιλαμβάνουν τη μείωση της ζήτησης, την αύξηση της προσφοράς μέσω μη συμβατικών πηγών και τη βελτίωση της ποιότητας του νερού μέσω φυσικών και μηχανικών συστημάτων. Συζητήστε το ρόλο των στρατηγικών εξοικονόμησης νερού, όπως η συγκομιδή βρόχινου νερού, τα εξαρτήματα με αποδοτική χρήση νερού και ο ξηροθερμικός σχεδιασμός στον αστικό σχεδιασμό.</li> <li>• <b>Καινοτομίες στη μηχανική του νερού:</b> κάλυψη προηγμένων τεχνολογιών επεξεργασίας νερού, όπως η αντίστροφη όσμωση, η απολύμανση με υπεριώδη ακτινοβολία και οι βιοαντιδραστήρες μεμβρανών. Συζητήστε την ενσωμάτωση "έξυπνων" συστημάτων διαχείρισης νερού με τη χρήση τεχνολογίας IoT που επιτρέπει την παρακολούθηση και τον έλεγχο της χρήσης του νερού σε πραγματικό χρόνο. Εξετάστε πώς χρησιμοποιούνται ανανεώσιμες πηγές ενέργειας για την τροφοδοσία των εγκαταστάσεων</li> </ul>

επεξεργασίας νερού, μειώνοντας το αποτύπωμα άνθρακα που σχετίζεται με τη διαχείριση του νερού.

- **Προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή:** Ανάλυση του τρόπου με τον οποίο οι μηχανολογικές λύσεις μπορούν να βοηθήσουν στην προσαρμογή στις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στους υδάτινους πόρους. Αυτό περιλαμβάνει την κατασκευή ανθεκτικών υδατικών υποδομών ικανών να αντέχουν σε ακραία καιρικά φαινόμενα και την άνοδο της στάθμης της θάλασσας, καθώς και την αποκατάσταση φυσικών οικοσυστημάτων όπως οι υγρότοποι για την ενίσχυση της ρύθμισης και του καθαρισμού του νερού.
- **Πηγές βίντεο:**
  - ο **"Comprehensive Guide to the Hydrological Cycle"** (<https://www.youtube.com/watch?v=exampleLink1>) - Παρέχει μια ζωντανή εξήγηση του υδρολογικού κύκλου, δίνοντας έμφαση στη σημασία του για τη διαχείριση του περιβάλλοντος.
  - ο **"Μηχανικές καινοτομίες στη βιωσιμότητα του νερού"** (<https://www.youtube.com/watch?v=exampleLink2>) - Παρουσιάζει την κοπή...τεχνολογίες μηχανικής αιχμής που καθιστούν τα υδατικά συστήματα πιο βιώσιμα και ανθεκτικά.

### **Εργασία 1: Ανάλυση του συστήματος νερού (Διάρκεια: 90 λεπτά)**

**Βήμα 1:** Κάθε ομάδα επιλέγει είτε μια αστική είτε μια αγροτική περιοχή και ερευνά τις προκλήσεις της διαχείρισης του νερού και τα υφιστάμενα συστήματα.

**Βήμα 2:** Εκτελέστε λεπτομερή ανάλυση που περιλαμβάνει:

- Αξιολόγηση των υφιστάμενων υποδομών ύδρευσης και αποχέτευσης.
- Εντοπισμός βασικών ζητημάτων, όπως η απώλεια νερού, η μόλυνση ή η ανεπαρκής παροχή.

**Βήμα 3:** Δημιουργία μιας ολοκληρωμένης παρουσίασης που περιγράφει τα ευρήματα, υποστηριζόμενη από εργαλεία οπτικοποίησης δεδομένων, όπως χάρτες, διαγράμματα ροής και γραφήματα.

### **Εργασία 2: Σχεδιασμός ενός μοντέλου βιώσιμης διαχείρισης υδάτινων πόρων (Διάρκεια: 120 λεπτά)**

**Βήμα 1:** Με βάση την ανάλυση της Εργασίας 1, οι μαθητές σχεδιάζουν ένα εννοιολογικό μοντέλο για ένα σύστημα βιώσιμης διαχείρισης υδάτινων πόρων προσαρμοσμένο στην επιλεγμένη περιοχή.

**Βήμα 2:** Ανάπτυξη λεπτομερούς σχεδίου έργου που περιλαμβάνει:

- Προτεινόμενες τεχνικές λύσεις για τη διατήρηση, επεξεργασία και διανομή του νερού.
- Ενσωμάτωση καινοτόμων τεχνολογιών, όπως το IoT για έξυπνη διαχείριση του νερού ή εγκαταστάσεις αφαλάτωσης που λειτουργούν με ανανεώσιμες πηγές ενέργειας.
- Εκτίμηση περιβαλλοντικών και κοινωνικοοικονομικών επιπτώσεων.

**Βήμα 3:** Χρήση εργαλείων ψηφιακής μοντελοποίησης ή φυσικών μοντέλων για την επίδειξη του προτεινόμενου συστήματος.

**Βήμα 4:** Κάθε ομάδα παρουσιάζει το μοντέλο της στην τάξη, τονίζοντας το σκεπτικό του σχεδιασμού, τα αναμενόμενα οφέλη και τις πιθανές προκλήσεις.

### **Εκτιμήσεις**

Βάθος και ακρίβεια της υδρολογικής ανάλυσης και της ανάλυσης των υποδομών. Καινοτομία και βιωσιμότητα του σχεδιασμού του συστήματος διαχείρισης νερού. Αποτελεσματικότητα της ψηφιακής ή φυσικής μοντελοποίησης. Σαφήνεια και πειστικότητα της παρουσίασης.

### **Βασικές Ικανότητες**

Αναλυτικές και τεχνικές

	<p>δεξιότητες Περιβαλλοντική ευαισθητοποίηση</p> <p>Διαχείριση και σχεδιασμός έργων</p> <p>Επικοινωνία και ομαδική εργασία</p>
<b>Συνδέσεις με το Eco STEAM</b>	<p>Eco Science: Κατανόηση των επιστημονικών αρχών που διέπουν τους κύκλους του νερού και τις διαδικασίες επεξεργασίας.</p> <p>Μηχανική: Εφαρμογή εννοιών μηχανικής για την επίλυση πραγματικών περιβαλλοντικών προκλήσεων στη διαχείριση των υδάτων.</p> <p>Τεχνολογία: Χρήση προηγμένου λογισμικού και τεχνολογιών για το σχεδιασμό και την προσομοίωση συστημάτων.</p> <p>Τέχνες: Δημιουργική παρουσίαση σχεδίων και μοντέλων έργων.</p> <p>Μαθηματικά: Χρήση ποσοτικών μεθόδων για την ανάλυση συστημάτων νερού και την πρόβλεψη των αποτελεσμάτων προτεινόμενων λύσεων.</p>
<b>Αναφορές</b>	<a href="https://www.gwp.org/">https://www.gwp.org/</a> Παγκόσμια Σύμπραξη για το Νερό
<b>Σημειώσεις</b>	Εξετάστε το ενδεχόμενο να επεκτείνετε αυτή τη δραστηριότητα σε μια ενότητα μάθησης με βάση το έργο, όπου οι μαθητές θα μπορούσαν ενδεχομένως να συνεργαστούν με τοπικές αρχές υδάτων ή περιβαλλοντικές υπηρεσίες για να συζητήσουν τη σκοπιμότητα και την εφαρμογή των σχεδίων τους.

### Πίνακας αξιολόγησης για τη δραστηριότητα Συστήματα διαχείρισης υδατικών πόρων

Κριτήρια αξιολόγησης	Διαθέσιμοι πόντοι	Σχόλια
1. Βάθος και ακρίβεια της υδρολογικής ανάλυσης	20	Αξιολογήστε την πληρότητα και την ακρίβεια της ανάλυσης που πραγματοποιήθηκε σχετικά με τον υδρολογικό κύκλο και τα θέματα διαχείρισης των υδάτων.
2. Κατανόηση των αρχών της αειφόρου διαχείρισης των υδάτων	20	Αξιολογήστε την ακρίβεια και την εφαρμογή των αρχών βιώσιμης διαχείρισης των υδάτων στις προτεινόμενες λύσεις.
3. Καινοτομία σε λύσεις διαχείρισης νερού	20	Αξιολογήστε τη δημιουργικότητα και την καινοτομία στο σχεδιασμό των προτεινόμενων συστημάτων διαχείρισης υδατινών πόρων.
4. Τεχνική επάρκεια στην ψηφιακή μοντελοποίηση	10	Αξιολογήστε την ικανότητα και την ακρίβεια στη χρήση ψηφιακών εργαλείων για τη μοντελοποίηση των λύσεων διαχείρισης υδάτων.
5. Ενσωμάτωση χαρακτηριστικών βιωσιμότητας	10	Κρίνετε πόσο καλά έχουν ενσωματωθεί τα χαρακτηριστικά βιωσιμότητας στο σχεδιασμό (π.χ. χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, τεχνολογίες ανακύκλωσης νερού).
6. Σαφήνεια και οργάνωση της παρουσίασης	10	Αξιολογήστε την αποτελεσματικότητα της παρουσίασης όσον αφορά τη σαφήνεια, την οργάνωση και τη χρήση οπτικών βοηθημάτων.
7. Ομαδική συνεργασία και αλληλεπίδραση	10	Αξιολογήστε το επίπεδο αποτελεσματικής συνεργασίας και συμβολής όλων των μελών της ομάδας καθ' όλη τη διάρκεια του έργου.


**Συνολικοί πόντοι: 100**

### 2.3.5. ΣΧΕΔΙΟ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ - ΜΟΝΤΕΛΟ ΓΕΩΜΕΤΡΙΚΟΥ ΘΌΛΟΥ



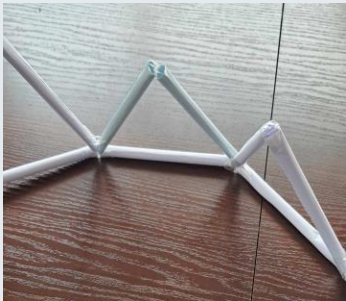




<b>Εισαγωγικό μέρος (ή επισκόπηση της δραστηριότητας)</b>	Αυτή η δραστηριότητα έχει ως στόχο να βοηθήσει στην εξερεύνηση των γεωμετρικών αρχών και της βιώσιμης αρχιτεκτονικής με τη δημιουργία μοντέλων γεωδαιτικών θόλων. Η πρακτική κατασκευή αυτών των θόλων εμβαθύνει στις δομικές περιπλοκές των γεωδαιτικών θόλων, μαθαίνοντας για τον ενεργειακά αποδοτικό σχεδιασμό τους και τις οικολογικές επιπτώσεις.
<b>Πλαίσιο</b>	Αίθουσα διδασκαλίας
<b>Απαιτούμενα υλικά</b>	Φύλλα χαρτιού (μπορεί να χρησιμοποιηθεί χαρτί προσχεδίου), κολλητική ταινία, ψαλίδι, μολύβια, χάρακας, κόλλα.
<b>Μαθησιακά αποτελέσματα</b>	<p>Οι μαθητές να είναι σε θέση:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Να εμβαθύνουν στην κατανόηση των δυνάμεων εφελκυσμού και συμπίεσης και του τρόπου με τον οποίο συμβάλλουν στην ακεραιότητα των τεχνικών κατασκευών.</li><li>• Να βελτιώσουν τις δεξιότητες επικοινωνίας και συνεργασίας κατά τον προγραμματισμό, τον σχεδιασμό και την κατασκευή των μοντέλων τους.</li><li>• Να αποκτήσουν εικόνα της βιώσιμης αρχιτεκτονικής εξερευνώντας τα χαρακτηριστικά εξοικονόμησης ενέργειας των σχεδίων γεωδαιτικών θόλων.</li><li>• Να αποκτήσουν πρακτική εμπειρία παρόμοια με αυτή που αντιμετωπίζουν οι μηχανικοί και οι αρχιτέκτονες κατά τη δημιουργία κατασκευών.</li><li>• Να εφαρμόζουν μαθηματικές αρχές, γεωμετρικές έννοιες όπως τρίγωνα, πολύγωνα και χωρικές σχέσεις σε πρακτικό πλαίσιο.</li></ul>
<b>Περιεχόμενο δραστηριότητας</b>	<p><b>Δραστηριότητα1: Μοντέλο γεωδαιτικού θόλου</b></p> <p><b>Θεωρητικό μέρος (Διάρκεια: 30 λεπτά):</b> Αυτή η δραστηριότητα ξεκινά με μια εισαγωγή στους γεωδαιτικούς θόλους ως μοναδικά και αποτελεσματικά δομικά παραδείγματα που έχουν μεγάλη απήχηση λόγω του εξαιρετικού σχεδιασμού και της λειτουργικότητάς τους. Είναι σημαντικό να τονιστεί ότι οι γεωδαιτικοί θόλοι ξεχωρίζουν για τη γεωμετρική τους πολυπλοκότητα, προσφέροντας κομψότητα και στυλ στα αρχιτεκτονικά τοπία, ενώ παράλληλα είναι ενεργειακά αποδοτικοί και περιβαλλοντικά ωφέλιμοι.</p> <p><b>Βίντεο:</b></p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=TqxrO-5igc">https://www.youtube.com/watch?v=TqxrO-5igc</a> Επισκόπηση: Διάρκεια: 1: 16 λεπτά περίπου</p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=jID5yr45TiU&amp;list=RDCMUCL--oBARR8PwZtH7drz5Sjw&amp;index=42">https://www.youtube.com/watch?v=jID5yr45TiU&amp;list=RDCMUCL--oBARR8PwZtH7drz5Sjw&amp;index=42</a> Επισκόπηση: Κατασκευή γεωδαιτικού θόλου Διάρκεια: 2.33 λεπτά περίπου</p> <p><b>Εργασία (Διάρκεια: 1,5 ώρα):</b> Σε αυτή την πρακτική δραστηριότητα, οι μαθητές, δουλεύοντας σε ομάδες, θα κατασκευάσουν ένα μοντέλο γεωδαιτικού θόλου χρησιμοποιώντας χάρτινα καλαμάκια. Η εργασία αυτή έχει σχεδιαστεί για την κατανόηση των βασικών αρχών που διέπουν τις γεωδαιτικές κατασκευές.</p> <p>Βήμα 1: Σχηματισμός ομάδων, διανομή υλικών. (5 λεπτά)</p> <p>Βήμα 2: Κατασκευή χάρτινων τμημάτων άχυρου και συναρμολόγηση του μοντέλου γεωδαιτικού θόλου. Περιγραφή της ροής εργασίας (συνημμένο 1). (70 λεπτά)</p>

	Βήμα 3: Παρουσίαση του μοντέλου και σύντομη συζήτηση για την ανασκόπηση των κύριων συμπερασμάτων και διδαγμάτων. (15 λεπτά)
<b>Εκτιμήσεις</b>	Η εργασία αξιολογείται με βαθμούς (παράρτημα 2).
<b>Βασικές ικανότητες</b>	Γνωστική επάρκεια Επάρκεια δημιουργικότητας Επάρκεια επικοινωνίας
<b>Συνδέσεις με το Eco STEAM</b>	<b>Eco</b> - Μια μέθοδος κατασκευής που αποσκοπεί στη μείωση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων και στην προώθηση της βιωσιμότητας στον αρχιτεκτονικό σχεδιασμό.  Επιστήμη - Φυσική, γεωμετρία και επιστήμη των υλικών. Τεχνολογία - Η διασταύρωση της τεχνολογίας και της αρχιτεκτονικής, αποδεικνύοντας την αποτελεσματικότητα της κατασκευής. Μηχανική - Εφαρμογή των αρχών της μηχανικής στη δημιουργία στιβαρής και αποτελεσματικής αρχιτεκτονικής δομής. Τέχνη - Οπτικά εντυπωσιακά αρχιτεκτονικά έργα τέχνης. Μαθηματικά - Μαθηματική μοντελοποίηση.
<b>Αναφορές</b>	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=pGaJju6A6Qo">https://www.youtube.com/watch?v=pGaJju6A6Qo</a> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=Ym1388CcwuQ">https://www.youtube.com/watch?v=Ym1388CcwuQ</a> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=Gl71iOkelDo&amp;t=28s">https://www.youtube.com/watch?v=Gl71iOkelDo&amp;t=28s</a>
<b>Σημειώσεις</b>	•

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΡΟΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

	Πληροφορίες ροής εργασιών	Παράδειγμα
<b>Φτιάχνοντας χάρτινο καλαμάκι</b>	Πρέπει να φτιάξετε 65 χάρτινα καλαμάκια: 35 μακρύτερα και 30 κοντύτερα. Τα κοντύτερα καλαμάκια έχουν μήκος 88,3% του μήκους των μακρύτερων. Θα κόψετε το χαρτί σε λωρίδες του επιλεγμένου μήκους και πλάτους 5 cm. Στη συνέχεια, θα τυλίξετε αυτές τις λωρίδες γύρω από μολύβια και θα τις κολλήσετε.	Παράδειγμα: Ένας θόλος με διάμετρο 38 cm κατασκευάζεται από 35 καλαμάκια μήκους 12 cm το καθένα και 30 καλαμάκια μήκους 10,6 cm το καθένα. Τα μακρύτερα καλαμάκια είναι φτιαγμένα από λευκό χαρτί, ενώ τα κοντύτερα από μπλε.
		



<b>Κόλληση του θόλου</b>	Κολλήστε το δεκαγώνάκι χρησιμοποιώντας τα μακρύτερα καλαμάκια (10 κομμάτια). Χρησιμοποιήστε ημιδιαφανή κολλητική ταινία για τη συγκόλληση. Αφήστε ένα κενό όταν κολλάτε τα καλαμάκια ώστε να μπορείτε να τα λυγίσετε.	Παράδειγμα :  
	Σε κάθε διασταύρωση, συνδέστε ένα κοντύτερο και ένα μακρύτερο καλαμάκι. Με κάθε πλευρά του δεκαγώνου, εναλλάσσετε ισόπλευρα και ισοσκελή τρίγωνα. Χρησιμοποιήστε 10 μακρύτερα και 10 κοντύτερα καλαμάκια.	Παράδειγμα:  
	Συνδέστε τις κορυφές των τριγώνων με κοντύτερα καλαμάκια (10 τεμάχια).	Παράδειγμα: 
	Συνδέστε 5 κοντύτερα καλαμάκια για να σχηματίσετε πεντάγωνα. Συνδέστε 10 μακρύτερα καλαμάκια για να σχηματίσετε εξάγωνα. Ολοκληρώστε τον κύκλο με 5 μακρύτερα καλαμάκια.	Παράδειγμα: 
	Συνδέστε τα τελευταία 5 κοντύτερα καλαμάκια σε ένα σημείο και στερεώστε τις άλλες άκρες στον θόλο.	Παράδειγμα: 

## Παράρτημα 2

### Πίνακας αξιολόγησης:

Κριτήρια αξιολόγησης:	Σημεία	Σχόλια
Ακρίβεια μοντέλου	/5	
Αισθητική του μοντέλου	/5	
Συνεργασία	/5	

## 2.4. ΥΠΟΘΕΜΑ. ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ ΚΑΙ ΑΝΑΛΥΣΗ

### 2.4.1. ΣΧΕΔΙΟ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ - ΤΡΙΣΔΙΑΣΤΑΤΑ ΜΟΝΤΕΛΑ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ

<b>Εισαγωγικό μέρος (ή επισκόπηση της δραστηριότητας)</b>	<p>Τα μαθήματα μαθηματικών και τέχνης μπορούν να συνδυαστούν για την παραγωγή των λεγόμενων τρισδιάστατων μοντέλων αποβλήτων. Μέσω αυτής της δραστηριότητας οι μαθητές ασχολούνται με την περιβαλλοντική εκπαίδευση και τις μαθηματικές δεξιότητες σχεδιάζοντας τρισδιάστατα μαθηματικά μοντέλα για τη συλλογή απορριμμάτων, δημιουργούν δεσμό με το περιβάλλον και εκτιμούν τη γενναιοδωρία της φύσης, αναπτύσσουν θετική στάση απέναντι στη φύση και προλαμβάνουν τη</p>
	<p>ρύπανση. Επίσης, οι μαθητές ενδυναμώνονται στο να εφαρμόσουν τις γνώσεις που απέκτησαν σε ένα συνεργατικό έργο με συγκεκριμένο αποτέλεσμα και θετικό αποτέλεσμα προς τη φύση.</p>
<b>Πλαίσιο</b>	<p>Εργασία στην αίθουσα διδασκαλίας και σε εξωτερικούς χώρους (ανάλογα με τις καιρικές συνθήκες)</p>
<b>Απαιτούμενα υλικά</b>	<p>Ηλεκτρονικός υπολογιστής (το τηλέφωνο ή το tablet μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη συλλογή πληροφοριών, για να γίνουν κάποιοι υπολογισμοί), βιντεοπροβολέας (για την παρουσίαση των έργων), υλικά όπως χαρτόνι (χοντρό, ανθεκτικό), ισχυρή κόλλα ή ταινία συσκευασίας, συγκεκριμένος αριθμός ομοιόμορφων πλαστικών μπουκαλιών και καπακιών, φελλοί κρασιού, πλαστικά καλαμάκια, ψαλίδι ή μαχαίρι, τρυπάνι (αν χρησιμοποιούνται φερμουάρ), ξυλομπογιές, κόλλα, χάρακας ή μεζούρα, χαρτί ή μπογιά σε διάφορα χρώματα για την επιλογή των σκουπιδιών, αλλά και κάποια υλικά που θα μπορούσαν να επαναχρησιμοποιηθούν κατά τη διαδικασία κατασκευής αυτών των μοντέλων.</p>
<b>Μαθησιακά αποτελέσματα</b>	<p>Οι μαθητές να είναι σε θέση :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Να αποκτήσουν μια βαθύτερη κατανόηση σχετικά με την ανάγκη για κάδους απορριμμάτων.</li> <li>• Να αναπτύξουν κριτική σκέψη για την εφαρμογή των μαθηματικών στην κατασκευή αυτών των μοντέλων καλαθιών απορριμμάτων.</li> <li>• Να μάθουν να αναζητούν, να ερευνούν και να υπολογίζουν τα υλικά και την επιφάνεια των υλικών (χαρτόνι, πλαστικά μπουκάλια και καπάκια) για τα τρισδιάστατα μοντέλα.</li> <li>• Να αποκτήσουν διεπιστημονικές γνώσεις και άτυπες γνώσεις σχετικά με τη στερεά γεωμετρία.</li> <li>• Να αυξήσουν την οικολογική συνείδηση.</li> </ul>
<b>Περιεχόμενο δραστηριότητας</b>	<p><b>Δραστηριότητα: τρισδιάστατα μοντέλα αποβλήτων</b>  <b>Θεωρητικό μέρος (Διάρκεια: 20 λεπτά):</b>          Συζητήστε τη σημασία των κάδων για τη συλλογή των απορριμμάτων και τη μείωση της περιβαλλοντικής ζημίας. Αναλύστε τα υλικά που είναι απαραίτητα για τη διαμόρφωση των κάδων. Παρουσιάστε πώς μπορούν να χρησιμοποιηθούν ορισμένες πρώτες ύλες για μοναδικά σχέδια. Συζητήστε για τα μαθηματικά πίσω από τη δημιουργία των κάδων χρησιμοποιώντας τις εφαρμογές AutoCAD και GeoGebra.          Εξηγήστε πόσο σημαντικό είναι το σχήμα των κάδων απορριμμάτων όσον αφορά την ανάπτυξη βακτηρίων, καθώς οι άκρες είναι πιο ευαίσθητες για τα βακτήρια. Οι μαθητές ερευνούν αυτή την πληροφορία και ανακαλύπτουν γεγονότα σχετικά με τη σημασία της</p>

σωστής διαλογής των σκουπιδιών.

Δίνοντας παραδείγματα τρισδιάστατων μοντέλων αποβλήτων μέσω εικόνων:

**Εργασία 1 (Διάρκεια: 10 λεπτά)** Οι μαθητές ερευνούν την παραγωγή οξυγόνου και τις συνδέσεις με τη βιολογία και τη διαδικασία της φωτοσύνθεσης. Οι μαθητές ερευνούν επιστημονικά στοιχεία για τη διαδικασία και επινοούν ενδιαφέροντα στοιχεία με στόχο να εκπλήξουν τους υπόλοιπους ακροατές αυτής της δραστηριότητας. Οι μαθητές κάνουν υπολογισμούς σχετικά με τη χρήση του CO<sub>2</sub> και την παραγωγή οξυγόνου.

Σύντομο βίντεο για την επιστήμη των σκουπιδιών:

<https://www.youtube.com/watch?v=x4x8HsAhp8U> (Διάρκεια: 8:39)

Επισκόπηση: Επεξήγηση του τρόπου με τον οποίο η ανθρωπότητα το αντιμετώπισε (ή όχι) κατά τη διάρκεια των αιώνων, καθώς και των κινδύνων και των δυνατοτήτων που αυτή η διαδικασία επιφυλάσσει για το μέλλον.

**Εργασία 2 (Διάρκεια: 90-120 λεπτά)** Συλλέξτε πληροφορίες σχετικά με τις τεχνικές και τα είδη των υλικών που χρησιμοποιήθηκαν για τη δημιουργία του κάδου. Οι μαθητές αρχίζουν να αναπτύσσουν το σχέδιο του κάδου, είτε με το χέρι είτε με τη χρήση σχεδιαστικού λογισμικού, με κλίση ώστε να διασφαλίζεται η σταθερή κατασκευή των κάδων.

Οι μαθητές, δουλεύοντας σε μεγαλύτερες ομάδες, φτιάχνουν κάδους για το σχολείο, θα μπορούσαν ακόμη και να εξετάσουν την ευκαιρία για επιχειρηματικές ιδέες. (Αν οι κάδοι φτιαχτούν για την αυλή του σχολείου, οι μαθητές θα πρέπει να λάβουν υπόψη τους όλες τις καιρικές συνθήκες κατά τη διάρκεια του έτους):

- Κάθε ομάδα πρέπει να εξετάσει έναν τύπο υλικών που χρησιμοποιούνται για τις γλάστρες (π.χ. χαρτί, χαρτόνι, πλαστικό, κουτιά, καλαμάκια, φελλοί κ.λπ.).
- Σε κάθε μαθητή της ομάδας ανατίθεται ένας ρόλος (π.χ., αρχηγός και επόπτης της ομάδας, συλλέκτης δεδομένων, αναλυτής δεδομένων, προγνώστης περιβαλλοντικών επιπτώσεων, ομιλήτης και παρουσιαστής, όλοι όσοι εργάζονται στο προϊόν κ.λπ.).

Για την επιλογή των υλικών των κάδων:

<https://www.pinterest.com/wastewise/eco-friendly-recycling-bins/>

Βίντεο σχετικά με τους διαφορετικούς τρόπους παραγωγής των μοντέλων αποβλήτων:

<https://www.youtube.com/watch?app=desktop&v=WC9i9bfJkC0> (Διάρκεια: 5:17)

<https://www.youtube.com/watch?v=bR4S8U8xKcQ> (Διάρκεια: 1:57)

<https://www.youtube.com/watch?v=dyl8rliDpNg> (Διάρκεια: 10:03)

<https://www.youtube.com/watch?v=2dj-Tj829Kw> (Διάρκεια: 3:47)

<https://www.youtube.com/watch?v=FpU9oOwCj-8> (Διάρκεια: 7:00)

<https://www.youtube.com/watch?v=dOVxbX6LCz4> (Διάρκεια: 7:30)

**Εργασία 3 (Διάρκεια: 30 λεπτά)** Παρουσίαση των μεθόδων που χρησιμοποιήθηκαν για τη δημιουργία των κάδων.

- Οι μαθητές εξασκούνται στις δεξιότητες παρουσίασης και προετοιμάζονται να εκφράσουν τις προθέσεις και τα πλεονεκτήματα πίσω από το σχεδιασμό του κάδου τους. Στη συνέχεια παρουσιάζουν τα σχέδιά τους στην τάξη, εξηγώντας τις σχεδιαστικές τους επιλογές, τους μαθηματικούς στόχους και τα επιδιωκόμενα οφέλη από την ιδέα.
- Οι μαθητές παρέχουν εποικοδομητική κριτική και προτάσεις βελτίωσης στα σχέδια των άλλων.
- Οι μαθητές συζητούν τι έμαθαν από τη διαδικασία και προβληματίζονται

σχετικά με τον πιθανό αντίκτυπο του σχεδιασμού των κάδων τους.

- Οι μαθητές καθαρίζουν τους χώρους εργασίας τους, οργανώνουν τα υλικά τους και συζητούν τι θα κάνουν με τα απορρίμματα και τα υλικά που περισσεύουν.

### Πρόσθετες συμβουλές

Ερωτήσεις που θα βοηθήσουν τους μαθητές στην έρευνά τους:

1. Πάρτε μια απόφαση για το σχήμα του κάδου (κύλινδρος, κώνος, πρίσμα, πυραμίδα, σφαίρα ή συνδυασμός).
2. Αναλύστε την περιοχή για την κατασκευή του μοντέλου.
3. Εξετάστε τον οικολογικό αντίκτυπο στο περιβάλλον με την κατασκευή αυτών των μοντέλων.
4. Αξιολογήστε τα καλύτερα σημεία για την τοποθέτηση των κάδων και των δοχείων.
5. Προετοιμάστε παρουσιάσεις (poster) και παρουσιάστε τις στους συμμαθητές σας (ή μεταξύ τάξεων).

### Εκτιμήσεις

Ο δάσκαλος αξιολογεί την εργασία και τα επιτεύγματα των μαθητών μέσω:

- Προφορική ανατροφοδότηση κατά τη διάρκεια του μαθήματος,
- Συζήτηση με/μεταξύ μαθητών,
- Παρακολούθηση των μαθητών κατά την ατομική και ομαδική εργασία,
- Παρατήρηση της ατομικής συμβολής κάθε μαθητή όταν εργάζεται σε ομάδες,
- Αξιολόγηση των παρουσιάσεων των μαθητών,
- Ανάδειξη των πιο αποτελεσματικών τρισδιάστατων μοντέλων αποβλήτων,

Η τελική βαθμολογία αξιολογείται με βαθμό. Είναι δυνατόν να συμμετέχουν στην αξιολόγηση όλοι οι μαθητές της τάξης. Κάθε μαθητής αυτοαξιολογεί τη συμβολή του στην εργασία. Μετά τις παρουσιάσεις, οι μαθητές μπορούν να κάνουν διαγωνισμό για το καλύτερο σχέδιο καλαθιού απορριμμάτων με διαδικτυακή ψηφοφορία και ερωτηματολόγια.

### Βασικές ικανότητες

- Γνωστική ικανότητα
- Επάρκεια δημιουργικότητας
- Επικοινωνιακή επάρκεια
- Κοινωνικές, συναισθηματικές και υγιείς ικανότητες διαβίωσης
- Ικανότητα του πολίτη
- Ψηφιακή επάρκεια
- Πολιτιστική επάρκεια

### Συνδέσεις με το Eco STEAM

**Eco** - Αύξηση της περιβαλλοντικής ευαισθητοποίησης για τη διατήρηση του περιβάλλοντος, την πρόληψη της ρύπανσης και την επιλογή των αποβλήτων.

Επιστήμη - Συνδυασμός γνώσεων από τη βιολογία, τη φυσική και τη χημεία για τη δημιουργία ενός ποιοτικού μοντέλου.

Τεχνολογία - Η χρήση ειδικών εφαρμογών για κινητά τηλέφωνα ή λογισμικού υπολογιστή για τη δημιουργία των κάδων/δοχείων.

Μηχανική - Οι μαθητές πρέπει να δημιουργήσουν τους καλύτερα κατασκευασμένους κάδους απορριμμάτων μέσω της δημιουργικότητας.

Τέχνη - Οι μαθητές χρησιμοποιούν καλλιτεχνικές τεχνικές για να διακοσμήσουν τους κάδους απορριμμάτων και να τους δώσουν ένα όμορφο σχέδιο που αφήνει ιδιαίτερη εντύπωση στο περιβάλλον όπου τοποθετούνται.

Μαθηματικά - Υπολογίστε το εμβαδόν για την κατασκευή των κάδων, τον όγκο των σκουπιδιών μέσα στους κάδους και επιλέξτε το καλύτερο σχήμα για αυτόν τον οικολογικό σκοπό, εκτελέστε μαθηματικούς υπολογισμούς για να μάθετε για την ανάπτυξη των βακτηρίων (αν είναι δυνατόν και ανάλογα με το χρησιμοποιούμενο υλικό

για τα τρισδιάστατα μοντέλα αποβλήτων).

<b>Αναφορές</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ακαδημαϊκή και επιστημονική βιβλιογραφία για μαθηματικά μοντέλα και σχήματα.</li><li>• Βιβλιογραφία για τις βιολογικές μελέτες σχετικά με τους τύπους των υλικών και τα σχήματα που εμποδίζουν την αύξηση του αριθμού των βακτηρίων μέσα και έξω από τους κάδους.</li></ul>
<b>Σημειώσεις</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Η δραστηριότητα πρέπει να μπορεί να προσαρμοστεί παντού.</li><li>• Ενθάρρυνση των μαθητών να σκεφτούν τον μελλοντικό τους ρόλο στην παραγωγή μηδενικών αποβλήτων στη φύση.</li></ul>

#### Πίνακας αξιολόγησης για αναφορές Web Quest:

Κριτήρια αξιολόγησης	Σημεία	Σχόλια
Βάθος της έρευνας	_/5	
Κατανόηση των διαφόρων στερεών τρισδιάστατων σχημάτων	_/5	
Δημιουργικότητα στην επιλογή των υλικών	_/5	
Ποιότητα παρουσίασης	_/5	
Χρήση τύπων υλικών	_/5	

#### Πίνακας αξιολόγησης για ομαδικές παρουσιάσεις:

Κριτήρια αξιολόγησης	Σημεία	Σχόλια
Πληρότητα των ευρημάτων	_/5	
Σαφήνεια στην παρουσίαση των δεδομένων (υπολογισμοί)	_/5	
Κατανόηση του σχεδιασμού των κάδων	_/5	
Οικολογικές ερμηνείες και ιδέες	_/5	
Ομαδική εργασία και συνεργασία	_/5	

#### 2.4.2. ΣΧΕΔΙΟ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ - ΈΛΕΓΧΟΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΟ ΣΠΙΤΙ

<b>Εισαγωγικό μέρος (ή επισκόπηση της δραστηριότητας)</b>	Η δραστηριότητα αυτή αποσκοπεί στην ανάλυση της ενεργειακής κατανάλωσης των νοικοκυριών, στον εντοπισμό ανεπαρκειών και στην πρόταση πρακτικών λύσεων. Με την ενδελεχή εξέταση των συσκευών, του φωτισμού και των συνηθειών, θα εξαχθούν συμπεράσματα σχετικά με τη χρήση ενέργειας και τις πιθανές μεθόδους εξοικονόμησης. Αυτό δίνει τη δυνατότητα στα νοικοκυριά να λαμβάνουν τεκμηριωμένες αποφάσεις, να μειώνουν τις περιβαλλοντικές τους επιπτώσεις και να συμβάλλουν στους ευρύτερους
---	--

	στόχους βιωσιμότητας.
<b>Πλαίσιο</b>	Αίθουσα διδασκαλίας Περιβάλλον διαβίωσης των μαθητων
<b>Απαιτούμενα υλικά</b>	Τετράδια και στυλό Ψηφιακές συσκευές (tablet/φορητοί υπολογιστές)
<b>Μαθησιακά αποτελέσματα</b>	Οι μαθητές να είναι σε θέση: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Να εμβαθύνουν στη συνολική κατανόηση του τρόπου με τον οποίο καταναλώνεται η ηλεκτρική ενέργεια στα νοικοκυριά.</li> <li>• Να βελτιώσουν τις δεξιότητες συλλογής και ανάλυσης δεδομένων.</li> <li>• Να αξιολογούν τις μεθόδους χρήσης ενέργειας και να επινοούν στρατηγικές για τη βελτιστοποίηση της αποδοτικότητας και τη μείωση της συνολικής κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας, ενισχύοντας την κριτική σκέψη και τις δεξιότητες επίλυσης προβλημάτων.</li> <li>• Να ενισχύσουν την αίσθηση ευθύνης για τη βιωσιμότητα με τη διατήρηση των πόρων.</li> </ul>
<b>Περιεχόμενο δραστηριότητας</b>	<p><b>Δραστηριότητα1: Έλεγχος ηλεκτρικής ενέργειας στο σπίτι</b></p> <p><b>Θεωρητικό μέρος (Διάρκεια: 45 λεπτά):</b> Συζητήστε την ισχύ των ηλεκτρικών οικιακών συσκευών και την ποσότητα ενέργειας που καταναλώνεται. Αναλύστε ποιες συσκευές είναι υψηλής ισχύος και ποιες χαμηλής ισχύος. Βοηθήστε στην κατανόηση των κατηγοριών αποδοτικότητας της κατανάλωσης ενέργειας. Συζητήστε διάφορες μεθόδους εξοικονόμησης ενέργειας.</p> <p><b>Βίντεο:</b></p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=ziyslQq_eeA">https://www.youtube.com/watch?v=ziyslQq_eeA</a> Επισκόπηση: Αυτό το βίντεο δείχνει πόση ηλεκτρική ενέργεια καταναλώνουν οι οικιακές συσκευές και αναλύει τους δείκτες ισχύος των συσκευών. Διάρκεια: 8,5 λεπτά</p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=JX4FC6tJLI">https://www.youtube.com/watch?v=JX4FC6tJLI</a> Επισκόπηση: Αυτό το βίντεο αναλύει τη νέα αναθεωρημένη ενεργειακή ετικέτα της ΕΕ που ισχύει από την 1η Μαρτίου 2021. Εξηγεί πώς μπορείτε εύκολα να επιλέξετε το πιο ενεργειακά αποδοτικό προϊόν στο πλαίσιο του προϋπολογισμού σας. Διάρκεια: 8,5 λεπτά</p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=EB9I2Wp7stg">https://www.youtube.com/watch?v=EB9I2Wp7stg</a> Επισκόπηση: Αυτό το βίντεο θα σας μιλήσει για 20 τρόπους με τους οποίους μπορείτε να εξοικονομήσετε ηλεκτρική ενέργεια και χρήματα στο σπίτι. Η λιτή ζωή είναι η ουσία και απαιτεί να εξετάσουμε όλα τα έξοδα που μπορούν να αποφευχθούν. Διάρκεια: 12 λεπτά</p> <p><b>Εργασία 1 (Διάρκεια: 60 λεπτά):</b> Οι μαθητές διεξάγουν έναν έλεγχο ηλεκτρικής ενέργειας στο σπίτι τους σύμφωνα με το σχέδιο που τους παρέχεται (ή που οι ίδιοι δημιουργούν). Το παράρτημα αριθ. 1 πρέπει να εξηγηθεί διεξοδικά.</p> <p><b>Εργασία 2 (Διάρκεια: 30-45 λεπτά):</b> Συζήτηση των εργασιών. Κάθε μαθητής παρουσιάζει μία δήλωση από τα συμπεράσματα. Όσοι επιθυμούν μπορούν να παρουσιάσουν την εργασία τους.</p>

<b>Εκτιμήσεις</b>	Οι εργασίες των μαθητών αξιολογούνται ατομικά ανά βαθμό σύμφωνα με τον πίνακα αξιολόγησης (παράρτημα αριθ. 2).
<b>Βασικές ικανότητες</b>	Επικοινωνιακή επάρκεια Ψηφιακή επάρκεια Πολιτιστική επάρκεια Κοινωνικές, συναισθηματικές ικανότητες και ικανότητες υγιούς διαβίωσης Ικανότητα δημιουργικότητας Ικανότητα του πολίτη
<b>Συνδέσεις με το Eco STEAM</b>	<b>Eco</b> - Δίνεται έμφαση στην περιβαλλοντική βιωσιμότητα, προωθώντας την ενεργειακή αποδοτικότητα.  Επιστήμη - Γνώση της φυσικής και της οικονομίας. Τεχνολογία - Εξετάζει τεχνολογίες και συσκευές εξοικονόμησης ενέργειας για τη βελτιστοποίηση της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας. Μηχανική - Αναπτύσσει λύσεις ενεργειακής απόδοσης εντοπίζοντας περιοχές ενεργειακής σπατάλης. Τέχνη - Δημιουργικότητα και καινοτομία στη διερεύνηση αισθητικών και λειτουργικών σχεδίων για φωτισμό, συσκευές και οικιακά συστήματα εξοικονόμησης ενέργειας. Μαθηματικά - Χρησιμοποιεί μαθηματικά μοντέλα, υπολογισμούς και ανάλυση δεδομένων.
<b>Αναφορές</b>	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=Dk5wfKPx0q4">https://www.youtube.com/watch?v=Dk5wfKPx0q4</a> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=qTaaErZJHI">https://www.youtube.com/watch?v=qTaaErZJHI</a> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=x5iG9x6RjGA">https://www.youtube.com/watch?v=x5iG9x6RjGA</a> <a href="https://www.whirlpool.lt/Innovation-Design/Naujos-energijos-vartojimo-efektyvumo-klases">https://www.whirlpool.lt/Innovation-Design/Naujos-energijos-vartojimo-efektyvumo-klases</a>
<b>Σημειώσεις</b>	

### Παράρτημα αριθ. 1

#### Έλεγχος ηλεκτρικής ενέργειας στο σπίτι (Παράδειγμα)

<b>Στόχος (στόχοι) ενεργειακού ελέγχου ηλεκτρικής ενέργειας:</b>								
<b>Ποσότητα ηλεκτρικής ενέργειας που καταναλώνεται ανά μήνα (kWh):</b>								
<b>Αριθμός δωματίων:</b>								
<b>Αριθμός μελών της οικογένειας:</b>								
Συσκευή	Ονομαστική ισχύς (σε Watt)	Ηλικία (έτη), κατάσταση	Αποτελεσματικότητα κατηγορία	Τύπος λαμπτήρα, (μόνο για λαμπτήρα)	Κατανάλωση ισχύος σε κατάσταση αναμονής (σε Watt)	Μηνιαίο πρόγραμμα χρήσης, καταναλισκόμενη ενέργεια	Χαρακτηριστικά εξοικονόμησης ενέργειας	Σημειώσεις για τη μείωση της ηλεκτρικής ενέργειας κατανάλωσης
<b>Παράδειγμα:</b>	1800 W	5 χρόνια, Περιέχει	B	-	-	Περίπου 15 ώρες	-	Χαμηλή κλάση απόδοσης, περιέχει ασβέστη, ο



Kettle		ασβέστη				27 kWh		οποίος απορροφά την ενέργεια
Παράδειγμα: 3 λαμπτήρες	40x3=120W	1-2 metai	G	Πυρκαγιά	-	Περίπου 90 ώρες 10,8 kWh	-	Με την αντικατάσταση τους με λαμπτήρες LED, θα καταναλώνουμε περίπου 1,2 kWh.

Συμπεράσματα:

## Παράρτημα αριθ. 2

### Πίνακας αξιολόγησης

Κριτήρια αξιολόγησης	Σημεία	Σχόλια
Διατύπωση του στόχου (των στόχων)	/1	
Συμπλήρωση του πίνακα	/7	
Συμπεράσματα	/2	
Συνολική αξιολόγηση	/10	

### 2.4.3. ΣΧΕΔΙΟ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ - ΑΝΑΛΥΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ ΜΟΝΤΕΛΩΝ

<b>Εισαγωγικό μέρος (ή επισκόπηση της δραστηριότητας)</b>	Η δραστηριότητα αυτή έχει ως στόχο να διδάξει στους μαθητές πώς να χρησιμοποιούν μαθηματικά μοντέλα για την ανάλυση και την πρόβλεψη των περιβαλλοντικών επιπτώσεων των ανθρώπινων δραστηριοτήτων. Οι μαθητές θα συλλέξουν δεδομένα, θα εφαρμόσουν μαθηματικές έννοιες και θα δημιουργήσουν μοντέλα για να κατανοήσουν και να μετριάσουν τις περιβαλλοντικές ζημιές.
<b>Πλαίσιο</b>	Τοποθεσία: Αίθουσα διδασκαλίας και εργαστήριο υπολογιστών για έρευνα και ανάλυση. Εκπαιδευτικό πλαίσιο: Συνεργατική ομαδική εργασία (4-5 μαθητές ανά ομάδα).
<b>Απαιτούμενα υλικά</b>	Υπολογιστές με πρόσβαση στο διαδίκτυο και σχετικό λογισμικό (π.χ. λογιστικά φύλλα, εργαλεία μαθηματικής μοντελοποίησης) Πρόσβαση σε διαδικτυακές πηγές δεδομένων για περιβαλλοντικές στατιστικές Προβολέας για παρουσιάσεις Χαρτί γραφημάτων, αριθμομηχανές και άλλα μαθηματικά εργαλεία
<b>Μαθησιακά αποτελέσματα</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Οι μαθητές να είναι σε θέση να κατανοήσουν το ρόλο των μαθηματικών στην ανάλυση περιβαλλοντικών επιπτώσεων.</li> <li>Οι μαθητές να είναι σε θέση να αναπτύξουν δεξιότητες στη συλλογή δεδομένων, τη μαθηματική μοντελοποίηση και την αξιολόγηση των επιπτώσεων.</li> <li>Οι μαθητές να είναι σε θέση να βελτιώσουν τις ικανότητες στην έρευνα, την</li> </ul>



**Περιεχόμενο δραστηριότητας**

**Θεωρητικό Μέρος (Διάρκεια: 60 λεπτά):**

Ξεκινήστε με μια εισαγωγή στη σημασία των μαθηματικών στην ανάλυση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων των ανθρώπινων δραστηριοτήτων. Επισημάνετε διάφορες μαθηματικές μεθόδους και εργαλεία που χρησιμοποιούνται στην εκτίμηση των επιπτώσεων.

- **Εισαγωγή στην εκτίμηση περιβαλλοντικών επιπτώσεων (ΕΠΕ):**
  - Εξηγήστε τι είναι η εκτίμηση περιβαλλοντικών επιπτώσεων (ΕΠΕ) και γιατί είναι ζωτικής σημασίας για τη βιώσιμη ανάπτυξη. Συζητήστε πώς οι ΕΠΕ βοηθούν στην κατανόηση των πιθανών περιβαλλοντικών συνεπειών των προτεινόμενων έργων πριν από την υλοποίησή τους.
  - Αναλύστε τα βασικά συστατικά στοιχεία μιας ΕΠΕ, συμπεριλαμβανομένων της διαλογής, της εμβέλειας, της ανάλυσης επιπτώσεων, των μέτρων μετριασμού, της συμμετοχής του κοινού και της λήψης αποφάσεων.
- **Μαθηματικές μέθοδοι στην περιβαλλοντική ανάλυση:**
  - Συζητήστε πώς χρησιμοποιούνται στατιστικές μέθοδοι όπως η ανάλυση παλινδρόμησης, η ανάλυση συσχέτισης και ο έλεγχος υποθέσεων για την ανάλυση περιβαλλοντικών δεδομένων και τον εντοπισμό τάσεων και προτύπων.
  - Εξηγήστε τις αρχές της ανάλυσης κόστους-οφέλους και πώς χρησιμοποιείται για τη στάθμιση του περιβαλλοντικού κόστους και των οφελών ενός έργου. Δώστε παραδείγματα για το πώς χρησιμοποιούνται μαθηματικοί υπολογισμοί για τον προσδιορισμό των καθαρών οφελών.
  - Εισαγωγή υπολογιστικών μοντέλων, όπως μοντέλα ποιότητας του αέρα, μοντέλα ποιότητας του νερού και κλιματικά μοντέλα. Συζητήστε τα μαθηματικά θεμέλια αυτών των μοντέλων και τις εφαρμογές τους στην πρόβλεψη περιβαλλοντικών επιπτώσεων.
  - Εξηγήστε τη χρήση των διαφορικών εξισώσεων στη μοντελοποίηση δυναμικών περιβαλλοντικών συστημάτων. Να δώσετε παραδείγματα για το πώς οι εξισώσεις αυτές χρησιμοποιούνται για την προσομοίωση της συμπεριφοράς των οικοσυστημάτων με την πάροδο του χρόνου.
- **Μελέτες περιπτώσεων:**
  - **Μελέτη περίπτωσης 1: Μοντελοποίηση της ποιότητας του αέρα:** Παρουσιάστε μια μελέτη περίπτωσης σχετικά με το πώς χρησιμοποιούνται μαθηματικά μοντέλα για την πρόβλεψη των επιπέδων ατμοσφαιρικής ρύπανσης σε αστικές περιοχές. Συζητήστε τις εισροές δεδομένων, τις τεχνικές μοντελοποίησης και τα αποτελέσματα της μελέτης.
  - **Μελέτη περίπτωσης 2: Ανάλυση ποιότητας νερού:** Μοιραστείτε μια μελέτη περίπτωσης σχετικά με την εφαρμογή στατιστικών μεθόδων για την αξιολόγηση της ποιότητας του νερού σε ένα ποτάμι. Επισημάνετε τη διαδικασία συλλογής δεδομένων, τις μεθόδους ανάλυσης και τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις των ευρημάτων.

**Προτάσεις για συζήτηση:**

- Πώς μπορούν τα μαθηματικά μοντέλα να βοηθήσουν στην πρόβλεψη των μακροπρόθεσμων επιπτώσεων των ανθρώπινων δραστηριοτήτων στο περιβάλλον;
- Ποιοι είναι οι περιορισμοί της χρήσης μαθηματικών μοντέλων στις εκτιμήσεις

περιβαλλοντικών επιπτώσεων;

- Πώς μπορεί να ενσωματωθεί η συμμετοχή του κοινού στη διαδικασία εκτίμησης των περιβαλλοντικών επιπτώσεων;

**Εργασία 1: Συλλογή και ανάλυση δεδομένων (Διάρκεια: 45 λεπτά) Στόχος:**

Συλλογή και ανάλυση δεδομένων σχετικά με τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις μιας συγκεκριμένης ανθρώπινης δραστηριότητας.

- **Βήμα 1:** Σχηματίστε ομάδες και αναθέστε σε κάθε ομάδα μια συγκεκριμένη ανθρώπινη δραστηριότητα προς μελέτη (π.χ. αποψίλωση των δασών, βιομηχανική ρύπανση, αστικοποίηση).
- **Βήμα 2:** Χρησιμοποιήστε διαδικτυακές πηγές δεδομένων για να συλλέξετε ιστορικά δεδομένα σχετικά με τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις της δραστηριότητας που σας έχει ανατεθεί.
- **Βήμα 3:** Εισάγετε τα δεδομένα σε ένα υπολογιστικό φύλλο ή σε ένα μαθηματικό λογισμικό για να αναλύσετε τάσεις, μοτίβα και ανωμαλίες.
- **Βήμα 4:** Χρήση στατιστικών μεθόδων για την ερμηνεία των δεδομένων και την εξαγωγή συμπερασμάτων.

**Εργασία 2: Μαθηματική μοντελοποίηση (Διάρκεια: 90 λεπτά) Στόχος:** Να

δημιουργήσετε ένα μαθηματικό μοντέλο που να προβλέπει τις μελλοντικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις της ανθρώπινης δραστηριότητας που σας έχει ανατεθεί.

- **Βήμα 1:** Με βάση την ανάλυση των δεδομένων, αναπτύξτε ένα μαθηματικό μοντέλο χρησιμοποιώντας σχετικές μεθόδους (π.χ. ανάλυση παλινδρόμησης, διαφορικές εξισώσεις).
- **Βήμα 2:** Χρησιμοποιήστε το μοντέλο για να προβλέψετε τις μελλοντικές επιπτώσεις της ανθρώπινης δραστηριότητας υπό διαφορετικά σενάρια (π.χ. αυξημένη δραστηριότητα, εφαρμογή μέτρων μετριασμού).
- **Βήμα 3:** Επικυρώστε το μοντέλο συγκρίνοντας τις προβλέψεις του με τα πραγματικά δεδομένα και προσαρμόστε το, αν χρειάζεται.
- **Βήμα 4:** Προετοιμάστε μια παρουσίαση που συνοψίζει την ανάλυση δεδομένων, την ανάπτυξη του μοντέλου, τις προβλέψεις και τις πιθανές λύσεις με βάση το μοντέλο.

**Εργασία 3: Παρουσίαση και Ανατροφοδότηση (Διάρκεια: 45 λεπτά) Στόχος:** Να

παρουσιάσετε το μαθηματικό μοντέλο και την ανάλυση στην τάξη και να λάβετε ανατροφοδότηση.

- **Βήμα 1:** Κάθε ομάδα παρουσιάζει στην τάξη την ανάλυση των δεδομένων, το μαθηματικό μοντέλο και τις προβλέψεις της.
- **Βήμα 2:** Πραγματοποιήστε μια συνεδρία ερωτήσεων και απαντήσεων όπου οι άλλοι μαθητές και ο εκπαιδευτής μπορούν να παρέχουν ανατροφοδότηση και να θέτουν προκλητικές ερωτήσεις.
- **Βήμα 3:** Οι ομάδες προβληματίζονται σχετικά με την ανατροφοδότηση που έλαβαν και συζητούν πιθανές βελτιώσεις.

**Εκτιμήσεις**

Ακρίβεια και σχολαστικότητα στη συλλογή και ανάλυση δεδομένων  
Καινοτομία και καταλληλότητα του μαθηματικού μοντέλου  
Ποιότητα και εφικτότητα των προβλέψεων του μοντέλου.  
Σαφήνεια και πειστικότητα της παρουσίασης.  
Ομαδική συνεργασία και δυναμική.

**Βασικές ικανότητες**

Ερευνητικές και αναλυτικές δεξιότητες  
Μαθηματική επάρκεια σε περιβαλλοντικές εφαρμογές  
Στρατηγικός σχεδιασμός και διαχείριση έργων  
Αποτελεσματική επικοινωνία και δεξιότητες παρουσίασης

	Ομαδική εργασία και συνεργασία
<b>Συνδέσεις με το Eco STEAM</b>	<p><b>Eco:</b> Κατανόηση και αντιμετώπιση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων των ανθρώπινων δραστηριοτήτων μέσω μαθηματικής ανάλυσης.</p> <p><b>Επιστήμη:</b> Εφαρμογή επιστημονικών αρχών για την ανάλυση και επίλυση περιβαλλοντικών προβλημάτων.</p> <p><b>Τεχνολογία:</b> Αξιοποίηση ψηφιακών εργαλείων και λογισμικού για την ανάλυση και μοντελοποίηση δεδομένων.</p> <p><b>Μηχανική:</b> σχεδιασμός και επικύρωση μαθηματικών μοντέλων για την αντιμετώπιση περιβαλλοντικών προκλήσεων.</p> <p><b>Τέχνες:</b> Δημιουργία ελκυστικών παρουσιάσεων και οπτικοποιήσεων για την επικοινωνία των ευρημάτων.</p> <p><b>Μαθηματικά:</b> Χρήση ανάλυσης δεδομένων, στατιστικών μεθόδων και μαθηματικών μοντέλων για την υποστήριξη περιβαλλοντικών λύσεων.</p>
<b>Αναφορές</b>	<a href="http://www.environmentalmath.org">www.environmentalmath.org</a>
<b>Σημειώσεις</b>	Αυτή η δραστηριότητα μπορεί να επεκταθεί σε ένα πιο μακροπρόθεσμο έργο, όπου οι μαθητές αναπτύσσουν και βελτιώνουν συνεχώς τα μαθηματικά τους μοντέλα με βάση τη συνεχή έρευνα και την ανατροφοδότηση.

**Πίνακας κριτηρίων αξιολόγησης για την ανάλυση περιβαλλοντικών επιπτώσεων με χρήση μαθηματικών μοντέλων Δραστηριότητα**

Κριτήρια αξιολόγησης	Διαθέσιμοι πόντοι	Σχόλια
<b>1. Ακρίβεια και σχολαστικότητα στη συλλογή και ανάλυση δεδομένων</b>	20	Αξιολογήστε την ακρίβεια και την πληρότητα των δεδομένων που συλλέχθηκαν και αναλύθηκαν.
<b>2. Καινοτομία και καταλληλότητα του μαθηματικού μοντέλου</b>	20	Αξιολογήστε τη δημιουργικότητα και την καταλληλότητα του μαθηματικού μοντέλου που αναπτύχθηκε για την αντιμετώπιση του περιβαλλοντικού ζητήματος.
<b>3. Ποιότητα και σκοπιμότητα των προβλέψεων του μοντέλου</b>	20	Αξιολογήστε την αξιοπιστία και την πρακτικότητα των προβλέψεων και των λύσεων του μοντέλου.
<b>4. Σαφήνεια και πειστικότητα της παρουσίασης</b>	20	Αξιολογήστε τη σαφήνεια, την πειστικότητα και τον επαγγελματισμό της παρουσίασης.
<b>5. Ομαδική συνεργασία και δυναμική</b>	20	Αξιολογήστε το επίπεδο ομαδικής εργασίας, συμπεριλαμβανομένης της επικοινωνίας, της συνεργασίας και της αμοιβαίας υποστήριξης μεταξύ των μελών της ομάδας.

**Συνολικοί πόντοι: 100**

**2.4.4. ΣΧΕΔΙΟ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ - ΓΛΑΣΤΡΕΣ ΛΟΥΛΟΥΔΙΩΝ ΚΑΙ Δ'ΕΝΤΡΩΝ**

<b>Εισαγωγικό μέρος (ή επισκόπηση της δραστηριότητας)</b>	Διακόσμηση του σχολικού κτιρίου με γλάστρες. Φύτευση δέντρων στην αυλή του σχολείου ή σε επιφάνειες εδάφους γύρω από το σχολείο. Γνωρίζουμε ότι τα δέντρα και τα φυτά παράγουν οξυγόνο, αλλά πόσο ακριβώς παράγουν; Υπάρχουν στην πραγματικότητα μερικοί διαφορετικοί παράγοντες που το καθορίζουν αυτό.
---	--

	Μέσω αυτής της δραστηριότητας, οι μαθητές ασχολούνται με την περιβαλλοντική εκπαίδευση και τις μαθηματικές δεξιότητες κατά το σχεδιασμό γλαστρών, δημιουργούν θετικές σχέσεις με το περιβάλλον στο σχολείο και να αναπτύσσουν θετική στάση απέναντι στο περιβάλλον του σχολείου. Επίσης, οι μαθητές αποκτούν τη δυνατότητα να εφαρμόζουν τις γνώσεις που αποκτούν στο σχολείο για καλούς σκοπούς.
<b>Πλαίσιο</b>	Εργασία σε αίθουσα διδασκαλίας και υπαίθρια εργασία στην αυλή του σχολείου (ανάλογα με τις καιρικές συνθήκες)
<b>Απαιτούμενα υλικά</b>	Υπολογιστής (τηλέφωνο ή tablet μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη συλλογή πληροφοριών, για να κάνει κάποιους υπολογισμούς), βιντεοπροβολέα (για την παρουσίαση των έργων), υλικά ανακύκλωσης για τις γλάστρες που μπορούν να επαναχρησιμοποιηθούν, εργαλεία όπως τσάπες και φτυάρια για τη φύτευση, καρφιά, καρφίτσες και σχοινιά για την ανάρτηση των γλαστρών στους τοίχους για την αξιοποίηση του χώρου και την ορθολογική χρήση του, νερό και χώμα για τη φύτευση, φυσικά λιπάσματα
<b>Μαθησιακά αποτελέσματα</b>	Οι μαθητές να είναι σε θέση: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Να αποκτήσουν βαθύτερη κατανόηση της διαφορετικής παραγωγής οξυγόνου από τα φυτά</li> <li>• Να αναπτύξουν κριτική σκέψη και αυτοφροντίδας</li> <li>• Να αναζητούν, να ερευνούν και να υπολογίζουν την ποσότητα οξυγόνου που θα παραχθεί με την πάροδο των ετών.</li> <li>• Να αποκτήσουν διεπιστημονικές γνώσεις</li> <li>• Να αυξήσουν οικολογική συνείδηση</li> <li>• Να μάθουν πώς να οργανώνουν το χώρο</li> </ul>
<b>Περιεχόμενο δραστηριότητας</b>	<p><b>Δραστηριότητα: Γλάστρες λουλουδιών και δέντρων</b>  <b>Θεωρητικό μέρος (Διάρκεια: 45 λεπτά):</b> Συζητήστε τη σημασία της φωτοσύνθεσης για τη ζωή στον πλανήτη. Αναλύστε από τι αποτελούνται ως επί το πλείστον οι γλάστρες. Παρουσιάστε πώς ορισμένοι πόροι μπορούν να χρησιμοποιηθούν για μοναδικά σχέδια. Συζητήστε τα μαθηματικά πίσω από τη δημιουργία των γλαστρών χρησιμοποιώντας παράγωγα συναρτήσεων και εφαρμογές του Geogebra.</p> <p><b>Εργασία 1 (Διάρκεια: 20 λεπτά)</b> Οι μαθητές ερευνούν την παραγωγή οξυγόνου και τη συνδέουν με τη βιολογία και τη διαδικασία της φωτοσύνθεσης. Οι μαθητές ερευνούν επιστημονικά στοιχεία για τη διαδικασία και καταλήγουν σε ενδιαφέροντα στοιχεία για τους άλλους ακροατές αυτής της δραστηριότητας. Οι μαθητές υπολογίζουν τη χρήση του CO<sub>2</sub> και την παραγωγή οξυγόνου.</p> <p>Σύντομα βίντεο σχετικά με τη διαδικασία:  <a href="https://www.youtube.com/watch?v=...">Το οξυγόνο απελευθερώνεται κατά τη διάρκεια της φωτοσύνθεσης Πρακτικό πείραμα (youtube.com)</a> (Διάρκεια: 3:38)</p> <p>Επισκόπηση: Επεξήγηση των κύριων εννοιών της φωτοσύνθεσης και της απελευθέρωσης οξυγόνου από τη διαδικασία αυτή σε ανταλλαγή με διοξείδιο του άνθρακα.</p> <p><b>Εργασία 2 (Διάρκεια: 90-120 λεπτά)</b> Συλλέξτε πληροφορίες σχετικά με τις τεχνικές και τα είδη των υλικών που χρησιμοποιήθηκαν για τη δημιουργία του αγγείου. Οι μαθητές αρχίζουν να αναπτύσσουν το σχέδιο των γλαστρών, είτε με το χέρι είτε με τη χρήση σχεδιαστικού λογισμικού, με στόχο να διασφαλίσουν τη σταθερή κατασκευή των γλαστρών.</p> <p>Οι μαθητές, δουλεύοντας σε μεγαλύτερες ομάδες, κατασκευάζουν γλάστρες με φυτά για την αίθουσα του σχολείου ή την αυλή του σχολείου (αν οι γλάστρες κατασκευάζονται για</p>

την αυλή του σχολείου, οι μαθητές θα πρέπει να λάβουν υπόψη τους όλες τις καιρικές συνθήκες κατά τη διάρκεια του έτους):

- Κάθε ομάδα εξετάζει ένα είδος υλικού που χρησιμοποιείται για τα δοχεία (π.χ. ξύλο, μπαμπού, φλοιός καρύδας, φυσικά υφάσματα κ.λπ.)
- Σε κάθε μαθητή της ομάδας ανατίθεται ένας ρόλος (π.χ., αρχηγός και επόπτης της ομάδας, συλλέκτης δεδομένων, αναλυτής δεδομένων, προγνώστης περιβαλλοντικών επιπτώσεων, ομιλήτης και παρουσιαστής, όλοι όσοι εργάζονται στο προϊόν κ.λπ.).

Οι μαθητές κάνουν σχέδια για τη φύτευση δέντρων σε συγκεκριμένες περιοχές γύρω από το σχολείο, είναι καλό αν αυτό είναι ένα μέρος όπου οι μαθητές περνούν χρόνο κατά τη διάρκεια του διαλείμματος μεταξύ των μαθημάτων. Επιλέγουν το σχήμα του εδάφους, ερευνούν τα είδη των λουλουδιών και των δέντρων που παράγουν περισσότερο οξυγόνο από άλλα και πρέπει να γνωρίζουν την προσαρμογή των δέντρων (κλιματικές αλλαγές στη χώρα).

Για την επιλογή των δέντρων και των λουλουδιών:

[www.fnp.com/article/top-9-plants-that-provide-oxygen](http://www.fnp.com/article/top-9-plants-that-provide-oxygen)

<https://www.ugaoo.com/blogs/gardening-basics/how-many-plants-provide-oxygen-to-one->

**άτομο** (Πρόταση, το είδος των δέντρων και των λουλουδιών εξαρτάται από τα κεφάλαια που απαιτούνται για την προμήθειά τους, οπότε δώστε την ελευθερία στους μαθητές να επιλέξουν το είδος των φυτών που μπορούν να προσφέρουν ή έχουν στην αυλή του σχολείου και μπορούν να τα πολλαπλασιάσουν με κάποιες ενδιαφέρουσες βοτανικές τεχνικές και δεξιότητες).

Για την επιλογή των υλικών για τις γλάστρες: <https://ecofriendlyguides.com/>

<https://www.gardenersworld.com/>

**Εργασία 3 (Διάρκεια: 30 λεπτά)** Παρουσίαση των μεθόδων που χρησιμοποιήθηκαν για τα ελάχιστα υλικά και τον όγκο των γλαστρών και του χώρου της αίθουσας.

- Οι μαθητές εξασκούνται στις δεξιότητες παρουσίασης και προετοιμάζονται για να εκφράσουν τις προθέσεις και τα πλεονεκτήματα που κρύβονται πίσω από το σχεδιασμό της γλάστρας τους. Στη συνέχεια παρουσιάζουν τα σχέδιά τους στην τάξη, εξηγώντας τις σχεδιαστικές τους επιλογές, τους μαθηματικούς στόχους και τα επιδιωκόμενα οφέλη από την ιδέα.

- Οι μαθητές παρέχουν εποικοδομητική κριτική και προτάσεις βελτίωσης στα σχέδια των άλλων.

- Οι μαθητές συζητούν τι έμαθαν από τη διαδικασία και προβληματίζονται σχετικά με τον πιθανό αντίκτυπο του σχεδιασμού των γλαστρών τους.

- Οι μαθητές καθαρίζουν τους χώρους εργασίας τους, οργανώνουν τα υλικά τους και συζητούν τι θα κάνουν με τα απορρίμματα και τα υλικά που περισσεύουν.

### Πρόσθετες συμβουλές

Ερωτήσεις που θα βοηθήσουν τους μαθητές στην έρευνά τους:

1. Αξιολογήστε την έκταση του αγρού που είναι απαραίτητη για τις ενέργειες φύτευσης, και κάνετε υπολογισμούς σχετικά με την ποσότητα του παραγόμενου οξυγόνου κατά την προσεχή περίοδο.
2. Ανάλυση των τρόπων προμήθειας νεαρών δενδρολλίων (είδη δέντρων) και μεταφοράς τους στο σχολείο, είδη εδάφους και φυσικών λιπασμάτων που είναι απαραίτητα για τα φυτά, ανάλυση των οικολογικών συστημάτων και της συνοχής τους.
3. Αναλύστε τον αντίκτυπο στο περιβάλλον και στους ανθρώπους που περνούν χρόνο στο περιβάλλον.
4. Αξιολογήστε την καλύτερη δυνατή περιοχή για τη φύτευση των δέντρων.
5. Προετοιμάστε παρουσιάσεις (αφίσες) και παρουσιάστε τις στους συμμαθητές σας (ή μεταξύ τάξεων).

<b>Εκτιμήσεις</b>	<p>Ο δάσκαλος αξιολογεί την εργασία και τα επιτεύγματα του μαθητή μέσω:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Προφορική ανατροφοδότηση κατά τη διάρκεια του μαθήματος,</li> <li>• Συζήτηση με/μεταξύ μαθητών,</li> <li>• Παρακολούθηση των μαθητών κατά την ατομική και ομαδική εργασία.</li> <li>• Παρατήρηση της ατομικής συμβολής κάθε μαθητή όταν εργάζεται σε ομάδες</li> <li>• Αξιολόγηση των παρουσιάσεων των μαθητών</li> <li>• Επισημαίνοντας τα πιο σημαντικά</li> </ul> <p>Η τελική βαθμολογία αξιολογείται με βαθμό. Είναι δυνατόν να συμμετέχουν στην αξιολόγηση όλοι οι μαθητές της τάξης. Κάθε μαθητής αυτοαξιολογεί τη συμβολή του στην εργασία. Μετά τις παρουσιάσεις, οι μαθητές μπορούν να κάνουν έναν διαγωνισμό για τις καλύτερες γλάστρες σχεδιασμένες με ηλεκτρονική ψηφοφορία και ερωτηματολόγια.</p>
<b>Βασικές ικανότητες</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Γνωστική ικανότητα</li> <li>• Επάρκεια δημιουργικότητας</li> <li>• Επικοινωνιακή επάρκεια</li> <li>• Κοινωνικές, συναισθηματικές και υγιείς ικανότητες διαβίωσης</li> <li>• Ικανότητα του πολίτη</li> <li>• Ψηφιακή επάρκεια</li> <li>• Πολιτιστική επάρκεια</li> </ul>
<b>Συνδέσεις με το Eco STEAM</b>	<p><b>Eco-</b> Οικολογική ευαισθητοποίηση σχετικά με την ανάγκη για δασώσεις των αγρών και για περισσότερες πράσινες εκτάσεις γύρω μας.</p> <p>Επιστήμη - Γνώση της βιολογίας και της γεωγραφίας σχετικά με τους διάφορους τύπους φυτών και εδάφους</p> <p>Τεχνολογία - Η χρήση ειδικών εφαρμογών για κινητά τηλέφωνα ή λογισμικού υπολογιστή για τη δημιουργία των γλαστρών και τη δημιουργία χώρου για πράσινα φυτά και λουλούδια.</p> <p>Μηχανική - Μέσω της δημιουργικότητας, οι μαθητές θα πρέπει να δημιουργήσουν τον καλύτερο χώρο με τις καλύτερες επιλογές δέντρων και θα πρέπει να σχεδιάσουν το χώρο μέσα και έξω από το σχολικό κτίριο.</p> <p>Τέχνη - Από το μάτι ενός πουλιού ή από πλάγια προοπτική, η φυτεμένη περιοχή πρέπει να παρουσιάζει ενδιαφέρον και όμορφη για το ανθρώπινο μάτι.</p> <p>Μαθηματικά - Υπολογισμός της έκτασης για φύτευση, του όγκου του χρησιμοποιημένου χώματος για τα λουλούδια και επιλογή του καλύτερου σχήματος για αυτό, αξιολόγηση της σχέσης κόστους-αποτελεσματικότητας, μαθηματικά μοντέλα για την παραγωγή οξυγόνου, εκτέλεση μαθηματικών υπολογισμών για να μάθετε για την τεράστια εκπομπή διοξειδίου του άνθρακα και την ανάγκη για οξυγόνο στον πλανήτη Γη.</p>
<b>Αναφορές</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ακαδημαϊκή και επιστημονική βιβλιογραφία για τη βοτανική, τους τύπους εδάφους και τη φροντίδα των λουλουδιών.</li> <li>• Βιβλιογραφία για τις βιολογικές διεργασίες καθ' όλη τη διάρκεια των δραστηριοτήτων που υλοποιούνται.</li> </ul>
<b>Σημειώσεις</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Η δραστηριότητα πρέπει να μπορεί να προσαρμοστεί σε διαφορετικά τοπικά οικοσυστήματα και καιρικές συνθήκες.</li> <li>• Ενθάρρυνση των μαθητών να σκεφτούν το μελλοντικό τους ρόλο στο σχεδιασμό και τη διαμόρφωση του χώρου στον οποίο ζουν και εργάζονται.</li> </ul>
<b>Πίνακας αξιολόγησης για αναφορές Web Quest:</b>	

Κριτήρια αξιολόγησης	Σημεία	Σχόλια
Βάθος της έρευνας	_/5	
Κατανόηση των διαφόρων φυτών ή του ρόλου των λουλουδιών	_/5	
Κατανόηση του διαφορετικού ρόλου του εδάφους	_/5	
Ποιότητα παρουσίασης	_/5	
Χρήση τύπων υλικών	_/5	

Πίνακας αξιολόγησης για ομαδικές παρουσιάσεις:

Κριτήρια αξιολόγησης	Σημεία	Σχόλια
Πληρότητα των ευρημάτων	_/5	
Σαφήνεια στην παρουσίαση των δεδομένων (υπολογισμοί)	_/5	
Κατανόηση του σχεδιασμού δοχείων	_/5	
Οικολογικές ερμηνείες και ιδέες	_/5	
Ομαδική εργασία και συνεργασία	_/5	

#### 2.4.5. ΣΧΕΔΙΟ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ - ΒΕΛΤΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ ΤΟΥ ΕΜΒΑΔΟΥ ΚΑΙ ΤΗΣ ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΥ ΣΕ ΟΡΘΟΓΩΝΙΑ ΣΧΗΜΑΤΑ

<b>Εισαγωγικό μέρος (ή επισκόπηση της δραστηριότητας)</b>	Αυτή η ενότητα έχει σχεδιαστεί για να εμβαθύνει την κατανόηση των μαθητών στην εφαρμογή των κανόνων για τον προσδιορισμό των ακραίων τιμών μιας συνάρτησης με τη βοήθεια παραγώγων σε εργασίες από τους τομείς των φυσικών επιστημών, της οικολογίας και της τεχνολογίας. Οι δραστηριότητες κατευθύνουν τους μαθητές να αντιληφθούν την εξάρτηση μεταξύ των μεγεθών που μεταβάλλονται και να είναι σε θέση να επιλύουν προβλήματα εφαρμόζοντας το μέγιστο και το ελάχιστο σε πρακτικά παραδείγματα από τη ζωή, συγκεκριμένα στην κατανόηση της σχέσης μεταξύ του εμβαδού και της περιμέτρου ορθογωνίων και στην εκμάθηση του τρόπου μεγιστοποίησης του εμβαδού με ταυτόχρονη ελαχιστοποίηση της περιμέτρου μέσω διαφόρων πρακτικών δραστηριοτήτων, αναπτύσσοντας έτσι την κριτική σκέψη, λαμβάνοντας ανεξάρτητες αποφάσεις και νιώθοντας χρήσιμοι στην κοινωνία μέσω της εργασίας τους.
<b>Πλαίσιο</b>	Αίθουσα διδασκαλίας
<b>Απαιτούμενα υλικά</b>	Ηλεκτρονικοί υπολογιστές με το πρόγραμμα GeoGebra, εξοπλισμός παρουσίασης βίντεο, χαρτί, μαρκαδόροι.
<b>Μαθησιακά αποτελέσματα</b>	Οι μαθητές να είναι σε θέση: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Να κατανοήσουν την εφαρμογή των παραγώγων για την εύρεση ακραίων τιμών</li> </ul>



μιας συνάρτησης,

- Να ορίσουν ένα πρόβλημα μέγιστου και ελάχιστου και να βρουν τρόπο επίλυσής του.
- Να κατανοήσουν και να εφαρμόσουν το πρόγραμμα GeoGebra για την επίλυση προβλημάτων με μέγιστο και ελάχιστο,
- Να κατανοήσουν την εφαρμογή του μέγιστου και του ελάχιστου στην επίλυση περιβαλλοντικών προβλημάτων στην καθημερινή ζωή,
- Να επιλύσουν πραγματικά και μαθηματικά προβλήματα που αφορούν το εμβαδόν και την περίμετρο δισδιάστατων αντικειμένων,
- Να εφαρμοζουν μαθηματικούς συλλογισμούς για τη βελτιστοποίηση λύσεων
- Να αναπτύξουν κριτική γνώμη, ανεξάρτητη λήψη αποφάσεων και ανάπτυξη αισθήματος ευθύνης απέναντι στην κοινωνία.

## Περιεχόμενο δραστηριότητας

### **ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 1 (40 λεπτά): Εξερευνώντας τη βελτιστοποίηση χρησιμοποιώντας παραγώγους** **Θεωρητικό μέρος 1 (15 λεπτά)**

- Μέσω ερωτήσεων, ο δάσκαλος δρομολογεί την προηγούμενη γνώση των μαθητών για τη σημασία της βελτιστοποίησης στην πραγματική ζωή. Χρησιμοποιεί παραδείγματα όπως η μεγιστοποίηση του χώρου σε ένα δωμάτιο ή η ελαχιστοποίηση των υλικών που απαιτούνται για έναν φράχτη.
- Ο δάσκαλος εξηγεί ότι το πιο σημαντικό χαρακτηριστικό της παραγώγου είναι ότι μας επιτρέπει να βελτιστοποιήσουμε τα πράγματα. Οι μαθητές ενεργοποιούν τις προηγούμενες γνώσεις τους σχετικά με την εφαρμογή παραγώγων και στη συνέχεια παρακολουθούν ένα βίντεο σχετικά με το πώς μπορούν να υπολογιστούν οι ακραίες τιμές των συναρτήσεων με τη χρήση παραγώγων.

**Βίντεο: "Κρίσιμα σημεία και ακραίες τιμές συναρτήσεων"**

<https://www.youtube.com/watch?v=dbz9g1YJ36c> (διάρκεια 8 λεπτά και 25 δευτερόλεπτα)

Επισκόπηση: Τι είναι η μέγιστη και η ελάχιστη τιμή μιας συνάρτησης και πώς μπορούν να βρεθούν χρησιμοποιώντας τις παραγώγους.

*Εργασία 1 (25 λεπτά)*

Οι μαθητές έχουν την αποστολή να βρουν ποια μήκη πλευρών πρέπει να έχει ένα ορθογώνιο για να μεγιστοποιήσει το εμβαδόν του, αν το ορθογώνιο έχει διαγώνιο με σταθερό μήκος 2 μονάδων. Για να τους διευκολύνουν να καταλήξουν σε μια υπόθεση που θα πρέπει να αποδείξουν, έχουν στη διάθεσή τους ένα διαδραστικό applet στο υπολογιστικό πρόγραμμα GeoGebra το οποίο θα επεξεργαστούν ατομικά. Οι μαθητές λαμβάνουν οδηγίες σχετικά με την άσκηση, στη συνέχεια εξερευνούν ανεξάρτητα το applet, συμπληρώνουν το φύλλο ερωτήσεων και, τέλος, αυτοαξιολογούνται (**Παράρτημα 1**). Ο παρακάτω σύνδεσμος θα σας οδηγήσει σε ένα διαδραστικό applet:

**Μια διαδραστική εφαρμογή 1 στο GeoGebra:**

<https://www.geogebra.org/classic/mxkmsteh>

### **ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 2 (70 λεπτά): Βελτιστοποίηση περιοχής σε πραγματικά σενάρια. Θεωρητικό μέρος 1 (10 λεπτά)**

Ο δάσκαλος εξηγεί ότι η βελτιστοποίηση των περιοχών στην πραγματική ζωή είναι μια κρίσιμη έννοια σε διάφορους τομείς, όπως ο πολεοδομικός σχεδιασμός, η γεωργία, η αρχιτεκτονική και η διατήρηση του περιβάλλοντος. Ιδιαίτερη σημασία έχει η εφαρμογή της βελτιστοποίησης με τη βοήθεια



παραγώγων σε προβλήματα από την καθημερινή ζωή. Στο βίντεο που ακολουθεί παρουσιάζεται ένα τέτοιο παράδειγμα και η λύση του. Πρέπει να βρεθούν οι διαστάσεις για τη μεγιστοποίηση της περιφραγμένης περιοχής, η οποία είναι μια ορθογώνια περιοχή όπου η μία πλευρά βρίσκεται πάνω σε ένα ποτάμι και η απαιτούμενη περιφραγή αποτελεί τις άλλες τρεις πλευρές.

**Βίντεο: "Μέγιστη επιφάνεια με δεδομένο το περίμετρο (βελτιστοποίηση)"**

<https://www.youtube.com/watch?v=m3wXop8GKoc> (διάρκεια: 4 λεπτά και 39 δευτερόλεπτα)

#### *Εργασία 1 (15 λεπτά)*

Οι μαθητές πρέπει να σχεδιάσουν έναν οικολογικό αστικό κήπο χρησιμοποιώντας ανακυκλωμένα υλικά. Έχουν στη διάθεσή τους μια σταθερή ποσότητα υλικού περίφραξης (π.χ. 40 μέτρα) και πρέπει να σχεδιάσουν έναν ορθογώνιο κήπο που μεγιστοποιεί την επιφάνεια φύτευσης. Οι μαθητές πρέπει να βρουν ποιες πρέπει να είναι οι διαστάσεις του ορθογώνιου κήπου ώστε να έχει τη μέγιστη έκταση χρησιμοποιώντας παράγωγα. Οι μαθητές κάνουν αυτή την άσκηση ατομικά. Αφού οι μαθητές ολοκληρώσουν τους απαιτούμενους υπολογισμούς, ο εκπαιδευτικός παρουσιάζει στον έξυπνο πίνακα τους σωστούς υπολογισμούς που θα έπρεπε να έχουν λάβει οι μαθητές και οι μαθητές τους συγκρίνουν με τους δικούς τους υπολογισμούς και αυτοαξιολογούνται.

#### *Εργασία 2 (45 λεπτά)*

Ο δάσκαλος ζητά από τους μαθητές να συσχετίσουν τη βελτιστοποίηση με την περιβαλλοντική επιστήμη συζητώντας παραδείγματα όπως η μεγιστοποίηση της απόδοσης των καλλιεργειών με παράλληλη ελαχιστοποίηση της χρήσης νερού ή η ελαχιστοποίηση της παραγωγής αποβλήτων στις παραγωγικές διαδικασίες. Στη συνέχεια, ο εκπαιδευτικός χωρίζει τους μαθητές σε 4 ομάδες και αναθέτει σε κάθε ομάδα μια περιβαλλοντική πρόκληση βελτιστοποίησης.

##### 1. Η πρώτη ομάδα ασχολείται με το πρόβλημα του "Αστικού Σχεδιασμού".

Οι φοιτητές θα πρέπει να σχεδιάσουν ένα κτίριο κατοικιών που μεγιστοποιεί το ωφέλιμο εμβαδόν μιας δεδομένης περιοχής, εξασφαλίζοντας την αποτελεσματική χρήση του χώρου για τη διαβίωση, την εργασία και άλλες δραστηριότητες. Γύρω από το κτίριο θα πρέπει να υπάρχουν πάρκα που να παρέχουν τον μέγιστο δυνατό χώρο για αναψυχή, λαμβάνοντας υπόψη περιορισμούς όπως ο προϋπολογισμός και η διαθέσιμη γη.

##### 2. Η δεύτερη ομάδα ασχολείται με το πρόβλημα της "Γεωργίας".

Οι μαθητές πρέπει να σχεδιάσουν έναν οικολογικό γεωργικό κήπο στον οποίο θα υπάρχουν θερμοκήπια με μεγιστοποιημένη έκταση για καλλιέργεια, ελαχιστοποιώντας παράλληλα τη χρήση υλικών και την κατανάλωση ενέργειας. Εκτός από αυτά, θα πρέπει να υπάρχουν γεωργικά χωράφια με βελτιστοποιημένη επιφάνεια για τη μεγιστοποίηση των αποδόσεων των καλλιεργειών. Αυτό περιλαμβάνει τη στρατηγική τοποθέτηση των καλλιεργειών ώστε να διασφαλίζεται ότι λαμβάνουν επαρκή ηλιακή ακτινοβολία και νερό.

##### 3. Η τρίτη ομάδα ασχολείται με το πρόβλημα των "Ανανεώσιμων πηγών ενέργειας".

Οι μαθητές θα πρέπει να σχεδιάσουν αιολικά πάρκα στα οποία οι ανεμογεννήτριες θα τοποθετηθούν με τέτοιο τρόπο ώστε να βελτιστοποιείται η χρήση της γης και να εξασφαλίζεται η αποδοτική δέσμευση της αιολικής ενέργειας, λαμβάνοντας υπόψη τις

	<p>αποστάσεις που απαιτούνται για την αποφυγή αναταράξεων. Μπορούν επίσης να ορίσουν ηλιακά πάρκα ώστε να μεγιστοποιήσουν την έκταση που καλύπτεται από ηλιακούς συλλέκτες, αυξάνοντας την παραγωγή ενέργειας, λαμβάνοντας υπόψη παράγοντες όπως η έκθεση στην ηλιακή ακτινοβολία και η διαθεσιμότητα της γης.</p> <p>4. Η τέταρτη ομάδα ασχολείται με το πρόβλημα "Προσωπικοί χώροι". Οι μαθητές πρέπει να σχεδιάσουν μια οικογενειακή κατοικία βελτιστοποιώντας τη διαρρύθμιση του σπιτιού ώστε να αξιοποιήσουν με τον καλύτερο δυνατό τρόπο τον διαθέσιμο χώρο για κατοικία, αποθήκευση και αναψυχή. Γύρω από το σπίτι να σχεδιάσουν έναν κήπο ώστε να μεγιστοποιήσουν την έκταση για τη φύτευση λουλουδιών, λαχανικών και χώρων αναψυχής, λαμβάνοντας υπόψη την αισθητική και τη λειτουργικότητα.</p> <p>Οι μαθητές μπορούν να φτιάξουν τα σκίτσα μερικώς ή πλήρως σε ένα πρόγραμμα υπολογιστή ή σε ένα flip chart χρησιμοποιώντας μαρκαδόρους. Οι μαθητές που εργάζονται σε ομάδες θα πρέπει να αναπτύξουν λύσεις και μαθηματικά μοντέλα για τα προβλήματα που επεξεργάζονται και, τέλος, θα πρέπει να παρουσιάσουν τα ευρήματά τους στην τάξη σημειώνοντας ότι με την κατανόηση και την εφαρμογή τεχνικών βελτιστοποίησης του χώρου, μπορούμε να δημιουργήσουμε πιο αποδοτικούς, βιώσιμους και λειτουργικούς χώρους σε διάφορα σενάρια της πραγματικής ζωής. Οι μαθητές μπορούν να χρησιμοποιήσουν εφαρμογές βελτιστοποίησης και άλλους ψηφιακούς πόρους.</p> <p>Ενώ οι μαθητές εκτελούν τις ασκήσεις, ο δάσκαλος περιφέρεται στην τάξη για να παρέχει βοήθεια και καθοδήγηση, εφόσον χρειάζεται.</p> <p><i>Συζήτηση και προβληματισμός (5 λεπτά)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Οι μαθητές επανεξετάζουν τη βελτιστοποίηση με τη χρήση παραγώνων και αναδεικνύουν την εφαρμογή της στον πραγματικό κόσμο.</li> <li>• Τονίζεται η σημασία της συνεκτίμησης των περιβαλλοντικών παραγόντων στο σχεδιασμό κτιρίων με βέλτιστη επιφάνεια.</li> <li>• Οι μαθητές αναδεικνύουν τη σχέση μεταξύ των μαθηματικών και της περιβαλλοντικής βιωσιμότητας.</li> <li>• Ο δάσκαλος απονέμει ένα περιβαλλοντικό βραβείο στην ομάδα που επέδειξε τη μεγαλύτερη δημιουργικότητα, συνεργασία και ικανότητα επίλυσης προβλημάτων κατά τη διάρκεια της δραστηριότητας, η οποία επιλέγεται ως η καλύτερη από ολόκληρη την τάξη.</li> </ul>
<p><b>Εκτιμήσεις</b></p>	<p>Προφορική ανατροφοδότηση κατά τη διάρκεια της τάξης          Συζήτηση με/μεταξύ των μαθητών          Παρακολούθηση των μαθητών κατά τη διάρκεια της ομαδικής εργασίας,          Αξιολόγηση της πληρότητας και της ακρίβειας των ατομικών εργασιών,          Κάθε μαθητής αυτοαξιολογεί τη συμβολή του στο έργο.</p>
<p><b>Βασικές ικανότητες</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Γνωστική ικανότητα</li> <li>• Επάρκεια δημιουργικότητας</li> <li>• Επικοινωνιακή επάρκεια</li> <li>• Κοινωνικές, συναισθηματικές και υγιείς ικανότητες διαβίωσης</li> <li>• Ψηφιακή επάρκεια</li> </ul>
<p><b>Συνδέσεις με το Eco STEAM</b></p>	<p><b>Eco</b> - Με την ενσωμάτωση οικολογικών θεμάτων και πραγματικών εφαρμογών στη μελέτη της βελτιστοποίησης με παράγωγα μπορούμε να δημιουργήσουμε πιο αποδοτικούς, βιώσιμους και λειτουργικούς χώρους σε διάφορα σενάρια της</p>

	<p>πραγματικής ζωής.</p> <p>Επιστήμη - Οι μαθητές θα μάθουν πώς η μαθηματική βελτιστοποίηση μπορεί να βοηθήσει στον σχεδιασμό φιλικών προς το περιβάλλον χώρων, όπως κοινοτικοί κήποι, ενδιαιτήματα άγριας ζωής και χώροι πρασίνου, οι οποίοι είναι ζωτικής σημασίας για τη διατήρηση της βιοποικιλότητας και την προώθηση της περιβαλλοντικής υγείας.</p> <p>Τεχνολογία-Οι μαθητές θα χρησιμοποιούν τα προγράμματα GeoGebra για την προσομοίωση και επίλυση μαθηματικών προβλημάτων και λογισμικό σχεδιασμού (CAD, GIS) για τη δημιουργία και οπτικοποίηση βελτιστοποιημένων διατάξεων.</p> <p>Μηχανική - Οι μαθητές θα δουν πώς χρησιμοποιούνται οι αρχές της μηχανικής για το σχεδιασμό περιβαλλοντικά αποδοτικών κατασκευών.</p> <p>Τέχνη - Οι μαθητές θα χρησιμοποιήσουν τις καλλιτεχνικές τους ικανότητες για τη δημιουργία και το σχεδιασμό έργων.</p> <p>Μαθηματικά - Οι μαθητές θα χρησιμοποιούν μαθηματικά μοντέλα και προσομοιώσεις για τη βελτιστοποίηση περιοχών και θα εφαρμόζουν παραγώγους για την επίλυση προβλημάτων βελτιστοποίησης.</p>
<b>Αναφορές</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Βιβλίο μαθηματικών για τη δευτεροβάθμια εκπαίδευση στη Δημοκρατία της Βόρειας Μακεδονίας</li> <li>• <a href="https://www.geogebra.org">https://www.geogebra.org</a></li> <li>• βίντεο με σύνδεσμο που δίνονται παραπάνω στο κείμενο</li> </ul>
<b>Σημειώσεις</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Οι μαθητές μπορούν να σκεφτούν πρόσθετα προβλήματα βελτιστοποίησης που σχετίζονται με τη διατήρηση του περιβάλλοντος και την αειφορία, τα οποία μπορούν να διερευνήσουν περαιτέρω μόνοι τους.</li> <li>• Ενθαρρύνετε τους μαθητές να σκεφτούν πώς οι μαθηματικές έννοιες μπορούν να εφαρμοστούν για την επίλυση προκλήσεων του πραγματικού κόσμου και δώστε έμφαση στη διεπιστημονική φύση της εκπαίδευσης STEAM.</li> <li>• Μέσω αυτών των δραστηριοτήτων, οι μαθητές αναπτύσσουν δεξιότητες επίλυσης προβλημάτων και κριτικής σκέψης.</li> </ul>

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1 . ΦΥΛΛΟ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ ΤΟΥ ΜΑΘΗΤΗ

**Εξερευνήστε το applet και απαντήστε στις ακόλουθες ερωτήσεις:**

Όνομα και επώνυμο:

1. Στο applet, σχεδιάζεται ένα ορθογώνιο με σταθερή διαγώνιο μήκους 2 μονάδων και πλευρές που αλλάζουν μετακινώντας το σημείο A. Παρατηρήστε την τιμή του εμβαδού που είναι ορατό στο applet σε διαφορετικές τιμές των πλευρών του ορθογωνίου και καταγράψτε διάφορες τιμές στον πίνακα στα δεξιά. Τι παρατηρήσατε;

2. Γράψτε την εικασία σας σχετικά με τις διαστάσεις που πρέπει να έχει το ορθογώνιο για να μεγιστοποιηθεί το εμβαδόν του. (Στη συνέχεια, κάντε κλικ στο πλαίσιο πριν από τη λέξη "υπόθεση" για να συγκρίνετε την υπόθεσή σας με την υπόθεση του applet)

3. Χρησιμοποιώντας τους κανόνες για την εύρεση ακραίων τιμών μέσω παραγώγων, αποδείξτε την υπόθεση της εφαρμογής					
4. Ποιο θα είναι το μέγιστο εμβαδόν του ορθογωνίου του οποίου η διάμετρος είναι 2 μονάδες;					
Αφού απαντήσετε στις ερωτήσεις, συγκρίνετε την απάντησή σας και την απόδειξη της υπόθεσης με την απάντηση που θα βρείτε στο applet κάνοντας κλικ στο κατάλληλο πλαίσιο και με τη βοήθεια των ερωτήσεων που ακολουθούν, αξιολογήστε τα επιτεύγματά σας σε αυτή την άσκηση:					
Πόσο καλά κατανοήσατε τον τρόπο λειτουργίας της εφαρμογής;	1	2	3	4	5
Πώς αξιολογείτε την ικανότητά σας να κάνετε ανεξάρτητη έρευνα και να καταλήξετε σε μια υπόθεση;	1	2	3	4	5
Πώς κρίνετε τις γνώσεις σας σχετικά με την επίλυση προβλημάτων ακραίων τιμών με χρήση παραγώγων;	1	2	3	4	5
Πόσο ικανοποιημένοι είστε με τη δική σας δέσμευση στην εκμάθηση νέων υλικό;	1	2	3	4	5

#### Πίνακας αξιολόγησης για ατομικές εργασίες:

Κριτήρια αξιολόγησης	Σημεία	Σχόλια
Κατανόηση της βελτιστοποίησης με χρήση παραγώγων	_/10	
Κατανόηση ενός πραγματικού προβλήματος και ορισμός ενός μαθηματικού προβλήματος	_/5	
Ψηφιακές δεξιότητες στην εργασία στο διαδραστικό applet	_/5	
Εφαρμογή των παραγώγων για την εύρεση της μέγιστης επιφάνειας	_/10	
Αναγνώριση των προβλημάτων βελτιστοποίησης που σχετίζονται με τη διατήρηση του περιβάλλοντος και τη βιωσιμότητα	_/5	
Επίλυση ενός προβλήματος και συμπέρασμα	/5	

#### Πίνακας αξιολόγησης για ομαδική εργασία:

Κριτήρια αξιολόγησης	Σημεία	Σχόλια
----------------------	--------	--------

Κατανόηση της πρόκλησης της περιβαλλοντικής βελτιστοποίησης.	_/5	
Εφαρμογή μαθηματικών μοντέλων στην επίλυση προβλημάτων βελτιστοποίησης περιοχής	_/5	
Δεξιότητες παρουσίασης του έργου	_/5	
Οικολογικές ερμηνείες και ιδέες	_/5	
Ομαδική εργασία και συνεργασία	_/5	
Δεξιότητα και δημιουργικότητα στο σχεδιασμό έργων	_/5	

#### 2.4.6. ΣΧΕΔΙΟ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ - ΧΡΗΣΗ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ ΓΙΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ ΚΑΙ ΑΝΑΛΥΣΗ

<b>Εισαγωγικό μέρος (ή επισκόπηση της δραστηριότητας)</b>	Η δραστηριότητα αυτή έχει ως στόχο να καταδείξει τον κρίσιμο ρόλο των μαθηματικών στην κατανόηση και επίλυση περιβαλλοντικών προβλημάτων μέσω της μοντελοποίησης και της ανάλυσης. Οι μαθητές θα χρησιμοποιήσουν μαθηματικές έννοιες και εργαλεία για να αναλύσουν περιβαλλοντικά δεδομένα και να δημιουργήσουν μοντέλα που μπορούν να προβλέψουν και να αντιμετωπίσουν περιβαλλοντικά ζητήματα.
<b>Πλαίσιο</b>	Τοποθεσία: Αίθουσα διδασκαλίας και εργαστήριο υπολογιστών για έρευνα και ανάλυση. Εκπαιδευτικό πλαίσιο: Συνεργατική ομαδική εργασία(4-5 μαθητές ανά ομάδα).
<b>Απαιτούμενα υλικά</b>	Υπολογιστές με πρόσβαση στο διαδίκτυο και σχετικό λογισμικό (π.χ. λογιστικά φύλλα, εργαλεία μαθηματικής μοντελοποίησης) Πρόσβαση σε διαδικτυακές πηγές δεδομένων για περιβαλλοντικές στατιστικές Προβολέας για παρουσιάσεις Χαρτί γραφημάτων, αριθμομηχανές και άλλα μαθηματικά εργαλεία
<b>Μαθησιακά αποτελέσματα</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Οι μαθητές να είναι σε θέση να κατανοήσουν το ρόλο των μαθηματικών στη μοντελοποίηση και την ανάλυση του περιβάλλοντος.</li> <li>• Οι μαθητές να είναι σε θέση να αναπτύξουν δεξιότητες στη συλλογή, ανάλυση και μαθηματική μοντελοποίηση δεδομένων.</li> <li>• Οι μαθητές να είναι σε θέση να βελτιώσουν τις ικανότητες στην έρευνα, στην ανάπτυξη έργων και στην παρουσίαση.</li> </ul>
<b>Περιεχόμενο δραστηριότητας</b>	<p><b>Θεωρητικό Μέρος (Διάρκεια: 45 λεπτά):</b> Ξεκινήστε με μια εισαγωγή στη σημασία των μαθηματικών για την αντιμετώπιση περιβαλλοντικών ζητημάτων. Επισημάνετε διάφορες μαθηματικές μεθόδους και εργαλεία που χρησιμοποιούνται στην περιβαλλοντική ανάλυση.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Εισαγωγή στα περιβαλλοντικά μαθηματικά:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>ο Συζητήστε την εφαρμογή στατιστικών μεθόδων, διαφορικών εξισώσεων και υπολογιστικών μοντέλων στην περιβαλλοντική επιστήμη.</li> </ul> </li> </ul>

- ο Εξερευνήστε μελέτες περιπτώσεων όπου η μαθηματική μοντελοποίηση έχει αντιμετωπίσει με επιτυχία περιβαλλοντικές προκλήσεις.

- **Πηγές βίντεο:**

- ο " Environmental Science track - Math & Science Institute "  
<https://www.youtube.com/watch?v=S4fTX8kMgKI> - Ένα βίντεο που παρουσιάζει το ρόλο των μαθηματικών στην περιβαλλοντική επιστήμη και τις εφαρμογές της.

**Εργασία 1: Συλλογή και ανάλυση δεδομένων (Διάρκεια: 45 λεπτά) Στόχος:**

Συλλογή και ανάλυση περιβαλλοντικών δεδομένων με τη χρήση μαθηματικών εργαλείων.

- **Βήμα 1:** Σχηματίστε ομάδες και αναθέστε σε κάθε ομάδα μια συγκεκριμένη περιβαλλοντική παράμετρο προς μελέτη (π.χ. ποιότητα του αέρα, ποιότητα του νερού, μεταβολές της θερμοκρασίας).
- **Βήμα 2:** Χρησιμοποιήστε διαδικτυακές πηγές δεδομένων για τη συλλογή ιστορικών δεδομένων σχετικά με την καθορισμένη παράμετρο.
- **Βήμα 3:** Εισάγετε τα δεδομένα σε ένα υπολογιστικό φύλλο ή σε ένα μαθηματικό λογισμικό για να αναλύσετε τάσεις, μοτίβα και ανωμαλίες.
- **Βήμα 4:** Χρήση στατιστικών μεθόδων για την ερμηνεία των δεδομένων και την εξαγωγή συμπερασμάτων.

**Εργασία 2: Μαθηματική μοντελοποίηση (Διάρκεια: 90 λεπτά) Στόχος:**

Δημιουργία μαθηματικού μοντέλου που προβλέπει μελλοντικές περιβαλλοντικές συνθήκες με βάση τα δεδομένα που έχουν συλλεχθεί.

- **Βήμα 1:** Με βάση την ανάλυση των δεδομένων, αναπτύξτε ένα μαθηματικό μοντέλο χρησιμοποιώντας σχετικές μεθόδους (π.χ. ανάλυση παλινδρόμησης, διαφορικές εξισώσεις).
- **Βήμα 2:** Χρησιμοποιήστε το μοντέλο για να προβλέψετε τις μελλοντικές τιμές της περιβαλλοντικής παραμέτρου υπό διαφορετικά σενάρια (π.χ. αυξημένη ρύπανση, προσπάθειες μετριασμού της κλιματικής αλλαγής).
- **Βήμα 3:** Επικυρώστε το μοντέλο συγκρίνοντας τις προβλέψεις του με τα πραγματικά δεδομένα και προσαρμόστε το, εφόσον χρειάζεται.
- **Βήμα 4:** Προετοιμάστε μια παρουσίαση που συνοψίζει την ανάλυση δεδομένων, την ανάπτυξη του μοντέλου, τις προβλέψεις και τις πιθανές λύσεις με βάση το μοντέλο.

**Εργασία 3: Παρουσίαση και Ανατροφοδότηση (Διάρκεια: 45 λεπτά) Στόχος:**

Να παρουσιάσετε το μαθηματικό μοντέλο και την ανάλυση στην τάξη και να λάβετε ανατροφοδότηση.

- **Βήμα 1:** Κάθε ομάδα παρουσιάζει στην τάξη την ανάλυση των δεδομένων, το μαθηματικό μοντέλο και τις προβλέψεις της.
- **Βήμα 2:** Πραγματοποιήστε μια συνεδρία ερωτήσεων και απαντήσεων όπου οι άλλοι μαθητές και ο εκπαιδευτής μπορούν να παρέχουν ανατροφοδότηση και να θέτουν προκλητικές ερωτήσεις.
- **Βήμα 3:** Οι ομάδες προβληματίζονται σχετικά με την ανατροφοδότηση που έλαβαν και συζητούν πιθανές βελτιώσεις.

**Εκτιμήσεις**

Ακρίβεια και σχολαστικότητα στη συλλογή και ανάλυση δεδομένων  
Καινοτομία και καταλληλότητα του μαθηματικού μοντέλου  
Ποιότητα και εφικτότητα των προβλέψεων του μοντέλου.  
Σαφήνεια και πειστικότητα της παρουσίασης.  
Ομαδική συνεργασία και δυναμική.

<b>Βασικές ικανότητες</b>	Ερευνητικές και αναλυτικές δεξιότητες Μαθηματική επάρκεια σε περιβαλλοντικές εφαρμογές Στρατηγικός σχεδιασμός και διαχείριση έργων Αποτελεσματική επικοινωνία και δεξιότητες παρουσίασης Ομαδική εργασία και συνεργασία
<b>Συνδέσεις με το Eco STEAM</b>	<b>Eco:</b> Κατανόηση και αντιμετώπιση περιβαλλοντικών ζητημάτων μέσω μαθηματικής ανάλυσης.  Φυσικές επιστήμες: Εφαρμογή επιστημονικών αρχών για την ανάλυση και επίλυση περιβαλλοντικών προβλημάτων. Τεχνολογία: Αξιοποίηση ψηφιακών εργαλείων και λογισμικού για την ανάλυση και μοντελοποίηση δεδομένων. Μηχανική: σχεδιασμός και επικύρωση μαθηματικών μοντέλων για την αντιμετώπιση περιβαλλοντικών προκλήσεων. Τέχνες: Δημιουργία ελκυστικών παρουσιάσεων και οπτικοποιήσεων για την επικοινωνία των ευρημάτων. Μαθηματικά: Χρήση ανάλυσης δεδομένων, στατιστικών μεθόδων και μαθηματικών μοντέλων για την υποστήριξη περιβαλλοντικών λύσεων.
<b>Αναφορές</b>	<a href="http://www.environmentalmath.org">www.environmentalmath.org</a>
<b>Σημειώσεις</b>	Αυτή η δραστηριότητα μπορεί να επεκταθεί σε ένα πιο μακροπρόθεσμο έργο, όπου οι μαθητές αναπτύσσουν και βελτιώνουν συνεχώς τα μαθηματικά τους μοντέλα με βάση τη συνεχή έρευνα και την ανατροφοδότηση.

### Πίνακας κριτηρίων αξιολόγησης για τη δραστηριότητα Χρήση μαθηματικών για περιβαλλοντική μοντελοποίηση και ανάλυση

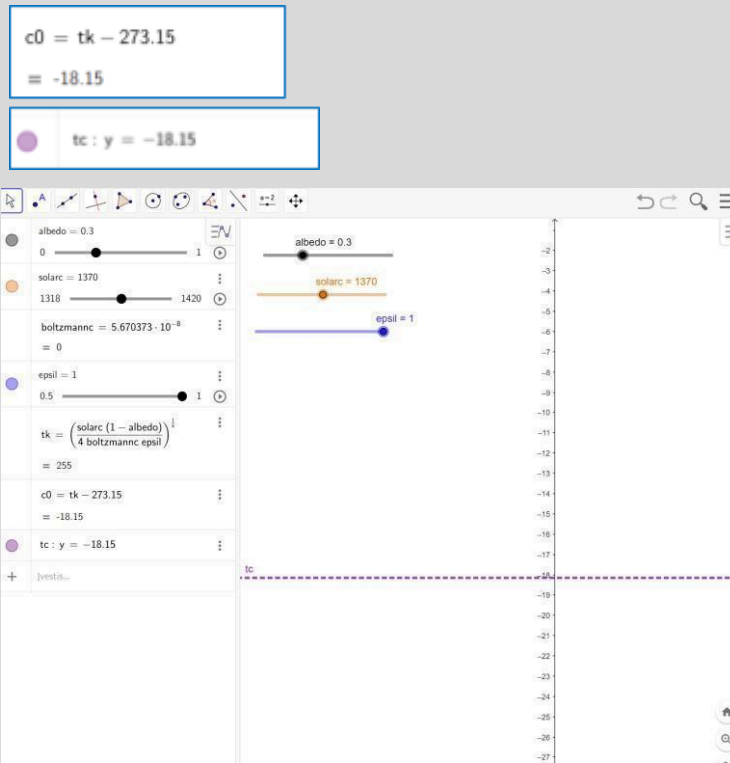
Κριτήρια αξιολόγησης	Διαθέσιμοι πόντοι	Σχόλια
<b>1. Ακρίβεια και σχολαστικότητα στη συλλογή και ανάλυση δεδομένων</b>	20	Αξιολογήστε την ακρίβεια και την πληρότητα των δεδομένων που συλλέχθηκαν και αναλύθηκαν.
<b>2. Καινοτομία και καταλληλότητα του μαθηματικού μοντέλου</b>	20	Αξιολογήστε τη δημιουργικότητα και την καταλληλότητα του μαθηματικού μοντέλου που αναπτύχθηκε για την αντιμετώπιση του περιβαλλοντικού ζητήματος.
<b>3. Ποιότητα και σκοπιμότητα των προβλέψεων του μοντέλου</b>	20	Αξιολογήστε την αξιοπιστία και την πρακτικότητα των προβλέψεων και των λύσεων του μοντέλου.
<b>4. Σαφήνεια και πειστικότητα της παρουσίασης</b>	20	Αξιολογήστε τη σαφήνεια, την πειστικότητα και τον επαγγελματισμό της παρουσίασης.
<b>5. Ομαδική συνεργασία και δυναμική</b>	20	Αξιολογήστε το επίπεδο ομαδικής εργασίας, συμπεριλαμβανομένης της επικοινωνίας, της συνεργασίας και της αμοιβαίας υποστήριξης μεταξύ των μελών της ομάδας.

Συνολικοί πόντοι: 100



<b>Εισαγωγικό μέρος (ή επισκόπηση της δραστηριότητας)</b>	<p>Αυτή η δραστηριότητα έχει σχεδιαστεί για να εμβαθύνει την κατανόηση των μαθητών για το φαινόμενο του θερμοκηπίου. Θα δημιουργηθεί το πιο απλό κλιματικό μοντέλο μηδενικών διαστάσεων. Αν και αυτό το μοντέλο είναι πολύ βασικό, μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να διερευνήσει πώς οι αλλαγές στην ηλιακή ακτινοβολία, το albedo και η εκπεμφιμότητα θα μπορούσαν να επηρεάσουν τη θερμοκρασία της Γης.</p> <p>Χρησιμοποιώντας το λογισμικό GeoGebra, οι μαθητές θα προετοιμάσουν ένα μαθηματικό μοντέλο του ενεργειακού ισοζυγίου που θα τους επιτρέψει να εκτελούν υπολογισμούς, να οπτικοποιούν δεδομένα και να πειραματίζονται με τα δεδομένα που τους δίνονται.</p>
<b>Πλαίσιο</b>	<p>Αίθουσα διδασκαλίας</p>
<b>Απαιτούμενα υλικά</b>	<p>Υπολογιστές (tablets) συνδεδεμένοι στο διαδίκτυο, λογισμικό GeoGebra, στυλό και χαρτί για σημειώσεις.</p>
<b>Μαθησιακά αποτελέσματα</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Οι μαθητές να είναι σε θέση να βελτιώσουν την κατανόηση τους στο φαινόμενο του θερμοκηπίου.</li> <li>• Οι μαθητές να είναι σε θέση να εξοικειωθούν με το απλούστερο μηδενικής διάστασης μοντέλο ενεργειακού ισοζυγίου του κλίματος.</li> <li>• Οι μαθητές να είναι σε θέση να εξετάσουν το νόμο Stefan-Boltzmann και να εκφράσουν την παράμετρο T από το νόμο Stefan-Boltzmann.</li> </ul> <p>Χρησιμοποιώντας το πρόγραμμα GeoGebra, θα πραγματοποιήσουν την εισαγωγή του νόμου Stefan- τύπου Boltzmann και τη δημιουργία ρυθμιστικών παραμέτρων (εργαλείο ρυθμιστικών), καταγράψτε τη συνάρτηση και διατυπώστε συμπεράσματα.</p>
<b>Περιεχόμενο δραστηριότητας</b>	<p><b>Δραστηριότητα1:</b>  <b>Θεωρητικό μέρος (Διάρκεια: 15 λεπτά):</b>          Αφού παρακολουθήσουν το συγκεκριμένο βίντεο, οι μαθητές θα εξοικειωθούν με τη δομή του μοντέλου ενεργειακού ισοζυγίου του κλίματος και θα κατανοήσουν το νόμο Stefan-Boltzmann. Θα σημειώσουν τον παραγόμενο τύπο και τις πιθανές τιμές των παραμέτρων (σταθερών) που χρησιμοποιούνται στον τύπο.  <b>Βίντεο:</b>  <a href="https://www.youtube.com/watch?app=desktop&amp;v=zvgQ6e_xOkIlg">https://www.youtube.com/watch?app=desktop&amp;v=zvgQ6e_xOkIlg</a> Διάρκεια: 11 λεπτά περίπου  <b>Εργασία (Διάρκεια: 25 λεπτά):</b>          Δουλεύοντας σε ζευγάρια ή ατομικά, χρησιμοποιώντας το εργαλείο Slider Tool στο GeoGebra, οι μαθητές θα δημιουργήσουν ρυθμιστικά για τις τιμές των παραμέτρων και των σταθερών. Στο GeoGebra, θα εισάγουν την έκφραση για την παράμετρο T (θερμοκρασία) από το νόμο Stefan-Boltzmann, χρησιμοποιώντας τα σύμβολα των ήδη εισαγόμενων σταθερών και συντελεστών παραμέτρων. Θα γράψουν μια συνάρτηση y που θα εκφράζει τη θερμοκρασία σε Kelvin (K) σε βαθμούς Κελσίου (°C). Χρησιμοποιώντας την κινούμενη εικόνα του Slider Tool, θα διερευνήσουν την εξάρτηση της θερμοκρασίας από το albedo, την ηλιακή σταθερά και μια πρόσθετη παράμετρο ε (ατμοσφαιρική απορρόφηση).          Διαδικασία δημιουργίας μοντέλων (συστάσεις) στο περιβάλλον GeoGebra: (<a href="https://www.geogebra.org/">https://www.geogebra.org/</a>):</p> 





Σύνοψη, συμπεράσματα (Διάρκεια: 5 λεπτά)

Αλλάζοντας τις παραμέτρους, οι μαθητές θα δοκιμάσουν τη λειτουργία του μοντέλου και θα διατυπώσουν συμπεράσματα:

- Η εξάρτηση της θερμοκρασίας από το albedo,
- Η εξάρτηση της θερμοκρασίας από την ηλιακή σταθερά,
- Γιατί συμβαίνει το φαινόμενο του θερμοκηπίου;

Η δραστηριότητα αξιολογείται όπως αναφέρεται στο προσάρτημα 1.

### Εκτιμήσεις Βασικές ικανότητες

- Γνωστική ικανότητα
- Επάρκεια δημιουργικότητας
- Ψηφιακή επάρκεια

### Συνδέσεις με το Eco STEAM

**Eco** - Ο αντίκτυπος της μείωσης του albedo της Γης στο φαινόμενο του θερμοκηπίου.

**Επιστήμη** - Η διαδικασία δημιουργίας μπορεί να ενθαρρύνει τη διεπιστημονική μάθηση (φυσική, γεωγραφία, μαθηματικά).

**Τεχνολογία** - Η ενσωμάτωση τεχνολογιών επιτρέπει την οπτικοποίηση κλιματικών μοντέλων και μαθηματικών τύπων.

**Μηχανική** - Διερεύνηση αλλάζοντας τις παραμέτρους στον τύπο. **Τέχνη** - Συμμετρία στα μαθηματικά.

**Μαθηματικά** - Παραγωγή και αναδιάταξη τύπων. Συγγραφή μαθηματικών τύπων στο περιβάλλον GeoGebra.

### Αναφορές

- <https://denning.atmos.colostate.edu/ats150/lectures/04.LayerModel.pdf>
- <https://llis.nasa.gov/lesson/693>
- <https://physics.nist.gov/cgi-bin/cuu/Value?sigma>
- <https://www.oxfordreference.com/display/10.1093/oi/authority.20110803100530577>
- <https://www.geogebra.org/>

### Σημειώσεις

Η διαδικασία δημιουργίας μοντέλων (συστάσεις) στο πρόγραμμα GeoGebra μπορεί να παρέχεται στους μαθητές που ενδεχομένως αντιμετωπίζουν δυσκολίες στην εργασία με αυτό το λογισμικό. Οι προχωρημένοι μαθητές μπορούν να δημιουργήσουν το μοντέλο χωρίς συστάσεις (επιλογή συμβολισμών παραμέτρων, χρώματα).

## Πίνακας αξιολόγησης και αυτοαξιολόγησης:

Κριτήρια αξιολόγησης	Σημεία	Σχόλια
Γράφοντας τον απαιτούμενο τύπο, και συμβολισμός των σταθερών από τις παρεχόμενες πηγές	_/2	Για τη σωστή αναγραφή του τύπου, βρείτε τις τιμές των απαιτούμενων σταθερών από τις πηγές.
Χρήση του εργαλείου GeoGebra: η δημιουργία ρυθμιστικών, η εισαγωγή τύπου, η συγγραφή της συνάρτησης θερμοκρασίας	_/4	Για την εφαρμογή του εργαλείου GeoGebra: 1. δημιουργία ρυθμιστικών, εισαγωγή τύπου, 2. ορίζοντας τα εύρη για τις σταθερές, 3. η είσοδος του τύπου $t$ (θερμοκρασία), 4. γράφοντας τη συνάρτηση $y$ (βαθμοί μετατροπής από το $K$ στο $^{\circ}C$ ).
Επίδειξη της διαδικασίας έρευνας	_/2	Για την επίδειξη του μοντέλου, δηλαδή την κίνηση της συνάρτησης $y$ κατά μήκος του άξονα $Y$ .
Διατύπωση συμπερασμάτων	_/2	Για να διατυπώσετε σωστά δύο συμπεράσματα.