



Χρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση. Οι απόψεις και οι γνώμες που εκφράζονται είναι αποκλειστικά του/των συγγραφέα/ων και δεν αντανakλούν κατ' ανάγκη τις απόψεις και τις γνώμες της Ευρωπαϊκής Ένωσης ή του Ευρωπαϊκού Εκτελεστικού Οργανισμού Εκπαίδευσης και Πολιτισμού (EACEA). Ούτε η Ευρωπαϊκή Ένωση ούτε ο EACEA μπορούν να θεωρηθούν υπεύθυνοι γι' αυτές.

STEAME ACADEMY

ΣΧΕΔΙΟ ΜΑΘΗΣΗΣ ΚΑΙ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΚΟΤΗΤΑΣ ΔΙΕΥΚΟΛΥΝΣΗΣ ΤΗΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ (ΣΧΕΔΙΟ ΜΑΘΗΣΗΣ ΚΑΙ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΚΟΤΗΤΑΣ) - ΕΠΙΠΕΔΟ 1 ΦΟΙΤΗΤΩΝ: ΑΥΤΟΣΥΝΤΗΡΟΥΜΕΝΟ ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑ ΕΝΥΔΡΕΙΟΠΟΝΙΑΣ ΣΤΗΝ ΤΑΞΗ

S

T

Eng

A

M

Ent



1. Επισκόπηση

Τίτλος	Αυτοσυντηρούμενο οικοσύστημα ενυδρείοπονίας στην τάξη			
Ερώτηση ή θέμα αφόρμησης	<i>Πώς μπορούμε να δημιουργήσουμε ένα αυτοσυντηρούμενο οικοσύστημα ενυδρείοπονίας στην τάξη μας, το οποίο μοντελοποιεί βιώσιμες γεωργικές πρακτικές και αντιμετωπίζει πραγματικές περιβαλλοντικές προκλήσεις;</i>			
Ηλικίες, βαθμίδες, ...	16-18	Α' – Γ' Λυκείου		
Διάρκεια, χρονοδιάγραμμα, δραστηριότητες	180 λεπτά	4 X 45 διδακτικές ώρες	4 δραστηριότητες	
Ευθυγράμμιση με το πρόγραμμα σπουδών	<i>Η μαθησιακή δραστηριότητα ευθυγραμμίζεται με το πρόγραμμα σπουδών των περισσότερων χωρών της ΕΕ, με το μάθημα της βιολογίας και της επιστήμης, ενώ υποστηρίζει την ανάπτυξη περιβαλλοντικής συνείδησης μεταξύ των μαθητών, καθιστώντας τους υπεύθυνους για τη φροντίδα των φυτών, ενώ ταυτόχρονα η τάξη τους γίνεται «πιο πράσινη».</i>			
Συνεισφέροντες, Συνεργάτες				
Περίληψη - Σύνοψη				
Αναφορές, παραθέσεις	Aquaponics USA (https://www.aquaponicsusa.com/education/aquaponics-101-part-1.html) Forchino, Andrea & Gennotte, Vincent & Maiolo, Silvia & Brigolin, Daniele & Mélard, Charles & Pastres, Roberto. (2018). Eco-designing Aquaponics: A Case Study of an Experimental Production System in Belgium. Procedia CIRP. 69. 546-550. 10.1016/j.procir.2017.11.064.			

2. 2. Πλαίσιο STEAME ACADEMY*

<p>Συνεργασία των εκπαιδευτικών</p>	<p>Η συνεργασία μεταξύ των καθηγητών των φυσικών επιστημών και της βιολογίας υποστηρίζεται ιδιαίτερα στο πλαίσιο αυτής της δραστηριότητας, καθώς και των εκπαιδευτικών (εάν υπάρχουν) που είναι υπεύθυνοι για την ανάπτυξη περιβαλλοντικής συνείδησης (π.χ. συντονιστής σχολείου EcoMobility, κ.λπ.). Ο καθηγητής βιολογίας θα παρέχει πολύτιμες πληροφορίες για το πώς να στηθούν τα υδροπονικά φυτά, ενώ ο καθηγητής φυσικών επιστημών θα υποστηρίξει την πραγματική διάταξη και χρήση του εργαστηριακού εξοπλισμού.</p>
<p>Οργάνωση STEAME in Life (SiL)</p>	<p>Συνάντηση με εκπροσώπους επιχειρήσεων/Εφαρμογές στον πραγματικό κόσμο Επιχειρηματικότητα– STEAME in Life (SiL) Days</p>
<p>Διαμόρφωση Σχεδίου Δράσης</p>	<p>ΣΤΑΔΙΟ I: Η δραστηριότητα περιλαμβάνει τη συνεργασία δύο ή περισσότερων εκπαιδευτικών, κυρίως του καθηγητή βιολογίας, με τον καθηγητή φυσικών επιστημών που είναι υπεύθυνος για τον εργαστηριακό εξοπλισμό του σχολείου.</p> <p>ΣΤΑΔΙΟ II: Όλα τα βήματα έχουν ληφθεί υπόψη κατά τη διαμόρφωση του σχεδίου δράσης μαθησιακής δραστηριότητας. Η σχέση με ένα πραγματικό πρόβλημα είναι εμφανής μέσα από τη δραστηριότητα, που εισήγαγε ο εκπαιδευτικός, εξηγώντας τα οφέλη των υδροπονικών φυτών και τις δυνατότητες ευρείας εφαρμογής τους..</p>

* υπό ανάπτυξη τα τελικά στοιχεία του πλαισίου

3. Στόχοι και μεθοδολογίες

<p>Μαθησιακοί σκοποί και στόχοι</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Κατανόηση των αρχών της υδροπονίας και το ρόλο της στη βιώσιμη γεωργία. - Σχεδιασμός και ρύθμιση ενός μικρής κλίμακας συστήματος υδροπονίας στην τάξη. - Παρακολούθηση και συντήρηση του συστήματος ενυδρείοπονίας, συμπεριλαμβανομένης της εξισορρόπησης των αναγκών των ψαριών, των φυτών και των βακτηρίων. - Ανάλυση δεδομένων από το σύστημα για την κατανόηση των κύκλων των θρεπτικών ουσιών, την ποιότητα του νερού και την αλληλεξάρτηση του οικοσυστήματος. - Προβληματισμός σχετικά με τις ευρύτερες επιπτώσεις της υδροπονίας για την επισιτιστική ασφάλεια και την περιβαλλοντική βιωσιμότητα.
<p>Μαθησιακά αποτελέσματα και αναμενόμενα αποτελέσματα</p>	<p>Η δραστηριότητα στοχεύει στην επίτευξη των ακόλουθων μαθησιακών στόχων, έτσι ώστε οι μαθητές, μετά την ολοκλήρωσή τους, να είναι σε θέση να:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Κατανοήσουν τον βασικό τρόπο λειτουργίας ενός υδροπονικού συστήματος, - Παρακολουθούν την πρόοδο και την κατάσταση των υδροπονικών φυτών, - Κατανοήσουν και να μπορούν να αναλύσουν τα στοιχεία των υδροπονικών φυτών (π.χ., διατροφικοί κύκλοι, ποιότητα νερού κ.λπ.)

<p>Προηγούμενες γνώσεις και Προαπαιτούμενα</p>	<p>Οι μαθητές που συμμετέχουν σε αυτή την δραστηριότητα θα πρέπει να έχουν:</p> <ul style="list-style-type: none"> - βασικές γνώσεις βιολογίας (Κ7-Κ9) - βασικές γνώσεις φυσικών επιστημών (Κ7-Κ9)
<p>Κίνητρα, Μεθοδολογία, Στρατηγικές, Υποστήριξη</p>	<p>Αυτή η μαθησιακή δραστηριότητα χρησιμοποιεί μια προσέγγιση βασισμένη σε έργα, εμπλέκοντας τους μαθητές να εργαστούν σε ομάδες, να ρωτήσουν και να εξερευνήσουν διαδικτυακές πληροφορίες για να κατανοήσουν τα βασικά ενός υδροπονικού συστήματος. Οι μαθητές θα πρέπει να εξερευνήσουν, να σχεδιάσουν, να εφαρμόσουν και να δοκιμάσουν (μέσω παρατηρήσεων) εάν το σύστημα που σχεδίασαν λειτουργεί σωστά. Αυτή η προσέγγιση θα μπορούσε επίσης να θεωρηθεί ως βιωματική μάθηση.</p>

4. Προετοιμασία και μέσα

<p>Προετοιμασία, Διευθέτηση χώρου, Συμβουλές αντιμετώπισης προβλημάτων</p>	<p>Οι εκπαιδευτικοί δεν χρειάζεται να προετοιμαστούν πολύ, καθώς αυτό που χρειάζεται είναι τα εργαλεία και τα υλικά που σχετίζονται με αυτή τη δραστηριότητα και μια τάξη που έχει το χώρο να φιλοξενήσει ένα ενυδρειοπονικό σύστημα. Ίσως είναι προτιμότερο να χρησιμοποιήσετε μια τάξη με βρύση νερού ή ένα επιστημονικό εργαστήριο για τον ίδιο λόγο</p>
<p>Πόροι, Εργαλεία, Υλικά, Επισυναπτόμενα, Εξοπλισμός</p>	<p>Ο/Οι εκπαιδευτικός/οί για αυτή τη δραστηριότητα θα χρειαστούν τα ακόλουθα:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Εξαρτήματα συστήματος ενυδρειοπονίας (δεξαμενή ψαριών, κρεβάτι ανάπτυξης, αντλία νερού, σωλήνωση, φώτα ανάπτυξης κ.λπ.) - Ψάρια (π.χ. τιλάπια ή χρυσόψαρα) - Φυτά (π.χ., μαρούλι, βασιλικός, βότανο) - Κιτ δοκιμής νερού (για pH, αμμωνία, νιτρώδη άλατα, νιτρικά) - Ρυθμιστές pH (εάν είναι απαραίτητο) - Καλλιέργεια μέσων (π.χ. βότσαλα από πηλό) - Πίνακας/δείκτες για δημιουργία διαγραμμάτων - Υπολογιστές/ταμπλέτες για έρευνα και καταγραφή δεδομένων - Σημειωματάρια εργαστηρίου
<p>Υγιεινή και Ασφάλεια</p>	<p>Η υγεία και η ασφάλεια για αυτή τη δραστηριότητα πρέπει να επικεντρωθεί κυρίως στα φυτά που θα χρησιμοποιηθούν, λαμβάνοντας υπόψη εάν είναι φιλικά προς τις αλλεργίες, δεν έχουν αγκάθια κ.λπ.) καθώς και με τη χρήση εργαστηριακού εξοπλισμού (π.χ. γυάλινη δεξαμενή).</p>

5. Εφαρμογή

<p>Μαθησιακές δραστηριότητες, Διαδικασίες,</p>	<p>Φάση 1 – Ενυδρειοπονία και σχεδιασμός συστήματος (45 λεπτά) Εισαγωγή: Ξεκινήστε με μια συζήτηση για τη βιώσιμη γεωργία, εισάγοντας την</p>
--	---

Αναστοχασμοί

έννοια της ενυδραιοπονίας ως μέθοδο δημιουργίας ενός αυτοσυντηρούμενου οικοσυστήματος που συνδυάζει την υδατοκαλλιέργεια (εκτροφή ψαριών) και την υδροπονία (καλλιέργεια φυτών χωρίς χώμα).

Ερωτήσεις συζήτησης: Ποια είναι τα οφέλη της βιώσιμης γεωργίας; Πώς λειτουργεί η ενυδραιοπονία;

Βίντεο/Παρουσίαση: Δείξτε ένα βίντεο ή μια παρουσίαση που εξηγεί τις βασικές αρχές της ενυδραιοπονίας.

Δραστηριότητα: Οι μαθητές χωρίζονται σε μικρές ομάδες για να σκεφτούν και να σχεδιάσουν το σύστημα ενυδραιοπονίας της τάξης τους. Κάθε ομάδα θα παρουσιάσει τις ιδέες σχεδιασμού της. Δραστηριότητα: Ξεκινήστε τη ρύθμιση του συστήματος ενυδραιοπονίας στην τάξη. Αναθέστε ρόλους για κάθε ομάδα μαθητών (π.χ. φροντίδα ψαριών, φροντίδα φυτών, δοκιμές νερού κ.λπ.).

Για την εργασία στο σπίτι, ο/η εκπαιδευτικός μπορεί να ζητήσει από τους μαθητές να ερευνήσουν τις συγκεκριμένες ανάγκες των ψαριών και των φυτών που θα χρησιμοποιήσουν στο σύστημα και να προετοιμαστούν για να παρουσιάσουν τα ευρήματά τους.

Φάση 2 - Παρακολούθηση, συντήρηση, φροντίδα συστήματος και καταγραφή δεδομένων (45 λεπτά) Διδασκαλία: Διδάξτε στους μαθητές τον κύκλο του αζώτου και τη σημασία του σε ένα σύστημα ενυδραιοπονίας (επίπεδα αμμωνίας, νιτρικών, νιτρικών).

Δραστηριότητα: Δείξτε πώς να ελέγξετε την ποιότητα του νερού χρησιμοποιώντας κιτ δοκιμών. Οι μαθητές καταγράφουν βασικά δεδομένα ποιότητας νερού στα σημειωματάρια εργαστηρίου τους

Συζήτηση: Συζητήστε τι θα μπορούσε να συμβεί εάν δεν διατηρηθεί η ποιότητα του νερού και σκεφτείτε λύσεις.

Δραστηριότητα: Οι μαθητές εναλλάσσονται σε εργασίες συντήρησης (σίτιση ψαριών, έλεγχος της υγείας των φυτών, παρακολούθηση της ποιότητας του νερού). Τονίστε τη σημασία της συνεπούς καταγραφής δεδομένων.

Δραστηριότητα: Οι μαθητές εναλλάσσονται σε εργασίες συντήρησης (σίτιση ψαριών, έλεγχος της υγείας των φυτών, παρακολούθηση της ποιότητας του νερού). Τονίστε τη σημασία της συνεπούς καταγραφής δεδομένων.

Φάση 3 – Αντιμετώπιση προβλημάτων, βελτιστοποίηση, ανάλυση και προβληματισμός (45 λεπτά)

Συζήτηση: Ανασκόπηση κοινών προβλημάτων στα συστήματα ενυδραιοπονίας και τρόπος αντιμετώπισής τους.

Δραστηριότητα: Οι μαθητές αναλύουν τα δεδομένα που έχουν συλλεχθεί μέχρι στιγμής και εντοπίζουν τυχόν τάσεις ή ζητήματα. Στη συνέχεια, προτείνουν προσαρμογές για τη βελτίωση της απόδοσης του συστήματος.

Οδηγίες: Εις βάθος κατανόηση του κύκλου θρεπτικών ουσιών μέσα στο σύστημα ενυδραιοπονίας, δίνοντας έμφαση στην αλληλεξάρτηση των ψαριών, των φυτών και των βακτηρίων.

Δραστηριότητα: Οι μαθητές καταγράφουν τον κύκλο των θρεπτικών συστατικών

στα σημειωματάρια τους, επισημαίνοντας πού κάθε οργανισμός ταιριάζει στο σύστημα.

Ομαδική συζήτηση: Πώς σχετίζεται αυτό το μικρό οικοσύστημα με μεγαλύτερα περιβαλλοντικά συστήματα;

Φάση 4 – Ευρύτερη αξιοποίηση της ενυδρειοπονίας και τελική παρουσίαση

Συζήτηση: Εξερευνήστε το ρόλο της ενυδρειοπονίας στην παγκόσμια επισιτιστική ασφάλεια, τα πιθανά οφέλη της σε αστικά περιβάλλοντα και το ρόλο της στη μείωση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων.

Δραστηριότητα: Οι μαθητές ερευνούν μελέτες περιπτώσεων συστημάτων ενυδρειοπονίας που χρησιμοποιούνται σε όλο τον κόσμο και παρουσιάζουν τα ευρήματά τους.

Δραστηριότητα: Κάθε ομάδα προετοιμάζει μια παρουσίαση σχετικά με τη λειτουργία και τα αποτελέσματα του συστήματος ενυδρειοπονίας. Οι παρουσιάσεις θα πρέπει να περιλαμβάνουν: (1) Διαδικασία σχεδιασμού και εγκατάστασης συστήματος, (2) Ανάλυση δεδομένων και τάσεις που παρατηρήθηκαν, (3) Προκλήσεις που αντιμετωπίστηκαν και πώς τις ξεπέρασαν, (4) Ευρύτερες περιβαλλοντικές και κοινωνικές επιπτώσεις.

Αξιολόγηση

Ο εκπαιδευτικός ζητά από τους μαθητές να γράψουν έναν τελικό προβληματισμό σχετικά με το τι έμαθαν από το έργο, συμπεριλαμβανομένου του τρόπου με τον οποίο οι αντιλήψεις τους για τη βιώσιμη γεωργία μπορεί να έχουν αλλάξει. Το αποτέλεσμα αυτού του προβληματισμού μαζί με τις παρατηρήσεις των εκπαιδευτικών καθ' όλη τη διάρκεια της δραστηριότητας χρησιμοποιείται για την αξιολόγηση του βαθμού στον οποίο έχουν επιτευχθεί οι στόχοι της δραστηριότητας.

Παρουσίαση - Αναφορά - Διαμοιρασμός

Όπως περιγράφεται στη Φάση 4 της δραστηριότητας, οι μαθητές θα κληθούν να προετοιμάσουν σύντομες παρουσιάσεις τις οποίες μπορούν να μοιραστούν με τους συνομηλίκους τους, τη σχολική κοινότητα και τους γονείς τους.

Επεκτάσεις - Άλλες πληροφορίες

Οι εκπαιδευτικοί μπορούν να ζητήσουν από τους μαθητές να δημιουργήσουν και να καλλιεργήσουν τα δικά τους υδροπονικά φυτικά συστήματα στο σπίτι και να το παρατηρήσει για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα. Επιπλέον, ο εκπαιδευτικός μπορεί να εισαγάγει τους μαθητές στην έννοια της βιόσφαιρας, η οποία είναι ένα «κλειστό» οικοσύστημα, το οποίο μπορεί να παρακολουθείται και να εξετάζεται με παρόμοιο τρόπο (ίδιες διαδικασίες και εργαλεία) με τα υδροπονικά φυτά.

STEAME ACADEMY Πρωτότυπο/Οδηγός για τη μάθηση και τη δημιουργικότητα Προσέγγιση
Διαμόρφωση σχεδίου δράσης

Σημαντικά βήματα της μαθησιακής προσέγγισης STEAME:

ΣΤΑΔΙΟ I: Προετοιμασία από έναν ή περισσότερους εκπαιδευτικούς

1. Διατύπωση αρχικών σκέψεων σχετικά με τους θεματικούς τομείς/περιοχές που πρέπει να καλυφθούν
2. Σύνδεση με την πραγματικότητα του ευρύτερου περιβάλλοντος / εργασία / επιχειρήσεις / γονείς / κοινωνία / περιβάλλον / ηθική
3. Ηλικιακή ομάδα-στόχος των μαθητών - Σύνδεση με το επίσημο πρόγραμμα σπουδών - Καθορισμός στόχων και σκοπών
4. Οργάνωση των εργασιών των εμπλεκόμενων μερών - Ορισμός Συντονιστή - Χώροι εργασίας κ.λπ.

ΣΤΑΔΙΟ II: Διαμόρφωση σχεδίου δράσης (Βήματα 1-18)

Προετοιμασία (από τους εκπαιδευτικούς)

1. Σύνδεση με τον πραγματικό κόσμο - Αναστοχασμός
2. Κινητοποίηση - Κίνητρα
3. Διατύπωση ενός προβλήματος (ενδεχομένως σε στάδια ή φάσεις) που προκύπτει από τα παραπάνω

Ανάπτυξη (από τους μαθητές) - Καθοδήγηση και αξιολόγηση (στο 9-11, από τους εκπαιδευτικούς)

4. Ανάπτυξη υποβάθρου- Αναζήτηση / Συγκέντρωση πληροφοριών
5. Απλοποίηση του ζητήματος - Διαμόρφωση του προβλήματος σε έναν περιορισμένο αριθμό απαιτήσεων
6. Διατύπωση περίπτωσης - Σχεδιασμός - προσδιορισμός υλικών για οικοδόμηση / ανάπτυξη / δημιουργία
7. Κατασκευή - Ροή εργασιών – εφαρμογή των project
8. Παρατήρηση -Πειραματισμός - Αρχικά συμπεράσματα
9. Τεκμηρίωση - Αναζήτηση θεματικών περιοχών (πεδία TN) που σχετίζονται με το υπό μελέτη θέμα - Επεξήγηση με βάση τις υπάρχουσες θεωρίες ή/και τα εμπειρικά αποτελέσματα
10. Συγκέντρωση αποτελεσμάτων/πληροφοριών με βάση τα σημεία 7, 8, 9
11. Πρώτη ομαδική παρουσίαση από τους μαθητές

Διαμόρφωση και αποτελέσματα (από τους μαθητές) - Καθοδήγηση και αξιολόγηση (από τους εκπαιδευτικούς)

12. Διαμόρφωση μοντέλων STEAME για την περιγραφή / αναπαράσταση / απεικόνιση των αποτελεσμάτων
13. Μελέτη των αποτελεσμάτων στο σημείο 9 και εξαγωγή συμπερασμάτων, χρησιμοποιώντας το σημείο 12

14. Εφαρμογές στην καθημερινή ζωή - Προτάσεις για την ανάπτυξη του σημείου 9 (Επιχειρηματικότητα - SIL ημέρες)

Ανασκόπηση (από εκπαιδευτικούς)

15. Επανεξέταση του προβλήματος και επανεξέταση και υπό περισσότερο απαιτητικές συνθήκες

Ολοκλήρωση έργου (από τους μαθητές) - Καθοδήγηση και αξιολόγηση (από τους εκπαιδευτικούς)

16. Επανάληψη των βημάτων 5 έως 11 με πρόσθετες ή νέες απαιτήσεις όπως διατυπώνονται στο σημείο 15
 17. Διερεύνηση - Μελέτες περιπτώσεων - Επέκταση - Νέες θεωρίες - Έλεγχος νέων συμπερασμάτων
 18. Παρουσίαση συμπερασμάτων - Τακτικές επικοινωνίας.

ΣΤΑΔΙΟ III: STEAME ACADEMY Δράσεις και συνεργασία σε δημιουργικά έργα για μαθητές σχολείων

Τίτλος του έργου: _____

Σύντομη περιγραφή/προγραμματισμός των οργανωτικών διευθετήσεων/αρμοδιοτήτων για δράση

ΣΤΑΔΙΟ	Δραστηριότητες/Βήματα	Δραστηριότητες /Βήματα	Δραστηριότητες /Βήματα
	Εκπαιδευτικός 1(T1) Συνεργασία με τον T2 και καθοδήγηση των μαθητών	Από Μαθητές Ηλικιακή ομάδα: _____	Εκπαιδευτικός 2 (T2) Συνεργασία με T1 και καθοδήγηση των μαθητών
A	Προετοιμασία των σταδίων 1,2,3		Συνεργασία στο βήμα 3
B	Καθοδήγηση στο βήμα 9	4,5,6,7,8,9,10	Καθοδήγηση και υποστήριξη στο βήμα 9
C	Δημιουργική αξιολόγηση	11	Δημιουργική αξιολόγηση
D	Καθοδήγηση	12	Καθοδήγηση
E	Καθοδήγηση	13 (9+12)	Καθοδήγηση
F	Οργάνωση (SIL) STEAME στην καθημερινή ζωή	14 Συνάντηση με εκπροσώπους φορέων	Οργάνωση (SIL) STEAME στην καθημερινή ζωή
G	Προετοιμασία του βήματος 15		Συνεργασία στο βήμα 15
H	Καθοδήγηση	16 (επανάληψη 5-11)	Καθοδήγηση και υποστήριξη
I	Καθοδήγηση	17	Καθοδήγηση και υποστήριξη
K	Δημιουργική αξιολόγηση	18	Δημιουργική αξιολόγηση

--	--	--	--