

TO NATURE-BASED SOLUTIONS EDUCATION NETWORK (NBS EDUWORLD) ΠΑΡΟΥΣΙΑΖΕΙ:

Ο ΕΞΥΠΝΟΣ ΚΗΠΟΣ ΜΑΣ ΕΝΑΝΤΙΑ ΣΤΗΝ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ

ΕΝΑ ΜΑΘΗΣΙΑΚΟ ΣΕΝΑΡΙΟ



χρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση. Ωστόσο, οι γνώμες και οι απόψεις που εκφράζονται σε αυτό ανήκουν αποκλειστικά στον/στους συντάκτη/-ες και δεν αντανακλούν απαραίτητα τις απόψεις της Ευρωπαϊκής Ένωσης ή της Ευρωπαϊκής Επιτροπής. Ούτε η Ευρωπαϊκή Ένωση ούτε η χορηγούσα αρχή φέρουν καμία ευθύνη για αυτές.

Σχετικά με το NBS EduWORLD:

Το **NBS EduWORLD** είναι ένα έργο του Horizon Europe («Ορίζοντας Ευρώπη»), με χρηματοδότηση από την Ευρωπαϊκή Ένωση και συντονισμό από το European Schoolnet® (EUN). Ο συνολικός στόχος του NBS EduWORLD είναι να ευαισθητοποιήσει και να εκπαιδεύσει την κοινωνία ως προς τις λύσεις που βασίζονται στη φύση (Nature-Based Solutions, ή αλλιώς NBS), υποστηρίζοντας μία δίκαιη μετάβαση προς ένα βιώσιμο μέλλον. Για τον λόγο αυτό, το NBS EduWORLD σκοπεύει να δημιουργήσει μία κοινότητα NBS που θα διευκολύνει τις συνέργειες μεταξύ επαγγελματιών που εξειδικεύονται σε αυτές τις λύσεις και παρόχων εκπαίδευσης, ενώ διασφαλίζει τις δωρεάν και προσβάσιμες σε όλους γνώσεις και πόρους στο αντικείμενο αυτό. Η Σύμβαση του έργου αριθμεί 16 εταίρους από 13 ευρωπαϊκά κράτη, όλοι εκ των οποίων είναι οργανισμοί με όραμα και κορυφαίοι εμπλεκόμενοι από τον χώρο των NBS / της εκπαίδευσης από όλη την Ευρώπη, και οι οποίοι συνεργάζονται για να δημιουργήσουν το NBS EduWORLD, μία κοινότητα που κάνει τη διαφορά. Το παρόν μαθησιακό σενάριο έχει δημιουργηθεί στο πλαίσιο του διαγωνισμού «Nature-Based Solutions in Education Competition for Teachers 2023» του NBS EduWORLD.

Ο διαγωνισμός «Nature-Based Solutions in Education Competition for Teachers 2023», που συντονίστηκε από το European Schoolnet® (EUN), αποτελεί μέρος του έργου NBS EduWORLD, το οποίο χρηματοδοτήθηκε από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Σύμβαση Επιχορήγησης αρ. 101060525). Ο διαγωνισμός αυτός έχει την υποστήριξη της Trane Technologies και της Scientix®. Η Scientix® χρηματοδοτείται από το πρόγραμμα έρευνας και καινοτομίας της Ευρωπαϊκής Ένωσης H2020 – έργο Scientix 4 (Σύμβαση Επιχορήγησης αρ. 101000063). Ωστόσο, οι γνώμες και οι απόψεις που εκφράζονται σε αυτό ανήκουν αποκλειστικά στον/στους συντάκτη/-ες και δεν αντανakλούν απαραίτητα τις απόψεις της Ευρωπαϊκής Ένωσης ή της Ευρωπαϊκής Επιτροπής. Ούτε η Ευρωπαϊκή Ένωση ούτε η χορηγούσα αρχή φέρουν καμία ευθύνη για αυτές.



**Funded by
the European Union**



Μπορείτε να βρείτε το παρόν μαθησιακό σενάριο, καθώς και πολύ επιπλέον υλικό σχετικά με τις NBS στην εκπαίδευση, στο αποθετήριο υλικού του NBS EduWORLD: <https://nbseduworld.eu/> και στο αποθετήριο της Scientix: <https://www.scientix.eu/>.



ΛΥΣΕΙΣ ΠΟΥ ΒΑΣΙΖΟΝΤΑΙ ΣΤΗ ΦΥΣΗ

– ΜΑΘΗΣΙΑΚΟ ΣΕΝΑΡΙΟ

Ο έξυπνος κήπος μας ενάντια στην κλιματική αλλαγή της Στέλλας Τιμοθέου



Περίληψη

Η κλιματική αλλαγή είναι ένα σημαντικό ζήτημα που αφορά όλον τον πλανήτη και τη ζωή στη Γη, δεδομένων των αρνητικών επιπτώσεών της. Σε αυτό το μαθησιακό σενάριο, οι μαθητές εξοικειώνονται με τις αιτίες και τις συνέπειες της κλιματικής αλλαγής, ενώ οι εκπαιδευτικοί τους παρέχουν ευκαιρίες να ευαισθητοποιήσουν και άλλους για το θέμα αυτό. Μέσα από διάφορες δραστηριότητες, οι μαθητές μαθαίνουν για τις λύσεις που βασίζονται στη φύση (NBS) με σκοπό τον μετριασμό της κλιματικής αλλαγής. Επιπλέον, ενθαρρύνονται να βρουν τρόπους να επικοινωνήσουν και να μεταδώσουν τις γνώσεις τους και τις ιδέες τους για τις NBS που αφορούν την κλιματική αλλαγή, π.χ. μέσα από φυλλάδια, αφίσες και βίντεο. Οι μαθητές θα εφαρμόσουν στην πράξη τις γνώσεις που θα αποκομίσουν από αυτές

τις δραστηριότητες, δημιουργώντας έναν έξυπνο κήπο στην αυλή του σχολείου τους με στόχο να μειώσουν το οικολογικό αποτύπωμα του σχολείου.

Λέξεις-κλειδιά

Κλιματική αλλαγή, λύσεις που βασίζονται στη φύση (NBS), οικολογικό αποτύπωμα, χώροι πρασίνου, έξυπνος κήπος.

Εισαγωγή

«Οι λύσεις που βασίζονται στη φύση (Nature-based solutions, ή NBS) είναι λύσεις που έχουν εμπνευστεί και υποστηρίζονται από τη φύση, είναι οικονομικές, παρέχουν ταυτόχρονα περιβαλλοντικά, κοινωνικά και οικονομικά οφέλη, και βοηθούν στην ανάπτυξη της ανθεκτικότητας. Τέτοιου είδους λύσεις ενσωματώνουν μεγαλύτερο πλούτο και ποικιλία φυσικών χαρακτηριστικών και διεργασιών στις πόλεις, στις εξοχικές και τις παραθαλάσσιες περιοχές, μέσω παρεμβάσεων που είναι προσαρμοσμένες στις ανάγκες του κάθε τόπου, ενεργειακά αποδοτικές και συστημικές. Συνεπώς, οι λύσεις που βασίζονται στη φύση οφείλουν να ευνοούν τη βιοποικιλότητα και να στηρίζουν την παροχή μίας πληθώρας οικοσυστημικών υπηρεσιών.»

Πηγή: https://research-and-innovation.ec.europa.eu/research-area/environment/nature-based-solutions_en

Για την πιο αποτελεσματική χρήση αυτού του μαθησιακού σεναρίου, προτείνουμε στους εκπαιδευτικούς τα εξής:

- Να ανατρέξουν στη λίστα των [πρόσφατων εκδόσεων της ΕΕ για τις λύσεις που βασίζονται στη φύση](#).
- Να ενημερωθούν για το [GreenComp framework](#) της Ευρωπαϊκής Ένωσης σχετικά με τις ικανότητες της βιωσιμότητας και το πώς αυτές μπορούν να βοηθήσουν τους μαθητές να αναπτύξουν άλλες δεξιότητες
- Να αναζητήσουν έμπνευση στα [μαθησιακά σενάρια](#) που δημιουργήθηκαν στο πλαίσιο του πιλοτικού έργου «Integrating Nature-Based Solutions in Education» (Ενσωμάτωση λύσεων που βασίζονται στη φύση στην εκπαίδευση), το οποίο υλοποιήθηκε με τη χρηματοδότηση της Ευρωπαϊκής Επιτροπής, και με συντονισμό της PPMI σε συνεργασία με το EUN.
- Να διαβάσουν σχετικά με τις [Nature-based solutions: Transforming cities, enhancing well-being](#) (Λύσεις που βασίζονται στη φύση: Μεταμορφώνοντας τις πόλεις, βελτιώνοντας την ευημερία) (διαθέσιμο και σε μορφή λεπτομερούς PDF).
- Να μάθουν περισσότερα για τις λύσεις που βασίζονται στη φύση μελετώντας αληθινές περιπτώσεις NBS στα αποθετήρια όπως το [NetworkNature](#), το [Oppla](#) και το [Urban Nature Atlas](#).
- Να έρθουν σε επαφή με επαγγελματίες ή επιστήμονες της περιοχής τους που δραστηριοποιούνται στον χώρο των NBS (τους οποίους μπορούν να εντοπίσουν μέσω του [Oppla](#)).
- Να χρησιμοποιήσουν την εφαρμογή [«Ask Oppla»](#) και την υπηρεσία [NetworkNature Helpdesk](#) για να αναζητήσουν βοήθεια σε περίπτωση που έχουν τεχνικά ή επιστημονικά ερωτήματα σχετικά με τις NBS.
- Να διαβάσουν για την [Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία](#) της Ευρωπαϊκής Ένωσης ώστε να κατανοήσουν την τρέχουσα στρατηγική της ΕΕ για την κλιματική αλλαγή και την ανάκαμψη από την πανδημία COVID
- Να διαβάσουν τη [Biodiversity Strategy 2030](#) (Στρατηγική για τη βιοποικιλότητα με ορίζοντα το 2030) της Ευρωπαϊκής Ένωσης για να μάθουν για τις προκλήσεις που αντιμετωπίζει η φύση στην Ευρώπη

Επισκόπηση

Περίληψη

Μάθημα	Επιστήμες, Περιβαλλοντική αγωγή και εκπαίδευση για τη βιώσιμη ανάπτυξη, Σχεδιασμός & Τεχνολογία - Ψηφιακές Τεχνολογίες, Μαθηματικά (έργο STEAM)
Πεδία κοινωνικής πρόκλησης για τις NBS	☒ Βελτίωση της βιοποικιλότητας ☒ Ανθεκτικότητα στην κλιματική αλλαγή ☒ Διαχείριση χώρων πρασίνου ☒ Υγεία και ευημερία ☒ Απόκτηση γνώσεων για βιώσιμη ανάπτυξη των πόλεων ☒ Αναγέννηση του εδάφους ☒ Φυσικοί και κλιματικοί κίνδυνοι
Ικανότητες του GreenComp	Πεδίο: Ενσωμάτωση των αξιών της βιωσιμότητας ☒ Εκτίμηση της αξίας της βιωσιμότητας ☒ Προώθηση της φύσης Τομέας: Αποδοχή της πολυπλοκότητας όσον αφορά τη βιωσιμότητα ☒ Συστημική σκέψη ☒ Κριτική σκέψη ☒ Οριοθέτηση του προβλήματος Πεδίο: Δημιουργία οραμάτων για ένα βιώσιμο μέλλον ☒ Προσαρμοστικότητα Πεδίο: Δράση για τη βιωσιμότητα ☒ Συλλογική δράση
Ηλικία μαθητών	11-12 ετών (και μπορεί να τροποποιηθεί για μεγαλύτερους μαθητές της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης)
Χρόνος προετοιμασίας	2 x 80 λεπτά ώστε να εξοικειωθούν οι μαθητές με το BBC micro:bit
Χρόνος διδασκαλίας	1 x 40 λεπτά και 9 x 80 λεπτά

Περίληψη

<i>Διαδίκτυακό διδακτικό υλικό που χρησιμοποιείται</i>	Για την ανάρτηση ιδεών σε εικονικό τοίχο: - Miro, https://miro.com/ - Mural, https://www.mural.co/ κλπ. Για τον διαμοιρασμό υλικού: - Netboard, https://netboard.me/ - Padlet, https://padlet.com/ κλπ. Για τη δημιουργία κουίζ και παιχνιδιών: - Panquiz, https://www.panquiz.com/ - Kahoot!, https://kahoot.it/ κλπ. Εργαλεία με τα οποία οι μαθητές μπορούν να παρουσιάσουν τη δουλειά τους: - Canva, https://www.canva.com/en_gb/ - Genially, https://genial.ly/ - Adobe Express, https://www.adobe.com/express/ - Snappa, https://snappa.com/ κλπ. Ένας διαδικτυακός υπολογιστής οικολογικού αποτυπώματος, π.χ.: - Ecological footprint calculator (Υπολογιστής οικολογικού αποτυπώματος), https://www.footprintcalculator.org/home/en
<i>Διδακτικό υλικό εκτός διαδικτύου που χρησιμοποιείται</i>	Υλικά και εργαλεία εικαστικών και χειροτεχνίας, όπως κόλλα, χαρτί, μπογιές, ψαλίδι, Corflute (πλαστικό για χειροτεχνίες), κομμάτια ξύλου, τρυπάνι χειρός, επαναχρησιμοποιούμενα και ανακυκλωμένα υλικά. Λάμπτοπ, τάμπλετ, προτζέκτορας.
<i>Υλικό NBS που χρησιμοποιείται</i>	Υλικό NBS: - Oppla – το αποθετήριο λύσεων που βασίζονται στη φύση της ΕΕ, http://oppla.eu/ - Οι λύσεις που βασίζονται στη φύση στον ιστότοπο της Ευρωπαϊκής Επιτροπής, https://ec.europa.eu/research/environment/index.cfm?pg=nbs - Αληθινά παραδείγματα NBS από το έργο Nature4cities, https://www.nature4cities.eu/nature-based-solutions - Άτλαντας των NBS σε ευρωπαϊκές πόλεις, https://progireg.eu/the-project/ - Naturvation.eu, https://naturvation.eu/ Ένα βίντεο για την εξαφάνιση ειδών, π.χ.: - Don't choose extinction, https://www.youtube.com/watch?v=3DOcQRI9ASc Υλικό για την κλιματική αλλαγή κατάλληλο για παιδιά, π.χ.: - Από τη Nasa: ClimateKids, https://climatekids.nasa.gov/climate-change-meaning/ - Από τον ΟΗΕ: What is Climate Change? (Τι είναι η κλιματική αλλαγή;), https://www.un.org/en/climatechange/what-is-climate-change

Περίληψη

Ένα βίντεο όπου αναφέρονται δεδομένα για την κλιματική αλλαγή, π.χ.:

- IPCC Sixth Assessment Report - Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability trailer,
<https://www.youtube.com/watch?v=25QIQVnL15M>

Άρθρα, κατευθυντήριες οδηγίες κλπ. για τις NBS ως λύσεις απέναντι στην κλιματική αλλαγή:

- Naturvation: Climate problem, urban nature solution? ¹ (Κλιματικό πρόβλημα, αστική φυσική λύση;)
- DT Challenge Blockly – Smart Garden (Έξυπνος κήπος) από την Australian Computing Academy,
<https://assets.learn.cdn.grokacademy.org/static/a/resources/blockly-microbit-smart-garden/notes-blockly-smart-garden.pdf>
- What is smart gardening? (Τι είναι η έξυπνη κηπουρική;),
<https://housing.com/news/smart-gardening/>
- Automatic plant watering system using micro:bit (Αυτόματο σύστημα ποτίσματος φυτών με τη χρήση του micro:bit),
<https://www.instructables.com/Automatic-Plant-Watering-System-Using-a-Microbit/>

Άδεια

Attribution-ShareAlike 4.0 International (CC BY-SA 4.0) Η άδεια αυτή επιτρέπει τη μίξη, μικρο-τροποποίηση και επέκταση του έργου σας ακόμη και για εμπορικούς σκοπούς, με την προϋπόθεση ότι γίνεται αναφορά στο όνομά σας και ότι οι νέες δημιουργίες αδειοδοτούνται υπό τους ίδιους ακριβώς όρους. Πρόκειται για την άδεια που χρησιμοποιεί η Wikipedia και συνιστάται για υλικά που θα ωφελούνταν από την ενσωμάτωση περιεχομένου της Wikipedia και παρόμοια αδειοδοτούμενα έργα.

Ενσωμάτωση στο αναλυτικό πρόγραμμα

Το θέμα αυτού του μαθησιακού σεναρίου σχετίζεται με το εθνικό αναλυτικό πρόγραμμα της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης που αφορά τις επιστήμες, τον σχεδιασμό και την τεχνολογία - τις ψηφιακές τεχνολογίες, την περιβαλλοντική αγωγή και την εκπαίδευση περί βιωσιμότητας. Οι μαθητές μπορούν να βελτιώσουν τις γνώσεις τους από αρκετά μαθήματα και να τις ενσωματώσουν στο σενάριο, συμμετέχοντας ενεργά σε ένα διεπιστημονικό έργο STEM. Εκτός από τις γνώσεις, οι μαθητές μπορούν επίσης να αναπτύξουν ποικίλες δεξιότητες του 21ου αιώνα, όπως η επίλυση προβλημάτων, η κριτική σκέψη, η δημιουργικότητα, η καινοτομία, η συνεργασία και η επικοινωνία. Ακόμη, μέσα από αυτό το έργο, μπορεί να βελτιωθεί η νοοτροπία των μαθητών απέναντι στη μάθηση, καθώς και η περιβαλλοντική τους συνείδηση. Αυτό το μαθησιακό σενάριο θα ήταν μία καλή επιλογή για την υλοποίηση NBS που αφορούν την κλιματική αλλαγή και για τη σύνδεσή τους με την

¹ https://wwfeu.awsassets.panda.org/downloads/naturvation_briefing_paper_climate_problem_urban_solution.pdf

εκπαίδευση STEM. Καθώς πρόκειται για διεπιστημονικό έργο, μέσω αυτού εκπληρώνονται οι στόχοι του αναλυτικού προγράμματος όλων των εμπλεκόμενων μαθημάτων.

Στόχος του μαθήματος

Αυτό το διεπιστημονικό έργο στοχεύει στη βελτίωση των γνώσεων των μαθητών για τις λύσεις που βασίζονται στη φύση και για τους τρόπους με τους οποίους μπορούν οι ίδιοι να βοηθήσουν στον μετριασμό των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής. Στοχεύει επίσης να βοηθήσει τους μαθητές να βελτιώσουν τις δεξιότητες του 21ου αιώνα, να καλλιεργήσουν ακόμη περισσότερο την περιβαλλοντική τους συνείδηση, και να κινητοποιηθούν με δράσεις ενάντια στην κλιματική αλλαγή. Το σενάριο αυτό θα δώσει ακόμη στους μαθητές την ευκαιρία να δημιουργήσουν τον δικό τους έξυπνο κήπο, συνδέοντας τις NBS με την εκπαίδευση STEM.

Αποτέλεσμα του μαθήματος

Τα μαθησιακά αποτελέσματα αυτού του έργου είναι:

- Ποικίλο υλικό ως μέρος της εκστρατείας ενάντια στην κλιματική αλλαγή (φυλλάδια, αφίσες, βίντεο)
- Μοντέλα έξυπνου κήπου
- Ένας αληθινός έξυπνος κήπος στην αυλή του σχολείου
- Κομπόστ που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τα φυτά του κήπου

Τάσεις

- NBS, κλιματική αλλαγή και εκπαίδευση περί βιωσιμότητας: το μαθησιακό σενάριο προτείνει δραστηριότητες που επιτρέπουν στους μαθητές να αναπτύξουν πράσινες δεξιότητες.
- Μάθηση βάσει έργου: οι μαθητές κάνουν εργασίες που στηρίζονται σε γεγονότα και εργάζονται ομαδικά.
- Μαθητοκεντρική προσέγγιση: οι ανάγκες των μαθητών βρίσκονται στο επίκεντρο της μαθησιακής διαδικασίας.
- Εκπαίδευση STEM: το σενάριο εστιάζει στα μαθήματα STEM.
- Πράσινα έργα υποδομής: το μαθησιακό σενάριο αφορά, μεταξύ άλλων, τον σχεδιασμό και την κατασκευή βιώσιμων έργων υποδομής.
- Συνεργατική μάθηση: οι μαθητές πρέπει να συνεργαστούν για να πετύχουν τους στόχους τους.
- Εμπειρική μάθηση: οι μαθητές καλούνται να υλοποιήσουν την ιδέα τους μέσω μίας πρακτικής δραστηριότητας.
- Εργαλεία ΤΠΕ: τα μαθήματα υποστηρίζονται με τη χρήση της τεχνολογίας.
- Υπαίθρια εκπαίδευση: η μαθησιακή διαδικασία συντελείται και εκτός της τάξης.

Δεξιότητες του 21ου αιώνα

Αυτό το μαθησιακό σενάριο δίνει στους μαθητές πολλές ευκαιρίες να αναπτύξουν τις δεξιότητές τους για τον 21ο αιώνα. Συγκεκριμένα, θα βελτιώσουν τις δεξιότητές τους στην Πληροφορική χρησιμοποιώντας τάμπλετ και λάπτοπ, συμμετέχοντας σε δραστηριότητες που απαιτούν αναζήτηση πληροφοριών στο διαδίκτυο, χρησιμοποιώντας εφαρμογές, λύνοντας κουίζ και ασκήσεις, δημιουργώντας φυλλάδια, αφίσες και βίντεο στο Canva, αλλά και χάρτες καταιγισμού ιδεών, χρησιμοποιώντας και προγραμματίζοντας το BBC micro:bit και αισθητήρες (τεχνολογία του Διαδικτύου των πραγμάτων). Οι μαθητές θα ενισχύσουν επίσης τις δεξιότητές τους στην επίλυση προβλημάτων, προσπαθώντας να βρουν λύσεις για τα προβλήματα/ερωτήματα που θα τίθενται στην αρχή κάθε συγκεκριμένης δραστηριότητας. Ακόμη, θα βελτιώσουν πολλές άλλες δεξιότητες, όπως: την κριτική τους σκέψη (θα πρέπει

να σκέφτονται κριτικά για να παίρνουν αποφάσεις), τη δημιουργικότητα και την καινοτομία (θα δημιουργήσουν μοντέλα «έξυπνου κήπου» και άλλα υλικά τα οποία εν συνεχεία θα μοιραστούν με άλλους), τη συνεργασία (θα εργάζονται σε ομάδες), την επικοινωνία (θα ανταλλάσσουν γνώσεις, ιδέες και λύσεις με το υπόλοιπο σχολείο και την τοπική κοινότητα), τις δεξιότητες STEM (θα συμμετέχουν σε ένα έργο STEM).

Κριτήρια στρατηγικής STEM

Στοιχεία και κριτήρια	Πώς καλύπτεται αυτό το κριτήριο από το μαθησιακό σενάριο;
Διδασκαλία	
<i>Μάθηση με επίλυση προβλημάτων και βάσει έργου (PBL)</i>	Πρόκειται για ένα διεπιστημονικό έργο, στο οποίο οι μαθητές μαθαίνουν μέσω της επίλυσης προβλημάτων και απαντώντας σε ανοιχτά ερωτήματα, είτε ατομικά είτε συνεργατικά.
Εφαρμογή του αναλυτικού προγράμματος	
<i>Έμφαση στα θέματα και τις ικανότητες STEM</i>	Αυτό το μαθησιακό σενάριο περιλαμβάνει στοιχεία εκπαίδευσης STEM και αποσκοπεί στη βελτίωση των δεξιοτήτων και ικανοτήτων των μαθητών σε αυτόν τον τομέα.
<i>Διεπιστημονική διδασκαλία</i>	Αυτό το μαθησιακό σενάριο αποτελεί ένα διεπιστημονικό έργο STEM. Το μάθημα συνδυάζει στοιχεία από διαφορετικά μαθήματα, όπως οι Επιστήμες, η Περιβαλλοντική αγωγή και η εκπαίδευση για τη βιώσιμη ανάπτυξη, ο Σχεδιασμός & η Τεχνολογία, οι Ψηφιακές Τεχνολογίες, και τα Μαθηματικά.
<i>Διδακτικό πλαίσιο STEM</i>	Αυτό το μαθησιακό σενάριο προάγει τη σύνδεση των μαθημάτων και των δραστηριοτήτων στην τάξη με τα βιώματα του πραγματικού κόσμου, αφού οι μαθητές θα εφαρμόζουν ό,τι μαθαίνουν μέσα στην τάξη στο ευρύτερο σχολικό περιβάλλον, δημιουργώντας τον δικό τους έξυπνο κήπο στην αυλή του σχολείου.
Αξιολόγηση	
<i>Διαρκής αξιολόγηση</i>	Αυτό το μαθησιακό σενάριο εμπεριέχει διαμορφωτική αξιολόγηση, καθώς οι μαθητές εξετάζονται διαρκώς, καθ' όλη τη διάρκεια των διάφορων δραστηριοτήτων, π.χ. μέσω του Kahoot!, του Padlet κλπ.

Στοιχεία και κριτήρια	Πώς καλύπτεται αυτό το κριτήριο από το μαθησιακό σενάριο;
<i>Εξατομικευμένη αξιολόγηση</i>	Οι μαθητές αξιολογούνται επίσης σε συγκεκριμένους εκπαιδευτικούς στόχους, ανάλογα με την προσωπική τους ανάπτυξη, αφού ορισμένες από τις δραστηριότητες αξιολόγησης είναι εξατομικευμένες.
Επαγγελματικά προσόντα προσωπικού	
<i>Επαγγελματική ανάπτυξη</i>	Αυτό το μαθησιακό σενάριο είναι μία καλή ευκαιρία για τους εκπαιδευτικούς να μάθουν για τις λύσεις που βασίζονται στη φύση, αλλά και πώς να ενσωματώνουν στο μάθημά τους δραστηριότητες σχετικές με τη βιωσιμότητα.
Σχολική διεύθυνση και σχολική κουλτούρα	
<i>Υψηλού επιπέδου συνεργασία μεταξύ του προσωπικού</i>	Σε αυτό το μαθησιακό σενάριο, οι εκπαιδευτικοί Γλώσσας και Μαθηματικών συνεργάζονται μεταξύ τους και βοηθούν ο ένας τον άλλον.
<i>Συμπεριληπτική κουλτούρα</i>	Με το συγκεκριμένο έργο μπορούν να ασχοληθούν όλοι οι μαθητές, ενώ οι δραστηριότητες μπορούν εύκολα να προσαρμοστούν σε διαφορετικό ρυθμό προόδου και ποικίλα ενδιαφέροντα.
Διασυνδέσεις	
<i>Με τη βιομηχανία</i>	Αυτό το μαθησιακό σενάριο προβλέπει τον προγραμματισμό μίας ομιλίας, διαδικτυακά ή διά ζώσης, στην οποία οι μαθητές θα μπορούν να ανταλλάξουν απόψεις για τα φυτά με γεωργικούς παραγωγούς και να τους απευθύνουν ερωτήσεις.
<i>Με γονείς/κηδεμόνες</i>	Οι μαθητές θα προετοιμάσουν υλικό σχετικά με την περιβαλλοντική συνείδηση, το οποίο θα παρουσιάσουν και θα μοιράσουν στους γονείς.
<i>Με άλλα σχολεία και/ή εκπαιδευτικές πλατφόρμες</i>	Το υλικό που θα μοιραστούν οι μαθητές θα μεταφορτωθεί σε εκπαιδευτικούς ιστότοπους.
<i>Με πανεπιστήμια και/ή κέντρα ερευνών</i>	Οι μαθητές θα προετοιμάσουν υλικό σχετικά με την περιβαλλοντική συνείδηση, το οποίο θα παρουσιάσουν και θα μοιράσουν στην τοπική τους κοινότητα.
Σχολικές υποδομές	
<i>Πρόσβαση σε τεχνολογίες και εξοπλισμό</i>	Το μαθησιακό σενάριο προβλέπει πρόσβαση σε τεχνολογικές υποδομές, όπως τάμπλετ, λάπτοπ, το BBC micro:bit και αισθητήρες, και χρήση αυτών.
<i>Ποιοτικό διδακτικό υλικό για τις σχολικές τάξεις</i>	Πριν από τη χρήση κάθε τεχνολογικού εργαλείου, θα προηγούνται συνεδρίες που θα προετοιμάζουν τους μαθητές σε αυτό.

Δραστηριότητες

Όνομα δραστηριότητας	Διαδικασία	Διάρκεια
Φάση 1		
Μάθημα 1 (1 x 40')		
Καταιγισμός ιδεών για την κλιματική αλλαγή	Το μάθημα ξεκινά με έναν καταιγισμό ιδεών για την κλιματική αλλαγή. Ζητείται από τους μαθητές να σημειώσουν όσα ξέρουν για την κλιματική αλλαγή (σε ένα κομμάτι χαρτί ή χρησιμοποιώντας ένα εργαλείο όπως το Miro², το Mural³ κλπ.). Ο κάθε μαθητής διαβάζει δυνατά αυτό που έγραψε στον χάρτη καταιγισμού ιδεών.	10'
Εισαγωγή στην κλιματική αλλαγή και τη βιωσιμότητα (αιτίες και επιπτώσεις / αντίκτυπος)	Ο εκπαιδευτικός παρουσιάζει το βίντεο «Don't choose extinction⁴» στο οποίο ένας δεινόσαυρος μιλά για την κλιματική αλλαγή. Οι μαθητές εν συνεχεία συζητούν για το βίντεο και τη σημασία της κλιματικής αλλαγής. Οι μαθητές δουλεύουν σε ζευγάρια: - Παρακολουθούν το βίντεο⁵ της 6ης Έκθεσης Αξιολόγησης της IPCC για την Κλιματική Αλλαγή - Διαβάζουν το άρθρο⁶ του ClimateKids της Nasa σχετικά με το τι είναι κλιματική αλλαγή για να μάθουν περισσότερα για αυτή. Επιστρέφουν στο μέσο που χρησιμοποίησαν για τον εννοιολογικό χάρτη (χαρτί, Miro, Mural κλπ.) και ολοκληρώνουν τον αρχικό καταιγισμό ιδεών τους όπως αποτυπώθηκε στον χάρτη με τις νέες γνώσεις που αποκόμισαν από το διαδίκτυο (μεταξύ άλλων, για τις αιτίες και τις επιπτώσεις / τον αντίκτυπο της κλιματικής αλλαγής).	
Μάθημα 2 (1 x 80')		
Πιθανές λύσεις για τον μετριασμό της κλιματικής αλλαγής	Τίθεται στους μαθητές το ερώτημα: «Πώς μπορούμε να μετριάσουμε την κλιματική αλλαγή;»	15'

² <https://miro.com/>

³ <https://www.mural.co/>

⁴ <https://www.youtube.com/watch?v=3DOcQRI9ASc>

⁵ <https://www.youtube.com/watch?v=25QIQVnL15M>

⁶ <https://climatekids.nasa.gov/climate-change-meaning/>

Όνομα δραστηριότητας	Διαδικασία	Διάρκεια
	Εκείνοι εργάζονται με τις ομάδες τους και καταγράφουν τις ιδέες τους (σε χαρτί, ή με διαδικτυακά εργαλεία όπως το Miro, το Mural κλπ.).	
	Κάθε ομάδα παρουσιάζει τις ιδέες της στην υπόλοιπη τάξη.	
Λύσεις που βασίζονται στη φύση για τον μετριασμό της κλιματικής αλλαγής	Ο εκπαιδευτικός διανέμει στους μαθητές δύο εκδόσεις: - Nature-Based Solutions for Climate- WWF (Λύσεις που βασίζονται στη φύση) ⁷ - Climate problem, urban nature solution? Naturvation⁸ και τους ζητά να τις διαβάσουν και να βρουν πώς σχετίζονται οι λύσεις που βασίζονται στη φύση με την κλιματική αλλαγή. Οι μαθητές διαβάζουν το υλικό και συζητούν με τις ομάδες τους για τις λύσεις που βασίζονται στη φύση και πώς αυτές συνδέονται με την κλιματική αλλαγή. Καταγράφουν τις ιδέες τους από κοινού, είτε σε ένα κομμάτι χαρτί είτε μέσω διαδικτυακών εργαλείων όπως το Padlet⁹, το Netboard¹⁰ κλπ. Έπειτα διαβάζουν τις απαντήσεις τους στην τάξη. Οι μαθητές παίζουν ένα παιχνίδι (στο Panquiz¹¹, το Kahoot!¹² κλπ.) για να εμπεδώσουν αυτά που έμαθαν. Ο εκπαιδευτικός μπορεί να δημιουργήσει ένα ή περισσότερα παιχνίδια με διαφορετικά επίπεδα δυσκολίας, ώστε να βεβαιωθεί ότι οι μαθητές βρίσκουν αρκετό ενδιαφέρον στη διαδικασία. Αφού εισαχθούν στο θέμα, οι μαθητές περιηγούνται στο διαδίκτυο για να κατανοήσουν περαιτέρω τον ρόλο που παίζουν οι λύσεις που βασίζονται στη φύση για τη βιοποικιλότητα, τη	65'

⁷ https://wwfeu.awsassets.panda.org/downloads/wwf_nature_based_solutions_for_climate_change_july_2020_final.pdf

⁸ https://wwfeu.awsassets.panda.org/downloads/naturvation_briefing_paper_climate_problem_urban_solution.pdf

⁹ <https://padlet.com/dashboard>

¹⁰ <https://netboard.me/>

¹¹ <https://www.panquiz.com/>

¹² <https://kahoot.it/>

Όνομα δραστηριότητας	Διαδικασία	Διάρκεια
	ρύπανση, τις πόλεις, τη διαχείριση των υδάτινων πόρων κλπ. Οι μαθητές ενθαρρύνονται να περιηγηθούν στο Oppla.eu¹³ και το Naturvation.eu¹⁴ για να εντοπίσουν λύσεις που βασίζονται στη φύση στην περιοχή τους. Μπορούν επίσης να βρουν πληροφορίες για τέτοιες λύσεις στη σελίδα Nature-based solutions¹⁵ (στον ιστότοπο της Ευρωπαϊκής Επιτροπής), στη σελίδα με αληθινά παραδείγματα λύσεων που βασίζονται στη φύση όπως δίνονται από το έργο Nature4cities¹⁶ και στο Atlas of NBS in European cities¹⁷ (Ατλαντα των λύσεων που βασίζονται στη φύση στις πόλεις της Ευρώπης). Τη δραστηριότητα αυτή ακολουθεί μία ανοιχτή συζήτηση με τον εκπαιδευτικό, για να συζητηθούν οι αμφιβολίες των μαθητών και να λυθούν οι απορίες τους.	
Μάθημα 3-4 (2 x 80')		
Προετοιμασία υλικού για τη μετάδοση γνώσεων σχετικά με τις λύσεις που βασίζονται στη φύση ενάντια στην κλιματική αλλαγή	Ο εκπαιδευτικός ρωτά τους μαθητές πώς θα μπορούσαν να μεταδώσουν τις γνώσεις τους για τις λύσεις που βασίζονται στη φύση ώστε να βοηθήσουν στον μετριασμό της κλιματικής αλλαγής. Οι μαθητές χρησιμοποιούν είτε ένα κομμάτι χαρτί είτε ένα διαδικτυακό εργαλείο (Miro, Mural κλπ.) για να καταγράψουν τις ιδέες τους, π.χ. δημιουργώντας φυλλάδια, αφίσες και βίντεο. Εργάζονται σε ομάδες και προετοιμάζουν τις χειροτεχνίες είτε στο χαρτί είτε με διαδικτυακά μέσα όπως το Canva¹⁸, το Adobe Express¹⁹, το Snappa²⁰ κλπ. και μοιράζονται όλο αυτό το υλικό με το σχολείο τους και την τοπική τους κοινότητα, ενώ το μεταφορτώνουν και στον ιστότοπο του σχολείου. Έπειτα μοιράζονται τις ιδέες τους όπως έχουν προτείνει νωρίτερα.	80'

¹³ <https://oppla.eu/>

¹⁴ <https://naturvation.eu/>

¹⁵ <https://ec.europa.eu/research/environment/index.cfm?pg=nbs>

¹⁶ <https://www.nature4cities.eu/nature-based-solutions>

¹⁷ <https://progireq.eu/the-project/>

¹⁸ <https://www.canva.com/>

¹⁹ <https://www.adobe.com/express/>

²⁰ <https://snappa.com/>

Όνομα δραστηριότητας	Διαδικασία	Διάρκεια
Φάση 2		
Μάθημα 5 (1 x 80')		
Εισαγωγή στον «έξυπνο κήπο» ως λύση που βασίζεται στη φύση ενάντια στην κλιματική αλλαγή	Ο εκπαιδευτικός παρουσιάζει το ερώτημα/πρόβλημα: «Πώς θα μπορούσε ένας έξυπνος κήπος να βοηθήσει στη μείωση του οικολογικού αποτυπώματος του σχολείου μας και στον μετριασμό της κλιματικής αλλαγής;» Ακολουθεί μία συζήτηση σχετικά με τους όρους που περιλαμβάνει το ερώτημα (έξυπνος κήπος, οικολογικό αποτύπωμα, κλιματική αλλαγή). Αρχικά, οι μαθητές μαθαίνουν πώς να δημιουργούν έναν έξυπνο κήπο (Παράρτημα 1). Έπειτα, κάνουν έρευνα σχετικά με το τι είναι ένας «έξυπνος κήπος» [προτεινόμενος ιστότοπος: What is smart gardening?²¹ (Τι είναι η έξυπνη κηπουρική;)] Στη συνέχεια, οι μαθητές αναζητούν σε ομάδες στο διαδίκτυο τις κατάλληλες λέξεις-κλειδιά για να βρουν σχετικό υλικό και να μάθουν για το οικολογικό αποτύπωμα. Ο εκπαιδευτικός χρησιμοποιεί τον Ecological footprint calculator²² (Υπολογιστή οικολογικού αποτυπώματος) για να υπολογίσει το οικολογικό αποτύπωμα του σχολείου. Οι μαθητές ενθαρρύνονται να απαντήσουν στη σειρά ερωτημάτων που τέθηκαν στην αρχή του μαθήματος, χρησιμοποιώντας ένα εργαλείο σαν το Padlet²³, το Netboard²⁴ κλπ.	80'
Μάθημα 6-7 (2 x 80')		
Δημιουργία μοντέλων έξυπνου κήπου με τη χρήση του BBC micro:bit	Οι μαθητές εργάζονται σε ομάδες τεσσάρων ατόμων, ακολουθώντας τη διαδικασία σχεδιασμού για την επίλυση προβλημάτων, και δημιουργούν μοντέλα έξυπνου κήπου χρησιμοποιώντας το BBC micro:bit και ανακυκλωμένα υλικά. Ως οδηγό μπορούν να χρησιμοποιήσουν το DT Challenge Blockly Smart Garden²⁵ ('Έξυπνος	2 x 80'

²¹ <https://housing.com/news/smart-gardening/>

²² <https://www.footprintcalculator.org/home/en>

²³ <https://padlet.com/dashboard>

²⁴ <https://netboard.me/>

²⁵ <https://assets.learn.cdn.groacademy.org/static/a/resources/blockly-microbit-smart-garden/notes-blockly-smart-garden.pdf>

Όνομα δραστηριότητας	Διαδικασία	Διάρκεια
	κήπος) από την Australian Computing Academy. Ενσωματώνουν αισθητήρες που θα ενεργοποιούν το αυτόματο πότισμα ανάλογα με την υγρασία του εδάφους (Παράρτημα 2).	
Μάθημα 8-9-10 (3 x 80')		
Δημιουργία ενός αληθινού έξυπνου κήπου στην αυλή του σχολείου	Οι μαθητές σχεδιάζουν πώς θα δημιουργήσουν έναν έξυπνο κήπο στην αυλή του σχολείου. Προχωρούν σε επιτόπια μελέτη ώστε να βρουν το ιδανικό σημείο για να φτιάξουν τον έξυπνο κήπο. Κάνουν αναζήτηση στο διαδίκτυο, συγκεκριμένα στο Oppla.eu ²⁶ και το Naturvation.eu ²⁷ , για να πάρουν ιδέες. Ψάχνουν για βότανα και λαχανικά που θα φυτέψουν. Μελετούν διάφορα σχέδια κήπων και τους πιθανούς τρόπους ενσωμάτωσης των αισθητήρων για αυτόματο πότισμα με βάση την υγρασία του εδάφους. Ενθαρρύνονται επίσης να φτιάξουν δικό τους κομπόστ από απόβλητα τροφίμων.	3 x 80'

Αξιολόγηση

Ο εκπαιδευτικός προβαίνει σε διαμορφωτική αξιολόγηση μέσω διάφορων ψηφιακών εργαλείων, όπως το Kahoot!, το Padlet ή το Miro. Αυτά τα εργαλεία δίνουν επίσης τη δυνατότητα για εξατομικευμένη αξιολόγηση του κάθε μαθητή.

Η αθροιστική αξιολόγηση θα βασιστεί στα αποτελέσματα του έργου. Κάθε μαθητής θα πρέπει να αναστοχαστεί σχετικά με τη διαδικασία, είτε γράφοντας μία έκθεση για το θέμα αυτό, είτε μέσω σχετικής συνέντευξης. Ο εκπαιδευτικός θα αξιολογήσει τους μαθητές κρίνοντας κατά πόσο ο κάθε μαθητής κατανόησε τους στόχους του έργου, στάθηκε ικανός να εφαρμόσει τις γνώσεις και τις δεξιότητές του ως προς τις λύσεις που βασίζονται στη φύση, πόση κριτική σκέψη επέδειξε κατά τον αναστοχασμό, πόσο συνεκτική και οργανωμένη ήταν η έκθεση ή η συνέντευξή του, και πόσο σε βάθος υπήρξε η ανάλυση και η αυτοαξιολόγησή του. Επιπλέον, ο εκπαιδευτικός θα εξετάσει με πόσο δημιουργικά, πρωτότυπο και καινοτόμο τρόπο προσέγγισε το έργο ο κάθε μαθητής, αλλά και το πόσο αρμονικά συνεργάστηκε με τους συμμαθητές του.

Ανατροφοδότηση μαθητών

Οι μαθητές μπορούν να δώσουν ανατροφοδότηση μέσω μίας ομαδικής επί τούτω συζήτησης, καθώς και να εκφέρουν την προσωπική τους άποψη και να διατυπώσουν τις σκέψεις του μέσω ενός Padlet.

²⁶ <https://oppla.eu/>

²⁷ <https://naturvation.eu/>

Παράρτημα 1**Τα 20 βήματα για τη δημιουργία του σχολικού μας κήπου**

Πηγή: <https://www.smartupeuschoolgarden.org/establishing-a-school-garden/planning/>

1. Εξασφαλίζουμε την αποδοχή του προσωπικού του σχολείου και βρίσκουμε έναν υπεύθυνο που θα αναλάβει αρμοδιότητες
2. Βρίσκουμε το κατάλληλο σημείο για τον κήπο και λαμβάνουμε την άδεια του ιδιοκτήτη
3. Εντοπίζουμε και επιλύουμε τυχόν αντικρουόμενα συμφέροντα
4. Δίνουμε κίνητρο στους μαθητές και τους κινητοποιούμε
5. Εμπλέκουμε τους μαθητές στον σχεδιασμό και τη δημιουργία του κήπου
6. Τεκμηριώνουμε τη διαδικασία σχεδιασμού για το συγκεκριμένο σημείο, αποφασίζοντας ποια φυτά θα καλλιεργήσουμε και βρίσκοντας δωρητές και χορηγούς
7. Συλλέγουμε εξειδικευμένες γνώσεις
8. Αποκτούμε εις βάθος γνώσεις για τις μέλισσες
9. Καθαρίζουμε το σημείο του κήπου και την αποθήκη του
10. Καλλιεργούμε το έδαφος στα επιμέρους τεμάχια του κήπου
11. Περιφράσσουμε τα τεμάχια του κήπου
12. Εξασφαλίζουμε την παροχή νερού
13. Δημιουργούμε υπερυψωμένο παρτέρι
14. Φυτεύουμε τους σπόρους
15. Ξεχορταριάζουμε
16. Εδραιώνουμε και επαναλειτουργούμε τον κήπο ως κομμάτι της σχολικής μας κοινότητας
17. Συλλέγουμε τους καρπούς
18. Χρησιμοποιούμε τους καρπούς που συλλέξαμε
19. Ετοιμάζουμε τον κήπο για τον χειμώνα
20. Σχεδιάζουμε τον επόμενο χρόνο για τον κήπο μας

Παράρτημα 2

Αυτόματο σύστημα ποτίσματος φυτών με τη χρήση του Micro:bit από την Autodesk Instructables

Βίντεο: <https://youtu.be/rv4lb-U9QUU>

Άρθρο: <https://www.instructables.com/Automatic-Plant-Watering-System-Using-a-Microbit/>

Βήμα 1: Προετοιμασία των επιμέρους στοιχείων του συστήματος

Το MicroBit είναι ένας μικρός, προγραμματιζόμενος μικροελεγκτής με ενσωματωμένη μία σειρά από αισθητήρες και κουμπιά, η οποία καθιστά πολύ εύκολη την εξοικείωση με τον προγραμματισμό του.

Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε κώδικες μπλοκ για παιδιά και λιγότερο έμπειρους προγραμματιστές, και JavaScript ή Python για όσους είναι πιο έμπειροι στον προγραμματισμό και θέλουν να εκμεταλλευτούν περισσότερο τις λειτουργικές δυνατότητες του MicroBit. Το MicroBit διαθέτει επίσης στο κάτω μέρος του μία σειρά από pins εισόδου/εξόδου που μπορούν να συνδεθούν με αισθητήρες και συσκευές.

Ο αισθητήρας υγρασίας που χρησιμοποίησα εγώ λειτουργεί στα 3,3 V, που είναι ιδανικό για απευθείας χρήσης με το MicroBit.

Σημείωση: Αυτοί οι αισθητήρες δηλώνεται σε γενικές γραμμές ότι λειτουργούν από τα 3,3 V έως τα 5 V, και παράγουν κατά μέγιστο 3,3 V επειδή έχουν ενσωματωμένο ρυθμιστή τάσης. Με βάση την προσωπική μου εμπειρία, αρκετοί φθηνότεροι αισθητήρες αυτού του τύπου στην πραγματικότητα δεν λειτουργούν με τάση εισόδου 3,3 V, αλλά απαιτούν 3,5 - 4 V για να «πάρουν μπρος». Πρέπει να είστε προσεκτικοί με αυτό το θέμα, καθώς το Micro:bit έχει σχεδιαστεί αυστηρά για τάση εισόδου κάτω από 3,3 V.

Η αντλία θα πρέπει να ανοίγει και να κλείνει μέσω μίας μονάδας ηλεκτρονόμου (ρελέ). Με τον τρόπο αυτό, το ηλεκτρικό ρεύμα διοχετεύεται απευθείας στην αντλία ώστε να μην περνά μέσω του MicroBit.

Βήμα 2: Σχεδιασμός του κυκλώματος και του κώδικα στο TinkerCAD

Σχεδίασα το κύκλωμα και έκανα την κωδικοποίηση στο TinkerCAD, που πρόσφατα πρόσθεσε το MicroBit στην πλατφόρμα του. Η κωδικοποίηση με κώδικες μπλοκ είναι ένας εύκολος τρόπος δημιουργίας βασικών προγραμμάτων, αφού το μόνο που χρειάζεται είναι να σύρει και να αποθέτει κανείς με το ποντίκι τα μπλοκ λειτουργιών στους συνδυασμούς και με τη σειρά που θέλει.

Χρησιμοποίησα κινητήρα συνεχούς ρεύματος που αναπαριστούσε την αντλία και ένα ποτενσιόμετρο ως προσομοίωση της εισόδου του αισθητήρα υγρασίας, αφού και αυτό απαιτεί τις ίδιες τρεις συνδέσεις.

Στην τελική έκδοχή του κώδικα μπλοκ που έφτιαξα, το Micro:bit δείχνει μία χαμογελαστή φατσούλα όταν ενεργοποιείται, και έπειτα ξεκινά να μετρά την υγρασία κάθε 5 δευτερόλεπτα και να καταγράφει τις ενδείξεις αυτές στο γραφικό της οθόνης. Ελέγχει επίσης εάν το επίπεδο υγρασίας είναι κάτω από το όριο που του έχουμε θέσει, και εάν ναι, τότε ανοίγει την αντλία για 3 δευτερόλεπτα. Συνεχίζει να ανοιγοκλείνει εναλλάξ την αντλία, με

παύση 5 δευτερολέπτων ανάμεσα στο άνοιγμα και το κλείσιμο, έως ότου το επίπεδο υγρασίας ξεπεράσει πάλι το κατώτατο επιθυμητό όριο.

Πρόσθεσα επίσης λειτουργίες για τα δύο κουμπιά: το κουμπί Α ανοίγει την αντλία για 3 δευτερόλεπτα για χειροκίνητο πότισμα του φυτού, και το κουμπί Β δείχνει το επίπεδο υγρασίας στην οθόνη.

Βήμα 3: Δοκιμή του κυκλώματος και του κώδικα

Μόλις έμεινα ικανοποιημένη με την προσομοίωση στο TinkerCAD, σύνδεσα τα επιμέρους στοιχεία επάνω στο γραφείο μου για να ελέγξω ότι λειτουργούσαν με τον ίδιο τρόπο. Δοκίμασα κάποιες προσωρινές συνδέσεις με καλώδια μπαταρίας και κλιπ-«κροκοδειλάκια» για να ελέγξω τη σύνδεση με τα pins του Micro:bit.

Αυτό το έκανα κυρίως για να βεβαιωθώ ότι το Micro:bit λάμβανε τις σωστές τιμές από τον αισθητήρα και ότι το ρελέ μπορούσε να ανοιγοκλείνει κανονικά.

Βήμα 4: Κατασκευή της δεξαμενής νερού

Μόλις εξασφάλισα τη σωστή δοκιμαστική διάταξη, άρχισα να δουλεύω για την κατασκευή της δεξαμενής νερού, φτιάχνοντας το περίβλημα, τα εξαρτήματα και τις μόνιμες ηλεκτρικές συνδέσεις.

Εντόπισα αυτά τα δύο δοχεία σε ένα τοπικό κατάστημα με μειωμένες τιμές. Μπορούν να μπουν το ένα μέσα στο άλλο, οπότε θα μπορούσα να χρησιμοποιήσω το κάτω ως δεξαμενή και το επάνω ως κάλυμμα των ηλεκτρονικών.

Για να φτιάξω τη δεξαμενή, χρειάστηκε να συνδέσω την αντλία μέσα στη δεξαμενή με την είσοδο νερού όσο πιο κοντά γινόταν στον πυθμένα, και ταυτόχρονα να αφήσω αρκετό χώρο για την ελεύθερη ροή του νερού. Κόλλησα την αντλία στη θέση της με πιστόλι κόλλας.

Έπειτα με το τρυπάνι άνοιξα τρύπες για να περάσουν τα καλώδια που θα συνδεθούν με τον κινητήρα και ο σωλήνας για την έξοδο νερού.

Βήμα 5: Συναρμολόγηση των ηλεκτρονικών

Ήθελα να συνδέσω το MicroBit στο μπροστινό μέρος του καλύμματος ώστε να είναι εμφανές, αφού θα χρησιμοποιώ την οθόνη LED στο μπροστινό μέρος ως ένδειξη της στάθμης νερού.

Άνοιξα με το τρυπάνι κάποιες τρύπες στο μπροστινό μέρος στις οποίες θα στηρίζεται το MicroBit, και στις οποίες θα συνδεθούν τα pins εισόδου/εξόδου στο κάτω μέρος του. Χρησιμοποίησα μακριές βίδες M3 των 20 mm με στρογγυλό κεφάλι για να συνδέσω τους ακροδέκτες των pins εισόδου/εξόδου με τις καλωδιώσεις στο εσωτερικό του περιβλήματος. Σύνδεσα τα καλώδια με τις βίδες τυλίγοντας κάποια από τα εκτεθειμένα καλώδια γύρω από αυτές και έπειτα χρησιμοποίησα θερμοσυστελλόμενους σωλήνες για να τα στερεώσω.

Άνοιξα επίσης τρύπες για το τροφοδοτικό του Micro:bit, για την πρίζα στο πίσω μέρος, καθώς και για την αντλία και τα καλώδια του αισθητήρα υγρασίας.

Μετά σύνδεσα όλα τα καλώδια, συγκόλλησα τις συνδέσεις και ολοκλήρωσα όλες τις επιμέρους συνδέσεις μέσα στο περίβλημα.

Βήμα 6: Δοκιμή του συστήματος ποτίσματος

Αφού είχαν συναρμολογηθεί όλα τα στοιχεία, ήταν ώρα για μία γενική δοκιμή.

Γέμισα τη δεξαμενή με νερό και άνοιξα την παροχή ρεύματος.

Το Micro:bit ενεργοποιήθηκε και ξεκίνησε να καταγράφει μετρήσεις. Επειδή ο αισθητήρας υγρασίας δεν βρισκόταν στο χώμα, το Micro:bit αμέσως κατέγραψε το «έδαφος» ως στεγνό και έθεσε σε λειτουργία την αντλία.

Φαινόταν λοιπόν ότι όλα λειτουργούσαν σωστά και ότι μπορούσα να δοκιμάσω το σύστημα σε ένα φυτό.

Βήμα 7: Σύνδεση του συστήματος ποτίσματος με ένα φυτό

Για να συνδέσω το Micro:bit με φυτό, πίεσα τον αισθητήρα υγρασίας μέσα στο χώμα, εξασφαλίζοντας ότι τα ηλεκτρονικά του στοιχεία βρίσκονταν πάνω από έδαφος. Έπειτα τοποθέτησα την έξοδο νερού σε κεντρικό σημείο επάνω από το χώμα, ώστε το νερό να διανέμεται ομοιόμορφα γύρω από τις ρίζες του φυτού.

Βήμα 8: Χρήση του αυτόματου συστήματος ποτίσματος φυτών

Το γράφημα στο μπροστινό μέρος δείχνει το επίπεδο υγρασίας που μετρά ο αισθητήρας καθώς αρχίζει να στεγνώνει το έδαφος. Όταν το επίπεδο αυτό πέσει κάτω από το κατώτατο όριο που έχουμε ορίσει στον κώδικά μας, η αντλία ενεργοποιείται αυτόματα για διαστήματα των 3 δευτερολέπτων έως ότου η υγρασία υπερβεί και πάλι το όριο αυτό. Σύντομα θα παρατηρήσετε το επίπεδο υγρασίας του εδάφους να αυξάνεται μόλις ενεργοποιηθεί η αντλία.

Μπορείτε επίσης να πατήσετε το Κουμπί Α στο μπροστινό μέρος του MicroBit για να ενεργοποιήσετε την αντλία για 3 δευτερόλεπτα και να ποτίσετε χειροκίνητα το φυτό.

Μπορείτε ακόμη να συνδέσετε σειριακά πολλές μονάδες MicroBit μαζί, χρησιμοποιώντας τη διαθέσιμη ραδιοζεύξη, ώστε να βλέπετε από κάποιο απομακρυσμένο σημείο τα επίπεδα υγρασίας του φυτού σας ή να το ποτίζετε εξ αποστάσεως. Μία καλή ιδέα θα ήταν να χρησιμοποιήσετε μία ξεχωριστή μονάδα Micro:bit ως κεντρική, ώστε δηλαδή να λειτουργεί ως πίνακας ελέγχου για άλλες αντίστοιχες μονάδες, και όλες μαζί να λειτουργούν ως αυτόματο σύστημα ποτίσματος φυτών.



NBS
EduWORLD