



PULCHRA

Participatory Urban Learning Community Hubs through
Research and Activation

Συμφωνία Επιχορήγησης EC	Αρ. 824466
Ακρωνύμιο Έργου	PULCHRA
Τίτλος Έργου	Science in the City: Building Participatory Urban Learning Community Hubs through Research and Activation
Οργανισμός	HORIZON 2020
Πρόγραμμα	Ανοικτή εκπαίδευση και συνεργασία με την επιστημονική εκπαίδευση
Ημερομηνία έναρξης του έργου	01/09/2019
Διάρκεια	36 μήνες

Παραδοτέα 6.1 και 6.2 Εκπαιδευτικό υλικό 1&2

WP6	Design and development of educational resources regarding cities as urban ecosystems
Ημερομηνία εφαρμογής	31/08/2020
Ημερομηνία υποβολής	31/08/2020
Υπεύθυνος συνεργάτης	University of Cologne
Έκδοση	1.0
Κατάσταση	Τελική έκδοση
Τύπος Παράδοσης	Άλλο
Επίπεδο διάδοσης	Δημόσια



Το έργο έχει λάβει χρηματοδότηση από το πρόγραμμα έρευνας και καινοτομίας «Horizon 2020» της Ευρωπαϊκής Ένωσης στο πλαίσιο της συμφωνίας επιχορήγησης αριθ. 82446



Εγχειρίδιο εκπαιδευτικού υλικού PULCHRA

Συγγραφείς: Karl Schneider, Tim G. Reichenau, Christine Gierlich



Το έργο έχει λάβει χρηματοδότηση από το πρόγραμμα έρευνας και καινοτομίας «Horizon 2020» της Ευρωπαϊκής Ένωσης στο πλαίσιο της συμφωνίας επιχορήγησης αριθ. 82446



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 824466. This document reflects the views of the author and the European Union is not responsible for any use that may be made of the information it contains.

Περιεχόμενα

1 Εισαγωγή στο εγχειρίδιο	4
2 Οδηγός για τους καθηγητές.....	6
2.1 Εισαγωγή στον οδηγό για τους καθηγητές.....	6
2.2. Η μάθηση, η εξερεύνηση και η πορεία δράσης (LEAP).....	6
2.2.1 Η έννοια του LEAP.....	6
2.2.2 Εφαρμογή στο πλαίσιο των σχολείων	8
2.2.3 Προσέγγιση συμμετεχόντων, ενδιαφερόμενων μερών και εξωτερικών επιστημόνων.....	8
2.3 Οργανωτική δομή του εκπαιδευτικού υλικού	9
2.4 Το LEAP στο σχολείο.....	11
2.4.1 Παράδειγμα δομής για μιας βδομάδας έργου στο City Climate LEAP	12
3 Η συλλογή εκπαιδευτικού υλικού του έργου	18

Περίληψη κυριότερων σημείων

Αυτό το αρχείο αποτελεί το εγχειρίδιο του εκπαιδευτικού υλικού PULCHRA . Περιλαμβάνει τη Συλλογή Εκπαιδευτικού Υλικού το οποίο περιέχει φύλλα εργασίας, οδηγίες για τα πειράματα, συνδέσμους για έξυπνες εφαρμογές σε κινητά τηλέφωνα και άλλου είδους υλικά. Η συλλογή του εκπαιδευτικού υλικού προορίζεται να χρησιμοποιηθεί ως συλλογή loose – leaf, όπου τα έντυπα που περιέχει θεωρούνται ως τα βασικά στοιχεία για την υλοποίηση του εκπαιδευτικού υλικού, έτσι μπορούν να συνδυαστεί με πολλαπλούς τρόπους. Στην ενότητα εισαγωγής, το εγχειρίδιο παρέχει ένα παράδειγμα, ενός έργου μιας βδομάδας με βάση την έννοια του LEAP - Μάθηση, Εξερεύνηση και της Πορείας Δράσης.

Ιστορικό Έκδοσης

Έκδοση	Ημερομηνία
0.5 Πρώτο προσχέδιο για συμμετέχοντες	2020/07/17
1.0 Παραδοτέο	2020/08/28



Το έργο έχει λάβει χρηματοδότηση από το πρόγραμμα έρευνας και καινοτομίας «Horizon 2020» της Ευρωπαϊκής Ένωσης στο πλαίσιο της συμφωνίας επιχορήγησης αριθ. 82446

1 Εισαγωγή στο εγχειρίδιο

Αυτό το εγχειρίδιο παρέχει πληροφορίες όσον αφορά τις εκπαιδευτικές πηγές οι οποίες αναπτύχθηκαν μέσω του προγράμματος PULCHRA. Το PULCHRA στοχεύει στην ενίσχυση της «Επιστήμης στη Πόλη» δημιουργώντας τη «Κοινότητα Αστικής Μάθησης μέσω Έρευνας και Δράσης». Είναι απαραίτητο για όλα τα μέλη της κοινότητας να έχουν επαρκείς αποδεικτικά στοιχεία βασισμένα στην επιστημονική προσέγγιση. Ένα δημοκρατικό σύστημα χρειάζεται εξάλλου κοινωνική συμμετοχή. Με τον τρόπο αυτό δημιουργούνται δρόμοι για ενεργούς πολίτες ανεξάρτητα από την ηλικία, το επίπεδο εκπαίδευσης, το οικογενειακό υπόβαθρο, το φύλο, τη θρησκεία τα οποία είναι σημαντικοί πυλώνες για τη διατήρηση της συνεργασίας στις κοινότητες. Η έννοια της Ανοικτής Σχολικής Εκπαίδευσης, στην οποία στοχεύει το PULCHRA, διευκολύνει τη δημιουργία μιας φιλόξενης πλατφόρμας συμμετοχής, με τα σχολεία να αποτελούν σημεία, που ενθαρρύνουν τους μαθητές και τους πολίτες να αναλάβουν ενεργό ρόλο στη δική τους κοινότητα. Οι δραστηριότητες θα διεξάγονται από τους μαθητές και θα έχουν άμεση σχέση με τις προκλήσεις που αντιμετωπίζει η τοπική κοινότητα, σε διάφορα θέματα που θα διδάσκονται στο σχολείο και σε όλες τις ηλικιακές ομάδες. Έτσι τα σχολεία γίνονται σημεία εστίασης για ολοκλήρωση της κοινότητας.

Οι δραστηριότητες του PULCHRA στα σχολεία, θα επικεντρώνονται στο θέμα «Πόλεις ως αστικά οικοσυστήματα», όπου μια πόλη θεωρείται ως ένας ζωντανός οργανισμός, όπου το φυσικό περιβάλλον, το περιβάλλον δόμησης και το κοινωνικοοικονομικό περιβάλλον αλληλοεπιδρούν και αυτό πρέπει να διερευνηθεί με ένα τρόπο ενσωμάτωσης τους. Οι στόχοι Βιώσιμης Ανάπτυξης του Οργανισμού Ηνωμένων Εθνών, και ειδικά ο στόχος 11, καθώς και το «New Urban Agenda» του ΟΗΕ, παρέχουν ένα γενικό κατάλληλο πλαίσιο για την ανάπτυξη της επιστήμης προς την αστική αειφορία η οποία διευκολύνει τη συμμετοχή και τη μάθηση. Η γενικότητα των SDG's απαιτούν ότι η πολυπλοκότητα των προβλημάτων που έχουν να αντιμετωπίσουν είναι διαχειρίσιμα και προσκαλούν τη συνεισφορά από διαφορετικές πτυχές. Διευκολύνουν τη συνεργασία διαφορετικών ενδιαφερόμενων μερών, αξιοποιώντας μια ποικιλία μεθοδολογικών προσεγγίσεων και οδηγούν στη κατανόηση της σύνδεσης και της αλληλεξάρτησης που βασίζεται στην τοπική παρατήρηση σε σχέση με το χώρο και τον χρόνο και τελικά την κατανόηση της συσχέτισης της τοπικής δράσης σε σχέση με την εθνική και παγκόσμια ευημερία.

Σχετικά με αυτό το πλαίσιο, οι Στόχοι Βιώσιμης Ανάπτυξης έχουν μεταφραστεί σε «City Challenges» (Πίνακας 1), τα οποία δίνονται ως παραδείγματα, ως έμπνευση και ως ερεθίσματα για να αναπτύξει το κάθε σχολείο τη δική του ατζέντα και προφίλ, συνδέοντας τους εκπαιδευτικούς στόχους ανάπτυξης ικανοτήτων και μάθησης με τους κοινωνικούς στόχους των υπεύθυνων πολιτών, που θα απευθύνονται στο φυσικό, κοινωνικό και πολιτιστικό περιβάλλον και την ενεργή συμμετοχή στην ανάπτυξη της κοινωνίας μας. Έτσι το διδακτικό υλικό που παρουσιάζεται εδώ δεν είναι πλήρες ή το τελικό. Πρέπει να θεωρηθεί ως αφετηρία και ως μια ανοικτή πλατφόρμα, προσκαλώντας την τοποθέτηση νέων ιδεών από καθηγητές, επαγγελματίες και ερευνητές. Για να γίνει πιο εύκολη η διαδικασία ανταλλαγής και πιο σαφής η επικοινωνία, χρησιμοποιήσαμε μερικά στοιχεία για να περιγράψουμε και να οργανώσουμε το εκπαιδευτικό υλικό. Αυτές οι περιγραφές στοχεύουν στο σύντομο χαρακτηρισμό των δραστηριοτήτων και των προσεγγίσεων για να 1) διευκολύνουν τη χρήση τους σε διαφορετικά εκπαιδευτικά πλαίσια και 2) να σχεδιάσουν δικά τους μαθήματα ή δραστηριότητες μέσα από τον συνδυασμό των υλικών που παρέχονται.



Πίνακας 1: Οι Στόχοι Βιώσιμης Ανάπτυξης του Οργανισμού Ηνωμένων Εθνών (SDGs) προσδιορίζουν τα PULCHRA City Challenges. Περισσότερες πληροφορίες για τα City Challenges μπορείτε να βρείτε στην ιστοσελίδα του PULCHRA (<https://pulchra-schools.eu>).

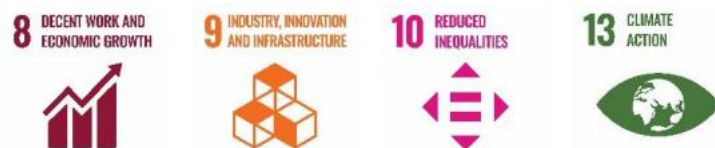
1. Ενεργειακές πόλεις χωρίς την επιβάρυνση του περιβάλλοντος



2. Μεταρρύθμιση του δομημένου περιβάλλοντος για το μέλλον της πόλης



3. Αναγέννηση αστικού χώρου για τη σύνδεση των ανθρώπων σε ένα υγιές περιβάλλον



4. Από τη διάθεση αποβλήτων έως την αποδοτικότητα των πόρων – κυκλική οικονομία στη πόλη



5. Μετακίνηση στη πόλη – πράσινα πρότυπα μεταφοράς και κινητικότητας για την ανάπτυξη της κοινότητας



6. Καινοτομία για κοινωνικό και περιβαλλοντικό όφελος



Το έργο έχει λάβει χρηματοδότηση από το πρόγραμμα έρευνας και καινοτομίας «Horizon 2020» της Ευρωπαϊκής Ένωσης στο πλαίσιο της συμφωνίας επιχορήγησης αριθ. 82446

Τα υλικά, οι προσεγγίσεις και τα παραδείγματα που δίνονται σε αυτό το έντυπο, εστιάζονται κυρίως στις προκλήσεις της πόλης όσον αφορά το αστικό κλίμα. Η αξιοποίηση και η ανάπτυξη της έννοιας της ανοικτής σχολικής εκπαίδευσης, διευκολύνει τη μεταφορά από μια σχολική πρόκληση (school challenge) σε μια πρόκληση πόλης (city challenge) καθώς ερευνάτε πέρα από το σχολείο, από τα ενδιαφερόμενα μέρη ως ερευνητές, εταιρείες, βιομηχανίες κλπ, που συμβάλλουν ή διαδραματίζουν ενεργό ρόλο στον καθορισμό πορείας για την αντιμετώπιση των προκλήσεων αυτών. Η κοινωνική συσχέτιση και η άμεση σύνδεση με το περιβάλλον διαβίωσης μας κάνουν τις προκλήσεις αυτές ιδιαίτερα ενθαρρυντικές στο να ερευνηθούν και να βιώσουν τις μεθόδους της επιστημονικής ανακάλυψης. Έτσι το υλικό που παρουσιάζεται εδώ, χρησιμοποιεί ιδιαίτερα τη προσέγγιση της μάθησης με βάση την έρευνα προκειμένου να ενισχύσει την εμπιστοσύνη στη μέθοδο της επιστήμης, της τεκμηρίωσης, ώστε να βοηθήσει στην κατανόηση της διαφορετικής γνώμης και κρίσης και τέλος να προωθήσει την περιβαλλοντική εκπαίδευση.

Αυτό το εγχειρίδιο αποτελείται από έναν οδηγό για τους εκπαιδευτικούς. Η περιγραφή για την αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας των διδακτικών προσεγγίσεων δίνεται σε συμπληρωματικό έγγραφο, το οποίο προβλέπεται να προστεθεί ως επιπλέον υλικό στη συλλογή κατά τη διάρκεια του έργου.

2. Οδηγός για τους εκπαιδευτικούς

2.1 Εισαγωγή στον οδηγό για εκπαιδευτικούς

Ο οδηγός για τους εκπαιδευτικούς του προγράμματος PULCHRA περιλαμβάνει τη Συλλογή Εκπαιδευτικού Υλικού, βασικές πληροφορίες, πρωτόκολλα δραστηριοτήτων, δραστηριότητες μάθησης που στόχο έχουν τη δημιουργία ενός ισχυρού δεσμού μεταξύ των εκπαιδευτικών στόχων των σχολείων και τη ενεργή συμμετοχή πολιτών. Σε συνάφεια με τη δημόσια και την ολοκληρωμένη έννοια, στοχεύουμε στη δημιουργία μιας πορείας η οποία δίνει έμφαση στη μάθηση, την εξερεύνηση και τη δράση (Learning, Exploring and Activity Paths – LEAP, βλέπε 2.2), τα οποία είναι εγκατεστημένα στο άμεσο σχολικό περιβάλλον καθώς και στη πόλη ώστε να παρέχουν ένα ασφαλές περιβάλλον μάθησης για τους μαθητές, ένα σημείο πρόσβασης στην τοπική κοινότητα και την ευρύτερη αστική κοινωνία και οι οποίες συσχετίζονται με ένα γενικό κοινωνικό ζήτημα στις τοπικές περιοχές.

Αυτή η ιδέα προορίζεται να χρησιμοποιηθεί ως πρότυπο για τα σχολεία και τη κοινότητα ώστε να αναπτύξουν τη δική τους προσέγγιση διδασκαλίας και μάθησης. Η έννοια του LEAP συνδυάζει ένα «City Challenge» (όπως για παράδειγμα την εξερεύνηση του χαρακτήρα του αστικού κλίματος) το οποίο μπορεί να ερευνηθεί και να αντιμετωπιστεί μέσα από μια πορεία μάθησης κατά την οποία η συμμετοχή και η μάθηση μπορεί να αξιολογηθεί. Έτσι, η έννοια LEAP ενσωματώνει διαφορετικά στοιχεία: παρέχει γνώση και γεγονότα, εξερεύνηση μέσω πειραμάτων και παρατηρήσεων, αντιμετώπιση διαφορετικών προοπτικών, διευκολύνει τη συνεργασία μέσω της ανταλλαγής απόψεων, μέσα από ιδέες και παρατηρήσεις και αξιοποιεί την τεχνολογία και τους ανάλογους εκπαιδευτικούς πόρους. Το παράδειγμα LEAP που παρουσιάζεται εδώ αναφέρεται σε διαφορετικές πτυχές των Στόχων Βιώσιμης Ανάπτυξης που βασίζονται σε παραδείγματα των «City Challenges», αλλά εστιάζει στη κατανόηση των πόλεων ως αστικά οικοσυστήματα και ως αστικό κλίμα, όπου η μετάβαση της ιδέας σε άλλα θέματα είναι εφικτή. Οι μαθητές εργάζονται σε συγκεκριμένες τοπικές παραστάσεις ή σε άλλες τρέχουσες προκλήσεις. Οι πηγές που παρουσιάζονται εδώ προορίζονται για να εμπνεύσουν τους καθηγητές, τους μαθητές και τους πολίτες ώστε να ασχοληθούν με την επιστημονική ανακάλυψη και τη κοινωνική συμμετοχή. Ενθαρρύνουμε τη χρήση, τη προσαρμογή και τη βελτίωση αυτού του υλικού σε άλλα θέματα, σε άλλες ομάδες χρηστών και σε άλλο περιβάλλον μάθησης.

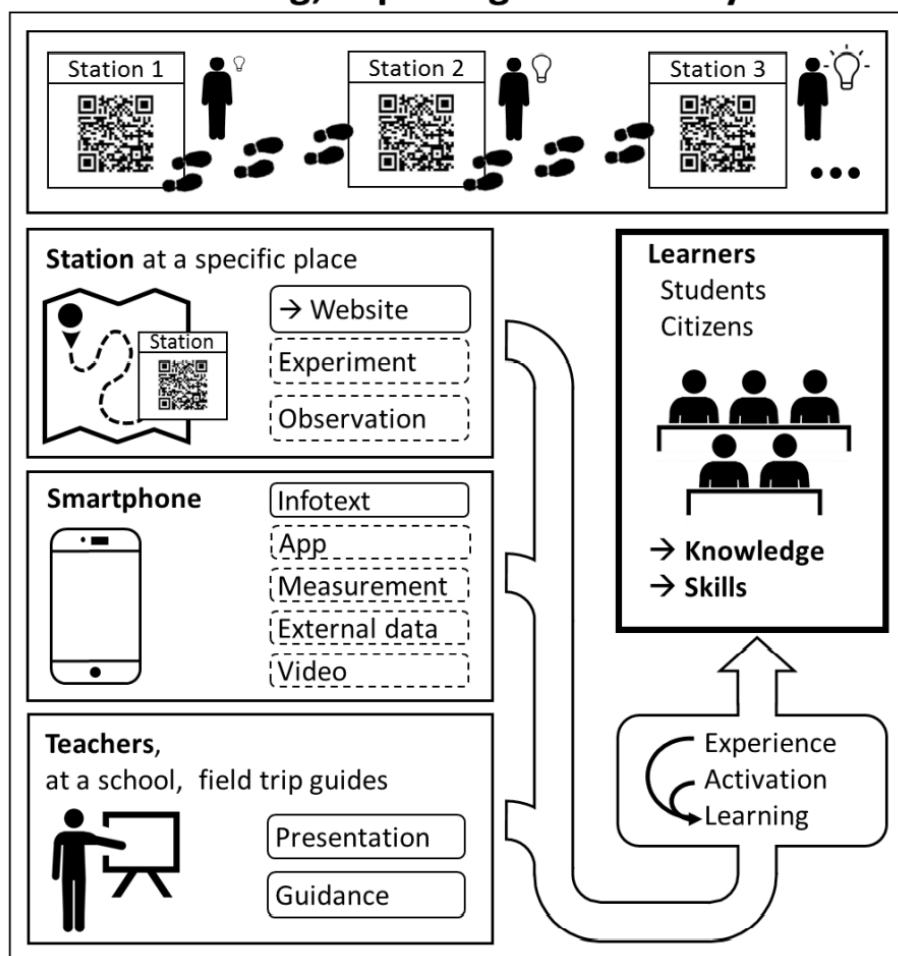


2.2. Μάθηση, εξερεύνηση και πορεία δράσης

2.2.1 Η έννοια του LEAP

Το LEAP είναι η μάθηση, η εξερεύνηση και η πορεία δράσης, το οποίο ασχολείται με μια σειρά θεμάτων και προβλημάτων τα οποία είναι ιδιαίτερα εμφανή σε συγκεκριμένα σημεία σε μια πόλη. Ένα πρόγραμμα LEAP θα πρέπει να έχει θεματική συνοχή για την αντιμετώπιση διαφορετικών πτυχών ενός προβλήματος (π.χ αστικό κλίμα, ρόλος του νερού στη πόλη, χρήση πόρων και ανακύκλωση τους κλπ.). Είναι ένα πραγματικός προσορισμός με ένα σύνολο σταθμών μάθησης μέσα από μια πορεία μάθησης. Κάθε σταθμός ασχολείται και αντιμετωπίζει μια συγκεκριμένη πτυχή του θέματος LEAP. Κάθε σταθμός LEAP είναι αναγνωρίσιμος μέσα από ένα σήμα QR- code. Ο κωδικός αυτός παρέχει ένα σύνδεσμο με πληροφορίες σχετικές με το θέμα του σταθμού. Οι πληροφορίες είναι σε ψηφιακή μορφή, διευκολύνοντας την προσαρμογή και την ανάπτυξη των πληροφοριών μέσα από τη συνεχή προσαρμογή στις νέες προκλήσεις της πόλης. Η έξυπνη κινητή τηλεφωνία (smartphones) και το ICT παρέχονται ως στοιχείο παρακίνησης για τους μαθητές. Εκτός από τον κωδικό QR, άλλου είδους ευκαιρίες μάθησης μπορούν να προσφερθούν οι οποίες μεταδίδουν γνώσεις και παρακινούν τους μαθητές με διαφορετικούς τρόπους. Ανάλογα με τις ευκαιρίες μάθησης, όπως είναι τα πειράματα ή οι παρατηρήσεις του περιβάλλοντος, είναι συμπληρωματικά από ψηφιακές ευκαιρίες μάθησης όπως οι εφαρμογές κινητής τηλεφωνίας με καθοδηγούμενες παρατηρήσεις ή πρόσβαση σε δεδομένα μέτρησης από τον ιστότοπο ή δεδομένα από εξωτερικές πηγές, όπως αεροφωτογραφίες ή δεδομένα που συλλέγονται από δορυφόρους. Στο σχήμα 1 δίνεται μια περίληψη της έννοιας LEAP.

LEAP Learning, Exploring and Activity Path



Ο στόχος αυτής της προσέγγισης είναι να προωθήσει την περιβαλλοντική εκπαίδευση και την εκπαίδευση για την βιώσιμη ανάπτυξη, για να βελτιώσει τη μάθηση, για να διευκολύνει τη ενεργό συμμετοχή και για να ενισχύσει την κοινωνία μέσα από 1) τη σύνδεση της μάθησης μέσα από τη τάξη σε σχέση με τις δραστηριότητες εκτός της τάξης 2) τη διευκόλυνση της συνεργασίας (με εμπειρογνώμονες της περιοχής), 3) τη χρήση ψηφιακών μεθόδων μαθησιακής προσέγγισης, smartphones και ICT τεχνολογία π.χ. για παρατήρηση του περιβάλλοντος και 4) τη υλοποίηση πειραμάτων. Ειδικά η υλοποίηση πειραμάτων θα βοηθήσει στην εμπειρία και στην ενίσχυση της εμπιστοσύνης στη μέθοδο της επιστήμης.

2.2.2 Εφαρμογή στο πλαίσιο των σχολείων

Επιπρόσθετα από τη βασική ιδέα, η οποία μπορεί να ακολουθηθεί από οποιονδήποτε ανά πάσα στιγμή, υπάρχουν επιπρόσθετοι τρόποι αξιοποίησης της έννοιας LEAP στο πλαίσιο των σχολείων. Ένα υφιστάμενο πρόγραμμα LEAP μπορεί να αποτελεί μέρος της εκπαίδευσης των μαθητών ως μάθηση εκτός της τάξης. Σε αυτή τη περίπτωση, θα υπάρξει καθοδήγηση από τον καθηγητή, ειδικό ή οποιοδήποτε εκπαιδευόμενο άτομο. Δεδομένου ότι οι σταθμοί δεν είναι απαραίτητο να ακολουθήσουν μια συγκεκριμένη προσέγγιση και επομένως μπορούν να είναι ανεξάρτητοι μεταξύ τους, μόνο επιλεγμένοι σταθμοί για τους οποίους τα θέματα ταιριάζουν σε μια συγκεκριμένη διδακτική έννοια μπορούν να χρησιμοποιηθούν ταυτόχρονα. Έτσι το LEAP είναι κατάλληλο για διαφορετικές μορφές διδασκαλίας (π.χ. κανονική προσέγγιση στη τάξη, εβδομαδιαία έργα, εξωσχολικές δραστηριότητες) και παρέχει σημεία πρόσβασης σε διάφορους κλάδους από τις φυσικές επιστήμες στις κοινωνικές επιστήμες (π.χ. σύνδεση πολιτικών ή οικονομικών πτυχών), τις τέχνες (π.χ. χρώματα, ήχοι της φύσης) και τις γλώσσες (π.χ. δίγλωσση διδασκαλία).

Ένα πρόγραμμα LEAP μπορεί να καθιερωθεί ως αποτέλεσμα ενός μαθήματος ή ενός έργου από τους συμμετέχοντες. Οι μαθητές ασχολούνται και αντιμετωπίζουν διαφορετικές πτυχές ενός συγκεκριμένου θέματος ή ενός «City Challenge». Κάθε πτυχή που θα επιλεγθεί, γίνεται το θέμα ενός σταθμού του προγράμματος LEAP. Επίσης πρέπει να επιλεγθούν οι τοποθεσίες έτσι ώστε να δείξουν το πρόβλημα και να μπορούν να είναι προσβάσιμες από τους συμμετέχοντες. Το LEAP εφαρμόζεται κατά προτίμηση σε χώρους εντός του σχολείου ή γύρω από αυτό. Αυτή η προσέγγιση βοηθά στη δημιουργία του αισθήματος της ιδιοκτησίας και το επίτευγμα είναι εμφανές στο κοινό.

Η ανάπτυξη ενός προγράμματος LEAP συνεπάγεται με την ανάπτυξη ικανοτήτων σχετικά με τη θεματική περιοχή και τις βασικές αρχές της επιστημονικής μεθόδου. Επίσης, η εμπειρία από την άποψη της ολοκληρωμένης συνεργασίας δημιουργείται μέσα από την αντιμετώπιση διαφόρων προοπτικών όπως ο πολιτισμός, η φύση ή ακόμη και η καλλιτεχνική αξία της τοποθεσίας. Συχνά συγκεκριμένες τοποθεσίες έχουν ιδιαίτερη πολιτιστική σημασία η οποία εκφράζεται σε ποιήματα, μουσική ή μέσω άλλων έργων τέχνης. Συνειδητοποιώντας την αλλαγή η οποία εκφράζεται από τους καλλιτέχνες, οι τρέχουσες καταστάσεις αποτελούν προοπτική για ένα σταθμό LEAP, πέρα από τη φυσική επιστήμη. Αυτή η ολοκληρωμένη προοπτική ενισχύει την έννοια της συμβολής διαφορετικών επιστημονικών κλάδων και μειώνει την αντίληψη της αποκλειστικότητας των καλλιτεχνικών, επιστημονικών, πολιτιστικών, κοινωνικών ή γλωσσικών δεξιοτήτων που επικρατεί σε πολλούς μαθητές. Η συμμετοχή στη μέθοδο της παρατήρησης και της ανάλυσης, ακολουθώντας πρωτόκολλα (π.χ. χρησιμοποιώντας μια εφαρμογή σε smartphones), την αξιολόγηση πειραμάτων και την αιτιολόγηση τους βάση στοιχείων, ενισχύουν το αίσθημα της εξοικείωσης μέσα από την επιστημονική προσέγγιση, δημιουργώντας αυτοπεποίθηση στην ικανότητα να συνδυάζει την επιστήμη και την διαφορά μεταξύ αποδείξεων που βασίζονται σε επιστημονικά αποτελέσματα και απόψεων που βασίζονται σε τεκμήρια. Ένα παράδειγμα για το σχολικό κλίμα LEAP παρουσιάζεται στην ενότητα 2.4.



2.2.3 Προσέγγιση συμμετεχόντων, ενδιαφερόμενων μερών και εξωτερικοί επιστήμονες

Η έννοια του LEAP αρχικά προσφέρει ευκαιρίες μέσα από τη συμμετοχή και μέσα από την έννοια της ανοικτής εκπαίδευσης. Από τη μια πλευρά, η χρήση εφαρμογών κινητής τηλεφωνίας (smartphone apps) για παρατήρηση του περιβάλλοντος σε συγκεκριμένους σταθμούς έχει ως αποτέλεσμα τη συλλογή δεδομένων τα οποία μπορούν να αξιολογηθούν επιστημονικά. Αυτό αντιπροσωπεύει μια επιστημονική προσέγγιση, όπου οι πολίτες συμμετέχουν σε επιστημονικές έρευνες. Η ευκαιρία να συμβάλλουν ενεργά στην επιστήμη θεωρείται ως ένας παράγοντας παρακίνησης και είναι απαραίτητος για την οικοδόμηση της εμπιστοσύνης στην επιστήμη μέσα από τη δική τους εμπειρία. Συμπεριλαμβάνοντας τους γονείς και την ευρύτερη σχολική κοινότητα στις εκδηλώσεις (παρουσίαση έργου) έρχονται σε επαφή με το αντίστοιχο θέμα και με τον τρόπο αυτό γίνεται προώθηση της περιβαλλοντικής εκπαίδευσης και της εκπαίδευση για την βιώσιμη ανάπτυξη.

Εφαρμόζοντας την έννοια της ανοικτής σχολικής εκπαίδευσης υπάρχει η δυνατότητα της ενίσχυσης των μαθησιακών αποτελεσμάτων ενός προγράμματος LEAP. Μπορούν να λάβουν μέρος στην διαδικασία διδασκαλίας εξωτερικοί εμπειρογνώμονες, από τις τοπικές αρχές, από τον οικονομικό τομέα, ΜΚΟ ή επιστήμονες ως συνεργάτες για να συζητήσουν θέματα σχετικά με το σταθμό που έχει επιλεχθεί είτε για θέματα σχετικά με την άντληση πληροφοριών από μαθητές που εργάζονται για τη δημιουργία του δικού τους LEAP. Το να λάβουν μέρος εξωτερικοί εμπειρογνώμονες, επιτρέπει στους μαθητές να αποκτήσουν πληροφορίες πέρα από το υλικό εκμάθησης και να στοχεύσουν στις πληροφορίες που συλλέγουν κατά την διάρκεια των ερευνών σχετικά με το αντίστοιχο θέμα που έχουν επιλέξει. Αυτό συμβάλλει στην προώθηση της επιστημονικής σκέψης και στη δημιουργία μιας ευρύτερης άποψης για το θέμα. Επιπλέον οι μαθητές, έρχονται σε άμεση επαφή με άτομα τα οποία ενδιαφέρονται να γνωρίσουν ή άτομα τα οποία τους επηρεάζουν θετικά σε σχέση με τον επαγγελματικό τομέα. Με τον τρόπο αυτό μειώνεται η απόσταση που υπάρχει με τους υπευθύνους λήψης αποφάσεων και υπάρχει η προοπτική για μελλοντική επαγγελματική ανάπτυξη.

2.3 Οργανωτική δομή του εκπαιδευτικού υλικού

Για να αναδείξετε την έννοια της ανοικτής σχολικής εκπαίδευσης χρησιμοποιώντας το παράδειγμα του City Climate LEAP, το εκπαιδευτικό υλικό οργανώθηκε σύμφωνα με τις ακόλουθες οδηγίες:

1. Παρέχει σαφείς και άμεσους συνδέσμους με την ικανότητα δημιουργίας στόχων για επιστημονικά πρότυπα εκπαίδευσης με ιδιαίτερη έμφαση α) στην προώθηση της κατανόησης των επιστημονικών εννοιών και στην ανάπτυξη της ικανότητας για διερεύνηση και αξιολόγηση βάσει αποδεικτικών στοιχείων, β) στην ενίσχυση της εκμάθησης στα πλαίσια της κοινωνικής και προσωπικής ανάπτυξης γ) στην ενσωμάτωση διαφόρων πτυχών του επιστημονικού περιεχομένου, δ) στην εφαρμογή έρευνας με βάση την μαθησιακή προσέγγιση για την αντιμετώπιση της ποικιλομορφίας των δεξιοτήτων των μαθητών, την πρόοδο και των ικανοτήτων ε) στην ενίσχυση επικοινωνίας της επιστημονικής εξήγησης μέσα στη τάξη θ) στη διερεύνηση σε μεγάλο χρονικό διάστημα.
2. Παρέχει σαφή δομή α) που χωρίζει τα θέματα σε μικρές ανεξάρτητες εκπαιδευτικές ενότητες με ένα κατανοητό περιεχόμενο και ένα σύνολο διδακτικού υλικού, β) που συνδυάζονται σε ενότητες γ) που προσδιορίζει τους συνδέσμους με βάση τα City Challenges που παρέχονται από το PULCHRA και του Στόχους Βιώσιμης Ανάπτυξης του ΟΗΕ δ) που επιτρέπει την εύκολη επέκταση μέσα από πρόσθετο διδακτικό υλικό που αναπτύχθηκε από το δίκτυο PULCHRA των σχολείων ή άλλων ιδρυμάτων.
3. Παρέχει σαφείς οδηγίες για τις δραστηριότητες, τα πειράματα και τα ψηφιακά εργαλεία εκμάθησης τα οποία βασίζονται σε επιστημονικές προσεγγίσεις. Η μέθοδος της επιστήμης



μέσα από ερωτήσεις ερευνητικές, μέσω της μεθόδου διερεύνησης, την ανάλυση δεδομένων έως την αξιολόγηση και τη συζήτηση των αποτελεσμάτων οδηγείται σε αποδεικτικά στοιχεία. Η συλλογή του εκπαιδευτικού υλικού PULCHRA είναι δομημένη με εκπαιδευτικές ενότητες, οι οποίες αντιπροσωπεύουν ξεχωριστές δραστηριότητες μάθησης. Κάθε ενότητα εκμάθησης έχει ένα συγκεκριμένο περιεχόμενο σχετικό με τον στόχο που έχει επιλεχθεί. Περιλαμβάνει ειδικό υλικό, το οποίο μπορεί να αποτελείται από φύλλα εργασίας, εγχειρίδια για πειράματα και διαφάνειες που θα παρουσιαστούν από εκπαιδευτικούς. Πλήρης κατάλογος των ενότητων εκμάθησης, παρουσιάζεται στην αρχή της Συλλογής Εκπαιδευτικού Υλικού PULCHRA.

Οι ενότητες εκμάθησης είναι δομημένες με βάση τα στοιχεία της ερευνητικής διαδικασίας οι οποίες συμπληρώνονται με επιπρόσθετες ενότητες για την ενσωμάτωση της διαδικασίας σε ένα μάθημα στο σχολείο. Οι ενότητες εκμάθησης που εξετάζονται επί του παρόντος παρατίθενται στον Πίνακα 2.

Learning unit	Description
Basics of the scientific method	Fundamental concepts of research and of the scientific method
Planning Research	Setting the research agenda in terms of topic, research questions, hypotheses, research plans, and research methods
Setting Theoretical and thematic foundations	Preparing theoretical, methodical, and content-related knowledge
Exploration	Exploration of places
Theoretical inquiry	Theoretical considerations on a topic and gathering of information and data from existing resources
Measurements, experiments, observations	Practical gathering of data from measurements (experiments, observations) or simulations
Documentation	Documentation of research, its results and conclusions, including uncertainty and error considerations
Analysis and discussion	Organization of data/results, their analysis, evaluation, and discussion
Communication and presentation	Communication and presentation of the results of the inquiry, investigation, or research, also with in the learning/research process
LEAP	The "Learning, Exploring and Activity Path" as an outcome of a course
Reflection	Personal reflection of what was done
Evaluation of the course	Evaluation of the learning event

Πίνακας 2: Κατάλογος με τις ενότητες εκμάθησης

Ωστόσο, είναι εφικτό να δημιουργηθούν εναλλακτικοί συνδυασμοί των ενότητων. Έτσι οι ενότητες αυτές προορίζονται ως δομικά στοιχεία σε μια διδακτική προσέγγιση η οποία ορίζεται από τον δάσκαλο. Η δομή των ενότητων εκμάθησης θα βοηθήσει στη καθοδήγηση των εκπαιδευτικών στις απαιτούμενες ενότητες. Διαφορετικές ενότητες μπορούν να εξυπηρετήσουν παρόμοιο σκοπό και στόχο. Αυτό σχετίζεται 1) με την αντιμετώπιση των διαφορετικών αναγκών και δεξιοτήτων των



μαθητών 2) με την παρουσίαση διαφορετικών μεθόδων και 3) με την τήρηση του χρόνου που απαιτείται ή την δυσκολία των εργασιών. Δεδομένου ότι οι ενότητες σχεδιάστηκαν για να ταιριάζουν με τα υπάρχοντα προγράμματα μαθημάτων, μπορεί να περιέχουν στοιχεία που συνδέονται με πολλαπλές ενότητες μάθησης.

Ως γενικό περιεχόμενο του οδηγού αυτού, επιλέχθηκε το θέμα «Αστικό κλίμα και η προσαρμογή του», η οποία συσχετίζεται άμεσα με το City Challenge 2 «Μεταρρύθμιση του δομημένου περιβάλλοντος» και το City Challenge 3 «Αναγέννηση αστικού χώρου για τη σύνδεση των ανθρώπων σε ένα υγιές περιβάλλον». Ενώ η έννοια του LEAP που χρησιμοποιούμε σχετίζεται με τις μαθησιακές προσεγγίσεις. Το City Challenge 4 «Από τη διάθεση αποβλήτων ως την αποδοτικότητα των πόρων – κυκλική οικονομία σε επίπεδο πολύς» είναι ένα παράδειγμα που αφορά κυρίως τη συμπεριφορά και τις οικονομικές πτυχές παρά τις χωρικές πτυχές. Επομένως οι έννοιες που βασίζονται στην έρευνα και τα αποδεικτικά στοιχεία που παρατίθενται εδώ μπορούν να μεταφερθούν ή να χρησιμοποιηθούν ως πηγή έμπνευσης για να αναπτύξουν την δική τους προσέγγιση μάθησης. Η κοινή χρήση αυτών των προσεγγίσεων ενθαρρύνεται ιδιαίτερα και η μαθησιακή προσέγγιση απαιτεί κατάλληλη προσαρμογή στο δεδομένο μαθησιακό περιβάλλον.

Καθώς ένα City Challenge παρέχει ένα σχετικό πρόγραμμα διδασκαλίας σε μια περίοδο (π.χ. μια εβδομάδα έργου), μεμονωμένες δραστηριότητες και έντυπα μπορούν να χρησιμοποιηθούν επίσης στην τάξη. Έτσι οι ενότητες μάθησης και η εξέλιξη τους παρέχουν ένα παράδειγμα για ένα έργο το οποίο μπορεί να τεθεί σε εφαρμογή στο πλαίσιο των ερευνητικών έργων, των ομάδων εργασίας ή άλλων μορφών συνεχούς μάθησης. Ωστόσο, οι ατομικές ενότητες μάθησης με τις δραστηριότητες και το υλικό τους μπορούν επίσης να είναι κατάλληλες και να χρησιμοποιηθούν σε διαφορετικές ενότητες μάθησης. Το μεγαλύτερο μέρος του υλικού στη Συλλογή Εκπαιδευτικών PULCHRA σχεδιάστηκε σε βαθμό 7 έως 8. Προκειμένου να απλοποιηθεί, κάθε υλικό έχει να αντιμετωπίσει ένα επίπεδο δυσκολίας από 1 (χαμηλό) μέχρι 3 (υψηλό), το οποίο εμφανίζεται στο ίδιο έντυπο και στον πίνακα επισκόπησης στην αρχή της συλλογής. Προσαρμόζοντας τη γλώσσα και το επίπεδο, αυτά τα έντυπα μπορούν να μεταφερθούν σε άλλες ηλικιακές ομάδες ή άλλα επίπεδα δεξιοτήτων.

2.4 Το LEAP στο σχολείο

Οι περισσότερες πηγές που περιέχονται αρχικά στη Συλλογή Εκπαιδευτικού Υλικού PULCHRA, σχεδιάστηκαν για ένα μάθημα, όπου οι μαθητές δημιουργούν ένα LEAP για το σχολείο τους. Σε αυτό το πλαίσιο, το LEAP αναπτύχθηκε από μαθητές κατά τη διάρκεια ενός μαθήματος. Αυτό μπορεί να είναι είτε μιας εβδομάδας έργο, είτε μια σειρά από τακτικά μαθήματα. Το πρόγραμμα διδασκαλίας αποτελείται από τις παρακάτω φάσεις:

1. Εισαγωγή

A. Σχηματισμός ομάδας

B. Εισαγωγή στη μέθοδο της επιστήμης

- Τί είναι η έρευνα
- Επιστημονικός κύκλος
- Ερευνητικά ερωτήματα
- Υποθέσεις

Γ. Εισαγωγή στο έργο

- LEAP



Το έργο έχει λάβει χρηματοδότηση από το πρόγραμμα έρευνας και καινοτομίας «Horizon 2020» της Ευρωπαϊκής Ένωσης στο πλαίσιο της συμφωνίας επιχορήγησης αριθ. 82446

- Θέμα City Challenge
- 2. Σχεδιασμός έρευνας
 - Εξερεύνηση του σχολικού εδάφους
 - Περιγραφή χώρου
 - Προσδιορισμός ερευνητικών ερωτημάτων
 - Προβολή υποθέσεων
- 3. Πειράματα και παρατηρήσεις
 - Φυτά
 - Καιρός
 - Νερό
 - Έδαφος
 - Αρχείο αποτελεσμάτων
- 4. Ανάλυση αποτελεσμάτων
- 5. Παρουσίαση
 - Γραπτός χαρακτηρισμός του χώρου
 - Περιγραφή πειράματος ή της μεθόδου παρατήρησης
 - Περιγραφή αποτελεσμάτων
 - Δήλωση για επιβεβαίωση της υπόθεσης
 - Φυσική εφαρμογή του LEAP
- 6. Επίδραση
 - Ερευνητικό ημερολόγιο
 - Καθημερινός προβληματισμός
 - Επίδραση συνολικού μαθήματος

Η αρχική συλλογή του εκπαιδευτικού υλικού που βρίσκεται σε αυτό το εγχειρίδιο είναι ένα παράδειγμα για το θέμα «City Climate LEAP». Ένα παράδειγμα για ένα πρόγραμμα διάρκειας μια εβδομάδας παρουσιάζεται στην ενότητα που ακολουθεί. Εκτός από τη μετάδοση γνώσεων, σχετικά με το κλίμα, το μάθημα εισαγάγει τη μέθοδο της επιστήμης.

Δεδομένου ότι η συλλογή εκπαιδευτικού υλικού PULCHRA επεκτείνεται συνεχώς, οι αριθμοί P είναι σημεία αναγνώρισης του υλικού, τα οποία δεν συνδέονται με τη σειρά με την οποία χρησιμοποιούνται στις ενότητες μάθησης. Επιπρόσθετο υλικό που τοποθετείται στη συλλογή εκπαιδευτικού υλικού, δεν χρειάζεται απαραίτητα να ενταχθεί στην έννοια και στην ιδέα αυτού του μαθήματος.

2.4.1 Παράδειγμα δομής, έργου μιας εβδομάδας στο City Climate LEAP

Η ενότητα αυτή παρουσιάζει ένα παράδειγμα από την εφαρμογή του εκπαιδευτικού υλικού. Το μάθημα πραγματοποιήθηκε στο πλαίσιο μιας εβδομάδας έργου σε σχολείο στη Γερμανία. Παρουσιάζεται η δομή, το πρόγραμμα και μια λίστα από τα απαιτούμενα υλικά που χρειάζονται για την υλοποίηση του. Κάθε ημέρα έχει ένα συγκεκριμένο στόχο που αναφέρεται ως το TAKE – HOME – MESSAGE. Το μάθημα εφαρμόστηκε σε μαθητές που φοιτούν στην ΄Β Λυκείου.

Υπάρχουν δύο κύριοι στόχοι αυτού του μαθήματος:

1. Δημιουργία βασικών γνώσεων σχετικά με την αλληλεξάρτηση του εδάφους, της βλάστησης, του καιρού και του νερού κάτω από το πλαίσιο του κλίματος και κυρίως των θερμοκρασιών.
2. Προώθηση της εμπιστοσύνης για την επιστημονική μέθοδο δια μέσου της πρακτικής μέσα από μια επιστημονική προσέγγιση.



Το έργο έχει λάβει χρηματοδότηση από το πρόγραμμα έρευνας και καινοτομίας «Horizon 2020» της Ευρωπαϊκής Ένωσης στο πλαίσιο της συμφωνίας επιχορήγησης αριθ. 82446

Κάθε μέρα της εβδομάδας έργου (Πίνακας 3 – Πίνακας 7) αποτελείται από ενότητες της Συλλογής του Εκπαιδευτικού Υλικού του PULCHRA. Οι μαθησιακοί στόχοι δίνονται σε κάθε πίνακα ως μηνύματα για το σπίτι (TAKE - HOME - MESSAGE). Έχοντας υπόψη ότι το μάθημα αυτό πραγματοποιήθηκε στη Γερμανία, οι ώρες διαμορφώθηκαν σύμφωνα με τους κανόνες του σχολείου στη Γερμανία και πρέπει να προσαρμοστούν με βάση το δικό σας πρόγραμμα και τους δικούς σας κανόνες.

Η γενική ιδέα της Συλλογής του Εκπαιδευτικού Υλικού PULCHRA, παρουσιάζεται κατά την πρώτη ημέρα και παρουσιάζονται δύο εναλλακτικοί τρόποι. Οι εκπαιδευτικοί μπορούν να επιλέξουν ένα από τα δύο, ανάλογα με τους στόχους διδασκαλίας και τις ικανότητες των μαθητών. Εναλλακτικά, και οι δύο προτεινόμενοι τρόποι μπορούν να συνδυαστούν με αποτέλεσμα την επέκταση του πεδίου εφαρμογής του μαθήματος.

Πίνακας 3: Παράδειγμα μιας ημέρας έργου, ως μέρος της εβδομάδας έργου.

Day 1		
Take-Home-Message	Everybody can do research. Research arises if one tries to answer a question by observing, measuring, experimenting, or questioning. In doing so, it is important to make the research transparent and comprehensible to others. This is done by documenting the materials used, the activities done, the data acquired and the process of analysis and interpretation in order to make the research reproducible by others.	
Time	Topics	Materials required
08:35 – 09:00	Arrival, team building - Based on questions, the students position themselves along a rope, which represents a measuring scale	- Rope or wallpaper roll - P1-L: questions
09:00 – 09:35	Work on the question “What does research mean?” (using a think-pair-share method) - Think: Students fill in questionnaires on basic questions regarding research and question other students or teachers - Pair: Students compare their results in small groups - Share: The groups compare their results in the plenum	- P2: What is “research”? - P2a - P2b – P2e
09:35 – 10:05	Elaboration of the research cycle - Students assign examples to the phases of the research cycle - Students find own examples for the phases - Students put the phases in an order to form a cycle	- Scissors, glue stick - P3: The research cycle
Break		
Version 1		
10:50 – 11:00	Introduction to the LEAP project	- P6, P6-L: The LEAP project (with final slide 1) - Laptop, projector
11:00 – 12:00	Students form groups of three or four (the “home groups”, number of groups equals number of places) Students explore and map the school ground and highlight differences in land-use	- P12-L: Teachers’ guide land-use map - P12: A map of our school
12:00 – 12:30	Presentation of the research questions	- P10, P10-L: Research questions
12:30 – 12:50	Students return to the school ground and write a description for each place (one group per place)	- P11: Description of the place
Break		
13:40 – 14:30	Students write a description for each place (continued)	
Version 2		
10:50 – 11:00	Introduction to the LEAP project	- P6: The LEAP project (with final slide 2) - Laptop, projector



Το έργο έχει λάβει χρηματοδότηση από το πρόγραμμα έρευνας και καινοτομίας «Horizon 2020» της Ευρωπαϊκής Ένωσης στο πλαίσιο της συμφωνίας επιχορήγησης αριθ. 82446

11:00 – 11:25	Properties of research questions	- P29
11:25 – 12:50	Students form groups of three or four (the “home groups”, number of groups equals number of places) Students explore the school ground and look for places where something can be discovered about the LEAP’s topics	- P7a-d
Break		
13:40 – 14:30	Students develop research questions on the LEAP’s topics	- P9a, P9-L, magnets or sticky tape, blackboard and chalk or white board and pens
14:30 – 15:15	Reflection period - Students create a research diary and make a first entry - What have you gained?	- P26: My research diary - P27a: Reflection sheet “research day”



Το έργο έχει λάβει χρηματοδότηση από το πρόγραμμα έρευνας και καινοτομίας «Horizon 2020» της Ευρωπαϊκής Ένωσης στο πλαίσιο της συμφωνίας επιχορήγησης αριθ. 82446

Table 4 Example of a one-day course as part of a project week.

Day 2		
Take-Home-Message	Research has a specific structure. It starts with a hypothesis. Hypotheses can be tested, e.g. by doing an experiment.	
Time	Topics	Materials required
08:35 – 09:35	Students learn what a hypothesis is and what makes a good hypothesis	- P4 What is a hypothesis - PPT presentation, Laptop, projector
09:35 – 10:35	Students explore „their“ place (home groups) more closely and create a hypothesis about their research question	- P7 or P11 from day 1
Break		
10:50 – 11:30	In a Gallery Walk, students talk about their results with the other groups	- P5-L: Gallery Walk
11:30 – 12:30	In an experiment, the students investigate the water permeability of soils	- P13: Water Challenge - Sand, silt, clay, gravel, plastic bottles, measuring cup, stop watch, water
12:30 – 12:40	Reflection period - Students write the daily entry into the research diary - Joint conclusion of the research day	- P26: My research diary - P27a: Reflection sheet “research day”

Table 5 Example of a one-day course as part of a project week. Breaks have to be organized individually.

Day 3		
Take-Home-Message	There are different ways to test a hypothesis. One can do experiments or simply carefully observe things and document these observations.	
Time	Topics	Materials required
08:35 – 09:00	Students are divided into groups (home groups) and familiarize themselves with the description sheet, they will fill in the following day with the results of the experiments.	- P24a-e
09:35 – 15:00	Students pass through the five stations in groups and carry out various observations, measurements and experiments.	- P20-L: Route card - P8, P14-P18, P36: Experiments and Observations
15:00 – 15:15	Reflection period - Students write the daily entry into the research diary Joint conclusion of the research day	- P26: My research diary - P27a: Reflection sheet “research day”



Το έργο έχει λάβει χρηματοδότηση από το πρόγραμμα έρευνας και καινοτομίας «Horizon 2020» της Ευρωπαϊκής Ένωσης στο πλαίσιο της συμφωνίας επιχορήγησης αριθ. 82446

Table 6 Example of a one-day course as part of a project week. Breaks have to be organized individually.

Day 4		
Take-Home-Message	To pass on our research results to others, the results need to be structured.	
Time	Topics	Materials required
08:35 – 09:00	Students (home groups) collect experimental and observational results of “their” station from all groups	- P8, P14-P18, P36 of all groups - P21 and P22 for overview of results and analysis
09:35 – 15:00	Preparation of the description sheets and presentations - Students write first drafts of texts for the description sheets (when required, use the phrasing assistance P24h) - Students check and correct their description sheets - Students write the final version onto the description sheet which is laminated thereafter - Students prepare and practice their presentation	- P24 description sheets and ancillary material - P21 Gathering and analysis of results - P22 comparison of results - P25 presentation evaluation
15:00 – 15:15	Reflection period - Students write the daily entry into the research diary - Joint conclusion of the research day	- P26: My research diary - P27a: Reflection sheet “research day”

Table 7 Example of a one-day course as part of a project week.

Day 5		
Take-Home-Message	We explored our school by research and learned more about our environment! I can do research myself at home by exploring my surrounding.	
Time	Topics	Materials required
08:35 – 10:00	Students practice their presentations	- P24a-e completed description sheets
10:00 – 12:00	Joint “hike” on the LEAP with presentations by the students	
12:00 – 12:50	Reflection period - Students write the daily entry into the research diary - Joint conclusion of the research week	- P26: My research diary - P27a: Reflection sheet “research week”



Το έργο έχει λάβει χρηματοδότηση από το πρόγραμμα έρευνας και καινοτομίας «Horizon 2020» της Ευρωπαϊκής Ένωσης στο πλαίσιο της συμφωνίας επιχορήγησης αριθ. 82446



Η συλλογή εκπαιδευτικού υλικού του έργου PULCHRA

Συγγραφείς: Karl Schneider, Tim G. Reichenau, Christine Gierlich



Το έργο έχει λάβει χρηματοδότηση από το πρόγραμμα έρευνας και καινοτομίας «Horizon 2020» της Ευρωπαϊκής Ένωσης στο πλαίσιο της συμφωνίας επιχορήγησης αριθ. 82446

Πως μπορείς να βρεις το υλικό που χρειάζεσαι μέσα από τη Συλλογή Εκπαιδευτικού Υλικού του PULCHRA

Για να απλοποιηθεί η αναζήτηση των υλικών, ο πίνακας που θα βρείτε στις επόμενες σελίδες σας παρέχει μια γενική εικόνα. Περιέχει τη λίστα των εντύπων με μερικές σημαντικές πληροφορίες:

- Εισηγήσεις για το που μπορεί να χρησιμοποιηθεί το υλικό (City Challenges, ενότητες μάθησης, θέματα). Ο σύνδεσμος των Στόχων Βιώσιμης Ανάπτυξης του ΟΗΕ μπορεί να εγκατασταθεί μέσω του πίνακα των City Challenges (Πίνακας 1) στο εγχειρίδιο του εκπαιδευτικού υλικού.
- Πληροφορίες για το είδος του υλικού και τις διδακτικές διευθετήσεις για τις οποίες το υλικό είναι κατάλληλο.
- Οι γλώσσες οι οποίες μπορείτε να βρείτε διαθέσιμο το υλικό, ο βαθμός δυσκολίας του και ο εκτιμώμενος χρόνος που απαιτείται.
- Σύντομη περιγραφή του τι πρόκειται να ακολουθήσει.

Τα έντυπα ταξινομούνται σύμφωνα με το κωδικό αναγνώρισης τους, ο οποίος ξεκινά με το γράμμα P (από το PULCHRA) και στη συνέχεια υπάρχει ο ανάλογος αριθμός. Αυτός ο κωδικός αναγνώρισης, υπάρχει στο πάνω μέρος στη δεξιά γωνία κάθε εντύπου. Συνοδεύεται από πρόσθετες πληροφορίες, που κάνουν πιο γρήγορη της εύρεση του εγγράφου που επιθυμείτε. Ένα παράδειγμα παρουσιάζεται πιο κάτω:



Βαθμός Δυσκολίας

City Challenge

Γλώσσα

Κωδικός Αναγνώρισης Εντύπου

Επίπεδα δυσκολίας :

Το Εκπαιδευτικό Υλικό PULCHRA έχει σχεδιαστεί για μαθητές ηλικίας 12-18 ετών. Το επίπεδο δυσκολίας έχει διαχωριστεί σε τρία επίπεδα από το 1 (χαμηλό) μέχρι το 3 (υψηλό):



Ορισμένα έντυπα, δεν έχουν επίπεδο δυσκολίας για σκοπούς οργάνωσης. Στο υλικό αποφεύγεται η χρήση του όρου «δύσκολο» για να μην δημιουργήσει προκαταλήψεις στους μαθητές σχετικά με την ικανότητα τους να ολοκληρώσουν μια εργασία. Για τον ίδιο λόγο δεν χρησιμοποιήθηκαν κίτρινα ή κόκκινα χρώματα για ένδειξη του επιπέδου.

City Challenges:

Το δεύτερο στοιχείο στο πλαίσιο πληροφοριών, δηλαδή οι επισκιασμένοι αριθμοί και τα γράμματα αναφέρονται στο υλικό των City Challenges το οποίο μπορεί να είναι χρήσιμο με βάση τα πιο κάτω:

1. Ενεργειακές πόλεις χωρίς την επιβάρυνση του περιβάλλοντος



Το έργο έχει λάβει χρηματοδότηση από το πρόγραμμα έρευνας και καινοτομίας «Horizon 2020» της Ευρωπαϊκής Ένωσης στο πλαίσιο της συμφωνίας επιχορήγησης αριθ. 82446

2. Μεταρρύθμιση του δομημένου περιβάλλοντος για το μέλλον της πόλης
3. Αναγέννηση αστικού χώρου για τη σύνδεση των ανθρώπων σε ένα υγιές περιβάλλον
4. Από τη διάθεση αποβλήτων έως την αποδοτικότητα των πόρων – κυκλική οικονομία στη πόλη
5. Μετακίνηση στη πόλη – πράσινα πρότυπα μεταφοράς και κινητικότητας για την ανάπτυξη της κοινότητας
6. Καινοτομία για κοινωνικό και περιβαλλοντικό όφελος

Δυο επιπρόσθετα σύμβολα αναφέρονται σε:

D – Διδακτική μέθοδος, η οποία μπορεί να εφαρμοστεί για υλοποίηση, επικοινωνία ή στο πλαίσιο της έννοιας LEAP. #

G – Υλικό για τη γενική επιστημονική μέθοδο, το οποίο μπορεί να χρησιμοποιηθεί από όλα τα έντυπα σχετικά με την μέθοδο της επιστήμης.

Πρόσθετες πληροφορίες για τα City Challenges μπορείτε να βρείτε στον ιστότοπο του PULCHRA.

Γλώσσα : Η γλώσσα των εντύπων στις οποίες είναι διαθέσιμα.

Κωδικός αναγνώρισης των εντύπων : Χρησιμοποιείται για γίνει εύκολη αναφορά στο Εγχειρίδιο του Εκπαιδευτικού Υλικού PULCHRA.

Γενική εικόνα όλων των ενοτήτων μάθησης που έχουν ανατεθεί στα City Challenges (CC), και στα θέματα αυτών. Οι στόχοι βιώσιμης ανάπτυξης του ΟΗΕ (SDGs), οι οποίοι είναι σχετικοί παρατίθενται στον Πίνακα 1 του Εγχειριδίου Εκπαιδευτικού Υλικού του PULCHRA. Οι ενότητες μάθησης αναγνωρίζονται από τον κωδικό αναγνώρισης. Πρόσθετες πληροφορίες των ενοτήτων παρατίθενται στο πίνακα είναι η κατηγορία που περιγράφει το είδος του υλικού, τον τύπο εντύπου, τη διδακτική διάταξη, τις διαθέσιμες γλώσσες, το επίπεδο δυσκολίας 1,2 ή 3 (χαμηλό, μεσαίο και υψηλό) και ο εκτιμώμενος χρόνος που απαιτείται για την ολοκλήρωση της εργασίας. Ο σκοπός της εργασίας περιγράφεται στην τελευταία στήλη.



Mod. ID	Title	CC	Learning unit	Topics	Category	Type of media	Didactic arrangement	Lang	Difficulty	Duration	Description
P1	Questions for the start	D 1 2 3 4 5 6 G	Activation	Didactic method	Teacher information	Text	Teamwork		1	0.5 - 1	Method to activation students and promote positive group dynamics
P2	The method of research	D 1 2 3 4 5 6 G	Basics of the scientific method	Scientific method	Teaching material	Exercise sheet	Individual work, Teamwork		1	0.5 - 1	Students explore what research is
P3	The research cycle	D 1 2 3 4 5 6 G	Basics of the scientific method	Scientific method	Teaching material	Exercise sheet	Teamwork		1	0.5 - 1	Students consolidate and test their knowledge on the research cycle
P4	Hypothesis formulation	D 1 2 3 4 5 6 G	Basics of the scientific method	Scientific method	Teaching material, Teacher information	Presentation	Teacher-centered		1	1 - 1.5	Students learn the properties of a hypothesis and practice to formulate one
P5	Exchange of results: The Gallery Walk	D 1 2 3 4 5 6 G	Communication and presentation	Didactic method	Teacher information	Text	Teamwork		2	1	A Gallery Walk as a method to exchange information among groups
P6	The project "LEAP"	D 1 2 3 4 5 6 G	LEAP	Didactic method	Teaching material, Teacher information	Presentation	Teacher-centered		1	0.5	Introduction into the LAP concept and the topics of the School Climate LEAP
P7	Places at our school	D 1 2 3 4 5 6 G	Exploration	Didactic method	Teaching material, Teacher information	Exercise sheet	Teamwork		1 - 2	2	Students explore their school ground and identify places relevant for their topic
P8	Leaf colors	D 1 2 3 4 5 6 G	Measurements, vegetation	vegetation	Measurement	Exercise sheet	Teamwork		1	0.5 - 1	Students determine leaf colors

LEAP

		D 1 2 3 4 5 6 G	experiments, observations; documentation								
P9	Research questions	D 1 2 3 4 5 6 G	Measurements, experiments, observations; documentation	Didactic method	Teaching material, Didactic-methodical material	Exercise sheet	Teamwork		1	1	Students select research questions
P10	Setting the research agenda	D 1 2 3 4 5 6 G	Planning research	Didactic method	Teaching material, Teacher information	Teacher-centered	Presentation		1	0.5 - 1	Students select research questions
P11	Places at our school	D 1 2 3 4 5 6 G	Planning research	Didactic method	Teaching material, Teacher information	Exercise sheet	Individual work, Teamwork		1 - 2	0.5	Research questions are presented and discussed
P12	A map of our school	D 1 2 3 4 5 6 G	Exploration; Documentation	Land use	Teaching material, Teacher information	Exercise sheet	Teamwork		2	1 - 1.5	Students create a site description for places at the school, which are connected to a research question
P13	The water challenge	D 1 2 3 4 5 6 G	Measurements, experiments, observations	Water	Experiment, Teacher information	Experiment	Teamwork		1 - 2	1 - 1.5	Students develop a mapping key and use it to map their school grounds
P14	Properties of the water	D 1 2 3 4 5 6 G	Measurements, experiments, observations; documentation	water, water quality, measuring	Measurement	Exercise sheet	Teamwork		1 - 2	1 - 1.5	Students determine properties of the water
P15	Seasonal cycle of plants	D 1 2 3 4 5 6 G	Measurements, experiments, observations; documentation	vegetation, phenology, trees, grass	Measurement, Teaching material	Exercise sheet	Teamwork		2	0.5 - 1	Students determine development state of plants in the seasonal
P16	Wind and temperature	D 1 2 3 4 5 6 G	Measurements, experiments, observations; documentation	weather, temperature, wind, measuring	Measurement, Teaching material	Exercise sheet	Teamwork		1 - 2	1 - 1.5	Students measure wind near to and far from building and temperature of air and ground using different methods



Το έργο έχει λάβει χρηματοδότηση από το πρόγραμμα έρευνας και καινοτομίας «Horizon 2020» της Ευρωπαϊκής Ένωσης στο πλαίσιο της συμφωνίας επιχορήγησης αριθ. 82446

P17	Clouds and temperature	D G 1 2 3 4 5 6	Measurements, experiments, observations; documentation	weather, temperature, clouds, measuring	Measurement, Teaching material	Exercise sheet	Teamwork		2	1 - 1.5	Students determine the current types of clouds and measure the temperature
P18	Soil identification	D G 1 2 3 4 5 6	Measurements, experiments, observations; documentation	soil	Measurement, Teaching material	Exercise sheet	Teamwork		2 - 3	0.5 - 1	Students determine soil properties
P19	Surface cover and water	D G 1 2 3 4 5 6	Theoretical Inquiry	water, land use, infiltration, water budget	Teaching material, Teacher information	Exercise sheet	Teamwork		2	0.5	Students theoretically explore the effect of the kind of surface on the ways of the water
P20	Route card	D G 1 2 3 4 5 6	Measurements, experiments, observations	Didactic method	Didactic-methodical material	Text	n/a		n/a	n/a	Organization of parallel experiments of different groups
P21	Analysis of results	D G 1 2 3 4 5 6	Analysis and Evaluation; documentation	water, soil, weather, temperature, clouds, vegetation, infiltration	Teaching material, Teacher information	Exercise sheet	Teamwork		1 - 2	1 - 1.5	Students gather the results of the different groups and analyze them
P22	Analysis of results: Comparison	D G 1 2 3 4 5 6	Analysis and Evaluation	scientific method	Teaching material	Exercise sheet	Teamwork		1 - 2	1 - 1.5	Students compare the data gathered from the different groups
P23	Temperature diurnal course and clouds	D G 1 2 3 4 5 6	Analysis and Evaluation	weather, temperature, clouds, remote sensing	Teaching material, Teacher information	Exercise sheet	Individual work, Teamwork		2	0.5 - 1	Students evaluate temperature measurements and compare them to remote sensing scenes of clouds
P24	Our school – a Learning, Exploring and Activity Path	D G 1 2 3 4 5 6	Communication and presentation; LEAP	Didactic method, scientific method	Teaching material, Teacher information	Exercise sheet, text, presentation	Teamwork		2	2 - 3	Students document and present their results
P25	Evaluation sheet for presentations	D G 1 2 3	Communication and presentation	Didactic method	Teacher information	Exercise sheet	Teamwork		1	0.25	Students rate the presentations of their schoolmates and vote for the best presentation
P26	My research diary	D G 1 2 3 4 5 6	Reflection	Didactic method	Teaching material	Exercise sheet	Individual work		1	0.25	Students reflect their personal research day
P27	Evaluation of the research day and week	D G 1 2 3 4 5 6	Evaluation of the course	Didactic method	Teaching material	Exercise sheet	Individual work		1	0.25	Students evaluate the research day and the research (project) week
P28	Smartphone Apps for environmental observations	D G 1 2 3 4 5 6	Measurements, experiments, observations	App	Citizen Science	Text	Individual work, Teamwork		n/a	div	Students/participants conduct environmental observations using smartphone apps
P28a	App: Weather observer	D G 1 2 3 4 5 6	Measurements, experiments, observations	App, weather	Citizen Science	App	Individual work, Teamwork		2	n/a	Participants document observations guided by an App
P28b	App: Cloud types	D G 1 2 3 4 5 6	Measurements, experiments, observations	App, clouds	Citizen Science	App	Individual work, Teamwork	 	2	n/a	Participants document observations guided by an App
P28c	App: Leaf damages	D G 1 2 3 4 5 6	Measurements, experiments, observations	App, vegetation, plant stress	Citizen Science	App	Individual work, Teamwork	 	2	n/a	Participants document observations guided by an App
P28d	App: Soil texture	D G 1 2 3 4 5 6	Measurements, experiments, observations	App, soil	Citizen Science	App	Individual work, Teamwork	  	2 - 3	n/a	Participants document observations guided by an App
P28e	App: Soil type	D G 1 2 3 4 5 6	Measurements, experiments, observations	App, soil	Citizen Science	App	Individual work, Teamwork		3	n/a	Participants document observations guided by an App
P28f	App: Animal tracks	D G 1 2	Measurements, experiments,	App, animals in the city,	Citizen Science	App	Individual work, Teamwork	 	2 - 3	n/a	Participants document observations guided by an App



Το έργο έχει λάβει χρηματοδότηση από το πρόγραμμα έρευνας και καινοτομίας «Horizon 2020» της Ευρωπαϊκής Ένωσης στο πλαίσιο της συμφωνίας επιχορήγησης αριθ. 82446

				measuring							
P31	Why do surfaces have different temperatures and what does that mean for the city?	D G 1 2 3 4 5 6	Measurements, experiments, observations	water, water budget, infiltration, energy, vegetation, Sealed surfaces, measuring	Experiment	Text	Individual work, Teamwork		2	n/a	Students use the Cool City Lab to investigate the effect of surfaces on fluxes of energy and water
P35	Building instructions for a radiation shield	D G 1 2 3 4 5 6	Measurements, experiments, observations	measuring, temperature	Experiment	Manual	Individual work, Teamwork	 	2	n/a	Students build a radiation shield to enable outdoor measurement of air temperature
P36	Infiltration	D G 1 2 3 4 5 6	Measurements, experiments, observations	soil, water, measuring	Experiment, Teacher information	Exercise sheet	Teamwork		2	0.5 - 1	Students measure the infiltration at different surfaces
P37	Powering Cities without harming the Climate: An introduction	D G 1 2 3 4 5 6	Planning research, theoretical inquiry	Climate, energy, sustainability, urban area	Teaching material	Text	Individual work, Teamwork	 	1 – 2	n/a	Students deal with the basics of energy, investigate the interdependencies of energy and climate and explore potentials to save energy
P38	Innovation for Social and Environmental Benefit: An introduction	D G 1 2 3 4 5 6	Planning research, theoretical inquiry	Land use, mobility, energy, sealed surfaces, sustainability, urban farming, urban gardening, smart city	Teaching material	Text	Individual work, Teamwork	 	1 – 2	n/a	Students deal with urbanization and its positive and negative effects; they explore innovations like the Ides of the Smart City



Το έργο έχει λάβει χρηματοδότηση από το πρόγραμμα έρευνας και καινοτομίας «Horizon 2020» της Ευρωπαϊκής Ένωσης στο πλαίσιο της συμφωνίας επιχορήγησης αριθ. 82446



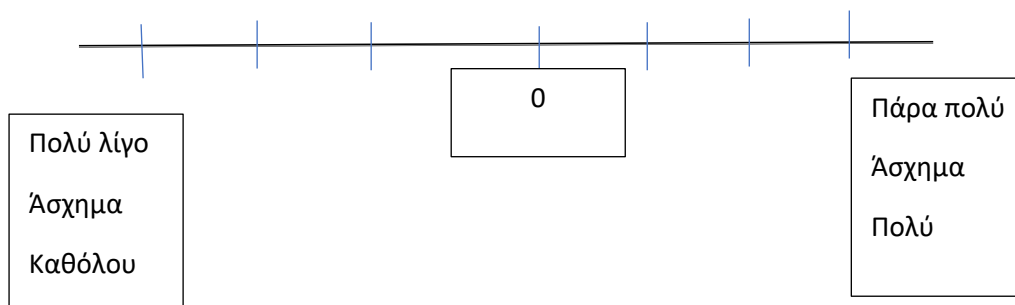
Ερωτήσεις για την αρχή

Υλικά:

- Ρολό από σχοινί ή ταπετσαρία με τυπωμένη κλίμακα μέτρησης
- Ques (ερωτήσεις) ?

Μέθοδος:

Τοποθετείστε στο δάπεδο το σχοινί με τρόπο ώστε να υπάρχει χώρος για όλους τους μαθητές κατά μήκος του σχοινιού. Ο καθηγητής θέτει τις πιο κάτω ερωτήσεις. Για κάθε ερώτηση, οι μαθητές τοποθετούνται στην ανάλογη θέση στο σχοινί σύμφωνα με την προσωπική τους άποψη. Οι μαθητές σχολιάζουν γιατί έχουν επιλέξει τις αντίστοιχες θέσεις/απαντήσεις.



1. Κοιμήθηκες καλά;
2. Πώς νοιώθεις σήμερα;
3. Πόσο καλά γνωρίζεις τους υπόλοιπους μαθητές;
4. Πόσο καλά γνωρίζεις το πρόγραμμα που θα τρέξουμε αυτή τη βδομάδα;
5. Πόσο καλά είσαι ενημερωμένος σχετικά με την έρευνα;
6. Πόσα περιμένεις να μάθεις για την έρευνα μέχρι το τέλος του προγράμματος αυτής της βδομάδας;
7. Ανυπομονείς για την εβδομάδα του έργου μας;
8.





Τί είναι η «έρευνα»;

1. Απαντήστε μόνοι σας τις πιο κάτω ερωτήσεις. Γράψτε τις απαντήσεις σας στα πιο κάτω πλαίσια.
2. Βρείτε ένα συνεργάτη και κάντε τις ερωτήσεις σε άλλα τρία άτομα τουλάχιστον (μαθητές, καθηγητές). Γράψτε τις απαντήσεις σας στα κουτιά παρακάτω.
3. Αφού μαζέψετε τις απαντήσεις, συναντηθείτε με μια άλλη ομάδα. Συγκρίνετε τα αποτελέσματά σας. Συμφωνείτε σε τρεις το πολύ σημαντικές απαντήσεις ανά ερώτηση. Μεταφέρετε τις απαντήσεις αυτές στα φύλλα P2b-P2e.

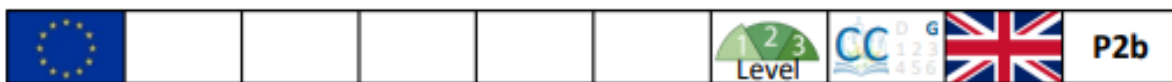
Α) Ποια νομίζετε ότι είναι η έννοια της λέξης «έρευνα» ;

Β) Ποιος μπορεί να κάνει έρευνα;

Γ) Πώς μπορεί να επιτευχθεί η έρευνα; (Ποιες μέθοδοι υπάρχουν για να γίνει η έρευνα;)

Δ) Ποιοι κανόνες ισχύουν κατά την έρευνα; (Τί πρέπει να προσέχει ένας καλός ερευνητής)





Ποια νομίζετε ότι είναι η έννοια της λέξης «έρευνα»;

Καταγράψτε τις σκέψεις και τις ιδέες σας στο πιο κάτω πλαίσιο



Το έργο έχει λάβει χρηματοδότηση από το πρόγραμμα έρευνας και καινοτομίας «Horizon 2020» της Ευρωπαϊκής Ένωσης στο πλαίσιο της συμφωνίας επιχορήγησης αριθ. 82446



Ποιος μπορεί να ασχοληθεί με την έρευνα;

Καταγράψτε τις σκέψεις και τις ιδέες σας στο πιο κάτω πλαίσιο



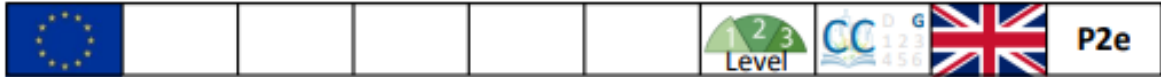
Το έργο έχει λάβει χρηματοδότηση από το πρόγραμμα έρευνας και καινοτομίας «Horizon 2020» της Ευρωπαϊκής Ένωσης στο πλαίσιο της συμφωνίας επιχορήγησης αριθ. 82446



Πώς μπορεί να επιτευχθεί η έρευνα;
(Ποιες μέθοδοι υπάρχουν για να ολοκληρωθεί η έρευνα;)

Καταγράψτε τις σκέψεις και τις ιδέες σας στο πιο κάτω πλαίσιο





Ποιοι κανόνες ισχύουν κατά την έρευνα;
(Τί πρέπει να προσέχει ένας καλός ερευνητής;

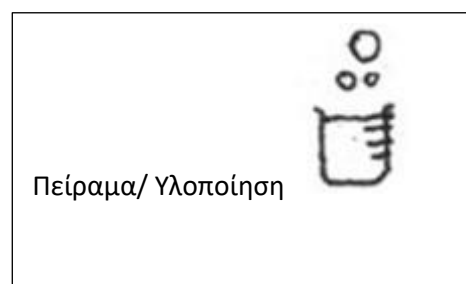
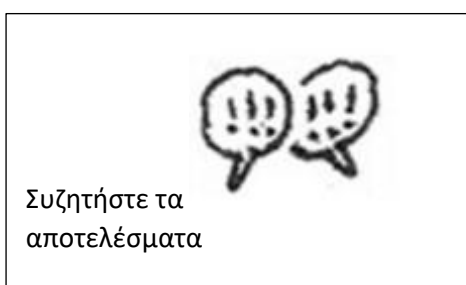
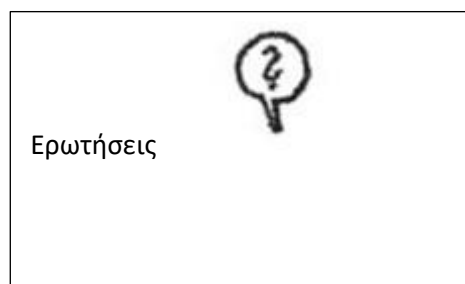
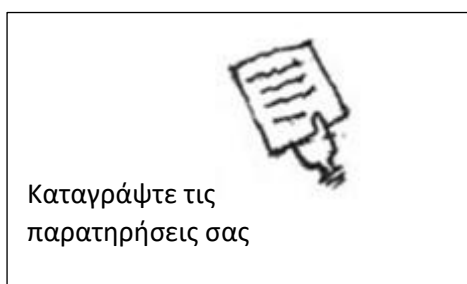
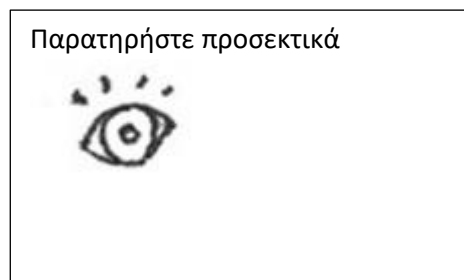
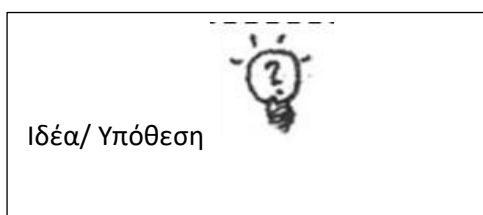
Καταγράψτε τις σκέψεις και τις ιδέες σας στο πιο κάτω πλαίσιο



Το έργο έχει λάβει χρηματοδότηση από το πρόγραμμα έρευνας και καινοτομίας «Horizon 2020» της Ευρωπαϊκής Ένωσης στο πλαίσιο της συμφωνίας επιχορήγησης αριθ. 82446

Ο ερευνητικός κύκλος

1. Σχηματίστε ομάδες τριών ή τεσσάρων ατόμων. Κόψτε τις ετικέτες με τα στάδια του ερευνητικού κύκλου που θα βρείτε παρακάτω και τα παραδείγματα του εντύπου P3b.
2. Στην ομάδα σας συζητήστε ποιο παράδειγμα ανήκει σε ποιο στάδιο. Συνδέστε τις ετικέτες και τα παραδείγματα μεταξύ τους σε αντίγραφα του φύλλου P3c αντίστοιχα.
3. Σκεφτείτε και άλλα παραδείγματα για κάθε στάδιο και σημειώστε τα στα αντίστοιχα φύλλα P3c .
4. Ποια είναι η σωστή σειρά των φάσεων; Ταξινομήστε τις σε κύκλο.



Παραδείγματα

Βρήκα ότι το νερό της βρύσης στο σπίτι μερικές φορές έχει ένα ελαφρώς κοκκινωπό χρώμα όταν η βρύση δεν έχει χρησιμοποιηθεί για κάποιο χρονικό διάστημα. Αναρωτιέμαι γιατί το νερό να παίρνει αυτό το χρώμα.

Υποθέτω ότι το νερό αλλάζει το χρώμα του λόγω ορισμένων μικρών σωματιδίων από το σωλήνα του νερού. Υποθέτω ότι μπορεί να υπάρχει σκουριά στο νερό.

Θέλω να κάνω ένα πείραμα.

Βάζω νερό μέσα σε ένα καθαρό δοχείο. Εξετάζω τη περιεκτικότητα σιδήρου που υπάρχει στο νερό με τη βοήθεια δοκιμαστικών ταινιών (test strip) για σίδηρο.

Καταγράφουμε σε πίνακα τα αποτελέσματα για κάθε δοκιμή σιδήρου ώστε να είναι εφικτή η γρήγορη σύγκριση των αποτελεσμάτων.

Όταν έχεις πολλά μάτια βλέπουν και παρατηρούν περισσότερο:

Μαζί με δύο άλλους ερευνητές εκτελούμε το πείραμα. Ταυτόχρονα εξετάζουμε το νερό από διαφορετικές βρύσες.

Αναρωτιόμαστε τι μπορούν να σημαίνουν τα αποτελέσματα. Ανακαλύψαμε ότι η περιεκτικότητα σε σίδηρο είναι αρκετά υψηλή σε ορισμένα δείγματα αλλά όχι σε όλα. Ανακαλύψαμε ότι όλα τα δείγματα με υψηλή περιεκτικότητα σε σίδηρο προέρχονται από βρύση με κοκκινωπό χρώμα. Το κοκκινωπό χρώμα φαίνεται να προκύπτει από την υψηλή περιεκτικότητα του νερού σε σίδηρο. Η παραδοχή μας ότι το χρώμα προκαλείται από τη σκουριά είναι σωστή.

Καταγράφουμε τις παρατηρείς μας. Βάζουμε σήμανση/ ετικέτα σε κάθε δείγμα και σημειώνουμε τα αποτελέσματα της αντίστοιχης εξέτασης σιδήρου.

Παρατηρούμε προσεκτικά τι μας δείχνει η δοκιμαστική ταινία (test strip). Το χρώμα αλλάζει ανάλογα με τη περιεκτικότητα σιδήρου στο νερό.

Συγκρίνουμε το χρώμα της δοκιμαστικής ταινίας (test strip) με τον κωδικό χρώματος που υπάρχει

της



Στάδια ερευνητικού κύκλου

Στάδιο ερευνητικού κύκλου
Κολλήστε τη φάση εδώ

Παράδειγμα
Κολλήστε το κατάλληλο παράδειγμα εδώ

Τα δικά σας παραδείγματα

--





Πληροφορίες Καθηγητών: Διατύπωση Υπόθεσης

Το υλικό του P4 αποτελείται από μια παρουσίαση. Επομένως, δεν περιλαμβάνεται σε αυτό το αρχείο, αλλά διατίθεται ως ξεχωριστό αρχείο (MS PowerPoint) που συνοδεύει τη συλλογή εκπαιδευτικών υλικών PULCHRA.

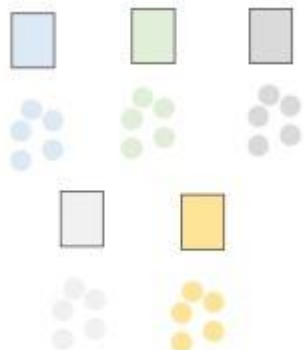


Το έργο έχει λάβει χρηματοδότηση από το πρόγραμμα έρευνας και καινοτομίας «Horizon 2020» της Ευρωπαϊκής Ένωσης στο πλαίσιο της συμφωνίας επιχορήγησης αριθ. 82446

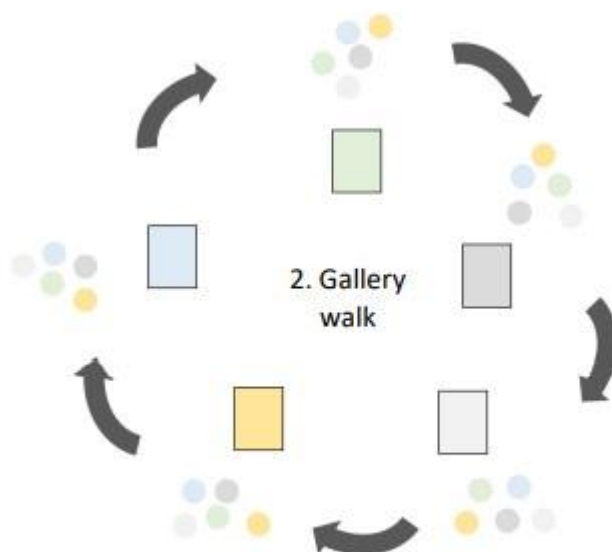
Πληροφορίες Καθηγητών: Ανταλλαγή αποτελεσμάτων

Μέθοδος: Gallery Walk

1. Κάθε ομάδα παρουσιάζει την περιγραφή της θέσης τους (P7) και τη γραπτή τους υπόθεση.
2. Οι ομάδες τώρα δημιουργούνται ξανά έτσι ώστε να υπάρχει τουλάχιστον ένα μέλος από κάθε home – group στη νέα ομάδα. Ο αριθμός των νέων ομάδων δεν πρέπει να υπερβαίνει τον αριθμό των παρουσιάσεων.
3. Κάθε νέα ομάδα επισκέπτεται μια από τις θέσεις που παρουσιάστηκαν.
4. Ένα μέλος της ομάδας που έχει εργαστεί στη περιγραφή και την υπόθεση, παρουσιάζει στην ομάδα τη περιοχή.
5. Όταν δεν υπάρχουν άλλες ερωτήσεις, όλες οι ομάδες κινούνται σε άλλο σταθμό κάθε φορά μέχρι να έχει παρουσιαστεί σε όλους η κάθε περιοχή.



1. Ομάδα ειδικών





Πληροφορίες Καθηγητών: LEAP και εξερεύνηση εδάφους του σχολείου

Αυτές οι μέθοδοι παρουσιάζουν στους μαθητές την Εκμάθηση (Learn), την Εξερεύνηση (Exploring) και τη πορεία δράσης (Active Path) – LEAP και προσκαλεί τους μαθητές να εξερευνήσουν το έδαφος του σχολείου τους σύμφωνα με τις ενότητες του LEAP οι οποίες είναι:

- Νερό
- Φυτά/ Βλάστηση
- Καιρός
- Έδαφος

Το υλικό του P6 αποτελείται από μια παρουσίαση. Επομένως, δεν περιλαμβάνεται σε αυτό το αρχείο, αλλά διατίθεται ως ξεχωριστό αρχείο (MS PowerPoint) που συνοδεύει τη συλλογή εκπαιδευτικών υλικών PULCHRA.

Η παρουσίαση του P6 αποτελείται από μια μικρή εισαγωγή στη έννοια του LEAP ως μια σειρά σταθμών. Η διαφάνεια παρουσιάζει τη λίστα θεμάτων. Εδώ, απαιτείται να γίνει η σύνδεση μεταξύ των θεμάτων και των αναφορών στις διαφορές μεταξύ καιρού (τρέχουσα μετεωρολογική κατάσταση) και κλίματος (μακροπρόθεσμες μέσες μετεωρολογικές συνθήκες).

Η παρουσίαση περιλαμβάνει δύο διαφάνειες, οι οποίες προετοιμάζουν την μετάβαση στις επόμενες ενότητες. Ανήκουν σε δύο διαφορετικές εκδόσεις του μαθήματος που προτείνονται στο Εγχειρίδιο Εκπαιδευτικού Υλικού PULCHRA. Δεδομένου ότι το εκπαιδευτικό υλικό έχει ένα modular concept, η διαφάνεια μπορεί να επιλεγεί σύμφωνα με την πορεία των εννοιών ή ακόμη και να παραληφθεί σε περίπτωση που προκύψουν μέσα στη τάξη άλλες ιδέες για το πως να προχωρήσετε.

Σειρά εννοιών:

Έκδοση 1 (με αντιστοίχιση πεδίου):

P6 (παρουσίαση της «διαφάνειας 1») → P12 (χαρτογράφηση) → P29 (θεωρητικά ερευνητικά ερωτήματα) → P10 (καθορισμένες ερωτήσεις έρευνας) → P11 (περιγραφή τοποθεσίας)

Έκδοση 2 (με επιλογή ερωτήσεων έρευνας):

P6 (παρουσίαση της «διαφάνειας 2») → P29 (θεωρητικά ερευνητικά ερωτήματα) → P7 (περιγραφή τοποθεσίας και ανάπτυξη ερευνητικών ερωτημάτων) → P9 (επιλογή ερευνητικών ερωτημάτων)

Για περισσότερες πληροφορίες σχετικά με την έννοια του LEAP, παρακαλώ ανατρέξτε στο Εγχειρίδιο Εκπαιδευτικών Υλικών PULCHRA, Τμήμα 2.2





Πληροφορίες Καθηγητών: Περιοχές στο σχολείο μας

Αυτό το υλικό προορίζεται για να ενθαρρύνει τους μαθητές να εξερευνήσουν τη περιοχή γύρω από τον χώρο τους. Όσον αφορά το συγκεκριμένο θέμα, τους ζητάτε να βρουν περιοχές στο σχολείο όπου μπορούν να μάθουν και να αποκτήσουν περισσότερα στοιχεία για αυτές, να τις καταγράψουν ή να αποφασίσουν για ερευνητικά ερωτήματα και ζητήματα. Αυτή η συμμετοχική προσέγγιση προσκαλεί μαθητές να ασχοληθούν με τον περιβάλλοντα χώρο τους και να βιώσουν τη σύνδεση τους με το πρόβλημα που έφερε το City Challenge.

Αυτή η μέθοδος μπορεί να προσαρμοστεί σε πολλά διαφορετικά θέματα.

Το υλικό P6 συνδέεται με το LEAP.



Περιοχές στο σχολείο μας - Θέμα: Καιρός

Σε αυτό το μέρος μπορείτε να ανακαλύψετε κάτι σχετικό με το θέμα του καιρού:

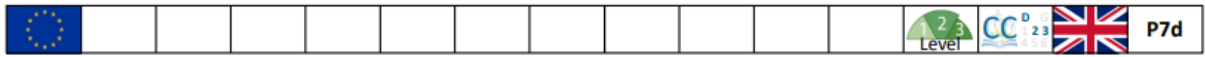
Περιγραφή της περιοχής (Τί μπορείτε να δείτε, να ακούσετε, να νοιώσετε ..;)

Σχεδιασμός της περιοχής (πρόχειρο σχέδιο):

Επιλέξτε ποια ερευνητικά ερωτήματα θα μπορούσαν να διερευνηθούν σε αυτή τη περιοχή. Εάν έχετε τη δική σας ερώτηση, καταγράψτε την.

- Μπορούν τα σύννεφα να χρησιμοποιηθούν για τη πρόγνωση του καιρού;
- Πως και γιατί διαφέρει η θερμοκρασία μεταξύ διαφορετικών θέσεων;
-





Περιοχές στο σχολείο μας - Θέμα: Έδαφος

Σε αυτό το μέρος μπορείτε να ανακαλύψετε κάτι σχετικό με το θέμα του εδάφους:

.....

Περιγραφή της περιοχής (Τί μπορείτε να δείτε, να ακούσετε, να νοιώσετε ..;)	Σχεδιασμός της περιοχής (πρόχειρο σχέδιο):

Επιλέξτε ποια ερευνητικά ερωτήματα θα μπορούσαν να διερευνηθούν σε αυτή τη περιοχή. Εάν έχετε τη δική σας ερώτηση, καταγράψτε την.

- Τί είδους χώμα έχουμε;
- Πόσο υγρό είναι το έδαφος;
- Σε ποια επιφάνεια μπορεί το νερό να διεισδύσει καλύτερα στο έδαφος;
-



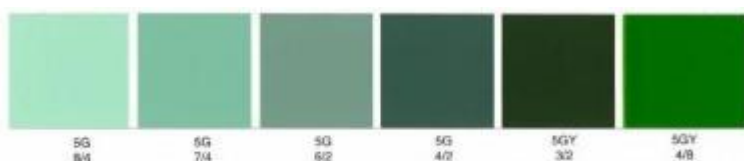
Το έργο έχει λάβει χρηματοδότηση από το πρόγραμμα έρευνας και καινοτομίας «Horizon 2020» της Ευρωπαϊκής Ένωσης στο πλαίσιο της συμφωνίας επιχορήγησης αριθ. 82446



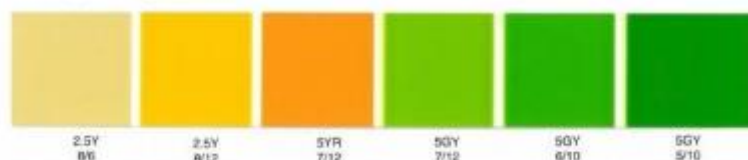
Χρώματα Φύλλων

Χρησιμοποιήστε το πίνακα χρωμάτων για να καθορίσετε τα χρώματα από τρία φύλλα από τρία διαφορετικά φυτά. Προσθέστε το κωδικό χρώματος (π.χ. 5G 8/4) στον πίνακα.

Μπλε / Πράσινο



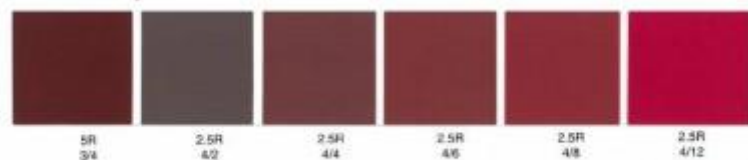
Κίτρινο / Πράσινο



Καφέ / Πράσινο



Καφέ / Κόκκινο



	Κωδικοί χρώματος
Φυτό 1:	Φύλλο 1
	Φύλλο 2
	Φύλλο 3
Φυτό 2:	Φύλλο 1
	Φύλλο 2
	Φύλλο 3
Φυτό 3:	Φύλλο 1
	Φύλλο 2
	Φύλλο 3
Ημερομηνία, Ώρα	



Το έργο έχει λάβει χρηματοδότηση από το πρόγραμμα έρευνας και καινοτομίας «Horizon 2020» της Ευρωπαϊκής Ένωσης στο πλαίσιο της συμφωνίας επιχορήγησης αριθ. 82446



Ερευνητικά Ερωτήματα – Νερό

Συζητήστε στην ομάδα σας ποια ερευνητική ερώτηση θεωρείτε πιο ενδιαφέρον. Καταγράψτε την ερευνητική ερώτηση με μεγάλα γράμματα στο πιο κάτω πλαίσιο.





Ερευνητικά Ερωτήματα – Φυτά

Συζητήστε στην ομάδα σας ποια ερευνητική ερώτηση θεωρείτε πιο ενδιαφέρον. Καταγράψτε την ερευνητική ερώτηση με μεγάλα γράμματα στο πιο κάτω πλαίσιο.





Ερευνητικά Ερωτήματα – Καιρός

Συζητήστε στην ομάδα σας ποια ερευνητική ερώτηση θεωρείτε πιο ενδιαφέρον. Καταγράψτε την ερευνητική ερώτηση με μεγάλα γράμματα στο πιο κάτω πλαίσιο.





Ερευνητικά Ερωτήματα – Έδαφος

Συζητήστε στην ομάδα σας ποια ερευνητική ερώτηση θεωρείτε πιο ενδιαφέρον. Καταγράψτε την ερευνητική ερώτηση με μεγάλα γράμματα στο πιο κάτω πλαίσιο.





Πληροφορίες Καθηγητών: Επιλογή ερευνητικών ερωτημάτων

Η μέθοδος του μπαλονιού

Διάρκεια: περίπου 30 λεπτά

Υλικά: P9a-d (ερευνητικά ερωτήματα), μαγνήτες ή κολλητική ταινία, πίνακας και κιμωλία ή white board και μαρκαδόρους.

Στόχος: Επιλογή κατάλληλης ερώτησης ανά θέμα.

Προετοιμασία: Σχεδιάστε το περίγραμμα ενός μεγάλου αερόστατου στον πίνακα. Τοποθετήστε (με μαγνήτη ή με κολλητική ταινία) τα έντυπα εργασίας P9a-d γύρω από το αερόστατο. Το αερόστατο μπορείτε να το κατεβάσετε από εδώ <https://creazilla.com/de/nodes/2270-heissluft-ballon-silhouette> με μεγάλο μέγεθος.



Περιγραφή: Οι μαθητές βάζουν τους εαυτούς τους στην εξής θέση: Κάθονται σε ένα ζεστό αερόστατο, αλλά το μπαλόνι συνεχίζει να κατεβαίνει επειδή είναι γεμάτο με πολλές ερωτήσεις. Προκειμένου το αερόστατο να ανέβει ξανά, οι μαθητές πρέπει να αποκλείσουν τη μια ερώτηση μετά την άλλη και να τη ρίξουν έξω από το αερόστατο. Στο τέλος πρέπει να απομείνει μόνο μία ερώτηση για κάθε θέμα (μια μπλε, μια πράσινη, μια γκρι, και μια κίτρινη κάρτα). Οι ακόλουθες κατευθυντήριες ερωτήσεις μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως κριτήρια για την αξιολόγηση ερευνητικών ερωτημάτων:

- Πρέπει να υπάρχει τρόπος να απαντήσετε την ερώτηση.
- Η ερώτηση πρέπει να είναι περίπλοκη αλλά όχι σε μεγάλο βαθμό.
- Μπορούμε να απαντήσουμε αυτή την ερώτηση;
 - με τα διαθέσιμα μέσα;
 - στο διαθέσιμο χρόνο;





Πληροφορίες Καθηγητών: Καθορισμός της ερευνητικής ατζέντας

Το φύλλο εργασίας P10 είναι ένα παράδειγμα. Αυτό το φύλλο εργασίας είναι διαθέσιμο να χρησιμοποιηθεί αν οι ερευνητικές ερωτήσεις είναι καθορισμένες από τον καθηγητή. Στην λίστα με τις ερωτήσεις τουλάχιστον μια περιοχή αντιστοιχεί σε κάθε θέμα του LEAP. Τα χρώματα φόντου των πλαισίων χρησιμοποιούνται σε όλο το υλικό για τη δημιουργία οπτικής σύνδεσης όλων των εγγράφων που ανήκουν στην ίδια ερώτηση. Οι περιοχές και οι ερωτήσεις πρέπει να προσαρμοστούν στη συγκεκριμένη κατάσταση του σχολείου. Το κτίριο του σχολείου και η αυλή του σχολείου είναι συνήθως κατάλληλα μέρη για να γίνει παρατήρηση της θερμοκρασίας, της ακτινοβολίας ή στα σύννεφα. Συνήθως στο χώρο άθλησης και γύρω από αυτόν, υπάρχουν διαφορετικές επιφάνειες και θερμοκρασίες που επιτρέπουν πειράματα μέτρησης. Το ίδιο ισχύει σε ένα χώρο με φυτά που υπάρχει σε κάθε σχολείο. Οι παρατηρήσεις στο νερό δεν απαιτούν ανοικτούς χώρους όπως ένα ρέμα, ένα ποτάμι, ή μια λίμνη. Αντί αυτού μπορεί να είναι ένα μέρος όπου συσσωρεύεται νερό μετά τη βροχή το οποίο μπορεί να χρησιμοποιηθεί για μελέτη του τρόπου με τον οποίο το νερό καταλήγει στο έδαφος και μετά πίσω στην ατμόσφαιρα.

Εισηγήσεις:

1. Πριν από τη παρουσίαση των ερευνητικών ερωτημάτων, οι μαθητές μπορούν να ασχοληθούν με ερευνητικά ερωτήματα χρησιμοποιώντας το φύλλο P29.
2. Τα ερευνητικά ερωτήματα μπορούν να παρουσιαστούν και να τεθούν χωρίς να υπάρχουν καθορισμένες θέσεις. Οι μαθητές χρησιμοποιούν το χάρτη (P12) για τον προσδιορισμό κατάλληλων περιοχών.



Ερευνητικά ερωτήματα

Ρέμα: Ποια είναι η ποιότητα του νερού;

Πάρκο: Πως μοιάζουν τα φυτά σήμερα; Πως αυτό αλλάζει με το πέρασμα του χρόνου;

Κτίριο σχολείου: Που υπάρχει πιο πολλή ζέστη; Πιο κοντά στο κτίριο του σχολείου ή στην αυλή του σχολείου;

Σχολική αυλή: Πως η κάλυψη από τα σύννεφα επηρεάζει τη θερμοκρασία του εδάφους και του αέρα σε επιφάνειες από σκυρόδεμα;

Αθλητικός χώρος : Σε ποια επιφάνεια μπορεί το νερό να διεισδύσει καλύτερα στο έδαφος;





Πληροφορίες Καθηγητών: Περιοχές στο σχολείο μας

Τα φύλλα εργασίας P11 είναι παραδείγματα. Αυτό είναι ένα φύλλο εργασίας για κάθε περιοχή που αναγνωρίστηκε ως κατάλληλη από τους καθηγητές. Οι περιοχές έχουν χωριστεί σε ερευνητικά ερωτήματα που παρουσιάστηκαν προηγουμένως από τους καθηγητές (P10). Τα χρώματα φόντου των πλαισίων χρησιμοποιούνται σε όλο το υλικό για τη δημιουργία οπτικής σύνδεσης όλων των εγγράφων που ανήκουν στην ίδια ερώτηση ή στην ίδια περιοχή.

Οι περιοχές και οι ερωτήσεις πρέπει να προσαρμοστούν ανάλογα με τη κατάσταση που επικρατεί στο σχολείου. Το κτίριο του σχολείου και η αυλή του σχολείου είναι συνήθως κατάλληλα μέρη για παρατήρηση της θερμοκρασίας, της ακτινοβολίας ή στα σύννεφα. Στον χώρο άθλησης και γύρω από αυτόν συνήθως υπάρχουν διαφορετικές επιφάνειες και θερμοκρασίες που επιτρέπουν πειράματα μέτρησης. Το ίδιο ισχύει σε ένα χώρο με φυτά που υπάρχει σε κάθε σχολείο. Οι παρατηρήσεις στο νερό δεν απαιτούν ανοικτούς χώρους όπως ένα ρέμα, εάν ποτάμι, ή μια λίμνη. Αντί αυτού μπορεί να είναι ένα μέρος όπου συσσωρεύεται νερό μετά τη βροχή, το οποίο μπορεί να χρησιμοποιηθεί για μελέτη του τρόπου με τον οποίο το νερό καταλήγει στο έδαφος και μετά πίσω στην ατμόσφαιρα. Η εξερεύνηση του σχολικού εδάφους και η περιγραφή της τοποθεσίας μπορούν επίσης να εφαρμοστούν και για πολλά άλλα θέματα όπως η κατανάλωση ενέργειας (που καταναλώνεται) ή στη κυκλική οικονομία (τι είδους απόβλητα έχουμε).

Κατά την εισαγωγή σε αυτή την ενότητα, ο καθηγητής μπορεί να αναφερθεί στον κύκλο έρευνας (P3) και μπορεί να εξηγήσει τη σπουδαιότητα αυτού του βήματος για την τεκμηρίωση της ερευνητικής διαδικασίας.



Περιοχές του σχολείου μας : Το ρέμα

Ποια είναι η ποιότητα του νερού;

Περιγραφή της περιοχής:

(Πώς μοιάζει το ρέμα; Πόσο γρήγορη είναι η ροή; Βλέπετε φυτά ή άλγη στο νερό; Ποιο είναι το χρώμα του νερού; Τι συμβαίνει σχετικά με τη διαφάνεια;)

Σχεδιάστε τη περιοχή (πρόχειρο σχέδιο):





Περιοχές του σχολείου μας : Το πάρκο

Πως μοιάζουν τα φυτά σήμερα;

Πως αυτό αλλάζει με το πέρασμα του χρόνου;

Περιγραφή της περιοχής:

(Τι φυτά μπορείτε να δείτε; Πόσο μικρά ή μεγάλα είναι τα φυτά; Έχουν φύλλα / βελόνες; Είναι πράσινα τα φυτά;)

Σχεδιάστε τη περιοχή (πρόχειρο σχέδιο):





Περιοχές του σχολείου μας : Το κτίριο του σχολείου

Που είναι πιο ζέστη;

Πιο κοντά στο κτίριο του σχολείου ή στην αυλή του
σχολείου;

Περιγραφή της περιοχής:

(Πως μοιάζει το σχολικό κτίριο; Οι τοίχοι του
σχολείου είναι ζεστοί ή πιο κρύοι; Ο άνεμος
φυσάει στο κτίριο του σχολείου;)

Σχεδιάστε τη περιοχή (πρόχειρο σχέδιο):





Περιοχές του σχολείου μας : Σχολική αυλή

Πως η κάλυψη από τα σύννεφα επηρεάζει τη θερμοκρασία του εδάφους και του αέρα σε επιφάνειες με σκυρόδεμα;

Περιγραφή της περιοχής:

(Πως μοιάζει το έδαφος στην αυλή του σχολείου; Από τί υλικό είναι κατασκευασμένο; Πόσο κρύο ή ζεστό είναι; Πως ήταν ο καιρός κατά τη διάρκεια αυτής της παρατήρησης (ηλιόλουστος, συννεφιασμένος,...);

Σχεδιάστε τη περιοχή (πρόχειρο σχέδιο):



Περιοχές του σχολείου μας : Αθλητικός χώρος

Σε ποια επιφάνεια μπορεί το νερό να διεισδύσει καλύτερα στο έδαφος;

Περιγραφή της περιοχής:

(Ποιες διαφορετικές επιφάνειες εδάφους βρίσκονται στον αθλητικό χώρο και γύρω από αυτόν; Πως μοιάζουν αυτές οι επιφάνειες; Μεγαλώνουν φυτά εκεί;)

Σχεδιάστε τη περιοχή (πρόχειρο σχέδιο):





Πληροφορίες Καθηγητών: Ο χάρτης του σχολείου μας

Απλά δημιουργήστε το δικό σας χάρτη χρήσης γης για το σχολείο σας σύμφωνα με το πρότυπο που εμφανίζεται πιο κάτω:

1. Προσθέστε την διεύθυνση του σχολείου σας στη διεύθυνση <https://www.openstreetmap.org>
2. Μεγεθύνετε ή κάντε σμίκρυνση μέχρι να εμφανιστεί το κτίριο του σχολείου σας και αν είναι δυνατό να εμφανίζονται και οι γειτονικές περιοχές.
3. Αποθηκεύστε την εικόνα ή χρησιμοποιήστε το εργαλείο αποκοπής σε περίπτωση MS Windows για να αντιγράψετε την εικόνα.
4. Επικολλήστε την εικόνα στο φύλο εργασίας P12, κόψτε την ώστε να ταιριάζει στην έκταση του πλαισίου και τοποθετήστε την στο πίσω μέρος (background) έτσι ώστε το πλαίσιο να βρίσκεται στο μπροστινό μέρος.
5. Στον πίνακα στο σημείο 2 των οδηγιών του P12, συμπληρώστε τις περιοχές που προορίζονται οι μαθητές να βρουν στο χάρτη. Στο παράδειγμα, οι συντεταγμένες της πρώτης περιοχής δίνονται ως παράδειγμα.
6. Προσαρμόστε τον οδηγό στις απαιτήσεις του χώρου που περιβάλλει το σχολείο σας.



Ο χάρτης του σχολείου μας (Παράδειγμα)

1. Εξερευνήστε τους χώρους του σχολείου σας, σε ομάδες των τριών ή τεσσάρων ατόμων.
2. Πηγαίνετε στις ακόλουθες τοποθεσίες και σημειώστε τις στο χάρτη
Γέφυρα, γυμναστήριο, αθλητικό χώρο, στάση λεωφορείου, καντίνα
3. Συμπληρώστε τις συντεταγμένες των περιοχών αυτών στο πίνακα.
4. Μάθετε ποια περιοχή χρησιμοποιείται για ποια χρήση : Χρωματίστε τις περιοχές του χάρτη με τα σωστά χρώματα (βλέπε τον οδηγό - legend)



Περιοχή	Συντεταγμένες

Legend

- Agricultural area
- Park/ green area
- Housing area (residential buildings)
- Public buildings (school, ...)
- Tarred area
- Water body (river, stream, pond, ...)
- Recreation or sports ground



Ο χάρτης του σχολείου μας

1. Εξερευνήστε τους χώρους του σχολείου σας, σε ομάδες των τριών ή τεσσάρων ατόμων.
2. Πηγαίνετε στις ακόλουθες τοποθεσίες και σημειώστε τις στο χάρτη.
3. Συμπληρώστε τις συντεταγμένες των περιοχών αυτών στο πίνακα.
4. Μάθετε ποια περιοχή χρησιμοποιείται για ποια χρήση : Χρωματίστε τις περιοχές του χάρτη με τα σωστά χρώματα (βλέπε οδηγό - legend)

	A	B	C	D	E	F
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						

Περιοχή	Συντεταγμένες

Legend

- Agricultural area
- Park/ green area
- Housing area (residential buildings)
- Public buildings (school, ...)
- Tarred area
- Water body (river, stream, pond, ...)
- Recreation or sports ground





Πληροφορίες Καθηγητών: Water Challenge

Η πρόκληση για το νερό έχει δύο βασικούς στόχους:

1. Οι μαθητές εξασκούν την επιστημονική μέθοδο και επαναλαμβάνουν τα βήματα του ερευνητικού κύκλου. Αυτό σημαίνει ότι συμβάλουν στην ενίσχυση της εμπιστοσύνης μέσα από την πρακτική εμπειρία.
2. Οι μαθητές μαθαίνουν για τα διαφορετικά εδάφη και την ικανότητα τους να συγκρατούν νερό ή να το αφήνουν να περάσει. Αυτή είναι μια σημαντική γνώση για το κύκλο του νερού και ως εκ τούτου πολύ χρήσιμη όταν προσπαθούμε να κατανοήσουμε το καιρό και το κλίμα.

Οι μαθητές πρέπει να επιλέξουν μια στρώση από διαφορετικά υλικά. Αυτή είναι μια υπόθεση στο πλαίσιο της ερευνητικής ερώτησης «Με ποια σειρά στρωμάτων θα οδηγήσει σε γρηγορότερη ροή του 1 λίτρου νερού;». Η ολοκλήρωση της δοκιμής της υπόθεσης συνήθως δεν θα είναι εφικτή στο πλαίσιο ενός σχολικού μαθήματος, καθώς θα πρέπει να δοκιμαστούν όλες οι πιθανές σειρές. Επομένως η ερμηνεία των αποτελεσμάτων μπορεί να προκαλέσει ασάφεια.



Ιδιότητες του νερού: Ποιότητα και διαφάνεια

1. Πρώτη παρατήρηση: Τι βλέπετε στο νερό; Σημειώστε με ένα σταυρό πάνω στη γραμμή

Πολλά φύλλα ή  χωρίς φύλλα ή μέρη από φύλλα
μέρη από τα φύλλα

Πολλά μικρά ζώδια  χωρίς μικρά ζώδια

Πολλά σωματίδια  χωρίς σωματίδια

2. Η διαφάνεια του νερού μπορεί να μετρηθεί βυθίζοντας ένα δίσκο με ένα μοτίβο τυπωμένο (Secchi – disk) μέσα στο νερό. Το βάθος όπου το μοτίβο δεν είναι πλέον ορατό ονομάζεται ορατό βάθος του νερού. Για να μετρήσετε το ορατό βάθος, βυθίστε το δίσκο Secchi - disk μέσα στο νερό μέχρι να μην μπορείτε πλέον να δείτε το μοτίβο. Σημειώστε το ορατό βάθος παρακάτω.

Ημερομηνία και ώρα μέτρησης: _____

Ορατό Βάθος: _____





Ιδιότητες του νερού: pH και θερμοκρασία

1. Χρησιμοποιήστε ταινίες μέτρησης για το pH του νερού. Καταγράψτε το αποτέλεσμα στο πίνακα.
2. Χρησιμοποιήστε ένα θερμόμετρο για να μετρήσετε τη θερμοκρασία νερού. Καταγράψτε το αποτέλεσμα στο πίνακα.

Ημερομηνία και ώρα:	
pH:	
Θερμοκρασία:	





Πληροφορίες Καθηγητών: Εποχιακός Κύκλος Φυτών

Αυτό το υλικό μπορεί να χρειαστεί να προσαρμοστεί στη βλάστηση του σχολείου ή της γύρω περιοχής. Μπορούν να είναι και εικόνες από άλλα φυτά (κυρίως δέντρα) τα οποία μπορείτε να βρείτε στην ιστοσελίδα του προγράμματος GLOBE (<http://globe.gov>). Αναζητήστε τον όρο «green-up cards».

Αποτελέσματα ταξινόμησης των σταδίων ανάπτυξης των φυτών

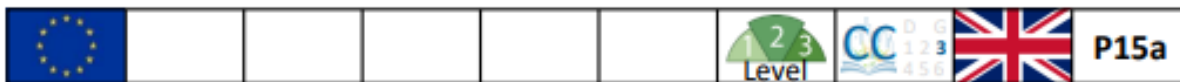
Χόρτα/ γρασίδι : C = 1, A = 2, B = 3

Τοπίο: A = 1, D = 2, C = 3, B = 4

Birch Tree: B = 1, C = 2, A = 3



Το έργο έχει λάβει χρηματοδότηση από το πρόγραμμα έρευνας και καινοτομίας «Horizon 2020» της Ευρωπαϊκής Ένωσης στο πλαίσιο της συμφωνίας επιχορήγησης αριθ. 82446



Εποχιακός Κύκλος Φυτών

1. Στα φύλλα εργασίας P15a μέχρι P15d, αριθμήστε τις εικόνες με την σειρά με την οποία εμφανίζονται τα στάδια του εποχιακού κύκλου. Ξεκινήστε με τη φάση που εμφανίζεται πρώτη στο ημερολογιακό έτος.
2. Ποια είναι η τωρινή κατάσταση των φυτών; Συγκρίνετε τις εικόνες με το περιβάλλον σας.
3. Καταγράψτε τις παρατηρήσεις σας στο πιο κάτω πίνακα.

	Η σημερινή κατάσταση είναι παρόμοια με την εικόνα Αριθ.	Περιγραφή του φυτού (χρώμα, μέγεθος, μπουμπούκια/ φύλλα / λουλούδια, κλαδιά, φλοιός)
Γρασίδι/ Χόρτα		
Birch		
Τοπίο		

Πηγή εικόνων: Globe 2014: Green Up Cards Learning Activity – Biosphere

<https://www.globe.gov/documents/355050/71351540-65d6-46a2-b6dd-1504b4035170>



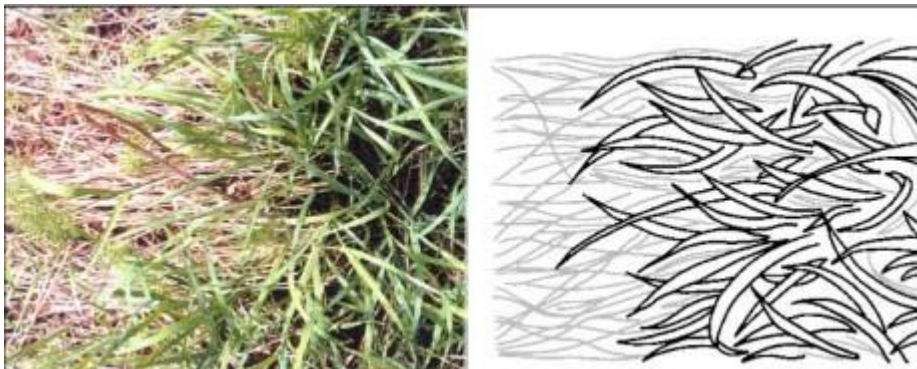
Το έργο έχει λάβει χρηματοδότηση από το πρόγραμμα έρευνας και καινοτομίας «Horizon 2020» της Ευρωπαϊκής Ένωσης στο πλαίσιο της συμφωνίας επιχορήγησης αριθ. 82446

Εποχιακός Κύκλος – Γρασίδι / Χόρτα

A



B



C

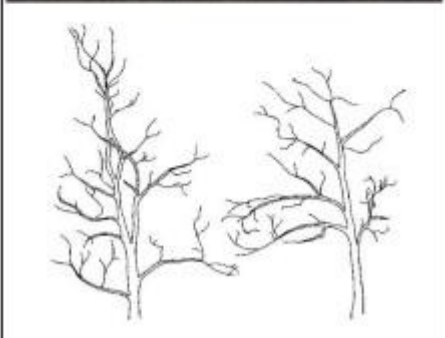




P15c

Εποχιακός Κύκλος – Τοπίο

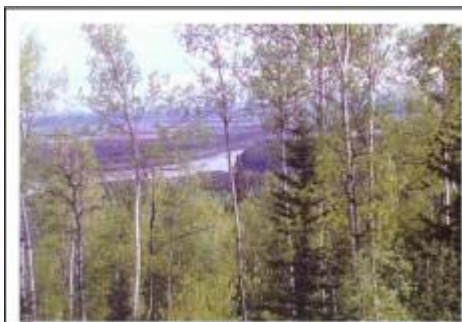
A



B



C



D



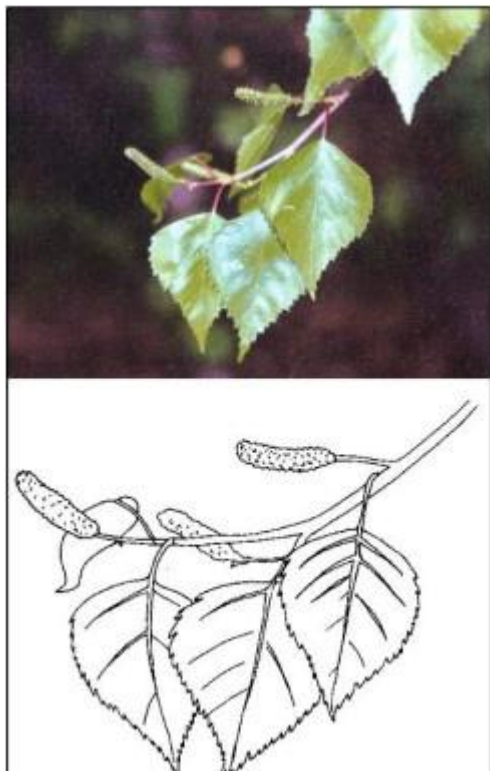
Το έργο έχει λάβει χρηματοδότηση από το πρόγραμμα έρευνας και καινοτομίας «Horizon 2020» της Ευρωπαϊκής Ένωσης στο πλαίσιο της συμφωνίας επιχορήγησης αριθ. 82446



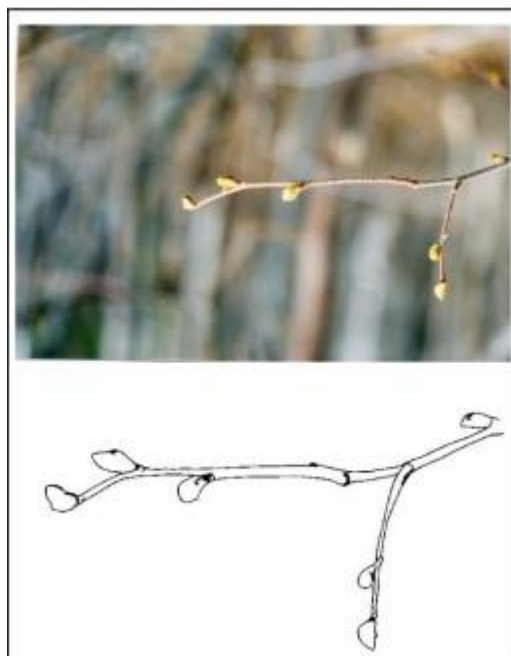
P15d

Εποχιακός Κύκλος – Birch

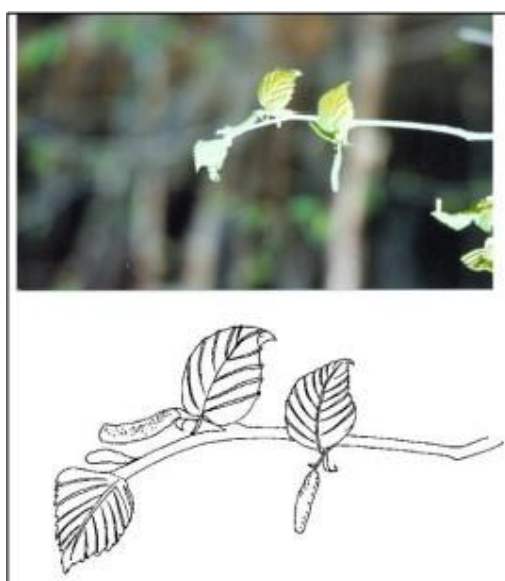
A



B



C



Το έργο έχει λάβει χρηματοδότηση από το πρόγραμμα έρευνας και καινοτομίας «Horizon 2020» της Ευρωπαϊκής Ένωσης στο πλαίσιο της συμφωνίας επιχορήγησης αριθ. 82446



Πληροφορίες Καθηγητών: Άνεμος και Θερμοκρασία

Αυτό το υλικό αφορά την επίδραση της επιφανειακής στεγανοποίησης και των οικοδομικών υλικών στο τοπικό μικροκλίμα. Τα δεδομένα μπορούν να συγκριθούν με άλλες μετρήσεις κάτω από δέντρα ή κοντά σε δάσος για να δείξουν τις διαφορές. Μετρήσεις αυτού του είδους μπορούν να γίνουν εύκολα με τη χρήση αισθητήρων θερμοκρασίας όπως το iButtons ή DIY σύστημα χαμηλού κόστους με βάση μικροελεγκτές Arduino. Οδηγίες για την ακτινοβολία που απαιτούν αισθητήρες μέτρησης της θερμοκρασίας του αέρα, βρίσκονται στο υλικό P35 της Συλλογής Εκπαιδευτικού Υλικού PULCHRA.

Οι μετρήσεις ανέμου στο έντυπο P16 προτείνουν δύο μεθόδους που μπορούν να εφαρμοστούν παράλληλα. Η πρώτη είναι μια τεχνική μέτρησης χρησιμοποιώντας ανεμόμετρο. Η δεύτερη μέθοδος είναι απλή παρατήρηση της εκτίμησης του ανέμου. Η μέθοδος χρησιμοποιεί μια κλίμακα που ορίστηκε από τον Frances Beaufort (1774-1875). Με αυτή τη μέθοδο, η περιγραφή της ταχύτητας του ανέμου μπορεί να γίνει βάση των φαινομένων που προκαλούνται από τον άνεμο. Την εξήγηση για τους μαθητές μπορείτε για παράδειγμα να τη βρείτε στο <https://www.3dgeography.co.uk/beaufort-scale>.



Άνεμος και θερμοκρασία

- Μετρήστε τον άνεμο κοντά στο κτίριο του σχολείου σας (το πολύ 2 μέτρα μακριά) και στην αυλή του σχολείου (περίπου 20 μέτρα μακριά , περίπου 20 μεγάλα βήματα). Καταγράψτε τις μετρήσεις σας στον πιο κάτω πίνακα.

	Ταχύτητα Ανέμου μετρήσιμη με	
	Ανεμόμετρο	Παρατήρηση
Κοντά στο κτίριο του σχολείου		
Στην αυλή του σχολείου		
Ημέρα και ώρα		

- Μετρήστε τη θερμοκρασία του εδάφους και του αέρα κοντά στο κτίριο του σχολείου σας (το πολύ 2 μέτρα μακριά) και στην αυλή του σχολείου (περίπου 20 μέτρα μακριά , περίπου 20 μεγάλα βήματα). Καταγράψτε τις μετρήσεις σας στον πιο κάτω πίνακα.

	Θερμοκρασία Εδάφους	Θερμοκρασία Αέρα
Κοντά στο κτίριο του σχολείου		
Στην αυλή του σχολείου		
Ημέρα και ώρα		

Τι έχετε παρατηρήσει;

Που είναι το έδαφος πιο ζεστό σε σχέση με τον αέρα; _____

Που είναι ο αέρας πιο θερμός από το έδαφος; _____

Που φυσάει περισσότερος άνεμος; _____

Φανταστείτε να στέκεστε στο κέντρο της πόλης. Υπάρχουν γύρω σας πολλά κτίρια. Πως νομίζετε ότι αυτό επηρεάζει τη θερμοκρασία;

Φανταστείτε ότι βρίσκεστε στο δάσος. Υπάρχουν γύρω σας πολλά δέντρα. Πως νομίζετε ότι αυτό επηρεάζει τη θερμοκρασία;

➡ Γράψτε μια ιστορία για να εξηγήσετε σε κάποιο μικρότερο σας πως τα κτίρια επηρεάζουν την εξωτερική θερμοκρασία.



Σύννεφα και Θερμοκρασία

1. Χρησιμοποιήστε τα «φύλλα δεδομένων για τα σύννεφα» (P17b) και τα δελτία πληροφοριών «Είδη σύννεφων» (P17c) για να βρείτε ποια σύννεφα είναι στον ουρανό. Καταγράψτε τις παρατηρήσεις σας στον πίνακα.
2. Χρησιμοποιήστε το θερμόμετρο για να μετρήσετε τη θερμότητα του αέρα και τη θερμότητα του εδάφους (άσφαλτος ή πλακόστρωτο) στην αυλή του σχολείου. Καταγράψτε τις μετρήσεις σας στον πιο κάτω πίνακα.

Ημερομηνία και ώρα: _____

	Παρατήρηση / Μέτρηση	
Σύννεφα	Κάλυψη από σύννεφα	
	Χρώμα ουρανού	
	Είδος σύννεφων	
	Συνθήκες εδάφους	
Θερμοκρασία	Θερμοκρασία εδάφους	
	Θερμοκρασία αέρα	



Φύλλα δεδομένων για τα σύννεφα

Ελέγξτε τις παρατηρήσεις σας. Σε ορισμένα κουτιά θα βρείτε ένα λευκό βέλος. Εάν έχετε σημειώσει σταυρό (+) σε αυτό το πλαίσιο, πηγαίνετε στο επόμενο πλαίσιο που δείχνει το βέλος. Εάν όχι, μπορείτε να παραλείψετε αυτό το κουτί.

1. What do you see in the sky?

Degree of coverage (clouds, vapor trails) ☐ darkened ☐ nothing ☐ clear (<10%) ☐ isolated (10-25%) ☐ scattered clouds (25-50%) ☐ broken cloud cover (50-90%) ☐ overcast sky (90-100%)	☐ fog ☐ heavy rain ☐ drifting snow ☐ heavy snowfall ☐ sand ☐ spray ☐ smoke ☐ dust ☐ mist ☐ volcanic ashes
---	---

Move on to box 6.

2. Color and visibility of the sky

Color ☐ sky invisible	☐ deep blue	☐ blue	☐ light blue	☐ pale blue	☐ milky
Visibility ☐ sky invisible	☐ very clear	☐ clear	☐ slightly hazy	☐ very hazy	☐ extremely hazy

3. High clouds and condensation trails

☐ No high clouds to be seen Go to box 4. Type of clouds: ☐ condensation trails (number) ☐ cirrus ☐ cirrocumulus ☐ cirrostratus	Number of condensation trails that are ... ☐ short-lived ☐ lasting, not scattered ☐ lasting scattered	Degree of coverage ☐ clear (<10%) ☐ isolated (10-25%) ☐ scattered clouds (25-50%) ☐ broken cloud cover (50-90%) ☐ overcast sky (90-100%) Opacity of the clouds ☐ opaque ☐ slightly translucent ☐ highly translucent
--	--	--



4. Middle clouds

☐ No middle clouds to be seen
Go to box 5.

Type of clouds:

☐ altostratus

☐ altocumulus

Degree of coverage

☐ clear (<10%)
☐ isolated (10-25%)
☐ scattered clouds (25-50%)
☐ broken cloud cover (50-90%)
☐ overcast sky (90-100%)

Opacity of the clouds

☐ opaque
☐ slightly translucent
☐ highly translucent

5. Low clouds

☐ No low to be seen
Go to box 6.

Type of clouds:

☐ fog
☐ nimbostratus
☐ cumulonimbus

☐ stratus
☐ cumulus
☐ stratocumulus

Degree of coverage

☐ clear (<10%)
☐ isolated (10-25%)
☐ scattered clouds (25-50%)
☐ broken cloud cover (50-90%)
☐ overcast sky (90-100%)

Opacity of the clouds

☐ opaque
☐ slightly translucent
☐ highly translucent

6. Conditions close to the ground

Mandatory

snow / ice

yes

no

☐

☐

stagnant water

yes

no

☐

☐

boggy

yes

no

☐

☐

dry

yes

no

☐

☐

trees with leaves

yes

no

☐

☐

it rains / snows

yes

no

☐

☐

Voluntary

temperature: _____ °C

air pressure: _____ mb

relative humidity: _____ %



GLOBE



Schweiz Suisse Svizzera Switzerland

This material is included with kind permission of



Το έργο έχει λάβει χρηματοδότηση από το πρόγραμμα έρευνας και καινοτομίας «Horizon 2020» της Ευρωπαϊκής Ένωσης στο πλαίσιο της συμφωνίας επιχορήγησης αριθ. 82446

Είδη Σύννεφων

Γίνετε χρήση πέντε λέξεων για τον χαρακτηρισμό διαφορετικών τύπων σύννεφων:

CIRRO για σύννεφα σε πολύ μεγάλο υψόμετρο (υψηλά σύννεφα)

ALTO για σύννεφα σε μεσαίο υψόμετρο (μεσαία σύννεφα)

CUMULUS για φευγαλέα ή συσσωρευμένα σύννεφα

STRATUS για σύννεφα φύλλων

NIMBUS για σύννεφα βροχής



High clouds 5-13 km



Cirrus

Feather clouds

Shape: fibrous or thread-like, formed by wind currents; stripes, bands, spots, sometimes bizarre structures

Thickness: very thin, sun shines through

Color: white, with a silky glimmer

Info: always consists of ice crystals

Middle clouds 2-7 km



Altostratus

Rough fleecy clouds

Shape: stripes, spots, patchy layers; often arranged in banks

Thickness: moderately thick

Color: white or grey shades, partly pearlized

Info: consists of water drops, sometimes supercooled; diameter of cloud elements 1-5° (1-3 fingers on the outstretched hand)



Cirrocumulus

Fleecy clouds

Shape: fine white balls or flakes, thin, sometimes patchy, sheet-like

Thickness: very thin, sun shines through

Color: white

Info: consists of ice crystals, rarely also of supercooled water drops; diameter always < 0.5° (pinky on the outstretched hand)



Altostratus Middle sheet clouds

Shape: Dense layer cloud, often even and opaque, usually covering the entire sky

Thickness: moderately thick to thick

Color: grey or blue-grey

Info: no halos; if thick enough continuous rain / snow; consists of supercooled water; if sun visible then as through a frosted glass



Cirrostratus

High sheet clouds

Shape: Thin, milky, translucent cloud veil of hairy or fibrous appearance; covers large parts of the sky

Thickness: very thin, sun always shines through and is sharply defined

Color: light grey or whitish

Info: can cause halo appearances around moon and sun



Nimbostratus Rain clouds

Shape: Grey veil covering the entire sky, indistinct lower edge

Thickness: thick

Color: medium till dark grey

Info: consists of supercooled water, larger rain drops and snow crystals or snowflakes; causes continuous rain



Low clouds 0-2 km



Stratocumulus

Fleecy sheet clouds

Shape: mosaic-like plaices, rollers, or banks, sharply bounded or frazzled

Thickness: moderately thick

Color: grey or whitish

Info: consists of water or ice crystals; mostly no rain or snow; partly remainders of Stratus or Cumulus clouds



Cumulonimbus

Shower- or thundercloud

Shape: bulky and dense clouds shaped like a high mountain or tower, often with an anvil

Thickness: thick, looming

Color: lower side dark grey

Info: often brings thunderstorms (lightning, thunder, hail)



Stratus

Low sheet clouds / high fog

Shape: grey even layer cloud (often high fog); lower edge usually low and rather difficult to detect

Thickness: thin to moderately thick

Color: light grey to dark grey

Info: seldom rain or snow; if sun visible then sharply outlined



Fog

Stratus

Info: Fog is a cloud that touches the ground. You don't usually see what kind of cloud that is.



Cumulus

Heap clouds

Shape: separate, sharply bounded clouds shaped like hills, knolls, or towers; lower edge flat

Thickness: moderately thick to thick

Color: shining white in sunlight

Info: seldom rain or snow; can be precursor of Cumulonimbus

GLOBE Switzerland is supported by:



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Swiss Confederation

Bundesamt für Umwelt BAFU
Office fédéral de l'environnement OFEV
Ufficio federale dell'ambiente UFAM
Uffiz federal d'ambient UFAM
Federal Office for the Environment FOEN



Το έργο έχει λάβει χρηματοδότηση από το πρόγραμμα έρευνας και καινοτομίας «Horizon 2020» της Ευρωπαϊκής Ένωσης στο πλαίσιο της συμφωνίας επιχορήγησης αριθ. 82446

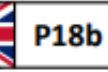


Αναγνώριση Εδάφους

Χρησιμοποιήστε το φύλλο «Αναγνώριση εδάφους» (P18b) για να προσδιορίσετε τις ιδιότητες του εδάφους. Καταχωρήστε τα αποτελέσματά σας στον πιο κάτω πίνακα.

	Περιγραφή Ιδιοτήτων
Χρώμα	
Δομή	
Σταθερότητα	
Υφή	
Χαλίκι	
Ρίζες	





Έντυπα Δεδομένων «Αναγνώρισης Εδάφους»

Δομή

Είναι το έδαφος...

COARSE (grainy) – Χονδροειδής (κοκκώδης): Μοιάζει με ψίχουλα μπισκότων και συνήθως έχει διάμετρο μικρότερη των 5mm. Βρίσκεται συχνά κοντά στην επιφάνεια όπου αναπτύσσονται οι ρίζες.



BLOCKY (lumpy): Ακανόνιστα μπλοκ, συνήθως διαμέτρου 15-50mm.



PRISMATIC: Κάθετες στήλες εδάφους (ορατές στον ορίζοντα) που μπορούν να έχουν διαφορετικά εκατοστά μήκος. Συνήθως βρίσκονται σε χαμηλούς ορίζοντες.



COLUMN-SHAPED: Κάθετες στήλες με λευκό στρογγυλεμένο «καπέλο» στην κορυφή. Μπορεί να βρεθεί σε εδάφη με ξηρό κλίμα.



PLATE-LIKE: Λεπτά, επίπεδα, οριζόντια φύλλα εδάφους. Βρέθηκαν σε συμπαγές εδάφη.



Μερικές φορές τα δείγματα εδάφους δεν έχουν ορατή δομή. Αυτά χωρίζονται στους πιο κάτω δύο τύπους:

SINGLE-GRAINED: Το χώμα χωρίζεται σε μεμονωμένα σωματίδια που δεν κολλάνε μεταξύ τους. Το δείγμα επομένως είναι πάντα χαλαρό. Βρίσκεται συνήθως σε αμμώδη εδάφη.



SOLID-COMPACT: Το έδαφος δεν έχει ορατή δομή, είναι σχεδόν αδύνατο να σπάσει για να δημιουργηθούν μεγάλα κομμάτια.



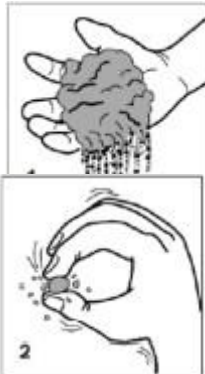


Είναι το έδαφος...



Σταθερότητα

Είναι το έδαφος



1. Χαλαρό: Είναι δύσκολο να αφαιρέσεις ένα κόκκο και να μην χαλάσει η δομή του. Σημείωση: Τα εδάφη με κόκκους έχουν πάντα μειωμένη σταθερότητα.
2. Εύθραυστο: το χώμα αποσυντίθεται ακόμη και σε χαμηλή πίεση.
3. Σταθερό: ο κόκκος αποσυντίθεται με την αύξηση της πίεσης, έτσι αφήνει ένα αποτύπωμα στα δάκτυλα σας.
4. Πολύ σταθερό: δεν μπορείς να σπάσεις τον κόκκο με τα δάκτυλα, χρειάζεστε σφυρί για να μπορέσει να σπάσει.



Υφή

Είναι το έδαφος ...



Το έργο έχει λάβει χρηματοδότηση από το πρόγραμμα έρευνας και καινοτομίας «Horizon 2020» της Ευρωπαϊκής Ένωσης στο πλαίσιο της συμφωνίας επιχορήγησης αριθ. 82446



Mark with a cross	Gravel	
none		many
Mark with a cross	Roots	
none		many



This material is included with kind permission of GLOBE Switzerland. English translation by PULCHRA.



Το έργο έχει λάβει χρηματοδότηση από το πρόγραμμα έρευνας και καινοτομίας «Horizon 2020» της Ευρωπαϊκής Ένωσης στο πλαίσιο της συμφωνίας επιχορήγησης αριθ. 82446



Πληροφορίες Καθηγητών: Επιφανειακή κάλυψη και νερό

Ερώτημα: Πως δρα ο τύπος επιφάνειας απέναντι στο νερό;

Σκέψη: Γιατί είναι σημαντικό να γνωρίζουμε που πηγαίνει το νερό όταν βρέχει;

	Κατεύθυνση Κίνησης		
	Προς τα κάτω	Κατά μήκος της επιφάνειας	Προς τα πάνω
Προς τα που πηγαίνει το νερό όταν κινείται προς αυτή τη κατεύθυνση;	Στο έδαφος	Κατηφορικά ακολουθώντας την πορεία του εδάφους	Στην ατμόσφαιρα, εξατμίζεται
Που και σε τί μπορεί να χρησιμοποιηθεί το νερό;	Στα φυτά	Στα ρέματα και σε ποτάμια	Στην ατμόσφαιρα
Πόσο καιρό υποθέτεις ότι παραμένει το νερό εκεί;	Ημέρες έως εβδομάδες ή και περισσότερο	Μερικές ώρες	Μετακινείται γρήγορα στην ατμόσφαιρα, αλλά παραμένει για λίγες μέρες κατά μέσο όρο στην ατμόσφαιρα
Που πηγαίνει το νερό τελικά;	Στα υπόγεια ύδατα ή σε ρέματα και ποτάμια	Στο επόμενο μεγάλο ρέμα ή ποτάμι	Επιστρέφει ως βροχόπτωση (βροχή)
Γιατί είναι σημαντικό το νερό να μπορεί να εισχωρήσει στο έδαφος;	- Για να μπορούν να αποφευχθούν οι πλημμύρες - Για να έχουν τα φυτά νερό, να εξατμιστεί (διαπνοή) και να αναπτυχθούν - Για να έχουν νερό τα ζώα τα οποία ζουν στην εξοχή - Έτσι δεν υπάρχει ζέστη λόγω του ότι τα φυτά εξατμίζουν το νερό με αποτέλεσμα να παραμένει δροσερό		
Το νερό διαρρέει με τον ίδιο ρυθμό σε όλα τα σημεία του LEAP σας;	Πάρκο → Αθλητικός χώρος → Αυλή σχολείου		



Επιφανειακή κάλυψη και νερό

Πως δρα ο τύπος της επιφάνειας στο νερό ;

Σκέψου και συμπλήρωσε τον πιο κάτω πίνακα.

	Κατεύθυνση Κίνησης		
	Προς τα κάτω	Κατά μήκος της επιφάνειας	Προς τα πάνω
Προς τα που πηγαίνει το νερό όταν κινείτε προς αυτή τη κατεύθυνση;			
Που και σε τί μπορεί να χρησιμοποιηθεί το νερό;			
Πόσο καιρό υποθέτεις ότι παραμένει το νερό εκεί;			
Που πηγαίνει το νερό τελικά;			
Γιατί είναι σημαντικό το νερό να μπορεί να εισχωρήσει στο έδαφος;	-		
Το νερό διαρρέει με τον ίδιο ρυθμό σε όλα τα σημεία του LEAP σας;			





Πληροφορίες Καθηγητών: Παράδειγμα κάρτας διαδρομής

Αυτή η κάρτα διαδρομής είναι ένα παράδειγμα για την ημέρα πειραμάτων που θα υλοποιηθούν κατά τη βδομάδα έργου στο σχολείο. Το παράδειγμα αναφέρεται σε μια σειρά μαθημάτων και στο σχέδιο επισκόπησης που παρουσιάζεται στην Ενότητα 2.4.1. του Εγχειριδίου Εκπαιδευτικού Υλικού του PULCHRA. Στον πίνακα, τα πειράματα δίνονται ως ερωτήσεις. Αυτά δεν είναι ερευνητικά ερωτήματα από το P16 αλλά σχετίζονται με το πείραμα και την παρατήρηση. Οι απαντήσεις σε αυτές τις ερωτήσεις παρατήρησης και πειράματος μπορούν να χρησιμοποιηθούν στη συνέχεια για να απαντηθούν οι ερευνητικές ερωτήσεις από το P16.



Το έργο έχει λάβει χρηματοδότηση από το πρόγραμμα έρευνας και καινοτομίας «Horizon 2020» της Ευρωπαϊκής Ένωσης στο πλαίσιο της συμφωνίας επιχορήγησης αριθ. 82446

Παράδειγμα κάρτας διαδρομής

Περιοχή	Πείραμα/ Μέτρηση/ Παρατήρηση	Υλικά
Πάρκο	- Τι χρώμα είναι τα φύλλα; - Σε ποια στάδιο ανάπτυξης βρίσκονται τα φυτά;	- P8: Χρώμα Φύλλων - P15: Στάδιο Ανάπτυξης Φυτών
Κτίριο Σχολείου	- Πόσο ισχυρός είναι ο άνεμος; - Πόσο θερμός είναι ο αέρας και το έδαφος κοντά από το κτίριο του σχολείου και στην αυλή του σχολείου;	- P16: Άνεμος και Θερμοκρασία
Αυλή Σχολείου	- Ποιο είδος από τα σύννεφα μπορείς να δεις; - Πόσο θερμό είναι το έδαφος και ο αέρας;	- P17a: Σύννεφα και θερμοκρασία - P17b: Φύλλα Δεδομένων για τα σύννεφα - P17c: Είδη σύννεφων
Ρέμα	- Πόσο γρήγορα ρέει το νερό; - Πόσο διαφανές είναι το νερό;	- P14a: Διαφάνεια - P14b: pH και θερμοκρασία
Αθλητικός Χώρος	- Ποια είδη εδάφους εντοπίζουμε; - Πόσο γρήγορα ρέει το νερό στα διαφορετικά είδη εδάφους;	- P18: Αναγνώριση εδάφους - P36: Φιλτράρισμα

Ομάδα 3: Ομάδα «αυλής»

	Ώρα
Αυλή σχολείου	09:00-10:00
Ρέμα	10:30-11:45
Αθλητικός Χώρος	11:45-12:50
Πάρκο	13:40-14:25
Κτίριο Σχολείου	14:25-15:15

Ομάδα 5: Ομάδα «αθλητικός χώρος»

	Ώρα
Αθλητικός Χώρος	09:00-10:00
Πάρκο	10:30-11:45
Κτίριο Σχολείου	11:45-12:50
Αυλή σχολείου	13:40-14:25
Πάρκο	14:25-15:15





Πληροφορίες Καθηγητών: Ανάλυση αποτελεσμάτων

Αυτά τα φύλλα εργασίας έχουν σκοπό να βοηθήσουν τους μαθητές να συλλέξουν δεδομένα από άλλες ομάδες και έτσι να ετοιμάσουν τη βάση δεδομένων για ανάλυση. Το υλικό P21f αναφέρεται σε μετρήσεις και παρατηρήσεις οι οποίες είναι ενδιαφέρουσες στο πλαίσιο μελέτης της ποιότητας νερού, αλλά δεν περιγράφονται στη Συλλογή Εκπαιδευτικού Υλικού PULCHRA (π.χ. ηλεκτρική αγωγιμότητα, pH). Παρακαλώ ανατρέξτε σε άλλες πηγές ή αναζητήστε στο ανοικτής πρόσβασης εκπαιδευτικό υλικό Cities vs Urban Ecosystem που διατίθενται στον ιστότοπο PULCHRA.



Το έργο έχει λάβει χρηματοδότηση από το πρόγραμμα έρευνας και καινοτομίας «Horizon 2020» της Ευρωπαϊκής Ένωσης στο πλαίσιο της συμφωνίας επιχορήγησης αριθ. 82446



Ανάλυση αποτελεσμάτων : Φυτά

Χρώμα Φύλλων

Συλλέξτε δεδομένα σχετικά με τα χρώματα των φύλλων (έντυπο P8) από όλες τις ομάδες. Συμπληρώστε το πίνακα με σταυρό (+) σε ποιο χρώμα αντιστοιχεί στα φύλα που είδατε. Συγκρίνετε τα αποτελέσματα όλων των ομάδων.

	Σχεδόν μπλε/πράσινο	Σχεδόν κίτρινο/πράσινο	Σχεδόν καφέ/πράσινο	Σχεδόν καφέ/κόκκινο
Ομάδα 1, ημέρα, ώρα:				
Φυτό 1				
Φυτό 2				
Φυτό 3				
Ομάδα 2, ημέρα, ώρα:				
Φυτό 1				
Φυτό 2				
Φυτό 3				
Ομάδα 3, ημέρα , ώρα:				
Φυτό 1				
Φυτό 2				
Φυτό 3				
Ομάδα 4, ημέρα, ώρα:				
Φυτό 1				
Φυτό 2				
Φυτό 3				
Ομάδα 5, ημέρα, ώρα:				
Φυτό 1				
Φυτό 2				
Φυτό 3				





Ανάλυση αποτελεσμάτων : Φυτά

Στάδια Ανάπτυξης:

Συλλέξτε δεδομένα για τα στάδια ανάπτυξης (έντυπο P15a) από όλες τις ομάδες. Σημειώστε δύο με τρεις λέξεις κλειδιά ανά φυτό, τις οποίες χρησιμοποίησαν όλες οι ομάδες για να περιγράψουν αυτά τα φυτά.

	Όλες οι ομάδες έγραψαν :
Γρασίδι/ Χόρτα	
Birch	
Τοπίο	



Ανάλυση αποτελεσμάτων : Καιρός

Ταχύτητα Ανέμου

Συλλέξτε δεδομένα σχετικά με τη ταχύτητα ανέμου (Έντυπο P16) από όλες τις ομάδες. Συγκρίνετε τα αποτελέσματα των ομάδων. Καταγράψτε τα στο πιο κάτω πίνακα.

	Ομάδα 1	Ομάδα 2	Ομάδα 3	Ομάδα 4	Ομάδα 5
Ώρα					
Ταχύτητα ανέμου κοντά στο κτίριο του σχολείου					
Ταχύτητα ανέμου στην αυλή του σχολείου					

Θερμοκρασία

Συλλέξτε τα δεδομένα με την θερμοκρασία αέρα (Έντυπο P16) από όλες τις ομάδες. Συγκρίνετε τα αποτελέσματα των ομάδων. Καταγράψτε τα στο πιο κάτω πίνακα.

	Ομάδα 1	Ομάδα 2	Ομάδα 3	Ομάδα 4	Ομάδα 5
Ώρα					
Θερμοκρασία κοντά στο κτίριο του σχολείου					
Θερμοκρασία στην αυλή του σχολείου					





Ανάλυση αποτελεσμάτων : Καιρός

Σύννεφα και Θερμοκρασία

Συλλέξτε τα δεδομένα για τα σύννεφα και για τη θερμοκρασία εδάφους και αέρα (Ένθπο P17a) από όλες τις ομάδες. Συγκρίνετε τα αποτελέσματα όλων των ομάδων. Καταγράψτε τα στο πιο κάτω πίνακα.

	Ομάδα 1	Ομάδα 2	Ομάδα 3	Ομάδα 4	Ομάδα 5
Κάλυψη από σύννεφα					
Είδος Σύννεφων					
Θερμοκρασία εδάφους					
Θερμοκρασία αέρα					





Ανάλυση αποτελεσμάτων: Έδαφος και νερό

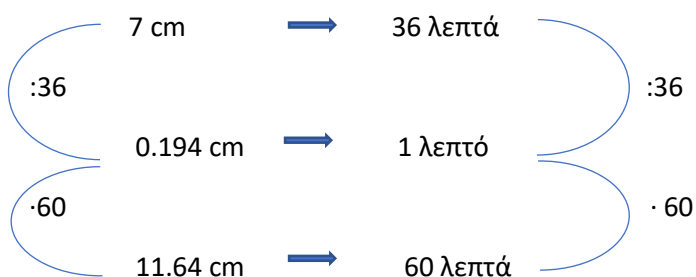
Φιλτράρισμα – Διήθηση

Συλλέξτε τα δεδομένα σχετικά με τη διήθηση (Έντυπο P36) από όλες τις ομάδες. Συγκρίνετε τα αποτελέσματα των ομάδων. Καταγράψτε τα στον πιο κάτω πίνακα.

	Απόσταση σε cm	Χρόνος σε λεπτά	= cm ανά ώρα ***
Παράδειγμα	7cm	36 λεπτά	11.64 cm ανά ώρα
Ομάδα 1			
Ομάδα 2			
Ομάδα 3			
Ομάδα 4			
Ομάδα 5			

*** Πρέπει να το υπολογίσετε με τον κανόνα των τριών. Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε υπολογιστική.

Αυτή είναι η λύση για το **παράδειγμα** χρησιμοποιώντας τον κανόνα των τριών:



Ανάλυση αποτελεσμάτων : Έδαφος

Ταυτοποίηση Εδάφους

Συλλέξτε τα δεδομένα σχετικά με τις ιδιότητες του εδάφους (Έντυπο P18a) από όλες τις ομάδες. Βρείτε τί έχει γράψει η πλειοψηφία των ομάδων για κάθε έδαφος. Εάν διαφωνείτε με τη γνώμη της πλειοψηφίας για κάποιο λόγο, συζητήστε το με τον καθηγητή σας. Καταγράψτε τα αποτελέσματα στον πιο κάτω πίνακα. Για τα χαλίκια και τις ρίζες αποφασίστε πως θα περιγράψετε τα αποτελέσματα σε αριθμό.

Ιδιότητα	Αποτέλεσμα
Χρώμα	
Δομή	
Σταθερότητα	
Υφή	
Χαλίκια	
Ρίζες	





Ανάλυση αποτελεσμάτων: Νερό

Ορατό βάθος

Συλλέξτε τα δεδομένα σχετικά με το ορατό βάθος (Έντυπο P14a) από όλες τις ομάδες. Συγκρίνετε τα αποτελέσματα από όλες τις ομάδες. Καταγράψτε τα στον πιο κάτω πίνακα. Για τα φύλλα, για μικρά ζώφια και για τη σωματιδιακή ύλη αποφασίστε πως θα περιγράψετε τα αποτελέσματα ως αριθμό.

	Ομάδα 1	Ομάδα 2	Ομάδα 3	Ομάδα 4	Ομάδα 5
Ημέρα, ώρα					
Φύλλα ή κομμάτια από φύλλα					
Μικρά ζώφια					
Σωματιδιακή ύλη					
Ορατό βάθος					

Άλλες μετρήσεις

Συλλέξτε τα δεδομένα σχετικά με το ορατό βάθος (Έντυπο P14a) από όλες τις ομάδες. Συγκρίνετε τα αποτελέσματα από όλες τις ομάδες. Καταγράψτε τα στον πιο κάτω πίνακα.

	Ομάδα 1	Ομάδα 2	Ομάδα 3	Ομάδα 4	Ομάδα 5
Ημέρα, ώρα					
Ph					
Θερμοκρασία					
Ηλεκτρική αγωγιμότητα					





Ανάλυση αποτελεσμάτων : Νερό

Ταχύτητα Ροής

Συλλέξτε τα δεδομένα σχετικά με τη ταχύτητα ροής (Έντυπο P14d) από όλες τις ομάδες. Συγκρίνετε τα αποτελέσματα από όλες τις ομάδες. Καταγράψτε τα στον πιο κάτω πίνακα.

	Ομάδα 1	Ομάδα 2	Ομάδα 3	Ομάδα 4	Ομάδα 5
Ημέρα, ώρα					
Στη μέση					
Κοντά στην όχθη, στην <u>αριστερή</u> πλευρά (σε κατεύθυνση ροής)					
Κοντά στην όχθη, στη <u>δεξιά</u> πλευρά (σε κατεύθυνση ροής)					





Ανάλυση αποτελεσμάτων : Σύγκριση

1. Ποια αποτελέσματα είναι ίδια ή παρόμοια;
2. Ποια αποτελέσματα είναι εντελώς διαφορετικά;
3. Ποιος μπορεί να είναι ο λόγος για αυτές τις διαφορές (λόγοι, ιδέες, υποθέσεις)





Πληροφορίες Καθηγητών:

Κύκλος μαθημάτων Ημερήσια θερμοκρασία και σύννεφα

Το έντυπο P23 ασχολείται με την επίδραση της θερμοκρασίας από τα σύννεφα. Οι διακυμάνσεις της θερμοκρασίας που φαίνονται εδώ μετρήθηκαν με το «Cool City Lab». Το DIY πείραμα «Cool City Lab» παρουσιάζεται στο υλικό P30 (οδηγίες κατασκευής), P31 (οδηγίες πειράματος για αρχάριους) και P32 (οδηγίες πειράματος για προχωρημένους μαθητές).

Για να απλοποιήσουμε την εργασία με το έντυπο P23 μόνο μια παράσταση θερμοκρασίας μπορεί να εμφανιστεί. Την ίδια ώρα οι ερωτήσεις 7 και 8 μπορούν να παραλειφθούν.



Το έργο έχει λάβει χρηματοδότηση από το πρόγραμμα έρευνας και καινοτομίας «Horizon 2020» της Ευρωπαϊκής Ένωσης στο πλαίσιο της συμφωνίας επιχορήγησης αριθ. 82446



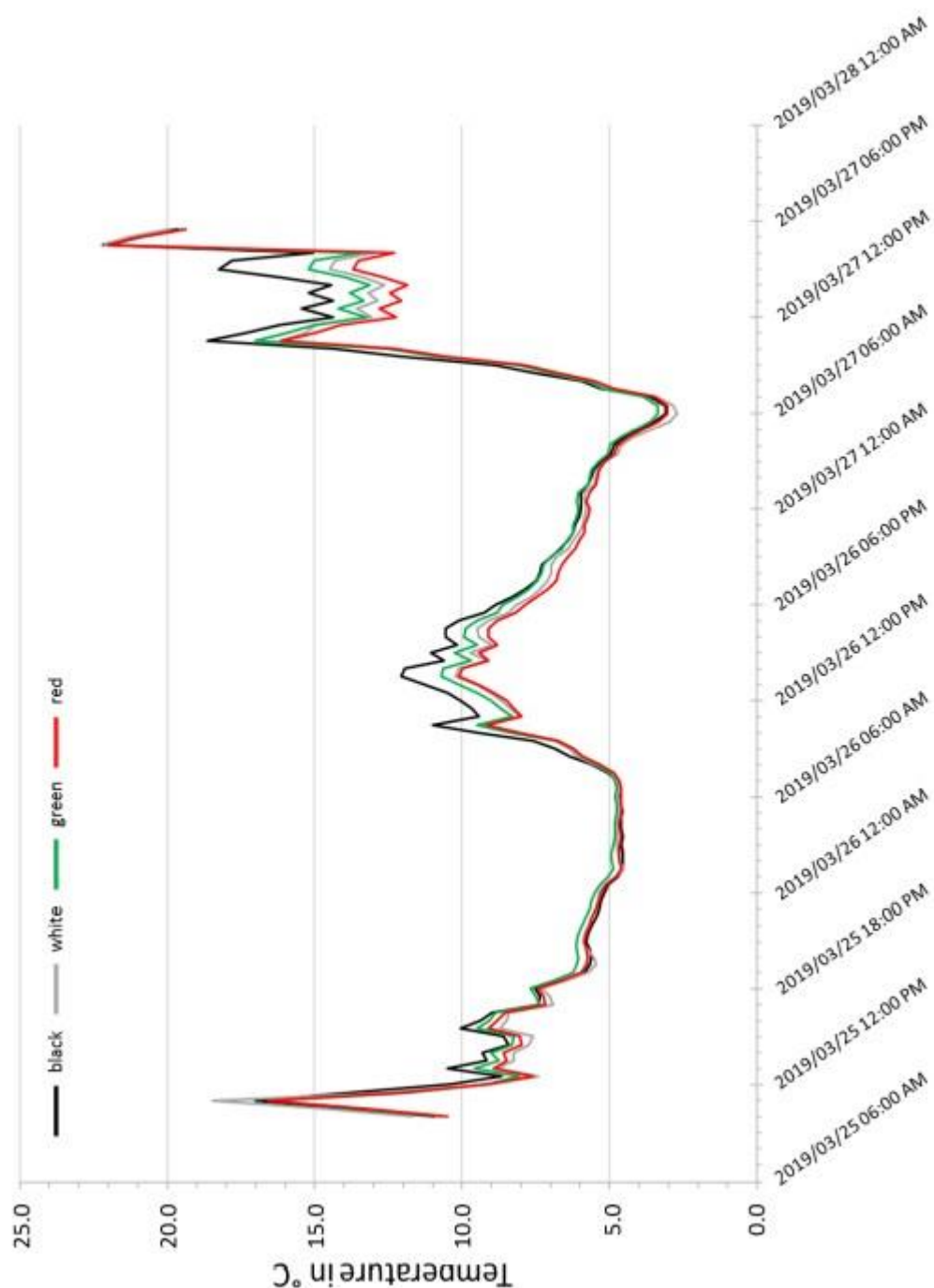
Κύκλος μαθημάτων: Ημερήσια θερμοκρασία και σύννεφα

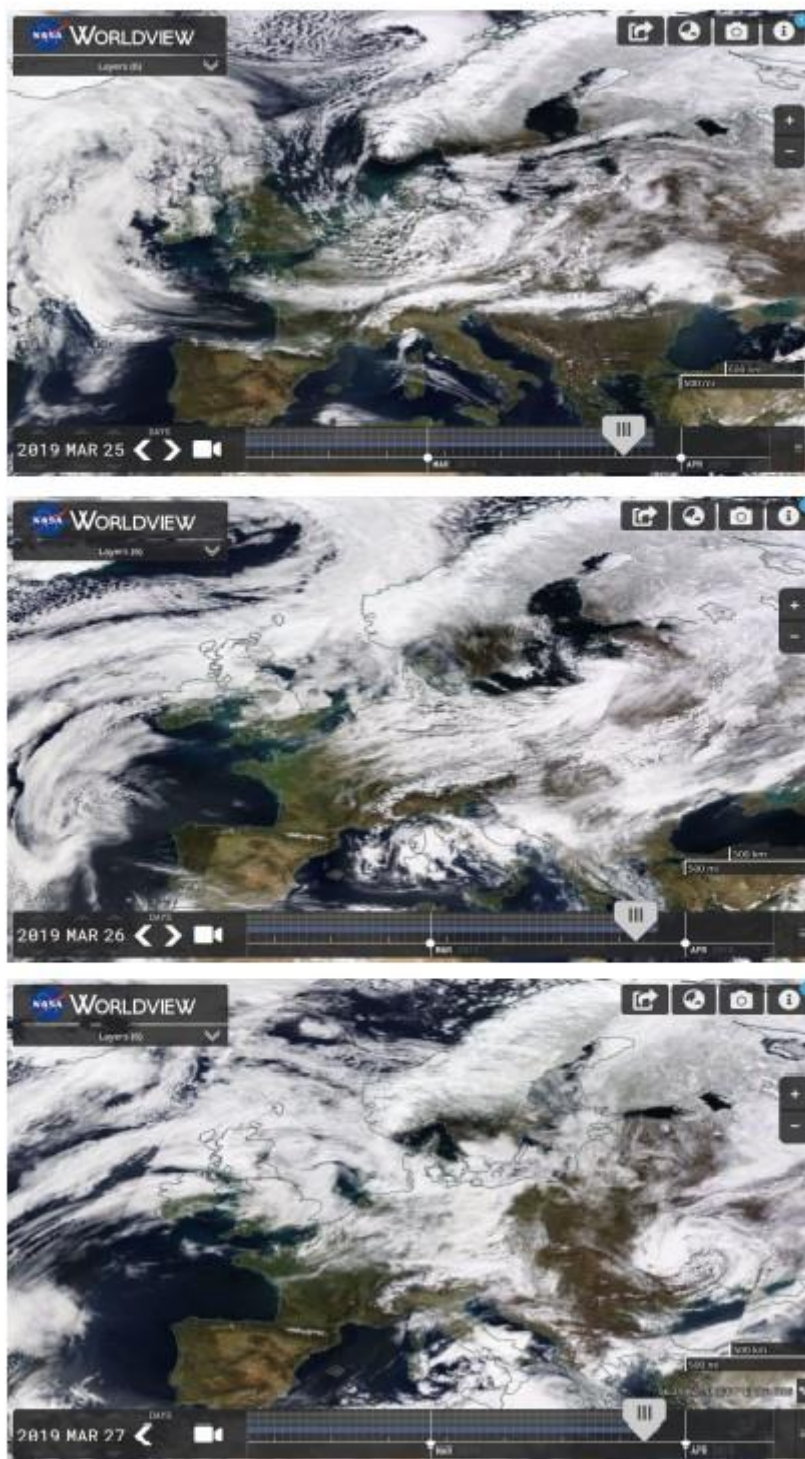
Στο σχήμα μπορείτε να δείτε τις θερμοκρασίες από τα κουτιά του Cool City Lab (P30, P31) για την περίοδο 25/03/2019 μέχρι 28/03/2019.

1. **Στον άξονα χ κυκλώστε τις μετρήσεις που ανήκουν στη ίδια ημέρα (25/03/2019, 26/03/2019, 27/03/2019, 28/03/2019).**
2. Η κορύφωση του ήλιου ήταν περίπου η ώρα 1:34 μ.μ. . Δεν ήταν στις 12:34 λόγω θερινής ώρας. Κατά την διάρκεια της θερινής ώρας, τα ρολόγια τίθενται μία ώρα μπροστά.
Σημειώστε τις μετρήσεις για κάθε μέρα στις 12:00 το μεσημέρι με κίτρινο χρώμα.
3. Τί ώρα έχει περισσότερο κρύο;
 - a) Στις 25/03/2019
 - b) Στις 26/03/2019
 - c) Στις 27/03/2019
 - d) Στις 28/03/2019
4. Τί ώρα έχει περισσότερη ζέστη;
 - a) Στις 25/03/2019
 - b) Στις 26/03/2019
 - c) Στις 27/03/2019
 - d) Στις 28/03/2019
5. ** Γιατί έχει περισσότερο κρύο νωρίς το πρωί και όχι τα μεσάνυχτα;
6. ** Γιατί δεν υπάρχει περισσότερη ζέστη το απόγευμα;
7. Ποιο κουτί είναι περισσότερο ζεστό κατά τη διάρκεια της ημέρας; Το _____ κουτί
8. Ποιο κουτί είναι περισσότερο κρύο κατά τη διάρκεια της ημέρας; Το _____ κουτί
9. Σημειώστε τη τοποθεσία της Γερμανίας στις δορυφορικές εικόνες (περίπου).
10. Κοιτάξτε τις δορυφορικές εικόνες. Πώς ήταν ο καιρός αυτές τις ημέρες; Συμπληρώστε με ένα σταυρό.

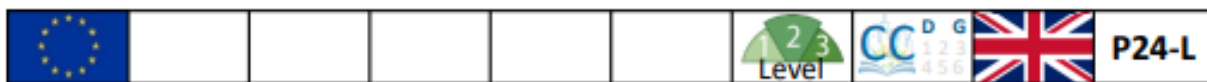
			
Στις 25/03/2019			
Στις 26/03/2019			
Στις 27/03/2019			
Στις 28/03/2019			







Το έργο έχει λάβει χρηματοδότηση από το πρόγραμμα έρευνας και καινοτομίας «Horizon 2020» της Ευρωπαϊκής Ένωσης στο πλαίσιο της συμφωνίας επιχορήγησης αριθ. 82446



Πληροφορίες Καθηγητών: Έντυπα περιγραφής για το LEAP

Το υλικό P24 αφορά τη προετοιμασία για τη περιγραφή των τελικών εντύπων τα οποία θα παρουσιαστούν στο LEAP. Περιλαμβάνει τα έντυπα P24a-e και το υποστηρικτικό υλικό για την ανάλυση και αξιολόγηση των αποτελεσμάτων (P24g-i). Συνοδεύεται από το υλικό P24f το οποίο εισάγει τη συλλογή, ανάλυση και αξιολόγηση των αποτελεσμάτων από τα πειράματα και τις παρατηρήσεις. Το P24f είναι παρουσίαση, δεν περιλαμβάνεται σε αυτό το αρχείο αλλά είναι διαθέσιμο ως ξεχωριστό αρχείο (MS PowerPoint) στη Συλλογή Εκπαιδευτικού Υλικού PULCHRA.

Στο υπόδειγμα P24b-P24e οι μαθητές δημιουργούν ένα έντυπο περιγραφής για κάθε σταθμό του LEAP. Οι μαθητές μπορούν να συμπληρώσουν τα έντυπα περιγραφής με το χέρι ή με τη χρήση ηλεκτρονικού υπολογιστή.

Δεδομένου ότι απευθύνονται στο κοινό, οι καθηγητές πρέπει να συμβουλευθούν τους μαθητές να γράψουν τα κείμενα με τέτοιο τρόπο ώστε να είναι κατανοητά από τον καθένα και να αποτελεί κείμενο καλής ποιότητας. Οι μαθητές μπορούν να ελέγξουν και να διορθώσουν τα κείμενα τους σε ομάδες ή μπορούν να τα δώσουν στο καθηγητή τους για έλεγχο.

Όσον αφορά τη γλώσσα διδασκαλίας, περιλαμβάνεται ένα έντυπο για βοήθεια (P24h) το οποίο μπορεί να βοηθήσει για τη συμπλήρωση της περιγραφής, κυρίως για μαθητές που έχουν να δουλέψουν σε ξένη γλώσσα ή σε μαθητές με ανάγκες γλωσσικής υποστήριξης σε γενικό επίπεδο.





Το σχολείο μας – Μάθηση, Εξερεύνηση και Δράση

Σταθμός 1: Το ρέμα

Περιγραφή:

Η δική μας ερευνητική ερώτηση :

Η δική μας υπόθεση :

Το πως το διερευνήσαμε :

Υλικά:	Διάταξη Πειράματος:
Διαδικασία :	

Εδώ είναι αυτό που ανακαλύψαμε:

Η δική μας υπόθεση:



επιβεβαιώθηκε



αντικρούστηκε



Το έργο έχει λάβει χρηματοδότηση από το πρόγραμμα έρευνας και καινοτομίας «Horizon 2020» της Ευρωπαϊκής Ένωσης στο πλαίσιο της συμφωνίας επιχορήγησης αριθ. 82446



Το σχολείο μας – Μάθηση, Εξερεύνηση και Δράση

Σταθμός 2: Το πάρκο

Περιγραφή:

Η δική μας ερευνητική ερώτηση :

Η δική μας υπόθεση :

Το πως το διερευνήσαμε :

Υλικά:	Διάταξη Πειράματος:
Διαδικασία :	

Εδώ είναι αυτό που ανακαλύψαμε:

Η δική μας υπόθεση:



επιβεβαιώθηκε



αντικρούστηκε



Το έργο έχει λάβει χρηματοδότηση από το πρόγραμμα έρευνας και καινοτομίας «Horizon 2020» της Ευρωπαϊκής Ένωσης στο πλαίσιο της συμφωνίας επιχορήγησης αριθ. 82446

Το σχολείο μας – Μάθηση, Εξερεύνηση και Δράση

Σταθμός 3: Σχολικό Κτίριο

Περιγραφή:

<u>Η δική μας ερευνητική ερώτηση :</u> <u>Η δική μας υπόθεση :</u>
--

Το πως το διερευνήσαμε :

Υλικά:	Διάταξη Πειράματος:
Διαδικασία :	

Εδώ είναι αυτό που ανακαλύψαμε:

Η δική μας υπόθεση:



επιβεβαιώθηκε



αντικρούστηκε



Το έργο έχει λάβει χρηματοδότηση από το πρόγραμμα έρευνας και καινοτομίας «Horizon 2020» της Ευρωπαϊκής Ένωσης στο πλαίσιο της συμφωνίας επιχορήγησης αριθ. 82446



Το σχολείο μας – Μάθηση, Εξερεύνηση και Δράση

Σταθμός 4: Σχολική αυλή

Περιγραφή:

Η δική μας ερευνητική ερώτηση :

Η δική μας υπόθεση:

Το πως το διερευνήσαμε :

Υλικά:

Διάταξη Πειράματος:

Διαδικασία :

Εδώ είναι αυτό που ανακαλύψαμε:

Η δική μας υπόθεση:



επιβεβαιώθηκε



αντικρούστηκε



Το έργο έχει λάβει χρηματοδότηση από το πρόγραμμα έρευνας και καινοτομίας «Horizon 2020» της Ευρωπαϊκής Ένωσης στο πλαίσιο της συμφωνίας επιχορήγησης αριθ. 82446

Το σχολείο μας – Μάθηση, Εξερεύνηση και Δράση

Σταθμός 5: Αθλητικός χώρος

Περιγραφή:

Η δική μας ερευνητική ερώτηση :

Η δική μας υπόθεση:

Το πως το διερευνήσαμε :

Υλικά:

Διάταξη Πειράματος:

Διαδικασία :

Εδώ είναι αυτό που ανακαλύψαμε:

Η δική μας υπόθεση:



επιβεβαιώθηκε



αντικρούστηκε



Το έργο έχει λάβει χρηματοδότηση από το πρόγραμμα έρευνας και καινοτομίας «Horizon 2020» της Ευρωπαϊκής Ένωσης στο πλαίσιο της συμφωνίας επιχορήγησης αριθ. 82446

Παρουσίαση αποτελεσμάτων

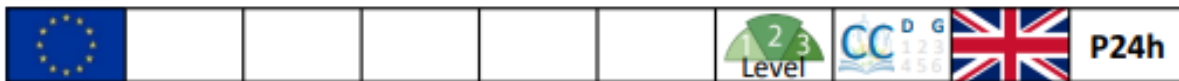
Εργασία: Δημιουργήστε ένα προσχέδιο του εντύπου περιγραφής σας. Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε τη βοήθεια του έντυπο P24h.

	✓ Ολοκληρώθηκε
1. Δημιουργήστε τη περιγραφή της περιοχής . Έχοντας υπόψη τα ακόλουθα: a) Την πραγματική περιγραφή της περιοχής. b) Περαιτέρω πληροφορίες σχετικά με την τοποθεσία οι οποίες συλλέχθηκαν κατά τη διάρκεια του πειράματος.	
2. Καταγράψτε τα ερευνητικά σας ερωτήματα και την υπόθεση σας στο έντυπο περιγραφής.	
3. Δημιουργήστε λίστα υλικών περιλαμβάνοντας τα πράγματα που χρησιμοποιήσατε για το πείραμα στην περιοχή.	
4. Περιγράψτε την διάταξη του πειράματος που χρησιμοποιήσατε. Μπορείς είτε να: a) Περιγράψεις το πείραμα γραπτώς b) Απεικονίσεις την διάταξη του πειράματος σε ένα σχέδιο	
5. Περιγράψτε τη διαδικασία κατά τη διάρκεια του πειράματος	
6. Περιγράψτε τα αποτελέσματα του πειράματος σας. a) Γράψτε μια μικρή περίληψη (δύο ή τρεις γραμμές) σχετικά με το τι ανακαλύψατε. b) Παρουσιάστε τα αποτελέσματα σας με σαφήνεια χρησιμοποιώντας <u>τουλάχιστον 2</u> μορφές απεικόνισης. Η πιο κάτω λίστα παρουσιάζει ορισμένες εισηγήσεις αλλά μπορείτε να δημιουργήσετε τη δική σας μορφή. -Διάγραμμα -Κόμικς -Ιστορία -Σχέδιο	

Όταν τελειώσετε:

1. Δείξτε το φύλλο περιγραφής στο καθηγητή σας και ελέγξτε το.
2. Δημιουργήστε μια τελική έκδοση του εντύπου περιγραφής και αντιγράψτε το. Αυτό θα πλαστικοποιηθεί και θα παρουσιαστεί στο σταθμό LEAP.





Βοηθός Διατύπωσης

Βοηθός Διατύπωσης «περιγραφή»:

Γράψτε σε αυτό το πεδίο τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά της περιοχής. Αυτό θα μπορούσε να είναι για παράδειγμα: Πως μοιάζει το μέρος; Μπορείτε να περιγράψετε το έδαφος, σημαντικά φυτά, το νερό πως μοιάζει ή αν ο ουρανός είναι καθαρός. Με αυτό το τρόπο θα πρέπει επίσης να δώσετε έμφαση στην ερευνητική σας ερώτηση.

Βοηθός διατύπωσης «υπόθεσης»

Η υπόθεση αναφέρεται πάντα στην ερώτηση. Επιπλέον, πρέπει να υπάρχει τρόπος να ελέγξετε τί αναφέρετε/ δηλώνετε στην υπόθεση. Έτσι συχνά μπορεί να σχηματιστεί μια υπόθεση επαναλαμβάνοντας τμήματα της ερώτησης. Για παράδειγμα, μια υπόθεση για την ερώτηση « Πότε θα είναι πιο φωτεινός ο ουρανός; Μπορεί να είναι «Θα είναι φωτεινός ο ουρανός όταν ανατέλλει ο ήλιος». Αυτό μπορεί εύκολα να ελεγχθεί παρατηρώντας το φως νωρίς το πρωί.

Βοηθός διατύπωσης «υλικά και διάταξη πειράματος»

Αυτό το πεδίο θα είναι πιο ξεκάθαρο αν καταγράψετε τα υλικά σε μια λίστα. Μπορείτε να αναφέρετε τα υλικά με τη σειρά με την οποία χρησιμοποιήθηκαν. Μπορείτε επίσης να σχεδιάσετε την διάταξη του πειράματος.

Βοηθός διατύπωσης «διαδικασία» :

Καταγράψτε σύντομες προτάσεις σχετικά με το τί άρεσε στην ομάδα σας Στην αρχή εμείς.. Τότε εμείς... Τέλος...»

Βοηθός διατύπωσης «αποτελέσματα»:

Στα αποτελέσματα μπορείτε να περιγράψετε τί παρατηρήσατε: «Παρατηρήσαμε ότι...»

Μπορείτε να περιγράψετε τί έχετε μετρήσει: «Έχουμε μετρήσει .. Ήταν .. °C ζέστη, ...μήκος,km/h»



Checklist

Περιγραφή

	++	0	--
Περιγράφονται πράγματα τα οποία είναι ορατά.			
Περιγράφονται τα χρώματα των φυτών/αντικειμένων.			
Περιγράφονται τα μεγέθη των φυτών/αντικειμένων.			

Υλικών

	++	0	--
Αναφέρετε όλα τα αντικείμενα που χρειάζονται για το πείραμα			
Τα υλικά παρουσιάζονται σε μία λίστα.			

Ως

	++	0	--
Σχεδιασμός			
Η εικόνα είναι καθαρή και όμορφα σχεδιασμένη			
Η εικόνα φέρει ετικέτα (π.χ. με βέλη και ονόματα των πραγμάτων)			
Γραπτός λόγος:			
Κάποιος που δεν έκανε το πείραμα να μπορεί να καταλάβει..			
..που πραγματοποιήθηκε το πείραμα			
..τι μετρήθηκε			
..τι χρησιμοποιήθηκε για τη μέτρηση			

Διαδικασία

Οι λέξεις ή οι όροι «στην αρχή», «μετά», «μετά από», συνηθίζονται για να δείξουν τί έγινε και με ποια σειρά .	++	0	--
Όλα τα βήματα του πειράματος περιγράφονται.			

Σύμβολα: ++ εκπληρώθηκε πλήρως
0 εκπληρώθηκε εν μέρη
-- δεν εκπληρώθηκε



Φύλλο αξιολόγησης παρουσιάσεων

Βαθμολογήστε την παρουσίαση για κάθε πτυχή της με ++, +, 0 ή –

	Αυλή Σχολείου	Κτίριο Σχολείου	Αθλητικός Χώρος	Ρέμα	Πάρκο
Όλα τα μέλη της ομάδας πήραν μέρος στη παρουσίαση					
Όλα τα μέλη της ομάδας μίλησαν δυνατά και καθαρά.					
Η <u>ερευνητική ερώτηση</u> της ομάδας εξηγήθηκε / ερμηνεύθηκε.					
Η <u>υπόθεση</u> της ομάδας εξηγήθηκε/ ερμηνεύθηκε.					
Εξηγήθηκαν ποια πειράματα/παρατηρήσεις δημιουργήθηκαν.					
Τα αποτελέσματα εξηγήθηκαν/ερμηνεύθηκαν.					
Ενημερώθηκαν εάν επιβεβαιώθηκε ή όχι η υπόθεση.					





The PULCHRA Collection of
Educational Materials



Οι δύο ψήφοι μας πηγαίνουν στις ομάδες:



The PULCHRA Collection of
Educational Materials

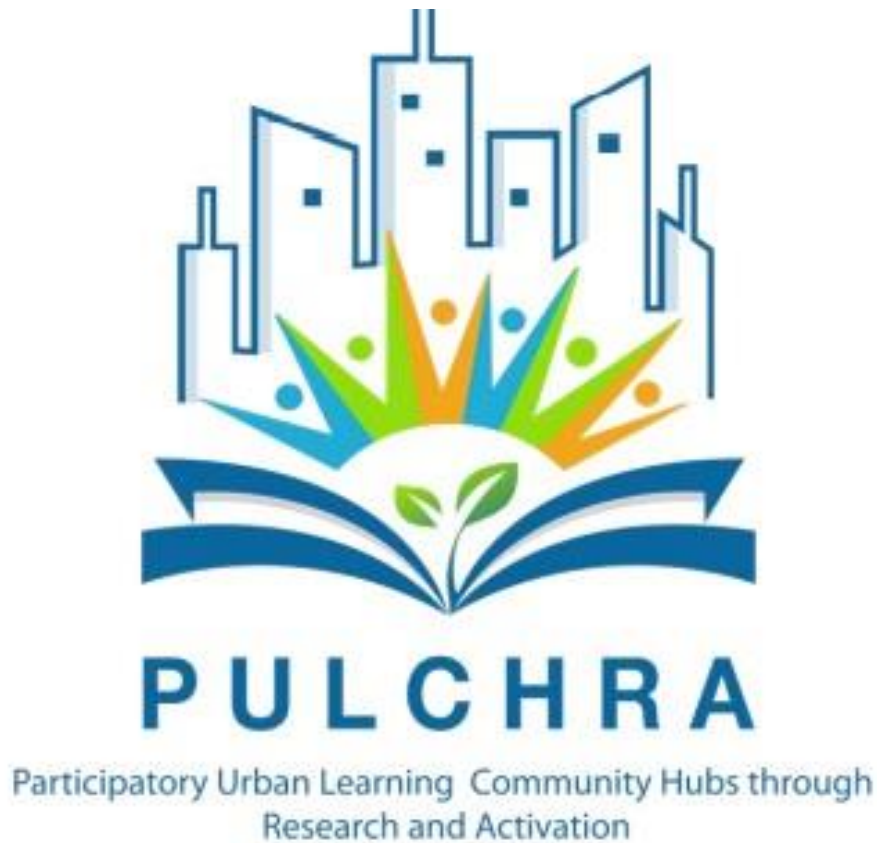


Οι δύο ψήφοι μας πηγαίνουν στις ομάδες:



Το έργο έχει λάβει χρηματοδότηση από το πρόγραμμα έρευνας και καινοτομίας «Horizon 2020» της Ευρωπαϊκής Ένωσης στο πλαίσιο της συμφωνίας επιχορήγησης αριθ. 82446





Το ημερολόγιο της έρευνας μου

Όνομα:

Σχολείο:



Το έργο έχει λάβει χρηματοδότηση από το πρόγραμμα έρευνας και καινοτομίας «Horizon 2020» της Ευρωπαϊκής Ένωσης στο πλαίσιο της συμφωνίας επιχορήγησης αριθ. 82446

Ημερομηνία: _____

Ποια μέθοδο και υλικά χρησιμοποιήσατε;

Τί έμαθα σήμερα:

Το χάρηκα / δεν το χάρηκα σήμερα:



Το έργο έχει λάβει χρηματοδότηση από το πρόγραμμα έρευνας και καινοτομίας «Horizon 2020» της Ευρωπαϊκής Ένωσης στο πλαίσιο της συμφωνίας επιχορήγησης αριθ. 82446

Ημερομηνία: _____

Ποια μέθοδο και υλικά χρησιμοποιήσατε;

Τί έμαθα σήμερα:

Το χάρηκα / δεν το χάρηκα σήμερα:



Το έργο έχει λάβει χρηματοδότηση από το πρόγραμμα έρευνας και καινοτομίας «Horizon 2020» της Ευρωπαϊκής Ένωσης στο πλαίσιο της συμφωνίας επιχορήγησης αριθ. 82446

Αξιολόγηση της ημέρας έρευνας

Η ημέρα της έρευνας ήταν	Ενδιαφέρον	    	Βαρετή
Η εργασία με τα υπόλοιπα παιδιά ήταν	Καλή	    	Κακή
Έμαθα	Πολλά	    	Τίποτα
Μπόρεσα να εξερευνήσω τις δικές μου ερωτήσεις	Ναι	    	Όχι
Θα ήθελα να μάθω περισσότερα πράγματα σχετικά με τη έρευνα	Ναι	    	Όχι

Παρακαλώ συμπληρώστε τις προτάσεις:

Πριν την σημερινή ημέρα έρευνας, δεν είχα ιδέα για

Αυτό που μου έκανε περισσότερη εντύπωση σήμερα ήταν



Αξιολόγηση της εβδομάδας έρευνας

Η εβδομάδα της έρευνας ήταν	Ενδιαφέρουσα						Βαρετή
Η εργασία με τα υπόλοιπα παιδιά ήταν	Καλή						Κακή
Έμαθα	Πολλά						Τίποτα
Μπόρεσα να εξερευνήσω τις δικές μου ερωτήσεις	Ναι						Όχι
Θα ήθελα να μάθω περισσότερα πράγματα σχετικά με τη έρευνα	Ναι						Όχι

Παρακαλώ συμπληρώστε τις προτάσεις:

Πριν την σημερινή ημέρα έρευνας, δεν είχα ιδέα για

Αυτό που μου έκανε περισσότερη εντύπωση σήμερα ήταν



Smartphone apps για περιβαλλοντικές παρατηρήσεις

Διάφορες εφαρμογές smartphone είναι διαθέσιμες για να συνοδεύσουν το υλικό της Συλλογής Εκπαιδευτικού Υλικού PULCHRA. Αυτές οι εφαρμογές δεν απαιτούν εγκατάσταση για να τις χρησιμοποιήσετε αλλά μπορείτε να τις βρείτε μέσα από το πρόγραμμα περιήγησης. Ο κεντρικός ιστότοπος για αυτές τις εφαρμογές είναι:

<https://geographie.uni-koeln.de/en/outreach/citizen-science-with-smartphones/list-of-apps>

Αφού ανοίξετε τη πιο πάνω σελίδα της εφαρμογής, επιλέξτε τη γλώσσα την οποία επιθυμείτε από το μενού στην αρχή της σελίδας. Δεν είναι όλες οι εφαρμογές σε αυτό τον ιστότοπο ακόμη διαθέσιμες στα αγγλικά.

Παρέχονται εφαρμογές για τα πιο κάτω θέματα:

Παρατηρητής Καιρού (P28a)

<https://enketo.ona.io/x/#jKZDXsQH>

Τύποι σύννεφων (P28b)

<https://enketo.ona.io/x/%23pULJ>

Ζημιές Φύλλων (P28c)

<https://enketo.ona.io/x/#dFA26bHV>

Υφή Εδάφους (P28d)

<https://enketo.ona.io/x/#pUL9>

Είδος Εδάφους (P28e)

<https://enketo.ona.io/x/#pUAo>

Ίχνη ζώων (P28f)

<https://enketo.ona.io/x/#pUAH>

Κάλυψη γης / Χρήση γης (P28g)

<https://enketo.ona.io/x/#pUxR>

Εποχιακός κύκλος φυτών / Φαινολογία Φυτών (P28h)

<https://enketo.ona.io/x/#pUx1>

Ποιότητα Νερού, σύντομη έκδοση (P28i)

<https://enketo.ona.io/x/#p0ku>

Ποιότητα Νερού, ειδική έκδοση (P28j)

<https://enketo.ona.io/x/#p05z>

Ταχύτητα ροής και απορροή (P28k)

<https://enketo.ona.io/x/#p0xf>

Πετρώματα (P28l)

<https://enketo.ona.io/x/#f9br6yCH>

Πληροφορίες για τη χρήση των εφαρμογών μπορείτε να βρείτε εδώ:

<https://geographie.uni-koeln.de/en/outreach/citizen-science-with-smartphones/app-use>

Εκεί, μπορείτε επίσης να βρείτε τις πιο συχνές ερωτήσεις και μια λίστα από τα γνωστά προβλήματα.

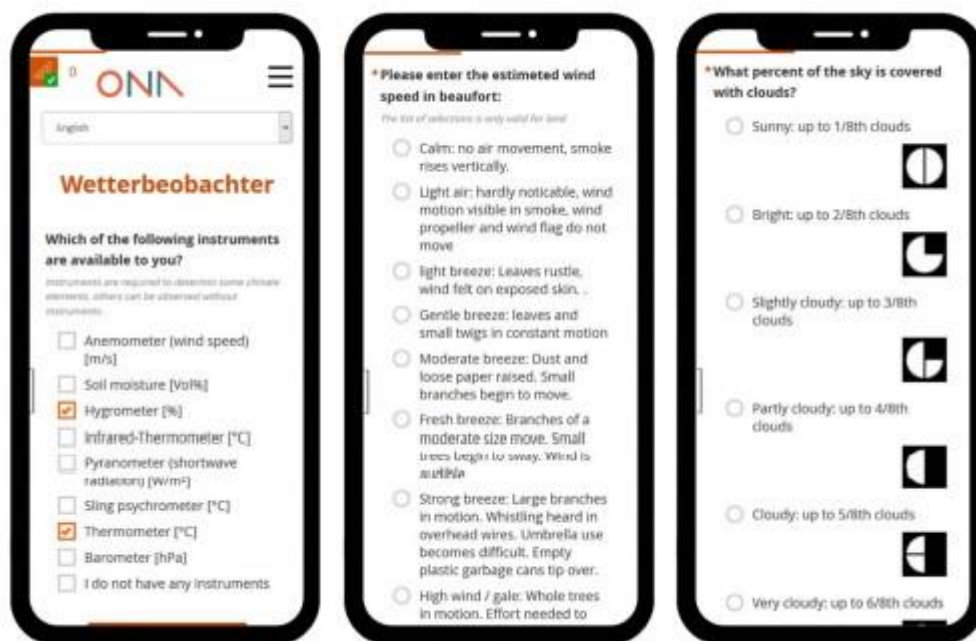


Εφαρμογή: Παρατηρητής Νερού

Με αυτή τη εφαρμογή τα καιρικά φαινόμενα μπορούν να τεκμηριωθούν. Αυτή η εφαρμογή είναι μέρος της συλλογής εφαρμογών για τη τεκμηρίωση των γεωγραφικών εξερευνήσεων. Μέσω της συστηματικής τεκμηρίωσης, οι διαδικασίες της ατμόσφαιρα μπορούν να αναγνωριστούν και να αναλυθούν με βάση τα χαρακτηριστικά της περιοχής. Τα δεδομένα που συλλέγονται είναι διαθέσιμα για αξιολόγηση και σε μετέπειτα στάδιο. Ελπίζουμε να απολαύσετε την διαδρομή και να εξερευνήσετε το περιβάλλον σας.

Η εφαρμογή είναι διαθέσιμη στο : <https://enketo.ona.io/x/#jKZDXsQH>

Γλώσσες (εκδόσεις σε άλλες γλώσσες θα προστεθούν κατά τη διάρκεια):



Smartphone image cut out from <http://www.pngall.com/?p=35820>, license CC 4.0 BY-NC



Το έργο έχει λάβει χρηματοδότηση από το πρόγραμμα έρευνας και καινοτομίας «Horizon 2020» της Ευρωπαϊκής Ένωσης στο πλαίσιο της συμφωνίας επιχορήγησης αριθ. 82446

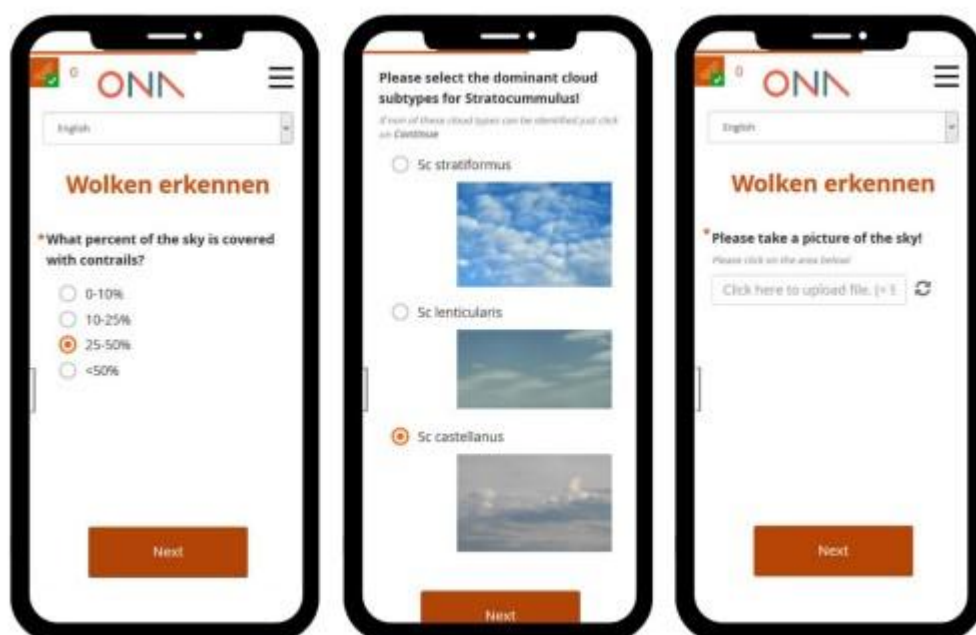
Εφαρμογή: Τύποι Σύννεφων

Με αυτή την εφαρμογή μπορείτε να προσδιορίσετε τους διαφορετικούς τύπους από τα σύννεφα. Παρατηρώντας τα σύννεφα θα μάθετε αρκετά σχετικά με τη πραγματική κατάσταση του καιρού, τη κατάσταση της ατμόσφαιρας και μπορείτε ακόμη να κάνετε καιρικές προβλέψεις. Αν παρακολουθείτε τα σύννεφα για μια χρονική περίοδο (ωρών ή ημερών), θα δείτε τις ατμοσφαιρικές διεργασίες (π.χ. ζεστά μέτωπα, κρύα μέτωπα, καταιγίδες ή σχηματισμούς ομίχλης).

Είτε χρησιμοποιείτε την εφαρμογή για εκπαιδευτικούς σκοπούς ή απλά για διασκέδαση, η παρακολούθηση των σύννεφων και η αλλαγή τους είναι επιστημονικά σημαντική και ενδιαφέρουσα. Θα εκπλαγείτε πόσο συναρπαστικά πράγματα μπορείτε να μάθετε για την ατμόσφαιρα παρατηρώντας τα σύννεφα. Απολαύστε το μέσα από την εξερεύνηση.

Η εφαρμογή είναι διαθέσιμη στο : <https://enketo.ona.io/x/#pULJ>

Γλώσσες (εκδόσεις σε άλλες γλώσσες θα προστεθούν κατά τη διάρκεια):



Smartphone image cut out from <http://www.pngall.com/7p=35820>, license CC 4.0 BY-NC



Το έργο έχει λάβει χρηματοδότηση από το πρόγραμμα έρευνας και καινοτομίας «Horizon 2020» της Ευρωπαϊκής Ένωσης στο πλαίσιο της συμφωνίας επιχορήγησης αριθ. 82446

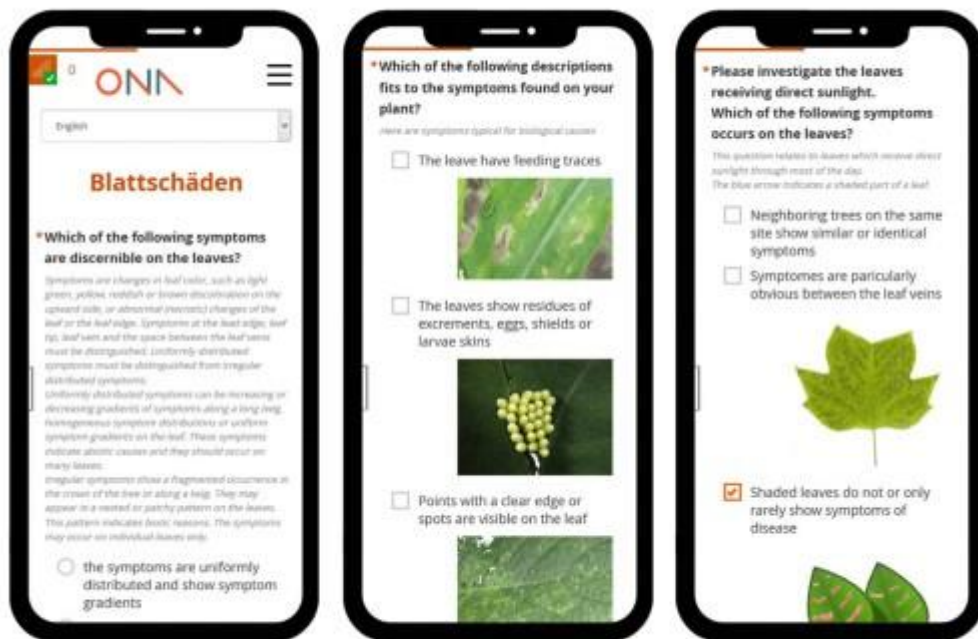
Εφαρμογή: Ζημιές Φύλλων

Τα φυτά και ιδιαίτερα τα φύλλα μπορούν να μας υποδείξουν τη περιβαλλοντική ρύπανση. Αυτή η εφαρμογή σας βοηθάει στο να εντοπίσετε τα συμπτώματα από τις ασθένειες στα φυλλοβόλα δέντρα. Η εφαρμογή εξετάζει επίσης τα συμπτώματα που σχετίζονται με ζημιές στο όζον. Ωστόσο, υπάρχουν και άλλοι παράγοντες όπως η ξηρασία, η διατροφή, οι ασθένειες από έντομα που προκαλούν ορατές ζημιές στα φύλλα. Αυτή η εφαρμογή βοηθά στον εντοπισμό της ζημιάς στα φύλλα και παρέχει μια πρώτη διάγνωση. Η βασική διάγνωση απαιτεί συνήθως πρόσθετα ανεξάρτητα στοιχεία και μετρήσεις.

Να περνάτε όμορφα εξερευνώντας και ανακαλύπτοντας τη φύση.

Η εφαρμογή είναι διαθέσιμη στο : <https://enketo.ona.io/x/#dFA26bHV>

Γλώσσες (εκδόσεις σε άλλες γλώσσες θα προστεθούν κατά τη διάρκεια):



Smartphone image cut out from <http://www.pngall.com/?p=35820>, license CC 4.0 BY-NC



Το έργο έχει λάβει χρηματοδότηση από το πρόγραμμα έρευνας και καινοτομίας «Horizon 2020» της Ευρωπαϊκής Ένωσης στο πλαίσιο της συμφωνίας επιχορήγησης αριθ. 82446

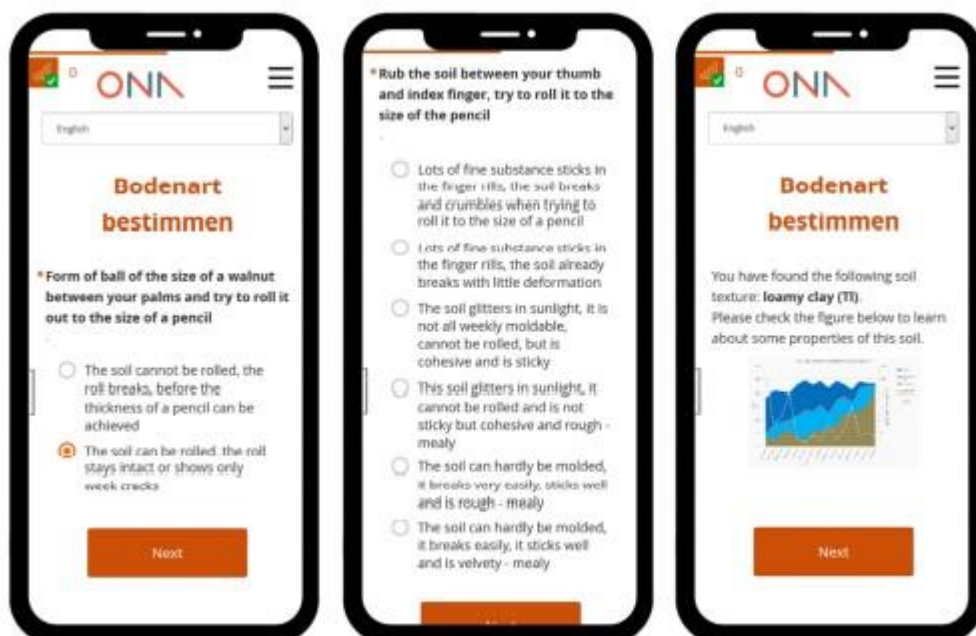
Εφαρμογή : Υφή Εδάφους

Με αυτή την εφαρμογή μπορείτε να προσδιορίσετε την υφή του εδάφους. Η υφή του εδάφους είναι η κατανομή του μεγέθους των κόκκων. Μπορείτε να υπολογίσετε τα κομμάτια από άργιλο, λάσπη και άμμο. Η υφή του εδάφους είναι σημαντική για την ανάπτυξη των φυτών αλλά και για την αγωγιμότητα του νερού και τη διαθεσιμότητα θρεπτικών συστατικών στο έδαφος. Εάν γνωρίζετε την υφή του εδάφους γνωρίζετε ήδη πολλά για την ανάπτυξη και τις ιδιότητες του.

Θα εκπλαγείτε σχετικά με την ποικιλία των εδαφών και πως τα εδάφη καθορίζουν τα φυτά. Εξερευνήστε το περιβάλλον σας και πειραματιστείτε στο πως τα εδάφη, τα φυτά και το κλίμα αλληλοεπιδρούν.

Η εφαρμογή είναι διαθέσιμη στο : <https://enketo.ona.io/x/#pUL9>

Γλώσσες (εκδόσεις σε άλλες γλώσσες θα προστεθούν κατά τη διάρκεια):



Smartphone image cut out from <http://www.pngall.com/?p=35820>, license CC 4.0 BY-NC



Το έργο έχει λάβει χρηματοδότηση από το πρόγραμμα έρευνας και καινοτομίας «Horizon 2020» της Ευρωπαϊκής Ένωσης στο πλαίσιο της συμφωνίας επιχορήγησης αριθ. 82446

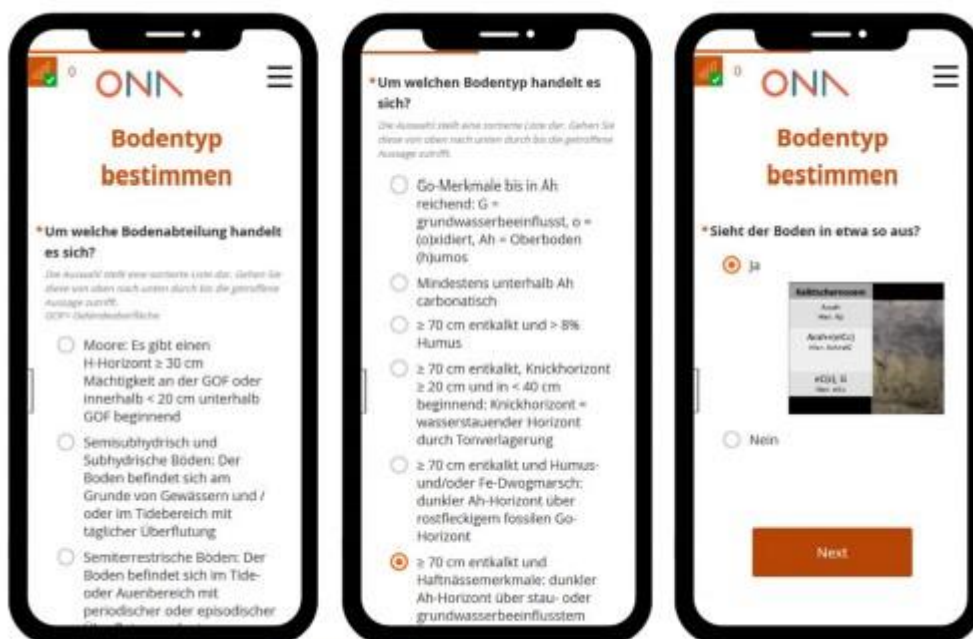
Εφαρμογή: Τύπος εδάφους

Με αυτή την εφαρμογή μπορείτε να προσδιορίσετε τον τύπο εδάφους. Ο τύπος εδάφους προκύπτει από την σειρά των στρωμάτων του εδάφους. Μπορείτε να ανακαλύψετε πολλά για τις συνθήκες εδάφους. Ο τύπος εδάφους δεν είναι μόνο σημαντικός για την ανάπτυξη των φυτών, αλλά και για τη χημεία και τη διαθεσιμότητα των θρεπτικών ουσιών. Θα εκπλαγείτε πόσο διαφορετικά μπορεί να είναι τα εδάφη και πως τα εδάφη καθορίζουν την εμφάνιση των φυτών. Ανακαλύψτε το περιβάλλον σας και βιώστε πως το έδαφος, το φυτά και το κλίμα επηρεάζονται το ένα από το άλλο.

Η εφαρμογή είναι διαθέσιμη στο : <https://enketo.ona.io/x/#pUAo>

Γλώσσες (εκδόσεις σε άλλες γλώσσες θα προστεθούν κατά τη διάρκεια):

🇬🇷



Smartphone image cut out from <http://www.pngall.com/?p=35820>, license CC 4.0 BY-NC



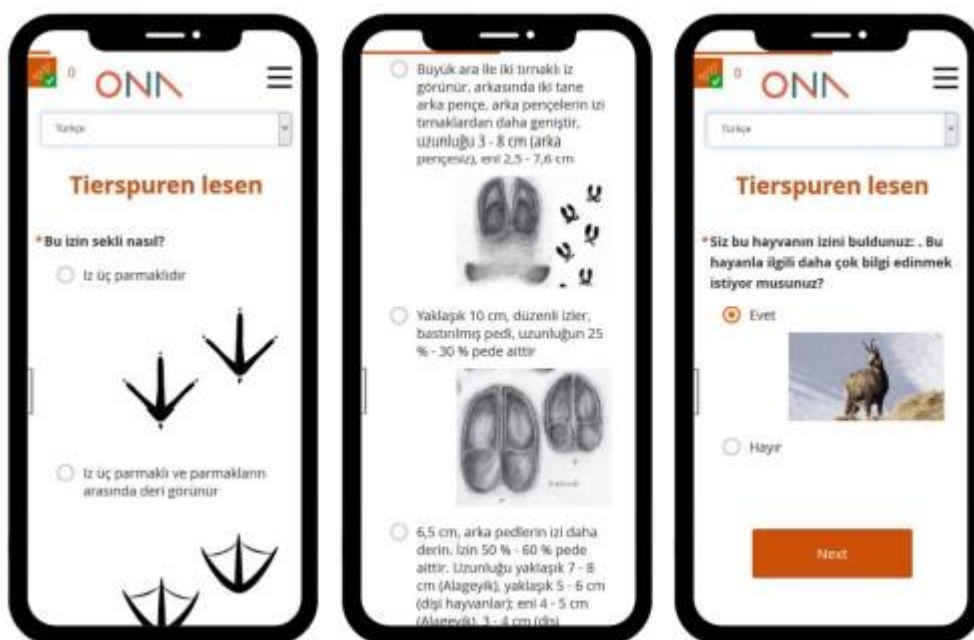
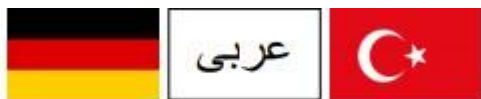
Το έργο έχει λάβει χρηματοδότηση από το πρόγραμμα έρευνας και καινοτομίας «Horizon 2020» της Ευρωπαϊκής Ένωσης στο πλαίσιο της συμφωνίας επιχορήγησης αριθ. 82446

Εφαρμογή: Ίχνη ζώων

Αυτή η εφαρμογή σας βοηθά να αναγνωρίζετε τα ίχνη από ζώα. Πολλά ίχνη στη σειρά σχηματίζουν μια πορεία. Μοιραζόμαστε το φυσικό μας περιβάλλον με μια ποικιλία άλλων ειδών. Ακόμη και αν δεν βλέπουμε πολλά άγρια ζώα, πρέπει να προσαρμόσουμε τη συμπεριφορά μας έτσι ώστε να μην ενοχλούμε τα ζώα άσκοπα ή να μην καταστρέφουμε το περιβάλλον τους.

Η εφαρμογή είναι διαθέσιμη στο : <https://enketo.ona.io/x/#pUAH>

Γλώσσες (εκδόσεις σε άλλες γλώσσες θα προστεθούν κατά τη διάρκεια):



Smartphone image cut out from <http://www.pngall.com/?p=35820>, license CC 4.0 BY-NC



Το έργο έχει λάβει χρηματοδότηση από το πρόγραμμα έρευνας και καινοτομίας «Horizon 2020» της Ευρωπαϊκής Ένωσης στο πλαίσιο της συμφωνίας επιχορήγησης αριθ. 82446

Εφαρμογή: Χρήση γης / Κάλυψη γης

Με αυτή την εφαρμογή μπορείτε να χαρτογραφήσετε τύπους βλάστησης, χρήσης γης και τη κάλυψη γης. Είτε το χρησιμοποιείτε για εκπαιδευτικούς σκοπούς, για επιστημονικούς σκοπούς ή απλά για διασκέδαση, η παρακολούθηση της χρήσης γης / κάλυψης γης και η αλλαγή της είναι σημαντική και πολύ ενδιαφέρον. Θα εκπλαγείτε πόσο γρήγορα ένα τοπίο αλλάζει με την πάροδο του χρόνου. Εξερευνήστε το περιβάλλον σας και βιώστε τη δύναμη της αλλαγής της χρήσης γης.

Η εφαρμογή είναι διαθέσιμη στο : <https://enketo.ona.io/x/#pUxR>

Γλώσσες (εκδόσεις σε άλλες γλώσσες θα προστεθούν κατά τη διάρκεια):



Smartphone image cut out from <http://www.pngall.com/?p=35820>, license CC 4.0 BY-NC



Το έργο έχει λάβει χρηματοδότηση από το πρόγραμμα έρευνας και καινοτομίας «Horizon 2020» της Ευρωπαϊκής Ένωσης στο πλαίσιο της συμφωνίας επιχορήγησης αριθ. 82446

Φαινολογία Φυτών

Με αυτή την εφαρμογή μπορείτε να προσδιορίσετε τη φαινολογία των διαφορετικών φυτών χρησιμοποιώντας την επιστημονικά αναγνωρισμένη μέθοδο BBCH. Εξερευνήστε το περιβάλλον σας και μάθετε για τη σχέση μεταξύ κλίματος και ανάπτυξης φυτών.

Η εφαρμογή είναι διαθέσιμη στο : <https://enketo.ona.io/x/#pUx1>

Γλώσσες (εκδόσεις σε άλλες γλώσσες θα προστεθούν κατά τη διάρκεια):



Smartphone image cut out from <http://www.pngall.com/?p=35820>, license CC 4.0 BY-NC



Το έργο έχει λάβει χρηματοδότηση από το πρόγραμμα έρευνας και καινοτομίας «Horizon 2020» της Ευρωπαϊκής Ένωσης στο πλαίσιο της συμφωνίας επιχορήγησης αριθ. 82446

Εφαρμογή : Ποιότητα ποταμών, σύντομη έκδοση

Με αυτήν την έκδοση μπορείτε να προσδιορίσετε τη ποιότητα ενός υδάτινου συστήματος. Αυτή η εφαρμογή είναι μια απλοποιημένη και σύντομη έκδοση για αρχάριους. Μπορείτε να βρείτε τη πλήρη έκδοση της εφαρμογής αυτής, η οποία απαιτεί περισσότερο χρόνο, στον ιστότοπο μας.

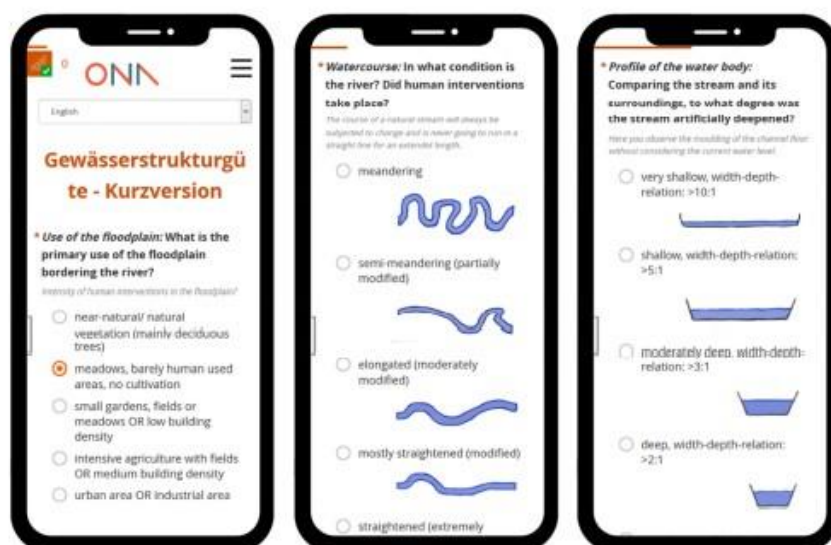
Μάθετε περισσότερα για την κατάσταση των υδάτινων σωμάτων στη γειτονία σας και βοηθήστε στη διατήρηση και τη βελτίωση του περιβάλλοντος.

Η ποιότητα ενός υδάτινου σώματος περιγράφει την ποικιλομορφία οποιουδήποτε υδάτινου σώματος. Η ποιότητα ενός υδατικού συστήματος έχει ισχυρές επιπτώσεις στις φυσικές, χημικές και στις βιολογικές του ιδιότητες. Έτσι, η παρακολούθηση της ποιότητας του νερού, μας παρουσιάζει αρκετά δεδομένα για τη κατάσταση του υδάτινου συστήματος, τη καταλληλότητα των υδρόβιων ζώων, τη λειτουργία τους και την υγεία του οικοσυστήματος.

Για να αξιολογήσετε τη ποιότητα του νερού, συνιστάται να ερευνήσετε περίπου 100 μέτρα σε μήκος του υδάτινου συστήματος.

Η εφαρμογή είναι διαθέσιμη στο : <https://enketo.ona.io/x/#p0ku>

Γλώσσες (εκδόσεις σε άλλες γλώσσες θα προστεθούν κατά τη διάρκεια):



Smartphone image cut out from <http://www.pngall.com/?p=35820>, license CC 4.0 BY-NC



Το έργο έχει λάβει χρηματοδότηση από το πρόγραμμα έρευνας και καινοτομίας «Horizon 2020» της Ευρωπαϊκής Ένωσης στο πλαίσιο της συμφωνίας επιχορήγησης αριθ. 82446

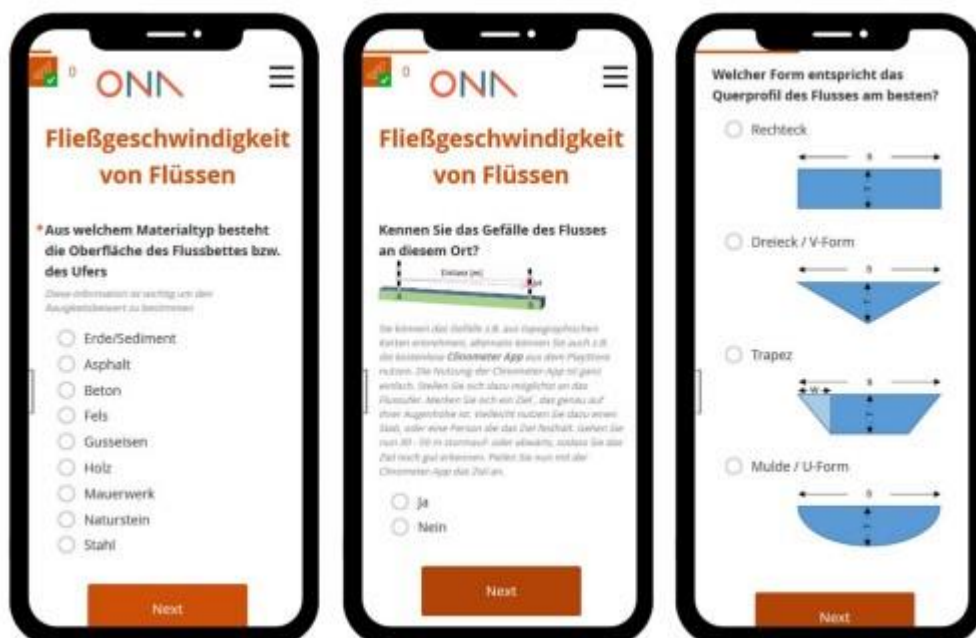
Εφαρμογή: Ταχύτητα Ροής και Απορροή

Με αυτή την εφαρμογή μπορείτε να εκτιμήσετε τη ταχύτητα ροής και τη τελική απόρριψη ενός ποταμού ή ρέματος. Η απόρριψη είναι ο όγκος του νερού που ρέει μέσω μιας δεδομένης διατομής σε δεδομένο χρόνο και εκφράζεται σε m³/sec.

Μπορείτε να προσδιορίσετε την ταχύτητα ροής ως: ταχύτητα ροής = πιθανή διαφορά / αντίσταση ροής. Το δυναμικό οδήγησης είναι η βαρύτητα. Η διαφορά δυναμικού είναι η κλίση (S) του ποταμού ή ρέματος. Η αντίσταση ροής προκύπτει από τη ταχύτητα της επιφάνειας (n) και την αναλογία της διατομής (A) μέσω της οποίας ο ποταμός ή το ρέμα περνά κατά μήκος της οδού (P). Το A/P ονομάζεται επίσης υδραυλική ακτίνα (R). Η μέση ταχύτητα ροής (v) υπολογίζεται σύμφωνα με τη μέθοδο Manning – Strickler ως $v = 1 / n * R^{2/3} * S^{1/2}$

Η εφαρμογή είναι διαθέσιμη στο : <https://enketo.ona.io/x/#p0xf>

Γλώσσες (εκδόσεις σε άλλες γλώσσες θα προστεθούν κατά τη διάρκεια):



Smartphone image cut out from <http://www.pngall.com/?q=35820>, license CC 4.0 BY-NC



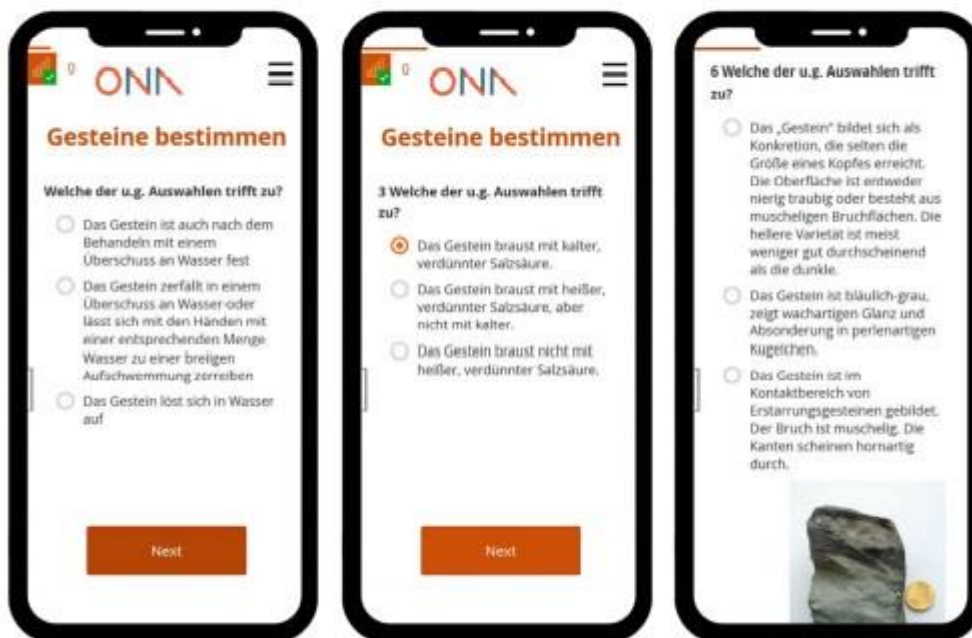
Το έργο έχει λάβει χρηματοδότηση από το πρόγραμμα έρευνας και καινοτομίας «Horizon 2020» της Ευρωπαϊκής Ένωσης στο πλαίσιο της συμφωνίας επιχορήγησης αριθ. 82446

Εφαρμογή: Πετρώματα

Με αυτή την εφαρμογή μπορείτε να αναγνωρίσετε τα πετρώματα. Αυτή η εφαρμογή είναι μέρος της συλλογής εφαρμογών για τη τεκμηρίωση των γεωγραφικών εξερευνήσεων. Η συστηματική τεκμηρίωση, σας επιτρέπει να αναγνωρίσετε και να αναλύσετε τις αλληλεπιδράσεις και τις εξαρτήσεις στο ανθρωπογενές περιβάλλον με βάση τα τοπικά χαρακτηριστικά. Τα δεδομένα που συλλέγονται είναι διαθέσιμα για μεταγενέστερη αξιολόγηση. Ελπίζουμε να απολαύσατε την εξερεύνηση του περιβάλλοντος.

Η εφαρμογή είναι διαθέσιμη στο : <https://enketo.ona.io/x/#p0xf>

Γλώσσες (εκδόσεις σε άλλες γλώσσες θα προστεθούν κατά τη διάρκεια):



Smartphone image cut out from <http://www.pngall.com/7p=35820>, license CC 4.0 BY-NC



Το έργο έχει λάβει χρηματοδότηση από το πρόγραμμα έρευνας και καινοτομίας «Horizon 2020» της Ευρωπαϊκής Ένωσης στο πλαίσιο της συμφωνίας επιχορήγησης αριθ. 82446

Κατάλληλα ερευνητικά ερωτήματα

Το ερευνητικό ερώτημα είναι το σημείο εκκίνησης του ερευνητικού κύκλου. Καθορίζει τί θέλουμε να ανακαλύψουμε στην έρευνα μας.

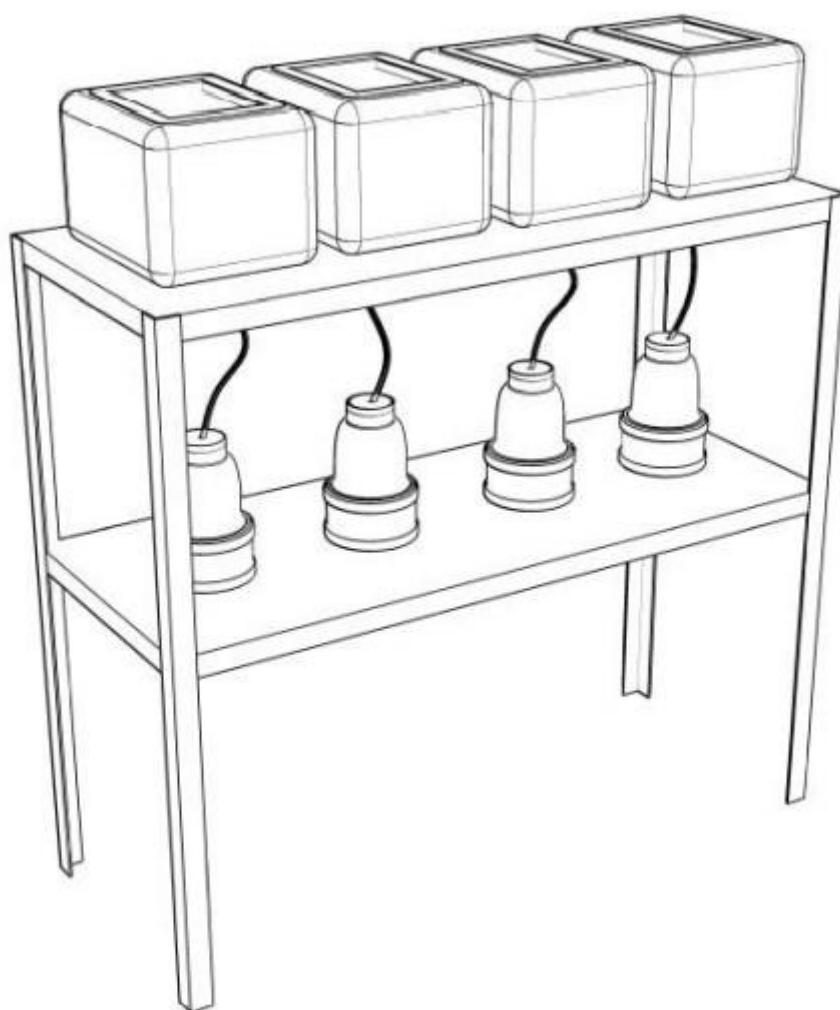
- Πριν από την δημιουργία μιας ερευνητικής ερώτησης, το θέμα πρέπει να είναι καθορισμένο.
- Το ερώτημα πρέπει να περιλαμβάνει μια λέξη όπως τι, που, πως, γιατί, ποιος.
- Το ερώτημα πρέπει να είναι αρκετά περίπλοκο αλλά όχι σε μεγάλο βαθμό.
- Πρέπει να είστε σε θέση να απαντήσετε στην ερώτηση χρησιμοποιώντας τα διαθέσιμα μέσα στον διαθέσιμο χρόνο.

Σκεφτείτε ένα παράδειγμα ενός καλού ερευνητικού ερωτήματος και καταγράψτε το στον πιο κάτω πίνακα. Στην ομάδα σας, συζητήστε γιατί θεωρείτε ότι αυτό το ερώτημα μπορεί να αποτελεί ένα καλό ερευνητικό ερώτημα.

--



Δημιουργώντας το Cool City Lab



Authors: Karl Kemper, Tim G. Reichenau, Karl Schneider



Το έργο έχει λάβει χρηματοδότηση από το πρόγραμμα έρευνας και καινοτομίας «Horizon 2020» της Ευρωπαϊκής Ένωσης στο πλαίσιο της συμφωνίας επιχορήγησης αριθ. 82446

1. To Cool City Lab

Ακόμη και κατά τη διάρκεια μικρών περιπάτων στη πόλη, μπορείτε να νοιώσετε διαφορετικά το αίσθημα της ζέστης σε διαφορετικά μέρη. Με το Cool City Lab θέλουμε να εξερευνήσουμε αυτή την ενότητα. Πρόκειται για το ερώτημα «Γιατί αισθανόμαστε περισσότερη ζέστη ή περισσότερο κρύο σε ορισμένα σημεία της πόλης από ότι σε άλλα;». Αν κοιτάξετε σε διαφορετικά μέρη στη πόλη, θα παρατηρήσετε ότι το έδαφος είναι επίσης διαφορετικό. Μερικές φορές η επιφάνεια πιο ανοιχτόχρωμη, όπως για παράδειγμα ανοιχτόχρωμες πέτρες, μερικές φορές είναι πιο σκούρα όπως για παράδειγμα η ασφαλτός. Με το Cool City Lab μπορούμε να ερευνήσουμε εάν και πως συσχετίζονται οι θερμοκρασίες με την επιφάνεια σε άμμο, πέτρες, ασφαλτό και γρασίδι. Αυτό το εγχειρίδιο εξηγεί πως φτιάχνετε το Cool City Lab.



Το έργο έχει λάβει χρηματοδότηση από το πρόγραμμα έρευνας και καινοτομίας «Horizon 2020» της Ευρωπαϊκής Ένωσης στο πλαίσιο της συμφωνίας επιχορήγησης αριθ. 82446

2. Λίστα υλικών

1. 4 **κουτιά** από πολυστυρένιο, εξωτερικές διαστάσεις : μήκος 26 cm, πλάτος 21cm, ύψος 18m.
2. Μεταλλικό **ράφι**, περίπου στις αναλογίες: πλάτος 100cm, βάθος 40cm, ύψος 90cm. Σε αυτό το εγχειρίδιο είναι ένα ράφι χωρίς βίδες από κατάστημα πώλησης εργαλείων από σίδηρο.
3. 4 απλές πλαστικές **χοάνες**: διάμετρος περίπου 7,5cm. Η διέξοδος στο κάτω μέρος πρέπει να είναι αρκετά μικρή ώστε να χωράει στον εύκαμπτο σωλήνα από το σημείο 9.
4. **Βίδες**: 4 x M4x20 με 4 nuts , 8 x M8x40 με 8 nuts και 8 ροδέλες.
5. 4 πλαστικοί σωλήνες (π.χ. αγωγός καλωδίου), διαστάσεις : μήκος 7cm, εξωτερική διάμετρος 2cm.
6. 4 **σφικτήρες λαβής**, τοποθετώντας το εξωτερικό του πλαστικού σωλήνα στο σημείο 5.



7. 4 **ξύλινες ράβδους**, μέτρα ανάλογα με το κουτί από πολυστυρένιο: μήκος 30cm, πλάτος 2 cm, πάχος 0,5 cm.
8. **Σύρμα**: 4 άξονες σύρματος απλής floristic's : μήκος περίπου 10cm.
9. 4 εύκαμπτοι σωλήνες, διαστάσεις : μήκος 40cm (ανάλογα με το ράφι), εξωτερική διάμετρο περίπου 1 cm (αρκετά λεπτό για να χωράει στην έξοδο της χοάνης από το σημείο 3).
10. 4 φιάλες με ανοικτό στόμιο χωρητικότητας 1 λίτρου.
11. 4 κολάρα (περίλαιμα) αποχετευτικών σωλήνων.
12. 4 βύσματα των σωληνώσεων αποχετευτικού για τα κολάρα των σωλήνων του σημείου 10.
13. 12 **δοχεία** αλουμινίου τύπου take away, διαστάσεις περίπου: μήκος 22cm, πλάτος 17cm, ύψος 3cm. Η επιφάνεια βάσης πρέπει να είναι μικρότερη από το καπάκι του πολυστυρένιου κουτιού του σημείου 1.
14. Ακρυλικό **χρώμα** σε χρωματισμούς μαύρου, κόκκινου και πράσινου.
15. 4 **ανιχνευτές θερμοκρασίας**.
16. Ανοιχτόχρωμες **πέτρες** (διακοσμητικές πέτρες ή χαλίκια) σε σχετικά μεγάλο μέγεθος.
17. **Χώμα για γλάστρες και σπόροι γρασιδιού**.
18. **Άσφαλτος** (μπορείτε να ζητήσετε από εργοστάσιο κατασκευής υλικών δρόμων , μπορείτε επίσης να αγοράσετε από κατάστημα πώλησης υλικών οικοδομής αλλά να βεβαιωθείτε ότι είναι άσφαλτος και όχι άσφαλτος σε υγρή μορφή).
19. **Άμμος** (π.χ. για παιδικής χαράς έδαφος από κατάστημα υλικών οικοδομής).



3. Τα κουτιά

Στο τέλος τα τέσσερα κουτιά θα τοποθετηθούν στο πάνω μέρος από το ράφι. Θα καλυφθούν με διαφορετικά υλικά (γρασίδι, άσφαλτο, πέτρες, άμμος). Οι επιδράσεις από τα διαφορετικά υλικά καλύμματος θα μετρηθούν μέσα στα κουτιά.

Χρειάζεστε:

Υλικό: τα 4 κουτιά από πολυστυρένιο, τα δοχεία αλουμινίου τύπου take away και τα ακρυλικά κουτιά.

Εργαλεία: ένα κοφτερό μαχαίρι, ένα στυλό, ένα πτυσσόμενο χάρακα, ένα πινέλο και ένα ασύρματο τρυπάνι με κατσαβίδι 8mm.

Τι κάνεις:

Αρχικά βάφεις τα κουτιά.

1. Παίρνετε το πινέλο και βάφετε το πρώτο κουτί σε χρώμα μαύρο, το δεύτερο σε χρώμα πράσινο, και το τρίτο σε κόκκινο χρώμα, στο ενδιάμεσο πλένετε το πινέλο. Το τελευταίο κουτί παραμένει σε άσπρο χρώμα.

Αφού στεγνώσει το χρώμα, τα δοχεία αλουμινίου θα τοποθετηθούν σαν καπάκι στα κουτιά πολυστυρένιου.

2. Μετρήστε ένα δοχείο αλουμινίου, δεδομένου ότι θα τοποθετηθεί σαν καπάκι στο κουτί πολυστυρένιου, μετράμε μόνο το ίδιο το δοχείο χωρίς το διπλωμένο άκρο.
3. Σχεδιάστε ένα ορθογώνιο στις διαστάσεις που μετρήσατε από το καπάκι του πολυστυρένιου κουτιού. Μπορείτε επίσης να χρησιμοποιήσετε το κάτω μέρος του δοχείου αλουμινίου ως πρότυπο και να σχεδιάσετε το περίγραμμα του (σημειώστε ότι τα δοχεία μεγαλώνουν συνήθως προς την κορυφή). Στη συνέχεια, κόψτε το άνοιγμα για το δοχείο με ένα μαχαίρι.
4. Τοποθετήστε τρία δοχεία αλουμινίου για μεγαλύτερη σταθερότητα. Κάντε μια τρύπα στο κάτω μέρος στη μέση των δοχείων με το τρυπάνι 8mm ή με τη χρήση του μαχαιριού.
5. Τοποθετήστε τα τρία αλουμινένια δοχεία στο κενό που δημιουργήσατε στο καπάκι του πολυστυρένιου κουτιού.

Επαναλάβετε τα βήματα 3-5 και στα τέσσερα κουτιά. Τα καπάκια θα πρέπει να μοιάζουν με αυτό της εικόνας.



Το έργο έχει λάβει χρηματοδότηση από το πρόγραμμα έρευνας και καινοτομίας «Horizon 2020» της Ευρωπαϊκής Ένωσης στο πλαίσιο της συμφωνίας επιχορήγησης αριθ. 82446

4. Το εσωτερικό των κουτιών

Το επόμενο βήμα είναι να προετοιμάσετε το εσωτερικό των κουτιών. Το νερό που έρχεται μέσω της οπής στο δοχείο αλουμινίου θα συλλεχθεί με ένα χωνί και θα αποθηκευτεί σε ένα μπουκάλι.

Χρειάζεστε:

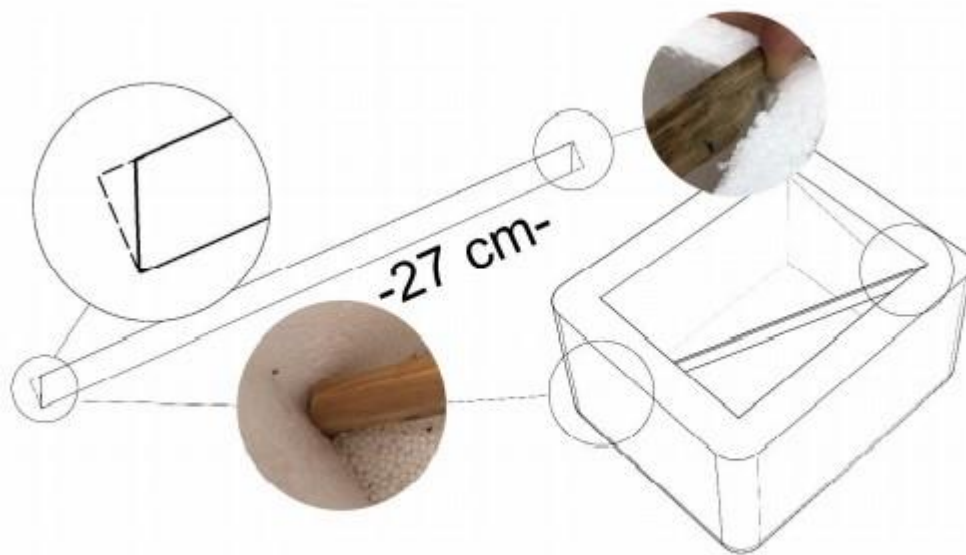
Υλικά: Οι χοάνες, οι ξύλινες ράβδους, οι βίδες M4x20 με 4 nuts, οι πλαστικοί σωλήνες 2cm, οι σφιγκτήρες λαβής τοποθέτησης, οι πλαστικοί σωλήνες 1cm και το σύρμα.

Εργαλεία: Πριόνι, στυλό, πτυσσόμενος χάρακας, ασύρματο τρυπάνι με κατσαβίδι 4mm και 10mm (ή με την ίδια διάμετρο του σωλήνα σας), και ένα πριόνι.

Τι κάνεις:

1. Μετρήστε διαγώνια το κουτί πολυστυρένιου δηλ. από τη γωνία στο κάτω μέρος προς τη γωνία στο πάνω μέρος διαμέσου ολόκληρου του κουτιού. Αυτή είναι η μεγαλύτερη απόσταση που μπορείτε να μετρήσετε στο κουτί.
2. Πριονίστε τη ξύλινη ράβδο κατά μήκος.
3. Πριονίστε τις γωνίες και στις δύο πλευρές όπως φαίνεται στην εικόνα πιο κάτω, έτσι ώστε να έχει σχήμα παραλληλόγραμμου και να ταιριάζει στο δικό σας κουτί πολυστυρένιου.

Επαναλάβετε τα βήματα 2-3 ώστε να έχετε ξύλινες ράβδους και για τα τέσσερα κουτιά.

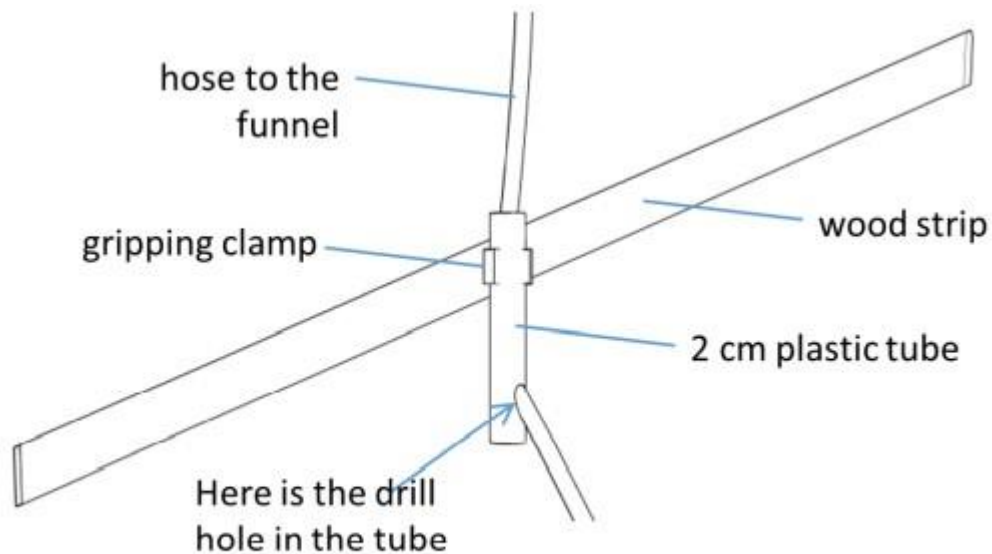


Το έργο έχει λάβει χρηματοδότηση από το πρόγραμμα έρευνας και καινοτομίας «Horizon 2020» της Ευρωπαϊκής Ένωσης στο πλαίσιο της συμφωνίας επιχορήγησης αριθ. 82446

Ο σωλήνας που θα κρατεί τη χοάνη, θα προσαρμοστεί στη ξύλινη ράβδο.

4. Δημιουργήστε μια τρύπα στη μέση της ξύλινης λωρίδας με ένα τρυπάνι 4mm και συνδέστε το σφιγκτήρα της λαβής με τη βίδα M4x20 και το κατάλληλο nut σε αυτό το σημείο.
5. Κόψτε το πλαστικό σωλήνα 2cm σε μήκος περίπου 7cm με το πριόνι. Ίσως χρειαστεί να προσαρμόσετε το μήκος λίγο αργότερα.
6. Ανοίξτε μια τρύπα στο κάτω μέρος του σωλήνα με το τρυπάνι 10mm (ή με ένα τρυπάνι που ταιριάζει στη διάμετρο του σωλήνα σας) και βιδώστε το σωλήνα 1cm μέσα σε αυτή τη τρύπα. Κοιτάξτε την εικόνα πιο κάτω για να κατανοήσετε καλύτερα το νόημα.
7. Βάλτε τα όλα μαζί, δηλαδή τοποθετήστε τον πλαστικό σωλήνα στο σφιγκτήρα λαβής και τη ξύλινη ράβδο με τον πλαστικό σωλήνα μέσα στο κουτί πολυστυρένιου.
8. Στο κάτω μέρος του πολυστυρένιου κουτιού σημειώστε το σημείο όπου βγαίνει ο σωλήνας.
9. Δημιουργήστε μια τρύπα με το τρυπάνι 10mm (ή με ένα τρυπάνι που ταιριάζει στη διάμετρο του σωλήνα) στο κάτω μέρος του κουτιού. Περάστε μέσα από το άνοιγμα το σωλήνα έτσι ώστε να βγαίνει έξω από το κουτί στο κάτω μέρος.

Επαναλάβετε αυτά τα βήματα σε όλα τα τέσσερα κουτιά.



Στη συνέχεια η χοάνη θα συνδεθεί στη κατασκευή σας.

10. Τοποθετήστε τη κατάληξη της χοάνης στην άκρη του σωλήνα που βγαίνει από το πλαστικό σωλήνα.

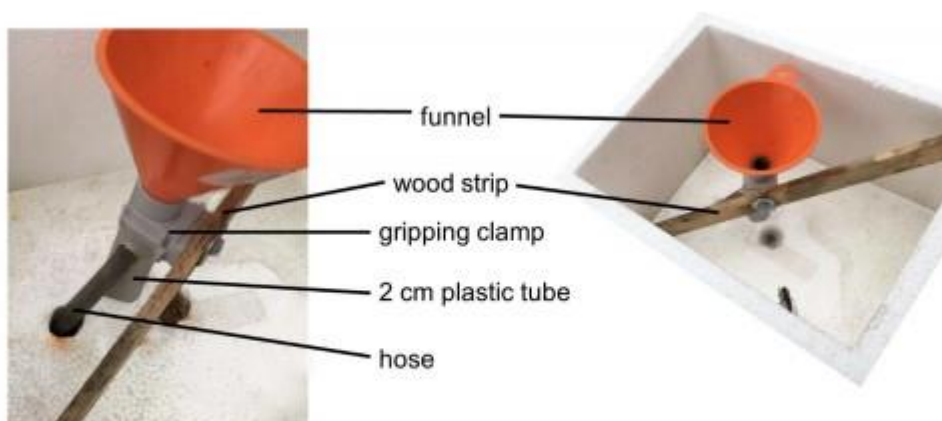
Επαναλάβετε και πάλι αυτό το βήμα και στα τέσσερα κουτιά.

Στο τέλος πρέπει να φτιάξετε την λαβή για τον αισθητήρα θερμοκρασίας.

11. Λυγίστε ένα κομμάτι σύρμα έτσι ώστε να μπορείτε να τοποθετήσετε το ένα άκρο στον τοίχο του πολυστυρένιου κουτιού εσωτερικά. Στη άλλη άκρη του σύρματος, λυγίζετε ένα μικρό γάντζο ώστε να μπορείτε να κρεμάσετε τον αισθητήρα θερμοκρασίας πάνω σε αυτόν. Το σημαντικό είναι ο ανιχνευτής θερμότητας να είναι στον αέρα και να μη αγγίζει τίποτα έτσι ώστε να μετράει την θερμοκρασία αέρα και όχι τη θερμοκρασία μιας επιφάνειας.

Επαναλάβετε αυτό το βήμα και για τα τέσσερα κουτιά.

Τώρα μπορείτε να συγκεντρώσετε όλα τα βήματα και θα πρέπει να μοιάζει το αποτέλεσμα σας περίπου όπως τη πιο κάτω εικόνα.



5. Τοποθετώντας τα κουτιά στο ράφι

Τα κουτιά έχουν ολοκληρωθεί και μπορούν τώρα να τοποθετηθούν στο μεταλλικό σας ράφι. Τα κουτιά θα τοποθετηθούν στο ράφι με βίδες που περνούν από το κάτω μέρος ενός κουτιού και από το ράφι.

Χρειάζεστε:

Υλικό: Το μεταλλικό ράφι με βίδες M8x40 με nuts και ροδέλες.

Εργαλεία: Ένα κλειδί 8mm με βίδες M8x40 και ένα τρυπάνι με ασύρματο κατσαβίδι 8mm και 10mm (ή με την ίδια διάμετρο του σωλήνα σας). Χρησιμοποιήστε το τρυπάνι για να το στερεώσετε στο ράφι.

Τι κάνεις:

1. Συναρμολογήστε το ράφι σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή. Πρέπει να φαίνεται παρόμοιο με τη πιο κάτω εικόνα.
2. Τοποθετήστε τα κουτιά στις ίδιες αποστάσεις μεταξύ τους στο πάνω μέρος στο ράφι. Για να το κάνετε αυτό πρέπει να τραβήξετε τους σωλήνες από το άνοιγμα στο κάτω μέρος των κουτιών.
3. Δημιουργήστε μια τρύπα μέσα από το κάτω μέρος του πολυστυρένιου κουτιού και από το μεταλλικό ράφι με το τρυπάνι 8mm, αλλά όχι στην ίδια θέση που βρίσκεται ο πλαστικός σωλήνας.
4. Περάστε τη ροδέλα στη βίδα M8x40 και τοποθετήστε τα πάνω από την τρύπα που δημιουργήσατε.
5. Στερεώστε το κουτί στο ράφι με τις βίδες και το nuts που ταιριάζει.
6. Χρησιμοποιήστε το τρυπάνι 10mm (ή με την ίδια διάμετρο με τον σωλήνα σας) για να επεκτείνετε τη τρύπα του σωλήνα στο κάτω μέρος του κουτιού δια μέσου του ραφιού.
7. Τοποθετήστε το σωλήνα πίσω από την τρύπα έτσι ώστε να βγαίνει από το κάτω μέρος του ραφιού. Επαναλάβετε τα βήματα 2-7 και για τα τέσσερα κουτιά.



Το έργο έχει λάβει χρηματοδότηση από το πρόγραμμα έρευνας και καινοτομίας «Horizon 2020» της Ευρωπαϊκής Ένωσης στο πλαίσιο της συμφωνίας επιχορήγησης αριθ. 82446

6. Τα μπουκάλια συλλογής νερού διαρροής

Το νερό περνά μέσα από το περιεχόμενο του αλουμινένιου δοχείου στη χοάνη και το νερό θα συλλέγεται σε φιάλες στο κάτω μέρος από το ράφι.

Χρειάζεστε:

Υλικό: Τις φιάλες με ανοικτό στόμιο, τα κολάρα του σωλήνα αποχέτευσης και τα βύσματα υποδοχής, τις βίδες M8x40 με nuts και ροδέλες.

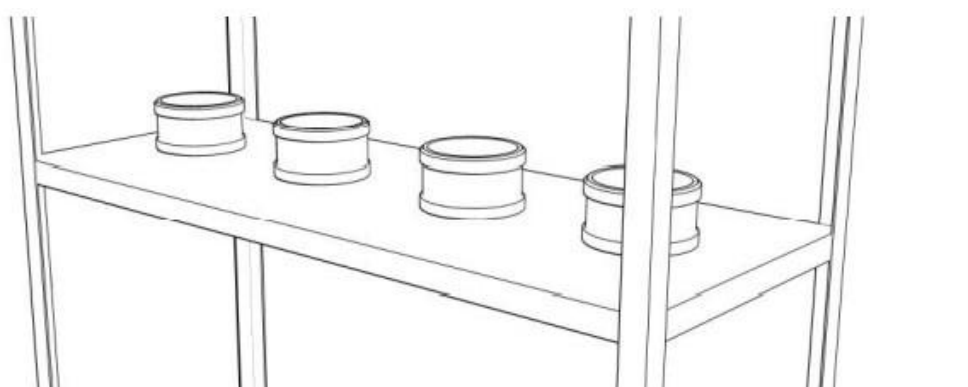
Εργαλεία: Ένα κλειδί για τις βίδες M8x40 και ένα ασύρματο τρυπάνι με κατσαβίδι 8mm και 10mm (ή τη ίδια διάμετρο με το σωλήνα σας). Χρησιμοποιήστε το τρυπάνι για να το στερεώσετε στο ράφι. Θα χρειαστείτε μια μεζούρα και ένα αδιάβροχο μαρκαδοράκι σε περίπτωση που οι φιάλες με το φαρδύ στόμιο δεν έχουν κλίμακες ανάγνωσης της ποσότητας του νερού.

Τι κάνεις:

Το κολάρα των αποχετευτικών σωλήνων και τα βύσματα υποδοχής γίνονται θήκες για μπουκάλια συλλογής του νερού διαρροής όπως φαίνεται στη πιο κάτω εικόνα.

1. Πρώτα ελέγξτε εάν οι φιάλες με ανοικτό στόμιο αναγράφουν τις ποσότητες του νερού επάνω στη φιάλη. Εάν όχι, γεμίστε με νερό το ποτήρι μέτρησης σε 50ml και σημειώστε με μια γραμμή εκεί που φτάνει η στάθμη του νερού στο μπουκάλι χρησιμοποιώντας το αδιάβροχο μαρκαδοράκι. Σημειώστε τη ποσότητα του νερού δίπλα από τη γραμμή σε ml. Ίσως χρειαστεί να χρησιμοποιήσετε διαφορετική ποσότητα νερού ανά γέμισμα. Αυτό εξαρτάται από το μέγεθος και το σχήμα του μπουκαλιού.
2. Δημιουργήστε ένα άνοιγμα στη μέση του βύσματος του αποχετευτικού σωλήνα με το τρυπάνι 8mm.
3. Στο χαμηλότερο ράφι, σημειώστε που βρίσκεται η μέση του, κάτω όμως από το κουτί.
4. Δημιουργήστε μια τρύπα στο ράφι εκεί όπου σημαδέψατε χρησιμοποιώντας το 8mm τρυπάνι.
5. Περάστε μια ροδέλα πάνω από την βίδα M8x40 και τοποθετήστε τη μέσα από το βύσμα της πρίζας από ψηλά, μέσα στη τρύπα που έχετε δημιουργήσει.
6. Τοποθετήστε το κολάρο του σωλήνα στο βύσμα της πρίζας. Η λαστιχένια σφραγίδα πρέπει να τα κρατεί σφικτά όλα μαζί.

Επαναλάβετε αυτά τα βήματα και στα τέσσερα κουτιά.



Μετά την ολοκλήρωση της προετοιμασίας των θηκών για τις φιάλες, οι φιάλες πρέπει να προετοιμαστούν.

7. Πάρτε το καπάκι μιας φιάλης με ανοικτό στόμιο και ανοίξτε μια τρύπα στη μέση με το τρυπάνι 10mm (ή με την ίδια διάμετρο με το σωλήνα σας).
8. Περάστε την άκρη του σωλήνα μέσα από το καπάκι.
9. Μικρύνετε το σωλήνα έτσι ώστε να φτάσει σχεδόν στο κάτω μέρος της φιάλης όταν είναι μέσα στη θήκη της φιάλης. Ο σωλήνας πρέπει να είναι χαλαρός αλλά δεν πρέπει να έχει κενά όπου το νερό μπορεί να συσσωρευτεί.

Επαναλάβετε αυτά τα βήματα και στα τέσσερα κουτιά.

Η διαδικασία της κατασκευής έχει πλέον ολοκληρωθεί και πρέπει να μοιάζει με την εικόνα της πρώτης σελίδας.



Το έργο έχει λάβει χρηματοδότηση από το πρόγραμμα έρευνας και καινοτομίας «Horizon 2020» της Ευρωπαϊκής Ένωσης στο πλαίσιο της συμφωνίας επιχορήγησης αριθ. 82446

7. Γέμισμα των δοχείων

Τα δοχεία αλουμινίου είναι τώρα έτοιμα για γέμισμα.

Χρειάζεστε:

Υλικά: το χώμα και οι σπόροι γρασιδιού, οι ανοιχτόχρωμες πέτρες, η ασφαλτος, η άμμος και ένα κομμάτι ύφασμα ή κάτι παρόμοιο που εμποδίζει την άμμο να ξεφεύγει μέσα από μια τρύπα.

Τι κάνεις:

Το **πράσινο κουτί** θα καλυφθεί με γρασίδι μέσα στο δοχείο αλουμινίου για τη προσομοίωση της χλόης.

1. Γεμίστε το δοχείο αλουμινίου με χώμα γλάστρας.
2. Τοποθετήστε τους σπόρους γρασιδιού μέσα στο χώμα.
3. Τώρα πρέπει να περιμένετε και να το ποτίζετε τακτικά. Πρέπει να ποτίσετε το γρασίδι σε περιπτώσεις όπως: όταν το Cool City Lab τελειώσει και δεν έχει βρέξει για μερικές μέρες ή όταν είναι σε εσωτερικό χώρο, διαφορετικά το γρασίδι θα στεγνώσει. Πάντα να σημειώνετε πόσο νερό χρειάζεστε για να ποτίσετε το γρασίδι. Βάλτε την ίδια ποσότητα νερού και στα υπόλοιπα κουτιά έτσι ώστε να μπορούν να συγκριθούν στο τέλος του πειράματος. Μπορείτε επίσης να εγκαταστήσετε το σύστημα αυτόματου ποτίσματος όπως φαίνεται στην ενότητα 8.
4. Τοποθετήστε το δοχείο στο καπάκι του πράσινου κουτιού.

Το **μαύρο κουτί** θα καλυφθεί με ασφαλτο για προσομοίωση ενός δρόμου ή μιας πλατείας.

5. Γεμίστε το κουτί με ασφαλτο που θα βρείτε σε ένα εργοστάσιο κατασκευής δρόμων ή από ένα κατάστημα οικοδομικών υλικών όπως περιγράφεται στις οδηγίες.
6. Τοποθετήστε το καπάκι στο δοχείο του μαύρου κουτιού.

Το λευκό κουτί θα καλυφθεί με ελαφριές πέτρες.

7. Γεμίστε με πέτρες τα δοχεία και τοποθετήστε τις στο καπάκι του λευκού κουτιού.

Τώρα παραμένει μόνο το κόκκινο κουτί, το οποίο θα γεμίσει με άμμο.

8. Καλύψτε τη τρύπα στο δοχείο αλουμινίου με ένα κομμάτι ύφασμα ή κάτι παρόμοιο ώστε να εμποδίζει την άμμο να περάσει.
9. Γεμίστε το δοχείο με άμμο.
10. Αφού γεμίσετε με άμμο τα δοχεία, τοποθετήστε τα στο καπάκι του κόκκινου.



8. Προαιρετικά : Τριχοειδές πότισμα

Εάν δεν ποτίζετε τακτικά το γρασίδι, θα στεγνώσει. Για να το αποφύγετε μπορείτε να δημιουργήσετε ένα σύστημα ποτίσματος με κλωστές.

Αυτό λειτουργεί σαν τη κλωστή ενός κεριού αλλά απορροφά νερό αντί για κερί. Το νερό αναρροφάται από ένα δοχείο με τριχοειδή δύναμη. Μπορείτε να πάρετε το απαιτούμενο υλικό από κατάστημα οικοδομικών υλικών ή και από το διαδίκτυο.

Χρειάζεστε:

Υλικό: μια κλωστή ή απλά ένα βαμβακερό πανί ή κάλτσες και ένα δοχείο (π.χ. ένα μπουκάλι με μεγάλο στόμιο με μια τρύπα στο καπάκι ή απλά ένα βάζο μαρμελάδας).

Τι κάνεις:

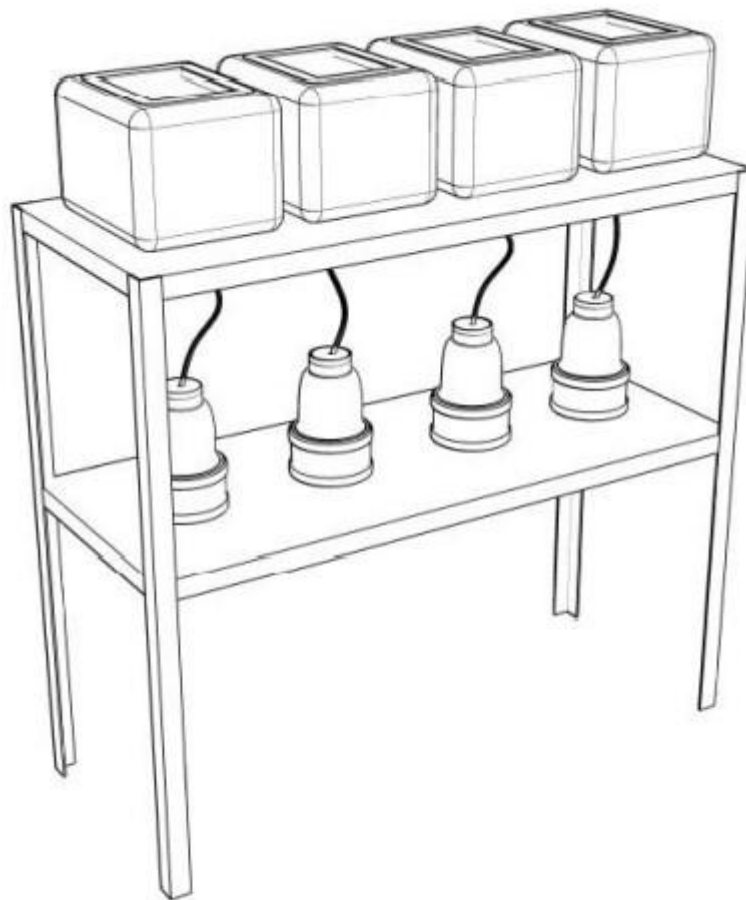
1. Αφαιρέστε το καπάκι από το δοχείο και δημιουργήστε μια τρύπα σε αυτό, τόση όση να ταιριάζει με το τριχοειδές υλικό (κλωστή).
2. Περάστε το άκρο του τριχοειδούς υλικού μέσα από τη τρύπα στο καπάκι και τοποθετήστε καλά το άλλο άκρο στο χώμα του πράσινου κουτιού.
3. Γεμίστε το δοχείο με νερό και βιδώστε το καπάκι έτσι ώστε να υπάρχει μια καλή αναλογία από τη κλωστή στο νερό.
4. Τοποθετήστε το δοχείο του νερού σε θέση έτσι ώστε το ύψος να είναι το ίδιο με το γρασίδι ή και ψηλότερο.

Βεβαιωθείτε ότι υπάρχει πάντα αρκετό νερό στο ντεπόζιτο νερού. Εάν ζεσταθεί πολύ, το σύστημα ποτίσματος σας ενδέχεται να μην είναι σε θέση να παρέχει αρκετό νερό. Τότε θα πρέπει να ποτίσετε το γρασίδι σας με το χέρι για να μην στεγνώσει.



**Γιατί οι επιφάνειες έχουν διαφορετικές
θερμοκρασίες και τι αυτό σημαίνει για τη
πόλη;**

Ένα πείραμα με το Cool City Lab



Authors: Tim G. Reichenau, Karl Kemper, Karl Schneider



Το έργο έχει λάβει χρηματοδότηση από το πρόγραμμα έρευνας και καινοτομίας «Horizon 2020» της Ευρωπαϊκής Ένωσης στο πλαίσιο της συμφωνίας επιχορήγησης αριθ. 82446

1. Τι μπορείτε να εξερευνήσετε μέσα από το Cool City Lab

Σίγουρα περπατήσατε στη πόλη το καλοκαίρι, σε στενούς δρόμους, μέσα από τα πάρκα και ίσως διασχίσατε μια λίμνη.

Μπορείτε να θυμηθείτε αν ήταν ζέστη έξω και αν θα μπορούσατε να το κάνετε ξανά!

Θα δείτε ότι αισθάνεστε περισσότερη ζέστη στο δρόμο ή σε ένα χώρο στάθμευσης, ενώ όταν περπατάς σε ένα πάρκο, αισθάνεστε πολύ πιο ευχάριστα. Επίσης αισθάνεστε πιο δροσερά όταν σταματάτε δίπλα από ένα σιντριβάνι και μπορείτε να αισθανθείτε ένα δροσερό αεράκι το καλοκαίρι. Αυτό οδηγεί στο ερευνητικό ερώτημα «Γιατί αισθανόμαστε πιο έντονα τη ζέστη ή το κρύο σε ορισμένα σημεία στη πόλη σε σχέση με άλλα σημεία;»

Μια εξήγηση που μπορεί να δοθεί για αυτό το φαινόμενο είναι ότι μπορεί να προκληθεί από τις διαφορετικές επιφάνειες εδάφους όπως είναι η άμμος, οι πέτρες, το γρασίδι ή η ασφαλτός. Στην επιστήμη, ονομάζουμε την ιδέα που έχουμε για να απαντήσουμε στην ερώτηση «υπόθεση». Επομένως η δική μας υπόθεση είναι «οι διαφορετικές επιφάνειες της πόλης μας κάνουν να αισθανόμαστε πιο έντονα τη ζέστη ή το κρύο σε ορισμένα μέρη σε σχέση με κάποια άλλα». Με το Cool City Lab, θέλουμε να μάθουμε αν η υπόθεση μας θα μπορούσε να είναι σωστή. Με αυτό το τρόπο τοποθετούμε σε διαφορετικές επιφάνειες t I ώστε ο καιρός να μιμηθεί τις επιπτώσεις σε αυτά τα διαφορετικά μέρη.

Μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε το Cool City Lab, για να διερευνήσουμε τι προκαλεί τη διαφορά στη θερμοκρασία. Μελετάμε διαφορετικές επιφάνειες τις οποίες βρίσκουμε στη πόλη όπως είναι η ασφαλτός, οι πέτρες, η άμμος και το γρασίδι. Για να ανακαλύψουμε τις διαφορές, βάζουμε αυτές τις επιφάνειες σε πολυστυρένια κουτιά και τοποθετούμε το πείραμα σε εξωτερικό χώρο ώστε να εκτίθεται στο καιρό. Εξαρτάται από τη θερμοκρασία του αέρα αν οι επιφάνειες θερμαίνονται ή παγώνουν. Η ακτινοβολία του ήλιου μπορεί να γίνει αισθητή στο δέρμα μας και επίσης αντανakλάτε στις επιφάνειες. Επίσης υπάρχει η βροχή, η οποία κάνει τις επιφάνειες να βρέχονται και το νερό να κυλάει πάνω από αυτές. Στο Cool City Lab, μετράμε πόση ζέστη επικρατεί μέσα στα κουτιά σε αυτές τις διαφορετικές επιφάνειες. Μετράμε επίσης πόσο ποσότητα νερού διαπερνά τις επιφάνειες. Στο τέλος, συγκρίνουμε τις θερμοκρασίες και τις ποσότητες νερού που διαρρέουν στις διαφορετικές επιφάνειες και προσπαθούμε να καταλάβουμε γιατί αισθανόμαστε τη ζέστη σε πιο έντονα σε διαφορετικά σημεία της πόλης.

Πως μπορεί κάποιος να δουλέψει με το Cool City Lab:

1. Εάν δεν έχει γίνει ακόμη, δημιουργήστε το Cool City Lab (οι οδηγίες για τη δημιουργία του βρίσκονται στο υλικό P30 της Συλλογής Εκπαιδευτικού Υλικού PULCHRA). Εάν έχετε ήδη δημιουργήσει το Cool City Lab, ρίξτε μια ματιά στον τρόπο κατασκευής του και στο πως λειτουργεί.
2. Εκτελέστε το πείραμα όπως περιγράφεται στο Κεφάλαιο 2. Αυτό διαρκεί τουλάχιστον μια εβδομάδα.



Το έργο έχει λάβει χρηματοδότηση από το πρόγραμμα έρευνας και καινοτομίας «Horizon 2020» της Ευρωπαϊκής Ένωσης στο πλαίσιο της συμφωνίας επιχορήγησης αριθ. 82446

3. Κατά τη διάρκεια του πειράματος, διαβάστε τις πληροφορίες σχετικά με το τί συμβαίνει στις επιφάνειες στο Κεφάλαιο 3 και εργαστείτε σε αυτό το έργο. Αυτό περιλαμβάνει και τη δημιουργία της δικής σας υπόθεσης.
4. Μόλις ολοκληρωθεί το πείραμα, αρχίζει η ανάλυση των μετρήσεων, το οποίο αναλύεται στο Κεφάλαιο 4. Στη συνέχεια, θα πρέπει να σκεφτείτε τί σημαίνουν τα δικά σας αποτελέσματα για τις υποθέσεις.
5. Οι θερμοκρασίες αλλάζουν και ο καιρός γίνεται όλο και πιο ζεστός κυρίως το καλοκαίρι. Τώρα γνωρίζετε περισσότερα, για ποιο λόγο είναι πιο ζεστό ένα μέρος από ότι ένα άλλο. Μπορείτε να σκεφτείτε ποια από τα αποτελέσματα του πειράματος θα μπορούσαν να ισχύουν για το σχολείο, τη πόλη ή το σπίτι σας. Για να μπορέσετε να το κάνετε αυτό, μπορείτε να βρείτε εισηγήσεις και ερωτήσεις στο Κεφάλαιο 5.

2. Πραγματοποίηση του πειράματος

Διαδικασία

Για να μάθετε πως λειτουργούν οι διαφορετικές επιφάνειες στις θερμοκρασίες, πρέπει να ρυθμίσετε το Cool City Lab σε εξωτερικούς χώρους, όπου φαίνονται οι επιπτώσεις του καιρού στην πραγματικότητα. Θα πρέπει να τοποθετηθεί το Cool City Lab σε ανοικτό χώρο, χωρίς στέγη και με όσο το δυνατό λιγότερη σκίαση. Το πείραμα πρέπει να τοποθετηθεί έξω για τουλάχιστον μια εβδομάδα για να δείτε τις θερμοκρασίες σε διαφορετικές ημέρες. Εάν είναι δυνατόν το πείραμα είναι προτιμότερο να διαρκέσει μέχρι και τέσσερις εβδομάδες. Είναι καλύτερα να τρέξετε το πείραμα τις ζεστές μέρες του καλοκαιριού, καθώς τα αποτελέσματα θα είναι πιο αποδοτικά. Παρόλα αυτά όμως μπορείτε να τρέξετε το πείραμα κατά τη διάρκεια όλων των εποχών του χρόνου.

Πριν ξεκινήσετε το πείραμα, οι αισθητήρες θερμοκρασίας πρέπει να ρυθμιστούν ώστε να κάνουν τακτική καταγραφή μετρήσεων. Ορισμένοι τύποι αισθητήρων χρειάζονται να ρυθμιστούν πριν τη λειτουργία τους. Άλλοι απαιτούν προγραμματισμό μιας μονάδας ελέγχου, η οποία είναι συνδεδεμένη με τους αισθητήρες. Αυτό εξαρτάται από τον τύπο του αισθητήρα που χρησιμοποιείτε. Κατά τη διάρκεια της μέτρησης τίποτα δεν πρέπει να αλλάζει μέσα και πάνω από τα κουτιά για να μην μπερδέσουμε τις μετρήσεις. Τα καπάκια πρέπει να παραμένουν κλειστά και το Cool City Lab πρέπει να παραμένει στο ίδιο μέρος. Επομένως θα ήταν προτιμότερο το πείραμα να πραγματοποιηθεί στη αυλή του σχολείου ή σε κάποια περιφραγμένη περιοχή.

Είναι σημαντικό τα τέσσερα κουτιά να αντιμετωπίζονται πάντα με τον ίδιο τρόπο ακριβώς. Σε αντίθετη περίπτωση, τυχόν διαφορές που θα προκύψουν στις μετρήσεις να οφείλονται στη διαφορετική χρήση των κουτιών. Σε αυτή τη περίπτωση, δεν θα γνωρίζουμε εάν η διαφορά προκύπτει από την επιφάνεια του κουτιού ή από το γεγονός ότι κάναμε κάτι διαφορετικό στο ένα κουτί από ότι στο άλλο.

Η μόνη επιτρεπόμενη παρέμβαση είναι το πότισμα των επιφανειών σε περίπτωση του γρασιδι στεγνώσει. Σε αυτή την περίπτωση, η ίδια ποσότητα νερού (π.χ. 200ml ανά ημέρα σε θερμό κλίμα) πρέπει να υπάρχει σε όλα τα κουτιά. Το νερό πρέπει να τοποθετηθεί με



τέτοιο τρόπο ώστε ολόκληρη η επιφάνεια να βρέχετε ομοιόμορφα. Αυτό είναι σημαντικό για να μπορέσετε να εκτιμήσετε σωστά τη ποσότητα νερού που υπάρχει στις φιάλες συλλογής νερού διαρροής.

Δεδομένα μέτρησης

Συνήθως οι μετρήσεις θερμοκρασίας πραγματοποιούνται αυτόματα και τα δεδομένα καταχωρούνται. Ένα υπάρχει τρόπος λήψης των μετρήσεων παράλληλα με το πείραμα το οποίο τρέχει, το αντίγραφο πρέπει να αποθηκεύεται σε διαφορετικό φάκελο με το πέρασμα λίγων ημερών. Αν κάτι πάει στραβά στο μέλλον, να μπορείτε να έχετε τα δεδομένα αποθηκευμένα. Εάν τα δεδομένα αποθηκεύονται στους αισθητήρες θερμοκρασίας μέσα στα κουτιά, η πιο πάνω καταχώρηση είναι αδύνατη, επειδή τα κουτιά δεν πρέπει να ανοίγονται κατά τη διάρκεια του πειράματος.

Η ποσότητα νερού στα μπουκάλια συλλογής νερού από τη διαρροή θα πρέπει επίσης να την κοιτάζετε τακτικά, κατά προτίμηση κάθε μέρα. Πρέπει να γράφετε προσεκτικά τα δεδομένα σε ένα πίνακα. Μην ξεχάσετε επίσης να σημειώσετε την ημερομηνία και την ώρα.

Το πείραμα μπορεί να αξιολογηθεί σε μεγάλο βαθμό, εάν επιπρόσθετα από τα δεδομένα μέτρησης του Cool City Lab, έχετε επίσης και δεδομένα μετρήσεων σχετικά με το καιρό. Αν μετράτε τη θερμοκρασία του αέρα έξω από τα κουτιά, μπορείτε να ξέρετε αν επικρατεί περισσότερη ζέστη ή περισσότερο κρύο μέσα στα κουτιά σε σχέση με τον εξωτερική θερμοκρασία. Εάν μετράτε τη ποσότητα βροχής, ξέρετε πόσο νερό έχει πέσει στις επιφάνειες και αυτό μπορεί να συγκριθεί με τη ποσότητα νερού στις φιάλες συλλογής του νερού διαρροής. Ενδιαφέρον μπορεί να είναι επίσης πόση ακτινοβολία έχει καταλήξει στο πείραμα ή πόσο συννεφιασμένος ήταν ο καιρός.

Για να μετρήσετε τη θερμοκρασία του αέρα με ένα μικρό αισθητήρα θερμοκρασίας όπως αυτό που χρησιμοποιείτε στο Cool City Lab, χρειάζεστε μια ασπίδα ακτινοβολίας την οποία μπορείτε να φτιάξετε όπως αυτή παρουσιάζεται στο υλικό P35 της Συλλογής Εκπαιδευτικού Υλικού PULCHRA.

3. Τι συμβαίνει στις επιφάνειες;

Για να αξιολογήσετε και να κατανοήσετε τα δεδομένα μέτρησης, πρέπει να καταλάβετε τί συμβαίνει στις επιφάνειες. Στην επιστήμη, αποκαλούμε τα πράγματα που συμβαίνουν ως διαδικασίες.

Αντανάκλαση

Η αντανάκλαση συμβαίνει όταν ένα μέρος της ακτινοβολίας που φτάνει σε μια επιφάνεια επιστρέφει και πάλι προς τα πίσω. Αυτό μπορεί να συγκριθεί με ένα καθρέφτη. Η μέτρηση του κλάσματος από την ακτινοβολία που αντανακλάται από μια επιφάνεια ονομάζεται albedo. Αν στρέψετε το φακό σας σε ένα ανοιχτόχρωμο τοίχο στο σκοτάδι, το φως επανέρχεται, αντανακλάται και ολόκληρο το δωμάτιο φωτίζεται. Αυτό σημαίνει ότι ο τοίχος έχει υψηλό albedo. Ωστόσο, αν στρέψετε το φακό σας σε έναν μαύρο τοίχο, υπάρχει πολύ



λιγότερη αντανάκλαση του φωτός. Φαίνεται σαν να ο τοίχος απορροφά το φως. Αυτό σημαίνει ότι ο τοίχος έχει χαμηλό albedo.

Το φως είναι μια μορφή ενέργειας. Ένας καλύτερος όρος είναι η ακτινοβολία βραχέων κυμάτων, καθώς το φως αποδίδει μόνο στο μέρος που βλέπουμε και η ακτινοβολία βραχέων κυμάτων αποδίδει σε όλη την ενέργεια που φτάνει στην επιφάνεια η οποία προέρχεται από τον ήλιο. Όμως αυτή η ενέργεια/φως που καταλήγει εάν δεν ανακλάται;

Μετατρέπεται σε θερμότητα. Αυτός είναι ο λόγος που ζεσταίνεται ένα αυτοκίνητο σκούρου χρώματος το καλοκαίρι ενώ παραμένει πολύ πιο δροσερό ένα αυτοκίνητο άσπρου χρώματος.

Εξάτμιση

Εάν αφήσετε ένα ποτήρι νερό, το νερό θα γίνεται όλο και λιγότερο καθώς περνά η ώρα. Το νερό εξατμίζεται. Ποια είναι η δύναμη που ωθεί το νερό στο να εξατμιστεί;

Όταν είναι ζέστη, το νερό εξατμίζεται πιο γρήγορα παρά όταν είναι κρύο, κάτι το οποίο γνωρίζει όποιος έχει ξαπλώσει στο ήλιο με βρεγμένο μαγιό. Αισθάνεστε συνήθως αρκετό κρύο! Άρα τι κάνεις λοιπόν όταν βγαίνεις από το νερό μετά από το κολύμπι; Πρώτα σκουπίζετε με την πετσέτα σας γιατί εάν παραμείνετε έξω από το νερό βρεγμένοι, ξαφνικά θα νοιώσετε το κρύο παρά τον ήλιο.

Η ακτινοβολία του ήλιου δεν είναι ζεστή όταν φτάνει στη γη. Πρώτα από όλα φέρνει ενέργεια στη γη. Η ενέργεια αυτή μπορεί να χρησιμοποιηθεί για διαφορετικές διαδικασίες όπως η θέρμανση επιφανειών, η εξάτμιση νερού ή απλά η αντανάκλαση της πίσω στην ατμόσφαιρα. Όταν το νερό εξατμίζεται, αλλάζει μορφή και μετατρέπεται από υγρή σε αέρια κατάσταση. Αυτή η αλλαγή απαιτεί ενέργεια. Αλλά η ενέργεια δεν μπορεί ποτέ να καταστραφεί, μπορεί να αλλάξει μόνο μορφή. Έτσι, η ενέργεια που απαιτείται για την εξάτμιση του νερού κρύβεται στην ίδια την κατάσταση του νερού. Αυτή η ενέργεια ονομάζεται λανθάνουσα ενέργεια ή λανθάνουσα θερμότητα ή θερμότητα μετασχηματισμού.

Η διαδικασία λήψης ηλιακής ενέργειας και η μετατροπής της σε μια άλλη μορφή ενέργειας ονομάζεται απορρόφηση. Όταν ο ήλιος χτυπά σε μια στεγνή επιφάνεια, αυτή η επιφάνεια θερμαίνεται. Κατά τη διάρκεια μιας ηλιόλουστης ημέρας, μπορεί να το αισθάνεστε στο δέρμα σας. Έτσι, αυτή η ενεργειακή ροή ονομάζεται ευαίσθητη ροή ενέργειας. Η ακτινοβολία μετατρέπεται σε θερμική ενέργεια στο δέρμα σας.

Ωστόσο, εάν το δέρμα σας είναι βρεγμένο οι ακτίνες του ήλιου χτυπούν πρώτα το νερό που είναι στο δέρμα και η ενέργεια χρησιμοποιείται για την εξατμίσει αυτού το νερό. Η διαδικασία εξάτμισης αφαιρεί ακόμη και τη θερμότητα από το δέρμα σας, για αυτό και αισθάνεστε κρύο. Έτσι τόσο η ευαίσθητη ροή θερμότητα όσο και οι λανθάνουσα ροή θερμότητας συμβαίνουν ταυτόχρονα.

Γνωρίζουμε λοιπόν τώρα, ότι η εξάτμιση ψύχεται επειδή η διαδικασία μετατρέπει την ενέργεια σε λανθάνουσα θερμότητα την οποία δεν νοιώθουμε ως ευαίσθητη θερμότητα.

Η διαδικασία κατά την οποία το νερό εξατμίζεται συμβαίνει και στα φυτά. Η εξάτμιση ψύχει μια επιφάνεια, το ίδιο συμβαίνει και σε ένα φυτό από την υπερθέρμανση του στον ήλιο. Καθώς το νερό εξατμίζεται από την επιφάνεια, τα φυτά αντλούν νερό από τις ρίζες τους στο έδαφος. Αυτό είναι συγκρίσιμο με ένα καλαμάκι όπου η εξάτμιση απορροφάτε στο πάνω μέρος και το νερό λαμβάνεται από το κάτω μέρος. Επειδή αυτό μπορεί να ελεγχθεί από τα



φυτά, η εξάτμιση από τα φύλλα έχει διαφορετική ονομασία. Ονομάζεται διαπνοή. Η διαπνοή αντλεί μια ροή νερού από το έδαφος μέσω του φυτού στην ατμόσφαιρα. Η ροή αυτή μεταφέρει επίσης θρεπτικά συστατικά από το έδαφος στο φυτό. Τα φυτά μπορούν να πάρουν νερό από σημαντικό βάθος, όσο φτάνουν οι ρίζες τους. Η εξάτμιση μπορεί να πάρει νερό μόνο από την επιφάνεια.

Άλλοι τρόποι του νερού

Όταν βρέχει, το νερό δεν παραμένει απλώς στην επιφάνεια. Εξαφανίζεται με το πέρας της ώρας ακόμη και όταν δεν εξατμίζεται. Χρησιμοποιώντας το υλικό P19 της Συλλογής Εκπαιδευτικού Υλικού PULCHRA, μπορείτε να σκεφτείτε που πηγαίνει το νερό και τι συμβαίνει σε αυτό. Διαβάστε το μόνο.

Που πηγαίνει λοιπόν το νερό που φτάνει σε μια επιφάνεια όταν βρέχει; Κατά τη διάρκεια της βροχής αυτό δεν μπορεί να εξατμιστεί επειδή ο αέρας περιέχει ήδη όλο το νερό που μπορεί να συγκρατήσει.

Είτε η βροχή διαπερνά την επιφάνεια, το οποίο ονομάζεται διήθηση ή εάν βρέχει πολύ ή το έδαφος είναι πλήρες με νερό, ρέει στην επιφάνεια το οποίο ονομάζεται επιφανειακή απορροή.

Εάν το νερό μπορεί να διεισδύσει εξαρτάται από πόσους πόρους (ή ανοίγματα) υπάρχουν στο έδαφος και πως αυτοί οι πόροι μεταφέρουν το νερό προς τα κάτω, καθώς και πόσο νερό χωράει μέσα στο έδαφος. Ορισμένες επιφάνειες σχεδόν δεν έχουν πόρους ή οι πόροι δεν συνδέονται μεταξύ τους με αποτέλεσμα το νερό να μην μπορεί να διεισδύσει. Τα ονομάζουμε «σφραγισμένα εδάφη ή σφραγισμένες επιφάνειες».

Μια σφραγισμένη επιφάνεια στεγνώνει γρήγορα μετά από βροχή και ζεσταίνεται γρήγορα όταν έχει ήλιο. Έτσι το να περπατάς χωρίς παπούτσια μια ηλιόλουστη ημέρα είναι πολύ πιο ευχάριστο σε ένα γρασίδι παρά στην ασφάλτο. Το γρασίδι αφήνει το νερό να διεισδύσει και αργότερα μπορεί να εξατμιστεί ενώ η ασφάλτος δεν μπορεί να αφήσει το νερό να διεισδύσει.

Εργασίες

Δημιουργήστε ομάδες δύο ή τριών ατόμων. Οι μισές ομάδες θα εργαστούν στην εργασία 1, και οι υπόλοιπες στην εργασία 2.

1. Δημιουργήστε ένα σχέδιο που να δείχνει τι συμβαίνει όταν η ηλιακή ακτινοβολία φτάνει σε μια επιφάνεια. Επίσης σκεφτείτε τι συμβαίνει στην ίδια την επιφάνεια. Τοποθετήστε ετικέτα στο σχέδιο.
2. Δημιουργήστε ένα σχέδιο που δείχνει και τους τρεις τρόπους που εξηγούν την ροή του νερού και τοποθετήστε ετικέτα στο σχέδιο.

Τώρα βρείτε την ομάδα που δούλεψε στην άλλη εργασία και εξηγήστε τους το σχέδιο σας. Στη συνέχεια δείτε τα τέσσερα κουτιά του Cool City Lab και..

3. .. σκεφτείτε μαζί με τους συνεργάτες σας για το πως η ροή του νερού διαφέρει μεταξύ των κουτιών. Σκεφτείτε τι μάθατε για την ακτινοβολία και την αντανάκλαση.
4. .. σκεφτείτε μαζί με τους συνεργάτες σας για το πως η ακτινοβολία και η αντανάκλαση διαφέρουν μεταξύ των κουτιών. Μελετήστε τι μάθατε για τη ροή του νερού.
5. .. διαμορφώστε υποθέσεις για τις ακόλουθες ερωτήσεις:
 - α) Σε ποιο κουτί θα είναι οι υψηλότερες θερμοκρασίες;



b) Σε ποιο κουτί θα συσσωρεύεται η μεγαλύτερη ποσότητα νερού διαρροής στην φιάλη συλλογής νερού;

Μπορεί να βοηθήσει να σκεφτείτε πρώτα πως θα ήταν η κατάσταση αν υπήρχε μόνο ακτινοβολία ή μόνο νερό. Στη συνέχεια προσπαθήστε να συνδυάσετε και τα δυο.

Σιγουρευτείτε ότι καταγράψατε τα αποτελέσματα της εργασίας σας.

4. Ανάλυση των μετρήσεων

Προετοιμασία των δεδομένων μέτρησης

Προτού ξεκινήσει η πραγματική ανάλυση, τα δεδομένα μέτρησης πρέπει να προετοιμαστούν. Ο ευκολότερος τρόπος για να το κάνετε είναι να χρησιμοποιήσετε ένα λογισμικό στον υπολογιστή όπως το Open Office, Microsoft, Excel ή οποιοδήποτε άλλο. **Θυμηθείτε να καταγράφετε πάντα τί έχετε κάνει με τα δεδομένα.**

Όταν χρησιμοποιείτε ψηφιακό θερμόμετρο, οι μετρήσεις συχνά παρέχονται σε μορφή ανάγνωσης σε υπολογιστή, δηλαδή σε ψηφιακό αρχείο.

1. Αρχικά, εισάγετε τα δεδομένα θερμοκρασίας στο λογισμικό. Σιγουρευτείτε ότι οι αριθμοί και η χρονική σήμανση (ημερομηνία και ώρα) εμφανίζονται σωστά στο λογισμικό.
2. Οργανώστε τα δεδομένα έτσι ώστε μια στήλη να δείχνει τη χρονική σήμανση των μετρήσεων και οι άλλες τέσσερις να δείχνουν τη μέτρηση της θερμοκρασίας στα τέσσερα κουτιά.
3. Εμφανίστε τα δεδομένα σε διαγράμματα με καμπύλες. Στον άξονα x του διαγράμματος (οριζόντιος άξονας, στο κάτω μέρος) έχετε το χρονικό σημείο και στον άξονα y (κάθετος άξονας, αριστερή πλευρά) υπάρχει η μέτρηση της θερμοκρασίας. Είναι καλύτερα να εμφανίσετε τις θερμοκρασίες και των τεσσάρων κουτιών σε ένα μόνο διάγραμμα για να είναι πιο εύκολη η σύγκριση τους.

Τώρα τα δεδομένα για το νερό διαρροής πρέπει να προετοιμαστούν. Προφανώς αυτά τα δεδομένα τα έχετε διαβάσει από τις φιάλες συλλογής νερού διαρροής σε διαφορετικές ώρες και έχουν καταγραφεί σε ένα πίνακα.

4. Μεταφέρετε τα δεδομένα αυτά σε ένα κενό αρχείο στο λογισμικό σας. Αφήστε κάποιο άλλο άτομο να ελέγξει τα δεδομένα που έχουν καταγραφεί στο πίνακα, συγκρίνοντας τα με αυτά που είχατε αρχικά γραπτός στο πίνακα σας. Κατά την πληκτρολόγηση από τον γραπτό πίνακα εύκολα μπορούν να γίνουν λάθη. Δώστε ιδιαίτερη προσοχή στη μεταφορά των αριθμών που μπορεί να μπλέκεται η σειρά τους.
5. Απεικονίστε τα δεδομένα νερού διαρροής σε ένα διάγραμμα όπως κάνατε με τα δεδομένα θερμοκρασίας.

Ίσως να ήταν δυνατό να μετρηθούν επιπρόσθετα δεδομένα για τον καιρό όπως η θερμοκρασία του αέρα, η βροχή ή η ακτινοβολία. Εάν όχι μπορείτε να παραλείψετε τα επόμενα σημεία.

6. Επίσης εισάγετε τα δεδομένα του καιρού στο αρχείο. Καλύτερα να εισάγετε τα δεδομένα σε ένα νέο φύλλο.
7. Εμφανίστε τα δεδομένα του καιρού σε μορφή διαγράμματος.
8. Προσθέστε τη μέτρηση της θερμοκρασίας του αέρα στο διάγραμμα από στο σημείο 3. Με αυτό μπορείτε εύκολα να δείτε πως συγκρίνεται η θερμοκρασία στα κουτιά με την θερμοκρασία του αέρα.



9. Προσθέστε τη μέτρηση της βροχόπτωσης στο διάγραμμα από το σημείο 5. Με αυτό μπορείτε να δείτε πως αναπτύχθηκε η ποσότητα νερού διαρροής σε σύγκριση με τη βροχή. Τα σφάλματα δεν γίνονται μόνο κατά την ανάγνωση της ποσότητας νερού διαρροής, ακόμα και οι ηλεκτρονικές μετρήσεις μπορεί να είναι λανθασμένες. Επομένως το επόμενο βήμα είναι να ελέγξετε τα δεδομένα, να βεβαιωθείτε ότι στην ανάλυση περιλαμβάνονται μόνο τα σωστά δεδομένα.
10. Πρώτον, ελέγχετε τα δεδομένα θερμοκρασίας αν είναι λογικά ή αν υπερβαίνουν το αναμενόμενο εύρος. Σκεφτείτε τι εύρος θερμοκρασιών μπορεί να είναι λογικό να συμβεί και συζητήστε το με τους υπόλοιπους. Διαγράψτε λανθασμένα δεδομένα από το πίνακα και σημειώστε ποια είναι τα δεδομένα που διαγράψατε και γιατί.
11. Για το νερό διαρροής, είναι καλύτερο να ελέγξετε τη πορεία της καμπύλης. Δεδομένου ότι το νερό μπορεί να περάσει μόνο μέσα από τη φιάλη αλλά δεν μπορεί να φύγει, η ποσότητα νερού μπορεί μόνο να αυξηθεί ή να παραμείνει το ίδιο. Εάν αυτό δεν συμβαίνει πουθενά στην καμπύλη, η μέτρηση πρέπει να ελεγχθεί ξανά. Εάν η ποσότητα στον υπολογιστή είναι όπως στον γραπτό πίνακα πρέπει να διαγραφεί.

Η προετοιμασία των δεδομένων έχει ολοκληρωθεί και μπορείτε να προχωρήσετε στην ανάλυση.

Ανάλυση των μετρήσεων

Θυμάσαι ακόμη την αρχή; Στην αρχή αφορούσε τις διαφορετικές θερμοκρασίες σε διαφορετικά τμήματα της πόλης. Η υπόθεση ήταν ότι λόγω διαφορετικών επιφανειών, διαφορετικών θέσεων έχουμε διαφορετικές θερμοκρασίες. Για αυτό το Cool City Lab αποτελείται από τέσσερα κουτιά με διαφορετικές επιφάνειες. Το επόμενο βήμα τώρα είναι να μάθετε σχετικά με τις θερμοκρασίες και τις επιφάνειες μέσα από τις μετρήσεις. **Θυμηθείτε και πάλι να καταγράψετε το τί έχετε ανακαλύψει.**

Ξεκινάμε με τα δεδομένα της θερμοκρασίας. Ρίξτε μια ματιά στις καμπύλες διαγράμματος και δοκιμάστε να απαντήσετε τις ακόλουθες ερωτήσεις:

- Ποια είναι η πορεία των καμπύλων με το πέρασμα το χρόνου; Υπάρχει κάτι που συμβαίνει επανειλημμένα σε όλα τα κουτιά; Εάν ναι πως μπορεί να εξηγηθεί αυτή η πορεία;
- Πως συγκρίνονται οι καμπύλες από κάθε κουτί σε σχέση με τις υπόλοιπες καμπύλες; Που είναι πιο πολύ ζεστή και που είναι πιο κρύο; Είναι πάντα το ίδιο ή αλλάζει με το πέρασμα του χρόνου;
- Ποια ώρα συμβαίνουν οι πιο έντονες διαφορές μεταξύ των κουτιών και σε ποια ώρα οι πιο λίγες;
- Εάν είναι δυνατό, πως μπορείτε να συγκρίνετε τη πορεία της θερμοκρασίας μέσα από τα κουτιά με την πορεία της θερμοκρασίας του αέρα;

Τα ίδια ερωτήματα προκύπτουν και για το νερό διαρροής:

- Ποια είναι η πορεία των καμπύλων με το πέρασμα του χρόνου; Υπάρχει κάτι που συμβαίνει επανειλημμένα σε όλα τα κουτιά; Εάν ναι πως μπορεί να εξηγηθεί αυτή η πορεία;
- Πως συγκρίνονται οι καμπύλες σε κάθε κουτί σε σχέση με τις υπόλοιπες καμπύλες; Που υπάρχει περισσότερο νερό διαρροής και που είναι πιο λίγο; Είναι πάντα το ίδιο ή αλλάζει με το πέρασμα του χρόνου;
- Ποια ώρα συμβαίνουν οι πιο έντονες διαφορές μεταξύ των κουτιών και σε ποια ώρα οι πιο μικρές;



- Εάν είναι δυνατό, πως μπορείτε να συγκρίνετε τη πορεία του νερού διαρροής με τη πορεία της βροχής;

Το επόμενο βήμα είναι να συνδυάσετε ό,τι έχετε μάθει για τη θερμοκρασία και τη μέτρηση διαρροής νερού μαζί με το τι έχετε μάθει σχετικά με τις διαδικασίες.

- Διαβάστε ξανά στο Κεφάλαιο 3, τί έχετε μάθει σχετικά με τις διαδικασίες.
- Μπορείτε να εντοπίσετε τη σύνδεση μεταξύ των θερμοκρασιών και του νερού διαρροής;
- Μπορείτε να εξηγήσετε γιατί επικρατεί πιο πολλή ζέστη σε ένα κουτί από ότι σε ένα άλλο;
- Μπορείτε να εξηγήσετε γιατί υπάρχει περισσότερο νερό διαρροής σε ένα κουτί σε σχέση με ένα άλλο;

Τέλος να θυμάστε, ότι αυτό αφορά τον έλεγχο των υποθέσεων μέσα από τη χρήση των μετρήσεων.

- Αρχικά, ανατρέξτε στις υποθέσεις που καταγράψατε όταν δουλεύατε στο Κεφάλαιο 3.
- Επιβεβαιώνουν οι μετρήσεις την υπόθεση σας που σχετίζεται με τις υψηλές θερμοκρασίες;
- Επιβεβαιώνουν οι μετρήσεις την υπόθεση σας που σχετίζεται με την υψηλή ποσότητα νερού διαρροής;
- Τι συμβαίνει με τη γενική υπόθεση «οι διαφορετικές επιφάνειες της πόλης δημιουργούν πιο έντονα το αίσθημα της ζέστης ή του κρύου σε ορισμένα σημεία περισσότερο από ότι σε άλλα;» Μπορείτε να επιβεβαιώσετε αυτή την υπόθεση;

5. Χρησιμοποιώντας τα αποτελέσματα

Οι θερμοκρασίες είναι από τα πιο σημαντικά ζητήματα τα τελευταία χρόνια. Η κλιματική αλλαγή ευθύνεται για την αύξηση των θερμοκρασιών της γης επομένως αυτό επηρεάζει και τις θερμοκρασίες στα κτίρια. Σίγουρα το κτίριο του σχολείου σας είναι πιο ζεστό το καλοκαίρι.

Επίσης είναι πιο ζεστά τα κτίρια στις πόλεις σε σύγκριση με τα κτίρια στην ύπαιθρο. Μπορείτε να βρείτε τις ενδείξεις γιατί συμβαίνει αυτό μέσα από όσα έχετε μάθει. Η κλιματική αλλαγή επομένως έχει ισχυρή επίδραση στις πόλεις. Αυτό μπορεί να αποτελεί πρόβλημα για τους ανθρώπους που ζουν και κατοικούν στις πόλεις, εφόσον λόγω των υψηλών θερμοκρασιών μπορούν να προκύψουν προβλήματα ακόμη και στην υγεία τους.

Επομένως τίθεται το ερώτημα τι μπορεί να γίνει ώστε να αποτραπεί η θέρμανση των κτιρίων ή ακόμη και ολόκληρης της πόλης. Σκεφτείτε τα αποτελέσματα του πειράματος Cool City Lab. Τι θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί ώστε να μειωθεί η θερμοκρασία στις πόλεις το καλοκαίρι;

Ακολουθούν ορισμένες ερωτήσεις ο οποίες μπορούν να σας δώσουν μερικές ιδέες:

Ποιος μπορεί να είναι ο ρόλος των χώρων πρασίνου και των εγκαταστάσεων φρέσκου αέρα;

Ποιος μπορεί να είναι ο ρόλος των στεγάστρων έχοντας υπόψη το χρώμα τους και το υλικό τους;



Το έργο έχει λάβει χρηματοδότηση από το πρόγραμμα έρευνας και καινοτομίας «Horizon 2020» της Ευρωπαϊκής Ένωσης στο πλαίσιο της συμφωνίας επιχορήγησης αριθ. 82446

Πως μπορεί να αλλάξει το albedo της πόλης;

Ποιος μπορεί να είναι ο ρόλος του νερού;

Πολλές εκτιμήσεις σε αυτά τα ερωτήματα και στις ιδέες για επίλυση του προβλήματος της θερμότητας δημιουργούν νέα ερωτήματα. Είναι δύσκολο να απαντήσετε σε αυτά τα ερωτήματα από μόνοι σας. Σκεφτείτε ποιος μπορεί να έχει την απαραίτητη γνώση σε αυτό το θέμα. Προσεγγίστε αυτούς που μπορεί να είναι γίνουν οι σύμβουλοι σας. Επικοινωνήστε με αυτά τα άτομα για να τους παρουσιάσετε τις ιδέες σας και συζητήσετε τις ερωτήσεις σας ώστε να λάβετε απαντήσεις.

Εάν έχετε μια ιδέα για την οποία μάθατε ακόμη περισσότερα μέσα από τις απαντήσεις του συμβούλου σας, μπορείτε να συνεχίσετε να σκέφτεστε πως θα μπορούσατε αυτή την ιδέα να την πραγματοποιήσετε. Πάλι όμως προκύπτουν πολλά ερωτήματα:

Είναι εφικτό να εφαρμόσω αυτό που προτείνω μέσα από την ιδέα μου;

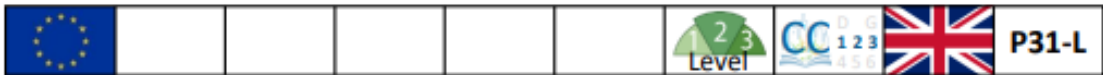
Ίσως χρειάζομαι άδεια για να το κάνω;

Πόσα κοστίζει η υλοποίηση της ιδέας μου και ποιος θα μπορούσε να πληρώσει για αυτήν;

Είναι προτιμότερο να ρωτήσετε αυτούς που ασχολούνται με τέτοια ζητήματα. Θα μπορούσαν να είναι άτομα από τη τοπική αυτοδιοίκηση, πολιτικοί ή κάποιος οργανισμός που ασχολείται με τη μελλοντική ανάπτυξη των πόλεων. Μπορεί επίσης να είναι αρχιτέκτονες ή πολεοδόμοι οι οποίοι είναι εξοικειωμένοι με παρόμοια θέματα.

Καταγράψτε όλα όσα ανακαλύψατε για τις θερμοκρασίες στη πόλη και τις ιδέες σας, το πως μπορούμε να περιορίσουμε τις θερμοκρασίες το καλοκαίρι σε χαμηλά επίπεδα. Μπορείτε επίσης να δημιουργήσετε μια ή και περισσότερες αφίσες με βάση τα αποτελέσματα σας. Στο τέλος θα παρουσιάσουμε τα αποτελέσματα αυτά στο σχολείο. Θα προσκαλέσουμε γονείς και επισκέπτες για αυτή τη παρουσίαση. Ίσως θα μπορούσε να είναι και ο Δήμαρχος σε αυτή τη παρουσίαση.





Πληροφορίες καθηγητών: Πειραματίζεστε με το Cool City Lab

(για αρχάριους)

1. Μέτρηση θερμοκρασίας

Οι αισθητήρες θερμοκρασίας πρέπει να τοποθετηθούν μέσα στο κουτί για να ελέγξουμε την επίδραση στο εσωτερικό τους, επιπρόσθετα μπορούν να χρησιμοποιηθούν επιπλέον αισθητήρες όπως ένα θερμόμετρο υπέρυθρων για τη διερεύνηση της επίδρασης των ενεργειακών ροών πάνω στην επιφάνεια. Συνιστούμε τη χρήση φθηνών iButtons για τη μέτρηση της θερμοκρασίας στο εσωτερικό. Αυτά μπορούν να προγραμματιστούν και έτσι δεν χρειάζεται να ανοίξετε το κουτί κατά τη διάρκεια του πειράματος. Εναλλακτικά Arduino ή Raspberry Pie microcontrollers μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως εναλλακτική λύση για τη μέτρηση στο εσωτερικό των κουτιών.

2. Εισαγωγή δεδομένων θερμοκρασίας στον υπολογιστή

Η εισαγωγή των δεδομένων σε ένα φύλλο π.χ. Excel από ένα αρχείο το οποίο δημιουργείται από το ψηφιακό θερμόμετρο μπορεί να δυσκολεύει ορισμένους μαθητές. Αυτό μπορεί να εξοικονομήσει χρόνο όταν ένας καθηγητής μπορεί να το κάνει για τους μαθητές.

3. Έλεγχος των δεδομένων θερμοκρασίας

Εκτός από τον έλεγχο της θερμοκρασίας πρέπει επίσης να ελέγχετε και τη πορεία της καμπύλης. Ξαφνικές αλλαγές της θερμοκρασίας ή ακραίες διακυμάνσεις στην καμπύλη υπονοούν εσφαλμένες μετρήσεις.



Οδηγίες για τη δημιουργία ασπίδας ακτινοβολίας



Authors: Karl Kemper, Tim G. Reichenau, Karl Schneider



Το έργο έχει λάβει χρηματοδότηση από το πρόγραμμα έρευνας και καινοτομίας «Horizon 2020» της Ευρωπαϊκής Ένωσης στο πλαίσιο της συμφωνίας επιχορήγησης αριθ. 82446

1. Εισαγωγή

Τί είναι η ασπίδα ακτινοβολίας και γιατί την χρειαζόμαστε;

Η ασπίδα ακτινοβολίας απαιτεί να έχει στο εσωτερικό της ένα θερμόμετρο. Έχετε αγγίξει ποτέ μια μεταλλική επιφάνεια (όπως ένα αυτοκίνητο) που είναι εκτεθειμένη στον ήλιο το καλοκαίρι; Η επιφάνεια είναι πολύ πιο θερμή από ότι ο αέρας που την περιβάλλει. Το ίδιο συμβαίνει και με μια συσκευή μέτρησης. Όταν την τοποθετείτε στον ήλιο, θερμαίνεται επειδή απορροφά την ακτινοβολία των κυμάτων. Ωστόσο, αν θέλουμε να μετρήσουμε τη θερμοκρασία του αέρα πρέπει να αποφύγουμε την άμεση ακτινοβολία επάνω στο θερμόμετρο. Επομένως πρέπει να διασφαλίσουμε ότι η συσκευή μέτρησης μας προστατεύεται από την άμεση έκθεση στο ηλιακό φως.

Τώρα φανταστείτε ότι το αυτοκίνητο βρισκόταν σε κλειστό και καλυμμένο χώρο με τέντα για να προστατεύεται από την ακτινοβολία. Ο χώρος κάτω από την τέντα είναι επίσης ζεστός και αποπνικτικός.

Επομένως ενώ χρειαζόμαστε προστασία από την ακτινοβολία, η συσκευή μέτρησης πρέπει να αερίζεται επαρκώς.

Κοιτάξτε το σχεδιασμό της ασπίδας ακτινοβολίας στη πρώτη σελίδα. Συγκρατεί την ηλιακή ακτινοβολία από το να φτάσει στη συσκευή, όμως επιτρέπει στον αέρα να διαπεράσει και να φτάσει μέχρι το θερμόμετρο.

Η ασπίδα ακτινοβολίας είναι λευκού χρώματος για το λόγο ότι το λευκό αντανακλά την ακτινοβολία των κυμάτων και έτσι η ασπίδα δεν θερμαίνεται τόσο πολύ.

Η συσκευή που χρησιμοποιούμε στο παράδειγμα μας για τη μέτρηση της θερμοκρασίας της ασπίδας ακτινοβολίας ονομάζεται iButton. Ωστόσο υπάρχουν και άλλες μικρές συσκευές μέτρησης της θερμοκρασίας, οι οποίες μπορούν επίσης να χρησιμοποιηθούν. Η συσκευή iButton δεν μετρά μόνο τη θερμοκρασία, αποθηκεύει επίσης τα δεδομένα μέτρησης έτσι μπορούμε να μετρούμε τη θερμοκρασία συνεχώς και αυτό γίνεται αυτόματα. Επειδή το iButtons είναι πολύ μικρό, μια μικρή ασπίδα ακτινοβολίας είναι ικανοποιητική.

Εδώ θα εξηγήσουμε πως φτιάχνεται η ασπίδα ακτινοβολίας.



Στην φωτογραφία μπορείτε να δείτε πόσο μικρό είναι ένα iButton σε σύγκριση με ένα κέρμα των 50σεντ.



2. Τι θα πάρετε στο κατάστημα υλικών

2.1 Κατάλογος των υλικών

1. 5x πλαστικά πατάκια από γλάστρες, πλαστικές, διαμέτρου 8cm (βλ. εικόνα πιο κάτω)
2. Λευκό πλαστικό σωλήνα 50cm με εσωτερική διάμετρο : 0,5 cm, με εξωτερική διάμετρο : 0,7 cm
3. 1x επίπεδη ράβδο αλουμινίου με πλάτος 1,5 cm, πάχος 0.2cm, μήκος 30cm
4. Λευκό πλαστικό σωλήνα 10cm με εσωτερική διάμετρο : 0,8cm, με εξωτερική διάμετρο : 1cm
5. 1x σφικτήρα (cable tie)
6. 1x πάνελ Styrodur περίπου 5x5 cm
7. 1x συνδετήρα
8. Ένα αισθητήρα θερμοκρασίας π.χ. iButton

Βίδες και μπουλόνια:

1. 1x M6x30 bolts
2. 4x M4x60 bolts



Στην εικόνα μπορείτε να δείτε ένα πλαστικό πατάκι για γλάστρες το οποίο χρειάζεται για την κατασκευή της ασπίδας ακτινοβολίας.



Το έργο έχει λάβει χρηματοδότηση από το πρόγραμμα έρευνας και καινοτομίας «Horizon 2020» της Ευρωπαϊκής Ένωσης στο πλαίσιο της συμφωνίας επιχορήγησης αριθ. 82446

2.2 Λίστα με τα εργαλεία

1. Ένα ασύρματο τρυπάνι
2. Τρυπάνια διαμέτρου 3mm, 4mm, 6mm, 7mm
3. 40mm hole saw (εξάρτημα για το ασύρματο καλώδιο, φαίνεται στην πιο κάτω εικόνα)
4. Ένα λεπτό πριόνι
5. Ψαλίδι
6. Χάρακα
7. Αιχμηρό μολύβι
8. Μυτερό μαχαίρι
9. Πιστόλι γόμας
10. Πυξίδα (για να σχεδιάσετε κύκλους)
11. Πριόνι
12. Superglue
13. Κατσαβίδι, κλειδί για το καθένα από αυτά:
 - για το μεγάλο μπουλόνι/κοχλίας (Bolt)
 - για τα τέσσερα μικρά bolts
 - για τα τέσσερα nuts



Αυτό είναι ένα παράδειγμα ενός hole saw για το ασύρματο τρυπάνι



Επιλογές αντικατάστασης

Δεν έχουν σε απόθεμα όλα τα καταστήματα υλικών οικοδομής όλα τα υλικά τα οποία χρειάζεστε. Επομένως φτιάξαμε μια σύντομη λίστα που δείχνει τι μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως αντικατάσταση για τα πράγματα που μπορεί να σας λείπουν και τι πρέπει να ληφθούν υπόψη.

Το πατάκι φυτών:

Τα πατάκια φυτών είναι ίσως τα πιο δύσκολα και τα πιο δύσκολα να αντικατασταθούν. Μπορούν να είναι λίγο μεγαλύτερα αλλά βεβαιωθείτε ότι είναι σε λευκό χρώμα ή κρεμ ή το χρώμα της άμμου. Το χρώμα τους είναι το πιο σημαντικό, όπως αναφέρεται και στην εισαγωγή.

Οι σωλήνες:

Οι σωλήνες μπορούν να αντικατασταθούν από μικρότερους ή μεγαλύτερους. Ωστόσο υπάρχουν κάποια ζητήματα που πρέπει να λάβετε υπόψη :

- Ο μικρός σωλήνας πρέπει να χωράει στον μεγάλο σωλήνα!
- Τα μακριά bolts M4x60 πρέπει να χωράνε χαλαρά στο μικρό σωλήνα!
- Ο κοντός κοχλίας M6x30 πρέπει να χωράει καλά στο μικρό σωλήνα, ώστε να μην μπορεί να βγει έξω. Εάν δεν είναι εντελώς σφικτό, μπορείτε να χρησιμοποιήσετε γόμα για να στερεωθεί.
- Οι οπές του τρυπανιού πρέπει να ρυθμιστούν στη διάμετρο των μπουλονιών (bolts)

Μπουλόνια (Bolts) :

Μπορούν να αντικατασταθούν εάν ληφθούν υπόψη τα σημεία που σχετίζονται με τους σωλήνες. Ωστόσο το μακρύ bolt πρέπει να έχει μήκος 60mm. Το κοντό μπορεί να είναι μικρότερο ή μεγαλύτερο από ότι αναφέρεται στη λίστα εάν εφαρμόζει σφικτά στο μικρό σωλήνα. Το είδος της κεφαλής του bolt δεν έχει τόσο σημασία φτάνει να έχετε το σωστό εργαλείο για να το σφίξετε.

Η ράβδος αλουμινίου:

Πρέπει να ρυθμιστεί ώστε να ταιριάζει με τον τρόπο που θέλετε να κρεμάσετε την ασπίδα ακτινοβολίας! Το υλικό, το πλάτος και το πάχος μπορεί επίσης να ποικίλουν αρκεί οι οπές για τα bolts να μπορούν να ανοιχθούν με ασφάλεια στη ράβδο.

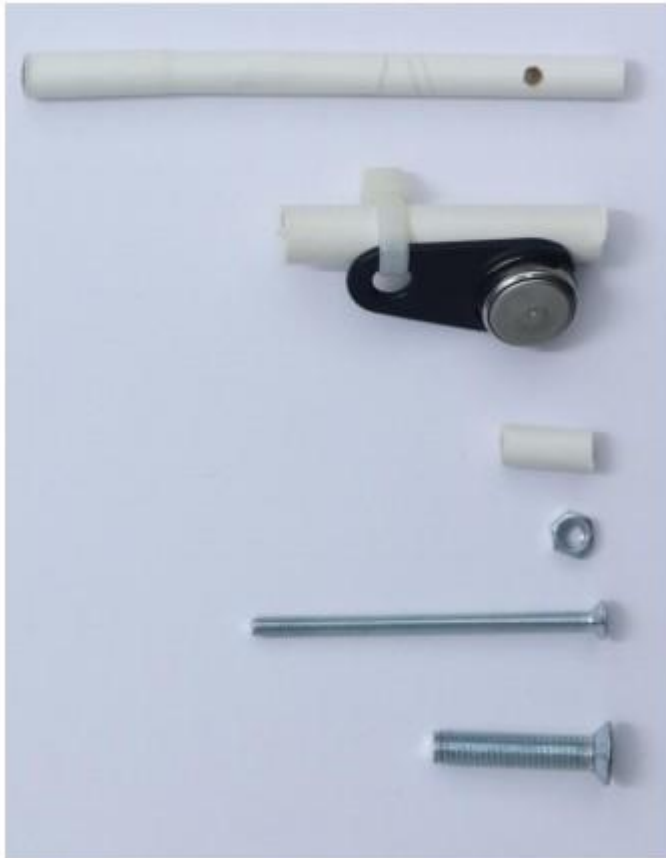
Styrodur:

Είναι σημαντικό το υλικό να είναι σταθερό. Μπορείτε επίσης να χρησιμοποιήσετε ένα υλικό συσκευασίας ή κάτι παρόμοιο. Το φελιζόλ ή άλλα χονδροειδή κοκκώδη υλικά δεν είναι κατάλληλα λόγω του ότι είναι πολύ εύθραυστα και τα μικροπλαστικά μπορούν να απελευθερωθούν στο περιβάλλον!



3. Λίστα με τα τμήματα που είναι προς κατασκευή

Μπορείτε να τυπώσετε τις επόμενες δύο σελίδες και να τοποθετήσετε κάθε μέρος που ολοκληρώνεται στη φωτογραφία. Όταν ολοκληρωθούν όλα τα μέρη μπορείτε να συνεχίσετε.



1x κεντρικό σωλήνα

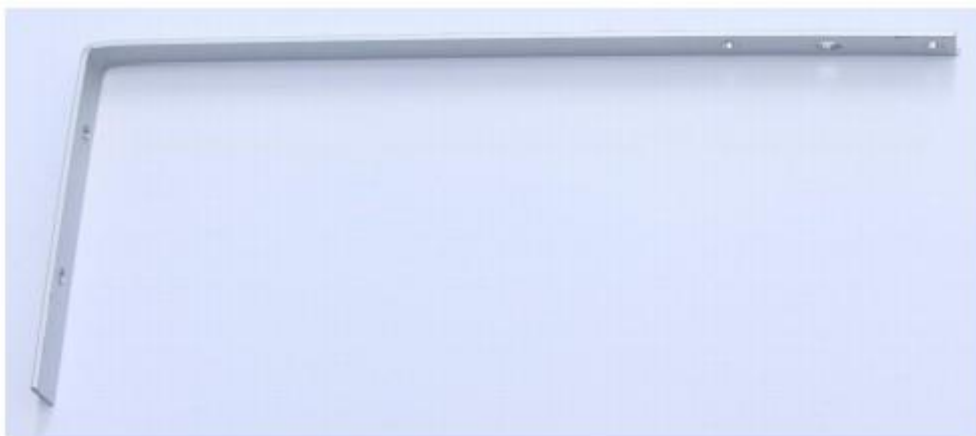
1x κομμάτι σωλήνα με iButton
(αναρροφητικός σωλήνας)

12x spacer (διαχωριστικά)

4x nuts

4x bolt M4x60

1x M6x30



1x ράβδο
αλουμινίου
(προσοχή, δεν
εμφανίζεται στο
αρχικό μέγεθος)



Το έργο έχει λάβει χρηματοδότηση από το πρόγραμμα έρευνας και καινοτομίας «Horizon 2020» της Ευρωπαϊκής Ένωσης στο πλαίσιο της συμφωνίας επιχορήγησης αριθ. 82446



1x bottom disc

1x top disc

3x middle disc



Το έργο έχει λάβει χρηματοδότηση από το πρόγραμμα έρευνας και καινοτομίας «Horizon 2020» της Ευρωπαϊκής Ένωσης στο πλαίσιο της συμφωνίας επιχορήγησης αριθ. 82446

4. Οι σωλήνες

Χρειάζεστε :

1. Σωλήνα με εσωτερική διάμετρο 0,5cm και εξωτερική διάμετρο 0,7cm
2. Σωλήνα με εσωτερική διάμετρο 0,8cm και εξωτερική διάμετρο 1cm
3. Σφικτήρα καλωδίων

Εργαλεία:

1. Ασύρματο τρυπάνι
2. Άκρο τρυπανιού με διάμετρο περίπου 3mm
3. Λεπτό πριόνι
4. Ψαλίδι
5. Χάρακα κανονικό ή πτυσσόμενο
6. Αιχμηρό μολύβι

4.1 Κεντρικός σωλήνας



Tip:

Σφίξτε τον σωλήνα ή στερεώστε τον με ένα σφικτήρα στο τραπέζι, έτσι μπορείτε να δουλεύετε με περισσότερη ευκολία!

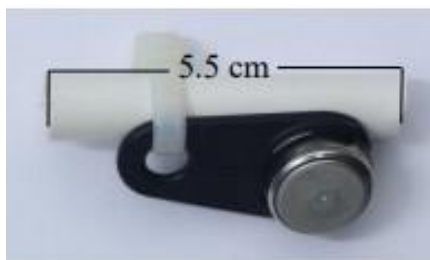
Αυτός ο σωλήνας βρίσκεται στο κέντρο της ασπίδας ακτινοβολίας. Ο σωλήνας με το iButton θα έρθει πάνω από αυτόν τον σωλήνα. Τέλος ο συνδετήρας θα κρατήσει τα πάντα στην θέση τους όταν τοποθετηθεί μέσα στην τρύπα.

- Θα χρειαστείτε το σωλήνα με εσωτερική διάμετρο 0,5 cm και με εξωτερική διάμετρο 0,7cm, τον χάρακα, το μολύβι και το λεπτό πριόνι.
- Μετρήστε 10cm από το σωλήνα και σημειώστε το σημείο στο σωλήνα.
- Πριονίστε το σωληνάριο στο σημείο που χαραμάτε χρησιμοποιώντας το λεπτό πριόνι.
- Σημειώστε ένα σημείο στο 1,5cm από το τέλος του σωλήνα.
- Σε αυτό το σημείο τρυπήστε κατευθείαν μέσα από το σωλήνα χρησιμοποιώντας το τρυπάνι 3mm.
- Τώρα μπορείτε να θέσετε το σωλήνα στο ολοκληρωμένο μέρος.



Το έργο έχει λάβει χρηματοδότηση από το πρόγραμμα έρευνας και καινοτομίας «Horizon 2020» της Ευρωπαϊκής Ένωσης στο πλαίσιο της συμφωνίας επιχορήγησης αριθ. 82446

4.2 Ο αναρροφητικός σωλήνας

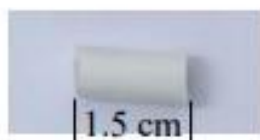


Ο αναρροφητικός σωλήνας θα τραβηχτεί πάνω από το κεντρικό σωλήνα. Μπορεί να αφαιρεθεί έτσι και το iButton και να διαβάσουμε τα δεδομένα.

- Θα χρειαστείτε το σωλήνα με εσωτερική διάμετρο 0,8cm και με εξωτερική διάμετρο 1cm, το καλώδιο και το iButton. Από τα εργαλεία θα χρειαστείτε το ψαλίδι, το λεπτό πριόνι, το χάρακα και το μολύβι.

- Μετρήστε ένα κομμάτι 5,5cm από το σωλήνα και πριονίστε το.
- Στη συνέχεια συνδέετε το iButton στον σωλήνα χρησιμοποιώντας σφικτήρα. Κόψτε το κομμάτι που περισσεύει με το ψαλίδι.
- Τώρα μπορείτε να θέσετε το σωλήνα στο ολοκληρωμένο μέρος.

4.3 Διαχωριστικά



Χρειάζεστε αυτά τα δώδεκα διαχωριστικά για να διαχωρίσετε τους δίσκους τον έναν από τον άλλο.

-Θα χρειαστείτε το σωλήνα με εσωτερική διάμετρο 0,5cm και με εξωτερική 0,7cm, το χάρακα, το μολύβι, και το λεπτό πριόνι.

-Μετρήστε δώδεκα τμήματα των 1,5cm και σημειώστε τα με το μολύβι.

-Πριονίστε τα δώδεκα διαχωριστικά.

-Μπορείτε να θέσετε τα δώδεκα κομμάτια στο ολοκληρωμένο κομμάτι.

Tip:

Ρίξτε μια ματιά στο πριόνι. Εάν έχει πολύ χοντρή λεπίδα είναι καλύτερα να μετρηθεί και να πριονίσετε το ένα κομμάτι μετά το άλλο. Διαφορετικά, τα κομμάτια γίνονται πολύ κοντά από το πάχος της λεπίδας.

Tip:

Βεβαιωθείτε ότι τα τμήματα των σωλήνων είναι όσο το δυνατό πιο σωστά στο 1,5cm. Διαφορετικά η ασπίδα ακτινοβολίας θα γίνει κυρτή.



Το έργο έχει λάβει χρηματοδότηση από το πρόγραμμα έρευνας και καινοτομίας «Horizon 2020» της Ευρωπαϊκής Ένωσης στο πλαίσιο της συμφωνίας επιχορήγησης αριθ. 82446

5. Οι δίσκοι και η βάση αλουμινίου

Χρειάζεστε:

1. 5 πατάκια από γλάστρες φυτών
2. Styrodur
3. Ράβδο αλουμινίου

Εργαλεία:

1. Ασύρματο τρυπάνι
2. Άκρο τρυπανιού με διάμετρο 4mm
3. Άκρο τρυπανιού με διάμετρο 6mm
4. Άκρο τρυπανιού με διάμετρο 7mm
5. Πριόνη οπής 40mm
6. Αιχμηρό μολύβι
7. Ψαλίδι
8. Αιχμηρό μαχαίρι
9. Πιστόλι γόμας
10. Πυξίδα
11. Πριόνι

5.1 Bottom Disc

Στο τέλος ο κάτω δίσκος θα ωθεί τον κεντρικό σωλήνα έτσι ώστε να κλείσει η ασπίδα ακτινοβολίας.



- Χρειάζεστε ένα πατάκι από γλάστρα φυτών, το ασύρματο τρυπάνι, 4mm και 7mm άκρα τρυπανιού, το ψαλίδι, το μαχαίρι και το προσχέδιο «bottom disc» το οποίο εμφανίζεται πιο κάτω.

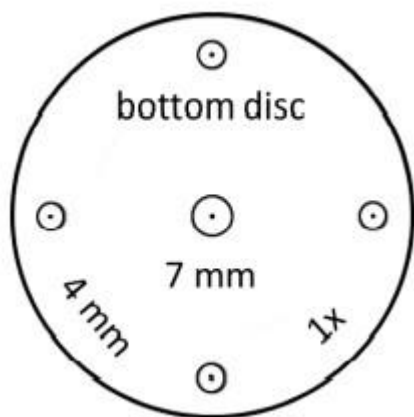


Το έργο έχει λάβει χρηματοδότηση από το πρόγραμμα έρευνας και καινοτομίας «Horizon 2020» της Ευρωπαϊκής Ένωσης στο πλαίσιο της συμφωνίας επιχορήγησης αριθ. 82446

- Κόψτε το προσχέδιο με το ψαλίδι και κάντε μια μικρή τρύπα στη μέση του καθενός από τα 5 σημάδια με το μαχαίρι.

Tip:

Πριν κόψετε το προσχέδιο βεβαιωθείτε ότι έχει διάμετρο 6,5cm. Αν όχι, κάτι πήγε στραβά με την εκτύπωση. Σε αυτή την περίπτωση, εκτυπώστε αυτή τη σελίδα ξανά με τη ρύθμιση εκτύπωσης «original size» ή «100%».



Τοποθετήστε το προσχέδιο στο πατάκι και σχεδιάστε ένα σημάδι σε κάθε μια από τις τρύπες που κάνατε με το μαχαίρι.

-Χρησιμοποιήστε το άκρο τρυπανιού 4mm για να ανοίξετε μια τρύπα και στα τέσσερα εξωτερικά σημάδια από μολύβι.

-Χρησιμοποιήστε το άκρο τρυπανιού 7mm για να ανοίξετε τρύπα στο σημάδι με το μολύβι, στη μέση.

-Τώρα πρέπει να κόψετε το δίσκο Styrodur και να το κολλήσετε στη θέση του. Για να το κάνετε χρειάζεστε το Styrodur, το μαχαίρι, τη πυξίδα, το πιστόλι γόμας και το μαχαίρι.

(Εναλλακτικά μπορείτε να χρησιμοποιήσετε το πριόνι με σπή 40mm). Το ακριβές μέγεθος και σχήμα δεν είναι σημαντικό, ο δίσκος μπορεί να είναι μικρότερος ή μεγαλύτερος ή γωνιακός).

- Κολλήστε το κομμάτι Styrodur που κόψατε, στο πατάκι χρησιμοποιώντας το πιστόλι γόμας.
- Τέλος , τρυπάτε στο κέντρο το πατάκι σε σπή μεγέθους 7mm έτσι ώστε να περνάει από το Styrodur.
- Τώρα μπορείτε να θέσετε τον κάτω δίσκο στο ολοκληρωμένα κομμάτι.



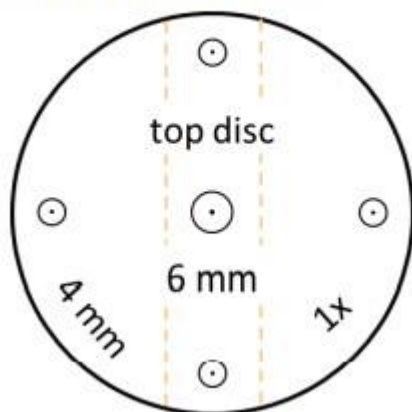
5.2 The top disc



Στο τέλος, ο επάνω δίσκος θα βιδωθεί στη κρεμάστρα αλουμινίου. Αυτό είναι που κρατά τα πάντα στη θέση τους.

- Χρειάζεστε το ασύρματο τρυπάνι, 4mm και 6mm άκρα τρυπανιού, το προσχέδιο «top disc», το μαχαίρι και το ψαλίδι.
- Κόψτε το προσχέδιο με το ψαλίδι και φτιάξτε μια μικρή τρύπα στη μέση από τα πέντε σημάδια, με την άκρη του μαχαιριού

Drilling template “top disc”

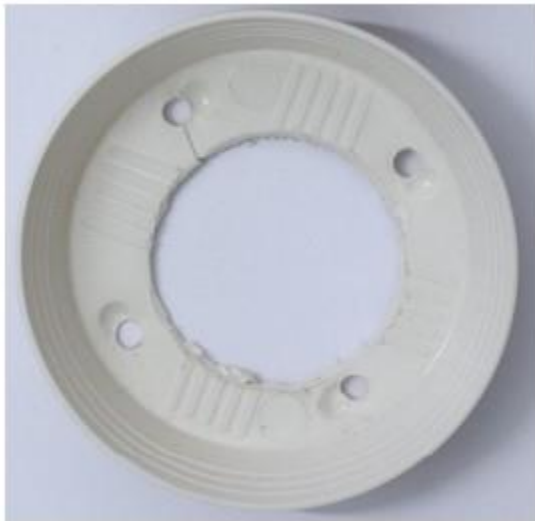


- Τοποθετήστε το προσχέδιο στο πατάκι και σχεδιάστε ένα σημάδι σε κάθε μία από τις τρύπες που κάνατε με το μαχαίρι.

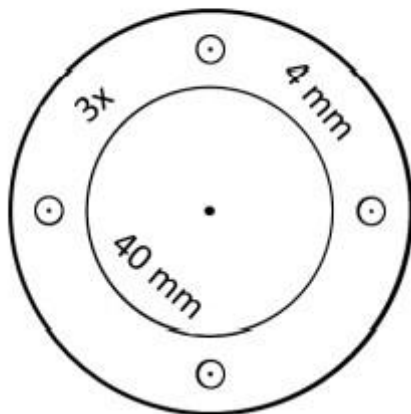
- Χρησιμοποιήστε το άκρο τρυπανιού 4mm για να ανοίξετε μια τρύπα σε κάθε ένα από τα τέσσερα εξωτερικά σημάδια από μολύβι.
- Χρησιμοποιήστε το άκρο τρυπανιού 6mm για να ανοίξετε μια τρύπα στη μέση από το σημάδι με μολύβι.
- Τώρα μπορείτε να θέσετε τον επάνω δίσκο στα ολοκληρωμένα κομμάτια.



5.3 The middle disc



Drilling template “middle disc“

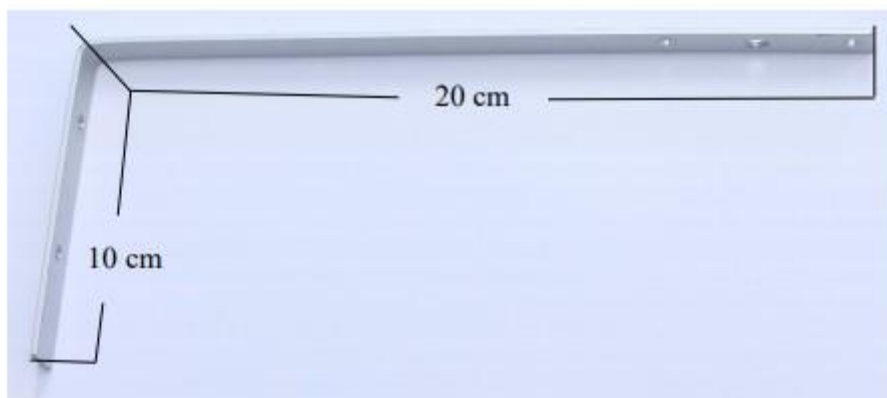


Στο τέλος οι τρεις μεσαίοι δίσκοι θα στερεωθούν στους επάνω δίσκους με τέσσερις μεγάλους κοχλίες.

- Χρειάζεστε το ασύρματο τρυπάνι, το άκρο τρυπανιού 4mm και το πριόνι με οπή 40mm.
- Κόψτε το προσχέδιο με το ψαλίδι και φτιάξτε μια μικρή τρύπα στη μέση από τα τέσσερα εξωτερικά σημάδια και στο κέντρο του δίσκου με τη άκρη του μαχαιριού.
- Τοποθετήστε το προσχέδιο στο πατάκι και σχεδιάστε ένα σημάδι σε κάθε μια από τις τρύπες που κάνατε με το μαχαίρι.
- Χρησιμοποιήστε το άκρο τρυπανιού 4mm για να ανοίξετε μια τρύπα σε κάθε ένα από τα τέσσερα εξωτερικά σημάδια μολυβιού.
- Χρησιμοποιήστε το πριόνι με οπή 40mm για να ανοίξετε μια τρύπα στη μέση από το σημάδι με μολύβι.
- Κάντε το ίδιο και με τους άλλους δύο μεσαίους δίσκους.
- Τώρα μπορείτε να θέσετε τους τρεις μεσαίους δίσκους στο ολοκληρωμένο κομμάτι.



5.4 Η βάση αλουμινίου (κρεμάστρα)



(Προσοχή, η ράβδος αλουμινίου δεν εμφανίζεται στο αρχικό της μέγεθος)

Στο τέλος, η ασπίδα ακτινοβολίας θα τοποθετηθεί στη ράβδο αλουμινίου.

Επομένως το σχήμα και το μήκος μπορεί να χρειαστεί να προσαρμοστούν.

- Χρειάζεστε τη ράβδο αλουμινίου πάχους 2mm και πλάτος 1,5cm, το πριόνι, το ασύρματο τρυπάνι, το άκρο τρυπανιού 4mm και 6mm, το χάρακα, το μολύβι, το προσχέδιο «επάνω δίσκος» και το ψαλίδι.
- Μετρήστε 30cm από τη ράβδο αλουμινίου και σημειώστε το με το μολύβι.
- Πριονίστε με το πριόνι τη ράβδο αλουμινίου στο σημείο όπου σημαδέψατε.
- Στο ένα άκρο της ράβδου ο επάνω δίσκος θα πρέπει να διορθωθεί. Επομένων μπορείτε να χρησιμοποιήσετε το προσχέδιο «επάνω δίσκος» ο οποίος πρέπει να κοπεί κατά μήκος των διακεκομμένων γραμμών χρησιμοποιώντας το ψαλίδι:

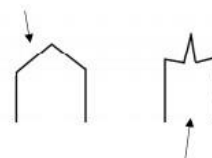


- Τώρα το προσχέδιο μοιάζει με το πιο πάνω σχήμα και ταιριάζει με τη ράβδο αλουμινίου.
- Μετακινήστε το προσχέδιο στο ένα άκρο της ράβδου αλουμινίου και σημαδέψτε τις τρεις οπές.
- Τρυπήστε τις δύο εξωτερικές τρύπες με το τρυπάνι 4mm και την τρύπα στη μέση με το τρυπάνι 6mm.

Tip:

Φροντίστε να χρησιμοποιήσετε ένα μεταλλικό τρυπάνι για το αλουμίνιο!

Μπορείτε να το αναγνωρίσετε από την άκρη η οποία μοιάζει με διατομή



Ενώ μοιάζουν έτσι με ένα τρυπάνι ξύλου.



Το έργο έχει λάβει χρηματοδότηση από το πρόγραμμα έρευνας και καινοτομίας «Horizon 2020» της Ευρωπαϊκής Ένωσης στο πλαίσιο της συμφωνίας επιχορήγησης αριθ. 82446

- Το άλλο άκρο της ράβδου είναι αυτό που θα στερεωθεί στο τοίχο, στη δοκό , στο δέντρο ή σε κάτι παρόμοιο. Σε αυτό το άκρο της ράβδου πρέπει να βγάλετε τρύπες ανάλογα με τον τρόπο τον οποίο τις χρειάζεστε.
- Είναι πρακτικό αν το κάνετε με αυτό τον τρόπο για παράδειγμα:
- Βάλτε τον χάρακα στο άκρο της ράβδου και κάντε ένα σημάδι στα 3cm και στα 8cm αντίστοιχα.
- Και στα δύο σημάδια, τοποθετήστε το χάρακα ορθή γωνία στη ράβδο και σημαδέψτε το μέσο της ράβδου.
- Χρησιμοποιήστε το άκρο τρυπανιού 4mm για να ανοίξετε μια τρύπα και στα δύο σημεία.
- Τώρα η ράβδος αλουμινίου πρέπει να λυγίσει.
- Βάλτε ένα σημάδι στα 10cm από το άκρο με τις δύο οπές (όχι το τέλος με τις τρεις οπές).
- Τοποθετήστε τη ράβδο πάνω από μια άκρη π.χ. στην άκρη ενός τραπεζιού και λυγίστε το προσεχτικά μέχρι να έχει μια σωστή γωνία.
- Τώρα μπορείτε να θέσετε την κρεμάστρα αλουμινίου στο ολοκληρωμένο κομμάτι.



6. Η συναρμολόγηση

Τώρα η συναρμολόγηση της ασπίδας ακτινοβολίας μπορεί να αρχίσει!

Χρειάζεσαι:

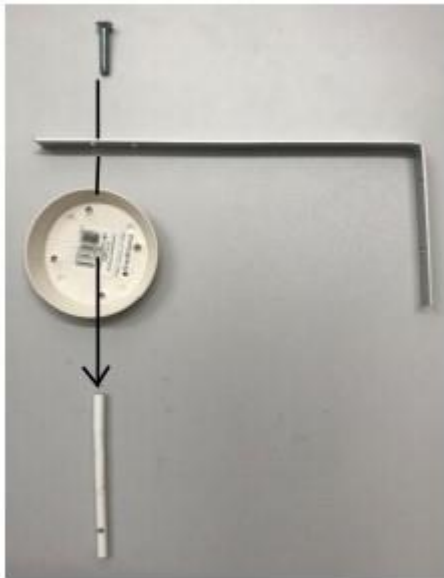
1. Όλα τα ολοκληρωμένα κομμάτια.
2. Το συνδετήρα

Εργαλεία:

Ένα κατσαβίδι, ένα κλειδί για το κάθε ένα από αυτά:

1. Το μεγάλο μπουλόνι (bolt)
2. Τα τέσσερα μικρά μπουλόνια (bolts)
3. Τα τέσσερα nuts και η γόμα

6.1 Ο κεντρικός σωλήνας



- Εδώ συνδέετε τον κεντρικό σωλήνα και τον επάνω δίσκο στη ράβδο αλουμινίου.

- χρειάζεστε το κατσαβίδι, το κλειδί για το μεγάλο μπουλόνι (bolt)

- Χρησιμοποιήστε το μεγάλο μπουλόνι (bolt) για να συνδέσετε τον επάνω δίσκο στη κρεμάστρα αλουμινίου βιδώνοντας τον στον κεντρικό σωλήνα.



Το έργο έχει λάβει χρηματοδότηση από το πρόγραμμα έρευνας και καινοτομίας «Horizon 2020» της Ευρωπαϊκής Ένωσης στο πλαίσιο της συμφωνίας επιχορήγησης αριθ. 82446

6.2 Οι δίσκοι

- Εδώ προστίθενται οι άλλοι δίσκοι και ο αισθητήρας θερμοκρασίας (iButton) για την ολοκλήρωση της ασπίδας ακτινοβολίας.
- Χρειάζεστε το κατσαβίδι, το κλειδί για τα μεγάλα bolts και για τα nuts.



- Βάλτε τα τέσσερα μακριά μπουλόνια (bolts) στις τέσσερις εξωτερικές οπές στον επάνω δίσκο ο οποίος έχει συνδεθεί με τη ράβδο αλουμινίου στο προηγούμενο βήμα.
- Εναλλακτικά βάλτε τα διαχωριστικά και τους μεσαίους δίσκους στα μακριά μπουλόνια (bolts) όπως φαίνεται στην εικόνα.
- Μετά τον τρίτο μεσαίο δίσκο, βιδώστε τα nuts στα μακριά μπουλόνια (bolts).
- Τραβήξτε τον σωλήνα με το iButton πάνω από τον κεντρικό σωλήνα.
- Τοποθετήστε τον κάτω δίσκο στον κεντρικό σωλήνα και κλείστε την ασπίδα ακτινοβολίας περνώντας το συνδετήρα μέσα από την οπή στον κεντρικό σωλήνα.
- Μπορείτε να δείτε αν όλα είναι σωστά κοιτάζοντας την εικόνα στο μπροστινό μέρος του εγχειριδίου.
- Τώρα μπορείτε να εγκαταστήσετε τον αισθητήρα θερμοκρασίας (iButton) με την ασπίδα ακτινοβολίας σε ένα μέρος που θέλετε να μετρήσετε την θερμοκρασία αέρα.



Διήθηση

Εισάγετε τα αποτελέσματα του πειράματος διήθησης στον πιο κάτω πίνακα:

Κάλυψη εδάφους	Αποτέλεσμα
Πυκνό πεζοδρόμιο	
Πεζοδρόμιο με μεγαλύτερο αρμό	
Χωρίς πεζοδρόμιο, συμπιεσμένο έδαφος	
Χωρίς πεζοδρόμιο, χαλαρό χώμα	





Πληροφορίες καθηγητών: Διήθηση

Υπάρχουν διαφορετικές προσεγγίσεις για την υλοποίηση των μετρήσεων διήθησης. Μια απλή μέθοδος είναι να χρησιμοποιήσετε ένα κουβά με καθορισμένο όγκο νερού και να το ρίξετε στο έδαφος. Το πρώτο μέτρο για τη διήθηση είναι ο χρόνος που απαιτείται για να εξαφανιστεί το νερό. Το δεύτερο μέτρο είναι το μέγεθος του σημείου που προκαλεί το νερό στο έδαφος. Η υψηλή διήθηση κάνει το νερό να διαρρέει γρήγορα στο έδαφος. Σε λιγότερο διαπερατές ή ακόμη και σφραγισμένες επιφάνειες, το κλάσμα του νερού που ρέει θα είναι πολύ μεγαλύτερο προκαλώντας έτσι μεγαλύτερο σημείο. Η αλληλεξάρτηση των δύο διαδικασιών διείσδυσης και απορροής κάνει την κατανόηση αυτής της μεθόδου περισσότερο απαιτητική από τη χρήση ενός διηθητήρα όπως περιγράφεται πιο κάτω.

Μια πιο συνηθισμένη μέθοδος είναι η χρήση ενός απλού διηθητήρα. Με ένα διηθητήρα, μια καθορισμένη ποσότητα νερού παρέχεται σε μια συγκεκριμένη περιοχή στο χώμα ή στο έδαφος. Το μέτρο για τη διήθηση είναι ο χρόνος που χρειάζεται για να διεισδύσει το νερό. Συνήθως μετριέται σε χιλιοστά ανά δευτερόλεπτο. Μια συνηθισμένη μέθοδος είναι όταν ένας δακτύλιος με γνωστή διάμετρο οδηγείται στο χώμα και το νερό χύνεται σε αυτόν τον δακτύλιο. Δεδομένου ότι αυτή η μέθοδος προκαλεί υπερεκτίμηση της διήθησης μέσω της πλευρικής κίνησης του νερού στο έδαφος έξω από την περιοχή του δακτυλίου, ένας δεύτερος δακτύλιος μπορεί να εγκατασταθεί ομόκεντρα με τον πρώτο δακτύλιο. Ο δεύτερος δακτύλιος θα γεμίσει και αυτός με νερό που προλαμβάνει το νερό από τον εσωτερικό δακτύλιο από την πλευρική κίνηση. Αυτή η μέθοδος ονομάζεται διήθηση διπλού δακτυλίου. Το μειονέκτημα αυτών των μεθόδων είναι ότι δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε ασφάλτο ή σε πεζοδρόμιο.

Πρόσθετα υλικά για τη διήθηση από τη Συλλογή Εκπαιδευτικού Υλικού PULCHRA είναι το Πρόκληση Νερού (P13), το Wet City Challenge (P33) και μια εισαγωγική ενότητα στο P31.





Ενεργειακές πόλεις χωρίς την επιβάρυνση του κλίματος:

Εισαγωγή

Η ενέργεια είναι φυσικά ένα θέμα που μας απασχολεί. Συχνά δεν συνειδητοποιούμε για ποιο λόγο τη χρησιμοποιούμε. Είμαστε μόνιμα εξαρτημένοι από την ηλεκτρική ενέργεια. Ξεκινά από το πρωί με το να φτιάξεις το καφέ σου, βουρτσίζοντας τα δόντια σου και ακούγοντας μουσική στο δρόμο για το σχολείο. Αυτή η λίστα θα μπορούσε να συνεχιστεί για όλη την ημέρα. Επιπλέον, ζεσταίνουμε το διαμέρισμά μας τον χειμώνα, ψύχουμε το φαγητό μας στο ψυγείο και κυκλοφορούμε με το αυτοκίνητο ή με το τρένο. Ταξιδεύουμε με το αεροπλάνο και ανάβουμε τα φώτα του δωματίου μας και πάει κάπως έτσι. Όλοι οι οικονομικοί τομείς όπως η γεωργία, η βιομηχανία, το εμπόριο, οι υπηρεσίες και τα δημόσια ιδρύματα εξαρτώνται επίσης από την ενέργεια.

Τί είναι ακριβώς η ενέργεια;

Η ενέργεια είναι θεμελιώδης για όλες τις δραστηριότητες. Το σώμα μας παίρνει την ενέργεια που χρειαζόμαστε για να ζήσουμε από το φαγητό που τρώμε. Η ενέργεια με τη μορφή της ηλεκτρικής ενέργειας χρειάζεται επίσης για να φορτίσουμε το κινητό μας. Στην προ – βιομηχανική εποχή οι άνθρωποι χρησιμοποιούσαν πηγές ενέργειας όπως το νερό, το ξύλο και ο άνθρακας από το φυσικό περιβάλλον. Σήμερα, η ανάπτυξη νέων πηγών ενέργειας μας επιτρέπει να έχουμε μια σύγχρονη οικονομική και τεχνολογική πρόοδο. Οι νέες πηγές ενέργειας περιλαμβάνουν προϊόντα πετρελαίου όπως η βενζίνη, το πετρέλαιο θέρμανσης αλλά και το φυσικό αέριο.

Physical Basics

Η ενέργεια είναι μια ποσότητα που μπορεί να μετρηθεί και επομένως μπορεί να προσδιοριστεί με σαφήνεια. Στην καθημερινή μας ζωή, χρησιμοποιούμε την ορισμό της ενέργειας σε διάφορες εκφράσεις που δεν συμφωνούν πάντα με τον ορισμό της ενέργειας που χρησιμοποιείται στην φυσική. Για παράδειγμα, πολλοί θα συμφωνήσουν με τον ισχυρισμό «Μου τρώει πολύ ενέργεια το πρωινό ξύπνημα». Στην πραγματικότητα αυτό σημαίνει κάτι εντελώς διαφορετικό : «Πρέπει να συνηθίσω στο πρωινό ξύπνημα αντί να συνεχίσω να κοιμάμαι». Το να σηκωθείς στην πραγματικότητα απαιτεί ενέργεια επειδή το κέντρο μάζας του σώματος μας πρέπει να ανυψωθεί δηλ. το σώμα μας αλλάζει θέση. Η ενέργεια που δημιουργείται από την ανύψωση του σώματος ονομάζεται δυναμική ενέργεια. Η ενέργεια που απαιτείται για να γίνει αυτή η κίνηση είναι ελάχιστη. Για ένα μέσο τύπο ατόμου, αντιστοιχεί στη χημική ενέργεια δηλ. η ενέργεια που λαμβάνουμε από το φαγητό μας περιέχεται σε περίπου 0,05 g ψωμιού από σιτάρι (ένα ψίχουλο ψωμιού). Υπάρχουν και άλλες μορφές ενέργειας εκτός από τη δυναμική και την χημική ενέργεια για παράδειγμα:

- Κινητική ενέργεια, η ενέργεια της κίνησης
- Θερμική ενέργεια ή απλά η θερμότητα

Σε συντομία, η ενέργεια είναι η ικανότητα να δουλεύω. Με την φυσική έννοια, η εργασία εκτελείται πάντα όταν η ενέργεια μετατραπεί από μια μορφή σε μια άλλη. Στο πιο κάτω παράδειγμα, η εργασία ολοκληρώνεται όταν η χημική ενέργεια μετατρέπεται σε δυναμική ενέργεια όταν στέκεσαι όρθιος.



Στη θερμοδυναμική δύο βασικοί νόμοι έχουν σημαντικό ρόλο:

1. Ο νόμος της διατήρησης της ενέργειας : Η ενέργεια μπορεί να μετατραπεί από μια μορφή σε μια άλλη, αλλά δεν μπορεί ούτε να δημιουργηθεί ούτε να καταστραφεί. Παρόλο που συχνά λέγεται ότι καταναλώνουμε ή παράγουμε ενέργεια, είναι απλά πάντα θέμα στο να μετατρέψουμε την ενέργεια από μια μορφή σε μια άλλη.
2. Ο δεύτερος νόμος ορίζει ότι μερικές διαδικασίες είναι μη αναστρέψιμες: η θερμότητα μπορεί να μεταβεί μόνο από ένα πιο θερμό σώμα σε ένα πιο κρύο σώμα όμως ποτέ το αντίστροφο. Η μηχανική ενέργεια μπορεί να μετατραπεί πλήρως σε θερμική ενέργεια αλλά η αντίστροφη διαδικασία είναι αδύνατη.

Πηγές ενέργειας

Η ενέργεια αποκτάται από ποικίλες πηγές. Γίνεται διάκριση μεταξύ των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και των μη ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Οι μη ανανεώσιμες πηγές ενέργειας είναι πεπερασμένες, είναι διαθέσιμες μόνο όσον υπάρχουν σε απόθεμα στη φύση. Η χρήση αυτών των πηγών ενέργειας προκαλεί μόλυνση του περιβάλλοντος, καθώς αυτά τα υλικά συνήθως καίγονται για να παράξουν ενέργεια. Με αποτέλεσμα να παράγεται διοξείδιο του άνθρακα (CO₂) το οποίο είναι ένα από τα αέρια του θερμοκηπίου που είναι υπεύθυνα για την κλιματική αλλαγή στη γη. Περισσότερα για το θέμα αυτό θα δούμε παρακάτω.

Οι μη ανανεώσιμες πηγές ενέργειας περιλαμβάνουν ορυκτά καύσιμα όπως το πετρέλαιο, το φυσικό αέριο, ο λιγνίτης και το κάρβουνο. Δημιουργήθηκαν πριν από εκατομμύρια χρόνια από νεκρά φυτά και ζώα και σήμερα βρίσκονται βαθιά κάτω από την επιφάνεια της γης. Η πυρηνική ενέργεια είναι επίσης μια από τις μη ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Τα άτομα εδώ χωρίζονται, απελευθερώνοντας ενέργεια. Το αρχικό υλικό είναι συχνά το ραδιενεργό στοιχείο ουρανίου. Το πρόβλημα όμως είναι ότι εκτός από την ενέργεια, απελευθερώνεται επίσης και ραδιενεργή ακτινοβολία. Αυτό είναι επιβλαβές για τον άνθρωπο, τα ζώα και τα φυτά. Το κοινό σε αυτές τις πηγές ενέργειας είναι ότι πρώτα ελευθερώνεται η θερμική ενέργεια, η οποία χρησιμοποιείται για την θέρμανση του νερού. Οι υδρατμοί που προκύπτουν οδηγούνται σε μια γεννήτρια η οποία λειτουργεί σαν τη γεννήτρια ενός ποδηλάτου.

Task: Έχετε ακούσει για το Chernobyl;

Κατά την διάρκεια του ατυχήματος στον πυρηνικό σταθμό, η ραδιενεργή ακτινοβολία διάρρευσε και μόλυνε το περιβάλλον. Εάν σας ενδιαφέρει, μπορείτε να ερευνήσετε τις συνέπειες του ατυχήματος στο διαδίκτυο.

Οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας είναι αυτές που «αναπληρώνονται αυτόματα». Σε αυτές περιλαμβάνονται η υδραυλική ενέργεια, η ηλιακή ακτινοβολία, η αιολική ενέργεια, η ενέργεια από κύματα, η γεωθερμική ενέργεια και η βιοενέργεια από ξύλο, πέλετς και άχυρο. Ο πρώτος νόμος της θερμοδυναμικής αναφέρει ότι η ενέργεια δεν παράγεται ούτε καταναλώνεται αλλά μετατρέπεται. Στην περίπτωση του νερού, της αιολικής, και της ενέργειας από κύματα για παράδειγμα, η κινητική ενέργεια μετατρέπεται σε ηλεκτρική ενέργεια δηλ. σε ηλεκτρισμό. Στην περίπτωση της γεωθερμικής και της βιοενέργειας όπως με τα ορυκτά καύσιμα αυτό επιτυγχάνεται μέσω της θερμότητας. Μόνο η ηλιακή ακτινοβολία μπορεί να μετατραπεί απευθείας σε ηλεκτρική ενέργεια. Το μερίδιο των



ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στη συνολική ενέργεια που χρησιμοποιείται ποικίλει σημαντικά μεταξύ των χωρών. Το σχήμα 1 απεικονίζει την κατανάλωση στις χώρες της ΕΕ.



Figure 1: How green is Europe's energy? (Translated from: Statista: <https://de.statista.com/infografik/18785/anteil-erneuerbarer-energien-am-bruttoendenergieverbrauch-in-der-eu/>)

Tasks: Για πόσο καιρό θα είναι σε θέση το σύστημα που βασίζεται σε ορυκτά καύσιμα και να αντέξει τη υψηλή κατανάλωση σε ενέργεια; Τα κοιτάσματα πετρελαίου, φυσικού αερίου, ουρανίου και άνθρακα είναι περιορισμένα. Το οικονομικό, πολιτικό και οικολογικό κόστος αυξάνεται και προκαλεί εντάσεις. Αν το δούμε μακροπρόθεσμα είναι απαραίτητο να στραφούμε στις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας.

Κάντε μια έρευνα για τις ακόλουθες ερωτήσεις:

- Πως άλλαξε η κατανομή των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας;
- Τι πρέπει να αλλάξει στον τομέα του ενεργειακού εφοδιασμού και της κατανάλωσης ενέργειας ;



Το έργο έχει λάβει χρηματοδότηση από το πρόγραμμα έρευνας και καινοτομίας «Horizon 2020» της Ευρωπαϊκής Ένωσης στο πλαίσιο της συμφωνίας επιχορήγησης αριθ. 82446

Κάθε μέρα χρησιμοποιούμε τον ηλεκτρισμό με την μορφή του ηλεκτρικού ρεύματος. Αυτό το ρεύμα αποτελείται από ηλεκτρόνια, τα οποία είναι μικρά αρνητικά φορτισμένα σωματίδια. Εάν συσσωρευτούν πάρα πολλά αρνητικά φορτία σε ένα μέρος και υπάρχει ηλεκτρική σύνδεση με λίγα ηλεκτρόνια, τα σωματίδια κινούνται για να ισορροπήσουν την ανισορροπία. Αυτό ονομάζουμε ηλεκτρικό ρεύμα.

Task: Μπορείτε να παράξετε ηλεκτρική ενέργεια από μόνοι σας τρίβοντας ένα μάλλινο πουλόβερ με ένα χάρακα για παράδειγμα. Με αυτό τον τρόπο ο χάρακας θα είναι ηλεκτρικά φορτισμένος και μπορείτε να πιάσετε κομματάκια χαρτιού με τον χάρακα.

Πως ο ηλεκτρισμός εισέρχεται στην υποδοχή της πρίζας μας;

Η υποδοχή είναι συνδεδεμένη με το δίκτυο ηλεκτρικής ενέργειας. Ο ηλεκτρισμός που έρχεται στις πρίζες μας παράγεται σε ένα σταθμό παραγωγής ενέργειας. Μπορείτε να συγκρίνετε ένα σταθμό παραγωγής ενέργειας με μια γεννήτρια από το ποδήλατο σας. Όταν ασκείται δύναμη η κινητική ενέργεια μετατρέπεται σε ηλεκτρική ενέργεια και έτσι ανάβει το φως στο ποδήλατο σας. Από το σταθμό παραγωγής ενέργειας, ο ηλεκτρισμός μεταφέρεται σε υψηλή τάση μέσω των γραμμών υψηλής τάσης. Οι σταθμοί μετασχηματιστών μειώνουν την τάση και από εκεί ο ηλεκτρισμός μεταφέρεται στο σπίτι σας.

Πως σχετίζεται μια πρίζα με το κλίμα;

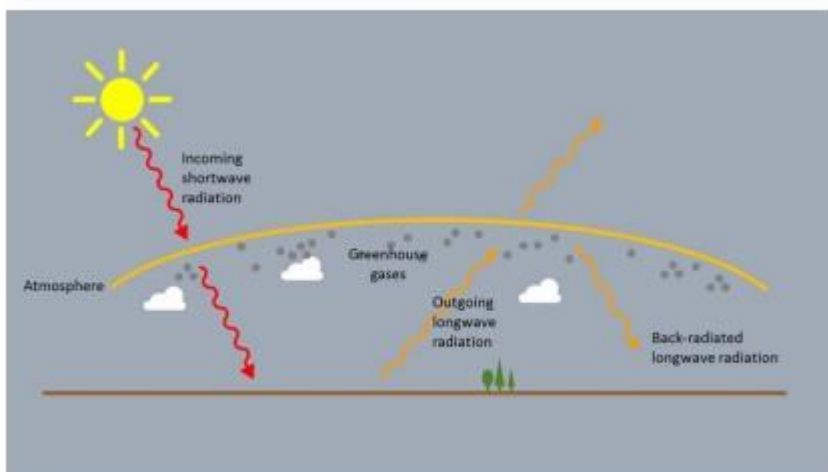
Το φαινόμενο του θερμοκηπίου

Φορτίζουμε τακτικά το κινητό μας, τον υπολογιστή μας ακόμη και την οδοντόβουρτσα μας μέσω των υποδοχών ηλεκτρικής ενέργειας. Σήμερα χρειαζόμαστε τον ηλεκτρισμό σχεδόν για τα πάντα και η ενεργειακή ζήτηση αυξάνεται συνεχώς. Ωστόσο, ξεχνάμε γρήγορα ότι η συμβατική παραγωγή ενέργειας σχετίζεται με τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου όπως το διοξείδιο του άνθρακα (CO₂). Η βιώσιμη παραγωγή ενέργειας έχει επομένως σημαντικό ρόλο.

Σίγουρα, έχετε ακούσει για τους ανθρωπογενείς παράγοντες που δημιουργούν και επηρεάζουν το φαινόμενο του θερμοκηπίου. Μια σύντομη εξήγηση εδώ:

Είναι σημαντικό να υπάρχει ένα φυσικό φαινόμενο του θερμοκηπίου, το οποίο μας εξασφαλίζει ικανοποιητικές θερμοκρασίες στη γη για να επιβιώσουμε. Αυτό λειτουργεί λόγω του ότι ένα μεγάλο μέρος της ακτινοβολίας που εκπέμπει ο ήλιος είναι μικρά κύματα. Διεισδύει στην ατμόσφαιρα και χτυπά την επιφάνεια της γης. Η επιφάνεια θερμαίνεται και έτσι προκαλεί τη εκπομπή θερμικής ακτινοβολίας μεγάλων κυμάτων. Διάφορα αέρια στην ατμόσφαιρα, συμπεριλαμβανομένου και του διοξειδίου του άνθρακα, απορροφούν μέρος των μεγάλων κυμάτων ακτινοβολίας και την εκπέμπουν πίσω στη Γη. Με αυτό τον τρόπο, παραμένει ο πλανήτης μας ζεστός σε ικανοποιητικό επίπεδο. Ωστόσο, γίνεται όλο και πιο ζεστός ο πλανήτης όταν περισσότερα αέρια του θερμοκηπίου εισέρχονται στην ατμόσφαιρα με αποτέλεσμα περισσότερη ακτινοβολία εκπέμπεται πίσω στη Γη. Ένας από τους λόγους που σχετίζεται με την αυξανόμενη ποσότητα των αερίων του θερμοκηπίου στην ατμόσφαιρα είναι για παράδειγμα η παραγωγή ενέργειας κατά τη καύση ορυκτών καυσίμων.





Σχήμα : Φαινόμενο του θερμοκηπίου (απλοποιημένο)

Task: Η ποσότητα CO₂ που εκπέμπεται στον αέρα από ένα άτομο ονομάζεται ανθρακικό αποτύπωμα. Πως μπορείς να υπολογίσεις το δικό σου ανθρακικό αποτύπωμα;

Δημιουργήστε ένα προφίλ CO₂ στο :

<https://footprintcalculator.henkel.com/en>

<https://www.foe.ie/justoneearth/carboncalculator/>

https://uba.co2-rechner.de/de_DE/ (στα Γερμανικά)

Το κλίμα της πόλης

Το κλίμα στις πόλεις διαφέρει σημαντικά από το κλίμα των γύρω περιοχών. Από τη μια πλευρά η παροχή καθαρού αέρα και η ανταλλαγή μάζας αέρα παρεμποδίζεται από το πυκνό περίβλημα που δημιουργείται. Από την άλλη πλευρά, η ακτινοβολία έχει σημαντικό ρόλο. Το φως του ηλίου αντανακλάται πολλές φορές από τους τοίχους των σπιτιών. Τα δομικά υλικά των πόλεων, όπως η άσφαλτος και το σκυρόδεμα θερμαίνονται γρήγορα και αποθηκεύουν θερμότητα η οποία αργότερα εκπέμπεται. Επιπλέον η θερμότητα που αποβάλλεται από το νοικοκυριά, την βιομηχανία και την κυκλοφορία συμβάλλει στη αύξηση της θερμότητας του αστικού κλίματος. Επιπλέον, ο αέρας στις πόλεις επιμολύνεται με μονοξείδιο του άνθρακα, διοξείδιο του άνθρακα, υδρατμούς και σκόνη. Τα κύματα θερμικής ακτινοβολίας που εκπέμπονται από την επιφάνεια των πόλεων δεν μπορούν να διαπεράσουν την ομίχλη και έτσι διατηρούνται στις πόλεις. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα το αστικό φαινόμενο του θερμοκηπίου.

Ενέργεια στο σχολείο μου και στο περιβάλλον γύρω μου – Τι μπορούμε να κάνουμε;

Η ενέργεια παραμένει αόρατη, αλλά μπορούμε να την αντιληφθούμε μέσα από τις επιπτώσεις της. Επίσης στο σχολείο χρησιμοποιούμε συνεχώς την ενέργεια. Αλλά που το κάνουμε αυτό;

Tasks:

- Κοιτάζτε γύρω από την τάξη σας. Που χρησιμοποιείται η ενέργεια αυτή τη στιγμή;
- Ποια είναι η πηγή ενέργειας στο σχολείο σας;
- Πως θα μπορούσε το σχολείο σας να εξοικονομήσει ενέργεια; Τι μπορούν να κάνουν οι μαθητές ώστε να εξοικονομήσουν ενέργεια;
- Δεν χρησιμοποιείτε την ενέργεια μόνο στο σχολείο αλλά και στο σπίτι και όταν κινείστε. Υπάρχουν επιλογές εξοικονόμησης ενέργειας;
- Υπάρχουν μειονεκτήματα που προκύπτουν από την εξοικονόμηση ενέργειας; Πως θα μπορούσαν να αντισταθμιστούν αυτά;

» της



Εκτός από τα νοικοκυριά, η ενέργεια χρησιμοποιείται σε πολλά άλλα μέρη στην πόλη. Αυτό οδηγεί στην απελευθέρωση θερμότητας και προκαλεί εκπομπές CO₂. Αυτό θα πρέπει επίσης να αλλάξει στο άμεσο μέλλον προκειμένου να διατηρηθεί η επίδραση των ανθρωπογενών αερίων του θερμοκηπίου εντός των ορίων και να παραμείνει το κλίμα της πόλης σε ένα ανεκτό επίπεδο. Τα απαιτούμενα μέτρα δεν επηρεάζουν μόνο τα ιδιωτικά νοικοκυριά αλλά και τις υποδομές της πόλης. Οι μεγάλες μετατροπές περιλαμβάνουν πάντα υψηλό οικονομικό κόστος. Πρέπει πρώτα να διερευνηθεί που μπορεί να εξοικονομηθεί η ενέργεια. Αυτές οι πληροφορίες αξιολογούνται σε μια διαδικασία που θα ληφθούν υπόψη οι ανάγκες διάφορων ομάδων όπως οι κάτοικοι, η οικονομία και οι εταιρείες που είναι υπεύθυνες για τον ενεργειακό εφοδιασμό.

Tasks:

- Πόση ενέργεια χρειάζεται η πόλη για να «τρέξει»;
- Ποια είναι η ενέργεια που χρησιμοποιείτε; Ποιοι είναι ο μεγαλύτεροι καταναλωτές ενέργειας σε μια πόλη;
- Που μπορεί να γίνει εξοικονόμηση ενέργειας σε μεγάλο ποσοστό; Επίσης λάβετε υπόψη ποιος θα μπορούσε να έχει αρνητικά αποτελέσματα;





Καινοτομία για ένα κοινωνικό και περιβαλλοντικό όφελος:

Εισαγωγή

Αστικοποίηση και ανάπτυξη πόλεων.

Εάν ζείτε σε μια πόλη, ανήκετε στην πλειοψηφία των ανθρώπων από το 2008. Οι πόλεις έχουν διαδραματίσει από καιρό, σημαντικό ρόλο στην επιρροή που έχουν οι άνθρωποι στη φύση. Ειδικά τον περασμένο αιώνα, η επιρροή των πόλεων έχει αυξηθεί καθώς οι πόλεις αναπτύσσονται τόσο σε μέγεθος όσο και σε αριθμό. Αυτή η διαδικασία ονομάζεται αστικοποίηση. Ενώ το 2000 υπήρχαν περίπου 371 πόλεις με περισσότερο από ένα εκατομμύριο άτομα παγκοσμίως ως το 2018 υπήρχαν 548 και ως το 2030 θα υπάρχουν 706 (στοιχεία : ΟΗΕ).

Tasks: Πως είναι η περιοχή σας; Ζείτε σε μια πόλη με ένα εκατομμύριο κατοίκους; Η ποια είναι η πιο κοντινή σας πόλη με περισσότερο από ένα εκατομμύρια άτομα; Και από τότε ξεπέρασε το εκατομμύριο;

Φυσικά, η αστική ανάπτυξη συνδέεται άμεσα με την αύξηση του πληθυσμού και έτσι μέρος της αστικής ανάπτυξης ερμηνεύεται από την παγκόσμια αύξηση του πληθυσμού. Ο αριθμός αυτός το 1950 ήταν περίπου 2,5 δισεκατομμύρια άνθρωποι και τώρα είναι 7,8 δισεκατομμύρια. Από αυτούς τους ανθρώπους ένα αυξημένο ποσοστό ζει στις πόλεις. Το 2018, περίπου το 55,3% του παγκόσμιου πληθυσμού ζούσε σε πόλεις και ως εκ τούτου το 2030 πιθανόν θα είναι το 60% (στοιχεία : ΟΗΕ).

Tasks: Τί γίνεται με την ανάπτυξη των πόλεων στην χώρα σας;

- Πως άλλαξε ο πληθυσμός της χώρας/ πόλης σας με τον πάροδο του χρόνου; Προσπαθήστε να χρησιμοποιήσετε δεδομένα από επίσημα στατιστικά στοιχεία ή απογραφές.
- Πώς άλλαξε η πόλη σας με την πάροδο του χρόνου; Ρίξτε μια ματιά σε αεροφωτογραφίες ή δορυφορικές εικόνες. Πως άλλαξε η κατοικημένη περιοχή; Πως άλλαξε ο χώρος πρασίνου;

Επιδράσεις της αστικοποίησης στους ανθρώπους και στο περιβάλλον

Οι πόλεις αντιπροσωπεύουν ήδη το μεγάλο ποσοστό εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου. Ωστόσο, αυτές οι εκπομπές δεν συμβαίνουν πάντα στην ίδια την πόλη π.χ. οι σταθμοί παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας για μια πόλη βρίσκονται συνήθως έξω από την πόλη. Επιπλέον υπάρχουν εκπομπές που προκαλούνται έμμεσα από αγαθά που καταναλώνονται στην πόλη. Παρόλα αυτά σημαντικές εκπομπές παράγονται στις πόλεις. Αιτίες είναι π.χ. η πυκνή οδική κυκλοφορία με συχνές στάσεις σε φανάρια όπως επίσης και στα συστήματα θέρμανση των κτιρίων.



Tasks: Εκπομπές:

Πως διαφέρουν τα ισοζύγια CO₂ των κατοίκων της πόλης και της υπαίθρου; Σκεφτείτε τις συνθήκες διαβίωσης και τον τρόπο ζωής ανάμεσα σε διαφορετικούς ανθρώπους στην πόλη και στη ύπαιθρο. Υπάρχουν διάφοροι τρόποι υπολογισμού του προσωπικού σας αποτυπώματος CO₂ στο διαδίκτυο (παρακάτω σύνδεσμοι).

Χρησιμοποιήστε ένα για να υπολογίσετε και να συγκρίνετε το αποτύπωμα των κατοίκων της πόλης και της υπαίθρου. Είναι καλύτερο να ζεις στη πόλη ή στην ύπαιθρο όσον αφορά τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου;

https://uba.co2-rechner.de/de_DE/

<https://footprintcalculator.henkel.com/en>

<https://www.foe.ie/justoneearth/carboncalculator/>

Τα καυσαέρια δεν επηρεάζουν μόνο το φαινόμενο του θερμοκηπίου στη πόλη και την υπερθέρμανση του πλανήτη, αλλά έχουν επίσης αρνητικές επιπτώσεις στην ανθρώπινη υγεία. Οι ρύποι που εκπέμπονται εκτός των αερίων του θερμοκηπίου, όπως το οξείδια του αζώτου και τα σωματίδια συμβάλουν στις αρνητικές επιπτώσεις στην υγεία. Οι υψηλότερες θερμοκρασίες στην πόλη προκαλούνται από την επίδραση των αστικών νησιών και οδηγούν επίσης σε προβλήματα υγείας και σε αυξημένα ποσοστά θνησιμότητας, κυρίως μεταξύ των ηλικιωμένων και εκείνων που έχουν ήδη προβλήματα υγείας. Προκύπτει μια επιπλέον επιβάρυνση για την υγεία μέσα από τη συνεχιζόμενη ηχορύπανση, καθώς ο θόρυβος μπορεί να έχει αρνητική επίδραση στην αρτηριακή πίεση και στον αρτηριακό ρυθμό.

Tasks: Ποιο είναι το ποσοστό εκπομπών CO₂ που προκαλείται από τις πόλεις (παγκοσμίως, στη χώρα σας); Σε ποιο ποσοστό συμβάλει η πόλη σας στις εκπομπές CO₂ της χώρας σας;

Πόσο πιθανό είναι να υποφέρεται από μια ασθένεια που προκαλείται από τον ακάθαρτο αέρα της πόλης σε σύγκριση με τον αέρα της υπαίθρου;

Τί συμβαίνει με τα προβλήματα υγείας που σχετίζονται με τη ζέστη;

Εδώ μπορείτε να επικοινωνήσετε με τα σχολεία που εργάζονται στα City Challenges 2 ή 3.

Στο πλαίσιο της κλιματικής αλλαγής και της αύξησης του παγκόσμιου πληθυσμού, η αξιοποίηση της γης για τη γεωργία και το πόσιμο νερό είναι πολύ σημαντικοί πόροι. Και οι δύο ανταγωνίζονται με τις πόλεις εφόσον το έδαφος στις πόλεις είναι καλυμμένο σε μεγάλες περιοχές. Δεδομένου ότι οι πόλεις συχνά δημιουργούνται όπου επικρατούσαν καλές γεωργικές συνθήκες στις γύρω περιοχές, πολύτιμη γη χάνεται στις αναπτυσσόμενες πόλεις. Ταυτόχρονα το νερό της βροχής δεν μπορεί πλέον να εισχωρήσει στο έδαφος και ως εκ τούτου καταλήγει σε ποτάμια μέσω του συστήματος αποχέτευσης. Με αυτό τον τρόπο δεν καταλήγει πλέον στα υπόγεια ύδατα. Ωστόσο δεν είναι μόνο οι φυσικές και φυσιολογικές διεργασίες που επηρεάζονται αρνητικά από και προς τις πόλεις αλλά υπάρχουν επίσης και επιπτώσεις σε κοινωνικό και ψυχολογικό επίπεδο. Για παράδειγμα, παρά τον μεγάλο αριθμό ανθρώπων στις πόλεις υπάρχει μια τάση προς την κοινωνική απομόνωση. Άνθρωποι οι οποίοι κατοικούν στις πόλεις υποφέρουν πιο συχνά από άγχος.

Tasks: Σε αυτή την ενότητα παρουσιάστηκαν πολλές αρνητικές επιπτώσεις της αστικοποίησης. Μπορείτε να σκεφτείτε τις θετικές πτυχές; Όσον αφορά την ένταξη στην κοινωνία και το να ζεις βιώσιμα, ποιες ευκαιρίες προσφέρει η πόλη που δεν είναι διαθέσιμες στην ύπαιθρο;

Το έργο έχει λάβει χρηματοδότηση από το πρόγραμμα έρευνας και καινοτομίας «Horizon 2020» της Ευρωπαϊκής Ένωσης στο πλαίσιο της συμφωνίας επιχορήγησης αριθ. 82446



Καινοτομία για περισσότερη βιωσιμότητα

Σε αντίθεση με τις αρνητικές επιπτώσεις της αστικοποίησης, υπάρχουν και τα θετικά αποτελέσματα. Μερικά από αυτά τα έχετε προσδιορίσει στην τελευταία άσκηση. Μόνο δύο θέματα θα αναφερθούν εδώ.

Υπάρχουν αρκετές τάσεις για παραγωγή τροφίμων στις πόλεις. Στον ιδιωτικό τομέα, η «αστική κηπουρική» γίνεται όλο και πιο δημοφιλής. Φρούτα και λαχανικά αναπτύσσονται σε στέγες, μπαλκόνια ή σε ανοικτούς χώρους. Συνήθως δεν υπάρχουν εμπορικοί λόγοι. Αρκετοί κηπουροί της πόλης συχνά λαμβάνουν μέρος στη δημιουργία κοινοτικών κήπων με θετική επίδραση στην αποφυγή και εξουδετέρωση της κοινωνικής απομόνωσης στην πόλη. Πέρα από αυτούς τους μικρούς κήπους είναι η «αστική γεωργία». Η γεωργία στην πόλη εφαρμόζεται σε μεγάλη κλίμακα συχνά με κέρδος. Στην αστική καλλιέργεια, τα λαχανικά ή τα δημητριακά καλλιεργούνται συνήθως σε θερμοκήπια ή σε ανοικτούς χώρους ή σε στέγες. Μια ειδική τακτική είναι η «κάθετη γεωργία», η οποία πραγματοποιείται σε προσόψεις ή διαφορετικά θερμοκήπια είναι χτισμένα σε ορόφους το ένα πάνω στο άλλο. Η καλλιέργεια σε προσόψεις σε μεγαλύτερη κλίμακα έχει εφαρμοστεί στη Σιγκαπούρη. Έχει αποδειχθεί επίσης ότι σε σχέση με την ιχθυοκαλλιέργεια, είναι δυνατή η εργασία σε κύκλους στους οποίους τα φυτά καθαρίζουν το νερό και τα περιττώματα των ψαριών τα οποία χρησιμοποιούνται ως θρεπτικά συστατικά για τα φυτά.

Όλες αυτές οι προσεγγίσεις έχουν τα ίδια κύρια πλεονεκτήματα. Οι εκπομπές μειώνονται με την εξάλειψη των μεγάλων αποστάσεων στις μεταφορές. Επιπλέον όσο περισσότερα φυτά στην πόλη τόσο περισσότερο βελτιώνεται η ποιότητα του αέρα. Η απώλεια γεωργικής γης μέσα από την κάλυψη του εδάφους είτε με ασφάλτο ή με τσιμέντο, μειώνεται δεδομένου ότι η καλλιέργεια στην πόλη δεν απαιτεί σήμερα επιπλέον γη αλλά υλοποιείται σε χώρους όπου ήταν αχρησιμοποίητοι και μέχρι σήμερα αχρείαστοι.

Εκτός από τη γεωργία, μπορούν να ενσωματωθούν και άλλες λειτουργίες στις πόλεις. Οι ηλιακοί σταθμοί (φωτοβολταϊκά) και οι αιολικοί σταθμοί μπορούν να εφοδιάσουν με ηλεκτρική ενέργεια τη πόλη απευθείας. Με αυτό τον τρόπο εξαλείφονται οι απώλειες λόγω των μεγάλων αποστάσεων στα καλώδια και τα κτίρια θερμαίνονται λιγότερο κάτω από τους ηλιακούς συλλέκτες.

Tasks: Η αστική κηπουρική ή η αστική καλλιέργεια εφαρμόζεται στην πόλη σας; Τί γίνεται με την παραγωγή ενέργειας στη πόλη σας;

Η πόλη του Velno στην Ολλανδία διαθέτει ένα πολύ καινοτόμο δημαρχείο. Μάθετε ποιες καινοτόμες ιδέες έχουν εφαρμοστεί σε αυτή την περιοχή.

Smart City

Μια άλλη προσέγγιση για την αντιμετώπιση προβλημάτων στις πόλεις είναι η έννοια της «έξυπνης πόλης». Γίνεται προσπάθεια για αντιμετώπιση της αστικοποίησης και των πολλών προκλήσεων που δημιουργεί, μέσα από καινοτόμες τεχνολογίες και την αύξηση των ψηφιακών μέσων δικτύωσης. Έννοιες που βασίζονται σε προηγμένες τεχνολογίες αποσκοπούν στο να δημιουργήσουν πόλεις πιο αποτελεσματικές, πιο βιώσιμες και ταυτόχρονα πιο κοινωνικές. Στο πλαίσιο αυτό, αναφέρονται συχνά φουτουριστικά έργα. Για παράδειγμα, η Amazon δοκιμάζει drones ώστε να παραδίδουν δέματα και η Uber θέλει να προσφέρει “Uber Air” από το 2023. Ακόμη και αν αφήσουμε στην άκρη τα πολύ φουτουριστικά πράγματα, υπάρχουν ήδη παραδείγματα σήμερα για το πως η καινοτομίας



Το έργο έχει λάβει χρηματοδότηση από το πρόγραμμα έρευνας και καινοτομίας «Horizon 2020» της Ευρωπαϊκής Ένωσης στο πλαίσιο της συμφωνίας επιχορήγησης αριθ. 82446

και η έξυπνη δικτύωση μπορούν να βοηθήσουν στην επίλυση προβλημάτων που αντιμετωπίζουν οι σημερινές πόλεις.

Ένα παράδειγμα που πολλοί άνθρωποι χρησιμοποιούν στην καθημερινή τους ζωή, είναι οι ενσωματωμένοι χάρτες των πόλεων και τα συστήματα πλοήγησης. Το πιο γνωστό είναι οι Χάρτες Google. Για να μπορούν να προσφέρουν τις πιο γρήγορες διαδρομές, οι πάροχοι επεξεργάζονται τα δεδομένα GPS από τους χρήστες τους. Αυτό τους επιτρέπει να βλέπουν που βρίσκονται τα πιο πολλά κινητά. Εάν για παράδειγμα δουν ότι πολλές συσκευές κινούνται αργά σε ένα σημείο ή βρίσκονται σε ένα σημείο και δεν κινούνται αυτό οδηγεί στο συμπέρασμα ότι υπάρχει κυκλοφοριακή συμφόρηση. Έτσι αυτές οι περιοχές μπορούν να αποφευχθούν κατά την διαδρομή σας. Τα αποτελέσματα της πιο πάνω εφαρμογής είναι: λιγότερη κυκλοφορική συμφόρηση, λιγότερες εκπομπές και λιγότερος χρόνος αναμονής.

Αυτό είναι ένα παράδειγμα μιας Smart City ιδέας η οποία ήδη εφαρμόζεται. Στην έννοια Smart City τα πράγματα είναι λίγα βήματα πιο μπροστά. Η ιδέα είναι να συγκεντρωθούν όλες οι προσβάσιμες πληροφορίες σχετικά με την πόλη. Στον τομέα της κυκλοφορίας, περιλαμβάνονται πληροφορίες σχετικά με τα φανάρια ή τις θέσεις των δημόσιων μέσων μεταφοράς. Στο πλαίσιο της βελτιστοποίησης του ενεργειακού σχεδιασμού, μπορεί να συλλεχθούν πληροφορίες για την παραγωγή και την τρέχουσα κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας. Σε περίπτωση υπερπαραγωγής ενέργειας από τις ανανεώσιμες πηγές, μπορούν οι καταναλωτές ηλεκτρικού δικτύου να ξεκινήσουν πλυντήρια ρούχων ή να φορτίσουν τα ηλεκτρικά αυτοκίνητα. Με αυτό τον τρόπο οι απώλειες ενέργειας κατά την ενδιάμεση αποθήκευση ενέργειας μπορούν να αποφευχθούν και η ενεργειακή απόδοση μπορεί να αυξηθεί.

Ωστόσο, οι βασικές ιδέες του Smart City περιέχουν ενεργή και δημιουργική πρωτοβουλία του πληθυσμού και συνεπής συμμετοχή των πολιτών π.χ. σε μεγάλα κατασκευαστικά έργα.

Tasks: Οι προσεγγίσεις του Smart City δεν πρέπει να θεωρούνται πάντα πολύ μεγάλα έργα. Ακόμη και από προσωπική εμπειρία η πρόσβαση και η σύνδεση πληροφοριών μπορούν να βοηθήσουν τους ανθρώπους να συμπεριφέρονται με πιο βιώσιμο τρόπο. Γνωρίζετε τεχνολογίες όπως εφαρμογές που μπορούν να βοηθήσουν; Υπάρχουν ιδέες σε αυτό τον τομέα που προωθούν την αειφορία, την βιωσιμότητα και την κοινωνική αλληλεπίδραση ταυτόχρονα;

Πολλές από τις ιδέες για Smart City βασίζονται στην αξιολόγηση και τη σύνδεση μεταξύ τεράστιων ποσοτήτων δεδομένων. Αυτό συνδέεται με τον κίνδυνο κατάχρησης δεδομένων. Από τη μια πλευρά, τα δεδομένα που συλλέγονται δίνουν την δυνατότητα ελέγχου των ανθρώπων. Αυτό που είναι δυνατό σε επίπεδο τεχνολογίας δοκιμάζεται από την Κίνα όπου οι άνθρωποι βαθμολογούν την ατομική συμπεριφορά τους. Διάφορες πτυχές της κοινωνικής συμμετοχής έχουν εξαρτηθεί από αυτή τη βαθμολογία. Από την άλλη πλευρά, η ανεξέλεγκτη χρήση δεδομένων από ιδιωτικές εταιρείες μπορεί επίσης να είναι ένα πρόβλημα και είναι κάτι το οποίο συζητείται έντονα. Παράδειγμα αυτού είναι οι «έξυπνοι ομιλητές» των μεγάλων εταιριών του διαδικτύου. Αυτές οι συσκευές καταγράφουν συνεχώς ήχους από το γύρω περιβάλλον για να ακούσουν οδηγίες. Μπορούν επίσης να καταγράφουν συνομιλίες χωρίς να το γνωρίζουν οι ίδιοι οι χρήστες.



Tasks: Πολλοί άνθρωποι λένε «Δεν έχω τίποτα να κρύψω» όταν πρόκειται για το αν ενδιαφέρονται για τις πληροφορίες που είναι διαθέσιμες για του ίδιους. Σκεφτείτε ποιες πληροφορίες θα μοιραζόσασταν με τους φίλους σας για τον εαυτό σας. Σκεφτείτε επίσης ποιες πληροφορίες θα θέλατε να είναι διαθέσιμες σε όλους, για παράδειγμα, να είναι τυπωμένες στην φανέλα σας. Υπάρχουν πληροφορίες οι οποίες είναι πολύ προσωπικές και δεν θα θέλατε να γνωρίζει κανείς; Πως θα μπορούσαν αυτές οι σημαντικές πληροφορίες να προστατευτούν;

Ωστόσο, οι «έξυπνες» λύσεις δεν πρέπει απαραίτητα να είναι νέες τεχνολογίες. Πολύ πρακτικές προσεγγίσεις οι οποίες εξαρτώνται από τις δραστηριότητες των εμπλεκόμενων ανθρώπων μπορούν επίσης να είναι καινοτόμες. Σχετικές είναι οι πτυχές της «κοινής οικονομίας» δηλ. η από κοινού χρήση πραγμάτων (π.χ. κοινή χρήση αυτοκινήτου), η κοινή χρήση φαγητού δηλ. η μεταφορά τροφίμων που δεν χρειάζονται. Επιπλέον υπάρχουν προσεγγίσεις όπως η δημιουργία «καφετεριών επιδιόρθωσης» όπου οι άνθρωποι μπορούν να συναντιούνται για την επισκευή αντικειμένων τα οποία μπορούν να μειώσουν την κατανάλωση ενέργειας και πόρων. Εδώ εναπόκειται σε κάθε άτομο προσωπικά κατά πόσο θα εμπλακεί και θα αναπτύξει τις δυνατότητες του Smart City όσον αφορά την βιωσιμότητα και την κοινωνική συμμετοχή .

Tasks: Αν προστατεύονται τα προσωπικά δικαιώματα των πολιτών, υπάρχουν μεγάλες ευκαιρίες προσέγγισης για τη δημιουργία του Smart City. Πως θα μπορούσε να ενθαρρύνουμε την εφαρμογή αυτών των προσεγγίσεων; Ποια είναι τα σχέδια που υπάρχουν ήδη στην πόλη σας; Ποια δεδομένα από την πόλη σας είναι ήδη διαθέσιμα για χρήση; Ποιες ομάδες της αστικής κοινωνίας παλεύουν για αυτό και ποιες είναι αντίθετες με αυτή τη προσέγγιση;

