



PULCHRA

Participatory Urban Learning Community Hubs through
Research and Activation

Εγχειρίδιο Εκπαιδευτικού Υλικού PULCHRA

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

Πανεπιστήμιο Κολωνίας

Μετάφραση-Επιμέλεια Ελληνικής έκδοσης:

Κωνσταντίνος Καρτάλης, Αναστάσιος Πολύδωρος, Θάλεια Μαυράκου

Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών



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	3
2	Οδηγός χρήσης για εκπαιδευτικούς	5
2.1	Εισαγωγή στον οδηγό χρήσης	5
2.2	Μονοπάτια Εκπαίδευσης, Εξερεύνησης και Δραστηριοποίησης - The Learning, Exploring and Activity Path (LEAP).....	6
2.2.1	Εννοιολογικό πλαίσιο	6
2.2.2	Υλοποίηση των μονοπατιών LEAP στο σχολικό πλαίσιο	7
2.2.3	Συμμετοχή εξωτερικών φορέων και εμπειρογνομόνων.....	8
2.3	Δομή του εκπαιδευτικού υλικού	9
2.4	Ένα σχολικό μονοπάτι LEAP	11
2.4.1	Παράδειγμα ενός αστικού κλιματικού μονοπατιού LEAP διάρκειας μιας εβδομάδας..	12
3	Συλλογή Εκπαιδευτικού Υλικού	17



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 824466



1 Εισαγωγή

Αυτό το εγχειρίδιο παρέχει πληροφορίες για το εκπαιδευτικό υλικό που αναπτύχθηκε στο πλαίσιο του προγράμματος PULCHRA. Το πρόγραμμα PULCHRA έχει ως κύριο σκοπό την προώθηση της ανοικτής σχολικής εκπαίδευσης (open schooling) και την ενίσχυση της «Επιστήμης στην Πόλη», δημιουργώντας «Συμμετοχικούς κόμβους μάθησης μέσω της έρευνας και της συμμετοχής της τοπικής κοινότητας». Κατά την ανοικτή σχολική εκπαίδευση (open schooling), τα σχολεία σε συνεργασία με την ακαδημαϊκή και ερευνητική κοινότητα, δημόσιους και ιδιωτικούς φορείς, την τοπική αυτοδιοίκηση, μη κυβερνητικές οργανώσεις, συλλόγους γονέων, κ.α.) εξετάζουν πραγματικά προβλήματα της καθημερινής ζωής στις πόλεις και συμβάλλουν στην προώθηση της εκπαίδευσης στις επιστήμες (science education) προς όλους τους πολίτες. Ουσιαστικά, η έννοια της ανοικτής σχολικής εκπαίδευσης παρέχει ένα ανοιχτό και περιεκτικό μαθησιακό περιβάλλον, υποστηρίζει την ανάπτυξη καινοτόμων σχολικών δραστηριοτήτων και δημιουργεί σημεία πρόσβασης για όλα τα μέλη της κοινωνίας. Με αυτόν τον τρόπο, τα σχολεία γίνονται επίκεντρο της ενεργής συμμετοχής με τελικό σκοπό οι δραστηριότητες να καλύπτουν τις πραγματικές ανάγκες της τοπικής κοινότητας, αξιοποιώντας την εμπειρογνωμοσύνη και την εμπειρία των μελών της κοινότητας, και να ενθαρρύνουν τους μαθητές και τους πολίτες να αναλάβουν ενεργό ρόλο στην κοινότητά τους.

Ο πυρήνας των δραστηριοτήτων του προγράμματος PULCHRA επικεντρώνεται στο ευρύτερο θέμα «Οι πόλεις ως αστικά οικοσυστήματα», όπου η πόλη νοείται ως ένα είδος ζωντανού οργανισμού, στην οποία οι διεργασίες του φυσικού, του δομημένου και το κοινωνικοοικονομικού περιβάλλοντος αλληλεπιδρούν και συνεπώς μελετώνται με έναν ολοκληρωμένο τρόπο. Οι στόχοι για την αειφόρο ανάπτυξη του Οργανισμού Ηνωμένων Εθνών (Sustainable Development Goals), ιδιαίτερα ο στόχος 11, καθώς και η πρωτοβουλία «New Urban Agenda» παρέχουν το κατάλληλο πλαίσιο για την ανάπτυξη συγκεκριμένων επιστημονικών προκλήσεων που οδηγούν στην αστική βιωσιμότητα, διευκολύνουν τη συμμετοχή και τη μάθηση μέσω έρευνας και χρησιμοποιούν τα σχολεία ως κόμβους εκπαίδευσης της κοινότητας. Οι στόχοι για την αειφόρο ανάπτυξη είναι γενικοί και συνεπώς απαιτείται η κατάταμή τους σε διαχειρίσιμες αλλά συνεκτικές ενότητες που να επιτρέπουν τη συμβολή διαφορετικών επιστημονικών κλάδων, να διευκολύνουν τη συνεργασία διαφορετικών φορέων και να χρησιμοποιούν ποικιλία μεθοδολογικών προσεγγίσεων.

Με βάση τα παραπάνω, οι στόχοι για την αειφόρο ανάπτυξη μεταφράστηκαν σε «Αστικές Προκλήσεις» (Πίνακας 1), οι οποίες χρησιμεύουν ως παραδείγματα, έμπνευση και ερεθίσματα για την ανάπτυξη μιας συγκεκριμένης σχολικής ατζέντας. Οι Αστικές Προκλήσεις συνδέουν τους εκπαιδευτικούς στόχους της ανάπτυξης ικανοτήτων και της μάθησης με τους κοινωνικούς στόχους της δημιουργίας υπεύθυνων και ενεργών πολιτών, της ευαισθητοποίησης για το φυσικό, κοινωνικό και πολιτιστικό περιβάλλον και της ενεργούς συμμετοχής στην ανάπτυξη της κοινωνίας μας. Για την ανάπτυξη και την περιγραφή του εκπαιδευτικού υλικού χρησιμοποιήθηκαν μερικοί κανόνες, οι οποίοι διευκολύνουν (1) τη χρήση του εκπαιδευτικού υλικού σε διαφορετικά θεματικά πλαίσια και (2) τη σχεδίαση νέων μαθημάτων ή δραστηριοτήτων συνδυάζοντας το παρεχόμενο υλικό.



Πίνακας 1. Στόχοι αειφόρου ανάπτυξης του ΟΗΕ (SDGs) που μετατράπηκαν σε «Αστικές Προκλήσεις». Περισσότερες πληροφορίες για τις Αστικές Προκλήσεις μπορείτε να βρείτε στην ηλεκτρονική πλατφόρμα του προγράμματος PULCHRA (<https://platform.pulchra-schools.eu>).

1. Powering cities without harming the climate - Καθαρή Ενέργεια για την προστασία του κλίματος

7 AFFORDABLE AND CLEAN ENERGY



9 INDUSTRY, INNOVATION AND INFRASTRUCTURE



12 RESPONSIBLE CONSUMPTION AND PRODUCTION



13 CLIMATE ACTION



2. Buildings for the future city - Πράσινα Κτίρια

9 INDUSTRY, INNOVATION AND INFRASTRUCTURE



11 SUSTAINABLE CITIES AND COMMUNITIES



7 AFFORDABLE AND CLEAN ENERGY



9 INDUSTRY, INNOVATION AND INFRASTRUCTURE



15 LIFE ON LAND



3. Regenerating urban space to connect people in a healthy environment - Αναδιαμορφώνοντας τον αστικό χώρο

8 DECENT WORK AND ECONOMIC GROWTH



9 INDUSTRY, INNOVATION AND INFRASTRUCTURE



10 REDUCED INEQUALITIES



9 INDUSTRY, INNOVATION AND INFRASTRUCTURE



4. From waste disposal to resource efficiency – Circular economy at the city scale - Από την απόθεση απορριμμάτων στην εξοικονόμηση φυσικών πόρων - Η κυκλική οικονομία στις πόλεις

1 NO POVERTY



2 ZERO HUNGER



3 GOOD HEALTH AND WELL-BEING



6 CLEAN WATER AND SANITATION



7 AFFORDABLE AND CLEAN ENERGY



9 INDUSTRY, INNOVATION AND INFRASTRUCTURE



10 REDUCED INEQUALITIES



15 LIFE ON LAND



5. Mobility patterns that support community development - Δίκτυα μεταφοράς στις πόλεις

8 DECENT WORK AND ECONOMIC GROWTH



9 INDUSTRY, INNOVATION AND INFRASTRUCTURE



7 AFFORDABLE AND CLEAN ENERGY



17 PARTNERSHIPS FOR THE GOALS



6. Innovation for social and environmental benefit - Καινοτομία για την προστασία του περιβάλλοντος και την κοινωνική πρόοδο

9 INDUSTRY, INNOVATION AND INFRASTRUCTURE



7 AFFORDABLE AND CLEAN ENERGY



9 INDUSTRY, INNOVATION AND INFRASTRUCTURE



16 PEACE, JUSTICE AND STRONG INSTITUTIONS



17 PARTNERSHIPS FOR THE GOALS





Το εκπαιδευτικό υλικό, οι μεθοδολογικές προσεγγίσεις και τα παραδείγματα που παρέχονται εστιάζουν κυρίως στις Αστικές Προκλήσεις στο γενικότερο πλαίσιο του αστικού κλίματος. Η ανοιχτή σχολική εκπαίδευση διευκολύνει τη μετάβαση από μια σχολική πρόκληση σε μια Αστική Πρόκληση καθώς φτάνει σε επιπλέον ενδιαφερόμενους φορείς, πέρα από το άμεσο περιβάλλον του σχολείου, όπως ερευνητές, εταιρείες, δήμους, γονείς κ.λπ., που συμβάλλουν και παίζουν ενεργό ρόλο στον καθορισμό μιας κοινής πορείας για την αντιμετώπιση αυτών των προκλήσεων. Η κοινωνική συνάφεια και η άμεση σύνδεση με το καθημερινό περιβάλλον διαβίωσης καθιστούν αυτές τις Αστικές Προκλήσεις ιδιαίτερα παρακινητικές για τους μαθητές, έτσι ώστε να μάθουν να χρησιμοποιούν τις μεθόδους της επιστημονικής ανακάλυψης. Συνεπώς, το εκπαιδευτικό υλικό που παρουσιάζεται εδώ χρησιμοποιεί ιδιαίτερα την προσέγγιση της μάθησης με βάση την έρευνα, προκειμένου να ενισχύσει την εμπιστοσύνη στην επιστήμη, να βοηθήσει στη κατανόηση της συλλογιστικής βάσει τεκμηρίωσης, καθώς και τη διαφορά μεταξύ άποψης και κρίσης και να προωθήσει την περιβαλλοντική εκπαίδευση.

Αυτό το εγχειρίδιο αποτελείται από έναν οδηγό χρήσης για εκπαιδευτικούς και μια συλλογή εκπαιδευτικού υλικού. Θα προστεθεί περισσότερο εκπαιδευτικό υλικό στη συλλογή κατά τη διάρκεια υλοποίησης τους προγράμματος PULCHRA, καθώς αναπτύσσεται το δίκτυο των σχολείων.

2 Οδηγός χρήσης για εκπαιδευτικούς

2.1 Εισαγωγή στον οδηγό χρήσης

Ο οδηγός χρήσης περιλαμβάνει τη Συλλογή του Εκπαιδευτικού Υλικού PULCHRA, βασικές πληροφορίες, πρωτόκολλα δραστηριότητας και εκπαιδευτικές δραστηριότητες με στόχο τη δημιουργία ενός ισχυρού δεσμού μεταξύ των εκπαιδευτικών στόχων των σχολείων και της ανάγκης για τη δημιουργία υπεύθυνων και ενεργών πολιτών. Επίσης, χρησιμοποιεί την έννοια των μονοπατιών εκπαίδευσης, εξερεύνησης και δραστηριοποίησης (LEAP- Learning, Exploring and Activity Paths, βλ. Ενότητα 2.2), που μπορούν να δημιουργηθούν στο άμεσο σχολικό περιβάλλον, καθώς και στην πόλη. Αυτή η ιδέα μπορεί να χρησιμεύσει ως πρότυπο για ένα σχολείο και μια κοινότητα ώστε να αναπτύξουν τη δική τους προσέγγιση διδασκαλίας / μάθησης. Η έννοια του μονοπατιού LEAP μπορεί να είναι μια φυσική πορεία κατά την οποία μια Αστική Πρόκληση μπορεί να βιωθεί, να ερευνηθεί και να αντιμετωπιστεί, καθώς και μια εκπαιδευτική πορεία κατά την οποία μπορεί να αξιολογηθεί η μαθησιακή πρόοδος και η συμμετοχή. Συνεπώς, η ιδέα του μονοπατιού LEAP ενσωματώνει διαφορετικά στοιχεία: παρέχει γνώση και γεγονότα, εξερευνά μέσω πειραμάτων και παρατηρήσεων, παρουσιάζει διαφορετικές προοπτικές και κλάδους, διευκολύνει τη συνεργασία μέσω ανταλλαγής παρατηρήσεων και ιδεών και χρησιμοποιεί Τεχνολογίες Πληροφορικής και Επικοινωνιών (ΤΠΕ). Το παράδειγμα ενός μονοπατιού LEAP που παρουσιάζεται στη συνέχεια, ασχολείται με διάφορες πτυχές των Αστικών Προκλήσεων και επικεντρώνεται στο αστικό μικροκλίμα και ιδιαίτερα στην κατανόηση των πόλεων ως αστικών οικοσυστημάτων. Το εκπαιδευτικό υλικό που παρουσιάζεται στη συνέχεια πρόκειται να εμπνεύσει τους εκπαιδευτικούς, τους μαθητές και τους πολίτες να συμμετάσχουν στην επιστημονική ανακάλυψη. Ενθαρρύνουμε θερμά τη χρήση, τη βελτίωση και την προσαρμογή του υλικού σε άλλα θέματα, ομάδες χρηστών και εκπαιδευτικά περιβάλλοντα.



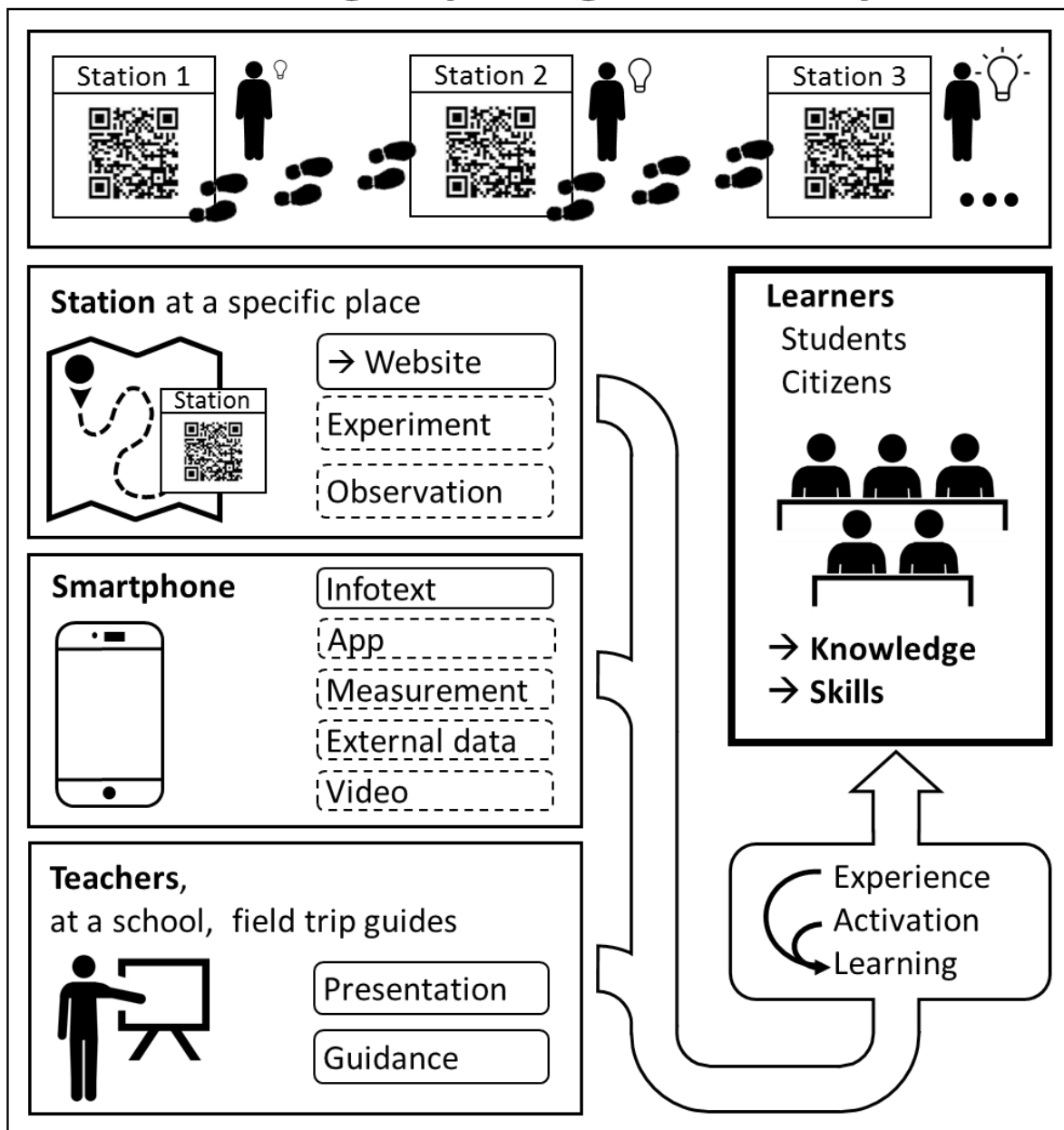
2.2 Μονοπάτια Εκπαίδευσης, Εξερεύνησης και Δραστηριοποίησης - The Learning, Exploring and Activity Path (LEAP)

2.2.1 Εννοιολογικό πλαίσιο

Το μονοπάτι LEAP είναι ένα μονοπάτι εκπαίδευσης, εξερεύνησης και δραστηριοποίησης, και ασχολείται με μια σειρά θεμάτων που χαρακτηρίζουν συγκεκριμένα μέρη μιας πόλης. Ένα μονοπάτι LEAP είναι ένα πραγματικό μονοπάτι κατά μήκος ενός συνόλου σταθμών μάθησης καθώς και μιας εκπαιδευτικής πορείας. Κάθε σταθμός ασχολείται με μια συγκεκριμένη πτυχή του θέματος του μονοπατιού LEAP. Η ψηφιακή φύση των πληροφοριών που παρέχονται στα μονοπάτια LEAP διευκολύνει την εύκολη προσαρμογή σε νέες Αστικές Προκλήσεις. Τα smartphone και οι ΤΠΕ χρησιμεύουν ως στοιχείο δραστηριοποίησης για τους μαθητές. Επίσης, οι καθιερωμένες προσεγγίσεις μάθησης, όπως πρακτικά πειράματα ή περιβαλλοντικές παρατηρήσεις, συμπληρώνονται από ψηφιακές, όπως εφαρμογές για smartphone, πρόσβαση σε επίγεια ή δορυφορικά δεδομένα, κ.α.. Το σχήμα 1 παρέχει μια εννοιολογική περίληψη της έννοιας μονοπάτι LEAP (στα αγγλικά).

Στόχος αυτής της προσέγγισης είναι να προωθήσει την περιβαλλοντική εκπαίδευση και την εκπαίδευση για την αειφόρο ανάπτυξη, να βελτιώσει τη μάθηση, να διευκολύνει την ενεργό συμμετοχή και να ενισχύσει τη δημιουργία υπευθύνων και ενεργών πολιτών (1) συνδέοντας τη μάθηση στην τάξη με την εργασία έξω από την τάξη, (2) διευκολύνοντας τη συνεργασία (με τοπικούς εμπειρογνώμονες), (3) χρησιμοποιώντας προσεγγίσεις ψηφιακής μάθησης, smartphone και τεχνολογίες ΤΠΕ, π.χ. για περιβαλλοντική παρατήρηση και (4) πραγματοποιώντας πρακτικά πειράματα. Ειδικά η πραγματοποίηση πρακτικών πειραμάτων θα δημιουργήσει άμεση εμπειρία και θα ενισχύσει την εμπιστοσύνη στην επιστημονική μέθοδο.

LEAP Learning, Exploring and Activity Path



Εικόνα 1 Η έννοια του LEAP

2.2.2 Υλοποίηση των μονοπατιών LEAP στο σχολικό πλαίσιο

Εκτός της βασικής έννοιας ενός μονοπατιού, το οποίο μπορεί να ακολουθήσει ο καθένας ανά πάσα στιγμή, υπάρχουν επιπλέον τρόποι για να χρησιμοποιήσετε τα μονοπάτια LEAP στο πλαίσιο των σχολείων. Ένα υπάρχον μονοπάτι LEAP μπορεί να γίνει μέρος ενός μαθήματος, ως δραστηριότητα εκτός τάξης. Σε αυτήν την περίπτωση, θα πραγματοποιηθεί μια διαδρομή κατά μήκος του μονοπατιού LEAP καθοδηγούμενη από το δάσκαλο, έναν επιστήμονα ή ένα οποιοδήποτε εκπαιδευμένο άτομο. Δεδομένου ότι οι σταθμοί δεν ακολουθούν απαραίτητα μια διαδοχική προσέγγιση και επομένως μπορεί να είναι ανεξάρτητοι ο ένας από τον άλλο, μπορεί κανείς να επισκεφθεί μόνο επιλεγμένους σταθμούς, των οποίων τα θέματα ταιριάζουν σε μια συγκεκριμένη



διδασκαλική έννοια. Έτσι, το LEAP είναι αρθρωτό, κατάλληλο για διαφορετικές μορφές διδασκαλίας (π.χ. κλασσικές προσεγγίσεις εντός τάξης, εκτός σχολείου δραστηριότητες) και μπορεί να χρησιμοποιηθεί από διάφορους κλάδους, από τις φυσικές επιστήμες έως τις κοινωνικές επιστήμες (π.χ. συνδέσεις με πολιτικές ή οικονομικές πτυχές), τις τέχνες (π.χ. χρώματα / ήχοι της φύσης) και τις γλώσσες (π.χ. δίγλωσση διδασκαλία).

Ένα LEAP μπορεί να δημιουργηθεί ως αποτέλεσμα ενός μαθήματος ή μιας εργασίας από τους συμμετέχοντες. Οι μαθητές ασχολούνται με διαφορετικές πτυχές ενός συγκεκριμένου θέματος (π.χ. μιας Αστικής Πρόκλησης). Κάθε πτυχή γίνεται το θέμα ενός σταθμού του μονοπατιού LEAP. Οι τοποθεσίες πρέπει να επιλέγονται έτσι ώστε να αναδεικνύεται το πρόβλημα που υπάρχει και να είναι προσβάσιμες από τους συμμετέχοντες. Στο σχολικό πλαίσιο, ένα μονοπάτι LEAP εφαρμόζεται κατά προτίμηση στους χώρους του σχολείου ή στο ευρύτερο περιβάλλον του σχολείου.

Η ανάπτυξη ενός μονοπατιού LEAP συνεπάγεται την ανάπτυξη ικανοτήτων σχετικά με το αντικείμενο του μονοπατιού LEAP αλλά και σχετικά με τις βασικές αρχές της επιστημονικής μεθόδου. Επίσης, η ολοκληρωμένη οπτική ενός θέματος που δημιουργείται αντιμετωπίζοντας διαφορετικές έννοιες (όπως το φυσικό περιβάλλον, το πολιτιστικό πλαίσιο ή ακόμη και η καλλιτεχνική αξία της τοποθεσίας), ενισχύει την έννοια της ισότιμης συμβολής των διαφορετικών κλάδων και μειώνει την αντίληψη που επικρατεί σχετικά με την αποκλειστικότητα των καλλιτεχνικών, επιστημονικών, πολιτιστικών, κοινωνικών ή γλωσσικών δεξιοτήτων. Η συμμετοχή σε πειράματα, παρατηρήσεις και αναλύσεις (π.χ. με χρήση εφαρμογών smartphone), η αξιολόγηση των πειραμάτων και η συλλογιστική βάσει τεκμηρίωσης βοηθούν στην εξοικείωση των συμμετεχόντων με την επιστημονική μέθοδο, ενισχύουν την εμπιστοσύνη στις ικανότητές τους για ενασχόληση με την επιστήμη και αναδεικνύουν τη διαφορά μεταξύ τεκμηριωμένων επιστημονικών αποτελεσμάτων και απόψεων. Ένα παράδειγμα για το σχολικό κλιματικό μονοπάτι LEAP παρουσιάζεται στην ενότητα 2.4.

2.2.3 Συμμετοχή εξωτερικών φορέων και εμπειρογνομόνων

Τα μονοπάτια LEAP είναι σημαντικά εργαλεία και μπορούν να χρησιμοποιηθούν στο πλαίσιο της ανοιχτής σχολικής εκπαίδευσης. Για παράδειγμα η χρήση εφαρμογών smartphone για περιβαλλοντικές παρατηρήσεις σε συγκεκριμένους σταθμούς οδηγεί σε μια συλλογή δεδομένων που μπορούν να αξιολογηθούν επιστημονικά. Το γεγονός αυτό αντιπροσωπεύει μια πτυχή της προσέγγισης «Επιστήμη των πολιτών», όπου οι πολίτες συμμετέχουν σε επιστημονικές έρευνες. Η ευκαιρία για ένα πολίτη να συμβάλλει ενεργά στην επιστήμη θεωρείται ως ιδιαίτερα παρακινητικός παράγοντας και είναι απαραίτητη για την οικοδόμηση εμπιστοσύνης στην επιστήμη με βάση την έρευνα. Σε αυτό το πλαίσιο, τα σχολεία είναι ένας ουσιαστικός κοινωνικός πολλαπλασιαστής. Η συμμετοχή των γονέων και της ευρύτερης σχολικής κοινότητας στις εκδηλώσεις των Αστικών Προκλήσεων που συνδέονται με ένα υπάρχον ή σχεδιασμένο από μαθητές μονοπάτι LEAP, τους φέρνει σε επαφή με το αντίστοιχο θέμα και προωθεί την περιβαλλοντική εκπαίδευση και τη βιώσιμη αστική ανάπτυξη.

Η ανοιχτή σχολική εκπαίδευση έχει τη δυνατότητα να ενισχύσει τα μαθησιακά αποτελέσματα ενός μονοπατιού LEAP. Εξωτερικοί εμπειρογνώμονες από την τοπική αυτοδιοίκηση, ΜΚΟ ή επιστήμονες μπορούν να συμπεριληφθούν στη διαδικασία διδασκαλίας είτε ως συνεργάτες σχετικά με θέματα σε έναν σταθμό, είτε ως πηγές πληροφοριών για μαθητές που εργάζονται για τη δημιουργία του δικού τους μονοπατιού LEAP. Η συμμετοχή εξωτερικών εμπειρογνομόνων επιτρέπει στους μαθητές να αποκτήσουν πληροφορίες πέρα από το παρεχόμενο εκπαιδευτικό υλικό και παρέχει ειδικευση στις θεωρητικές ή εννοιολογικές έννοιες που συλλέγονται κατά τη διάρκεια των ερευνών για το θέμα. Αυτό μπορεί να προωθήσει τη διεπιστημονική σκέψη και να δημιουργήσει μια ευρύτερη



γνώση για το θέμα. Επιπλέον, οι μαθητές μέσω της ανοιχτής σχολικής εκπαίδευσης έρχονται σε άμεση επαφή με άτομα από διάφορους επαγγελματικούς χώρους, γεγονός που μειώνει την απόσταση από τους υπεύθυνους λήψης αποφάσεων και έχει τη δυνατότητα να δείξει δρόμους μελλοντικού επαγγελματικού προσανατολισμού.

2.3 Δομή του εκπαιδευτικού υλικού

Για την ανάδειξη της έννοιας της ανοιχτής σχολικής εκπαίδευσης, χρησιμοποιείται ως παράδειγμα ένα μονοπάτι LEAP για το αστικό κλίμα. Το εκπαιδευτικό υλικό έχει δομηθεί με βάση τους παρακάτω κανόνες:

1. Συμβάλει στην ανάπτυξη ικανοτήτων της επιστημονικής εκπαίδευσης, με ιδιαίτερη έμφαση στη
 - a. προώθηση της κατανόησης των επιστημονικών εννοιών και την ανάπτυξη της ικανότητας διερεύνησης και αξιολόγησης βάσει τεκμηρίωσης
 - b. ενίσχυση της εκμάθησης ενός θέματος από διαφορετικές οπτικές
 - c. ενσωμάτωση διαφορετικών πτυχών της επιστήμης,
 - d. εφαρμογή εκπαιδευτικών προσεγγίσεων βασισμένων στην έρευνα για την ενίσχυση της ποικιλομορφίας των δεξιοτήτων και ικανοτήτων των μαθητών,
 - e. ενίσχυση της επιστημονικής εξήγησης
 - f. διερεύνηση για μεγάλο χρονικό διάστημα.
2. Έχει σταθερή δομή που
 - a. χωρίζει τα θέματα σε μικρές ανεξάρτητες εκπαιδευτικές ενότητες με σαφές περιεχόμενο,
 - b. συνδυάζει τις εκπαιδευτικές ενότητες με τις μονάδες μάθησης/στάδια μάθησης,
 - c. προσδιορίζει τη σύνδεση των Αστικών Προκλήσεων του PULCHRA με τους Στόχους Αειφόρου Ανάπτυξης του ΟΗΕ,
 - d. επιτρέπει την εύκολη προσαρμογή του εκπαιδευτικού υλικού σε διάφορα θέματα.
3. Παρέχει σαφείς οδηγίες για δραστηριότητες, πειράματα και εργαλεία ψηφιακής μάθησης, που βασίζονται σε επιστημονικές προσεγγίσεις. Με αυτόν τον τρόπο, από ένα ερευνητικό ερώτημα έως την ανάλυση δεδομένων, και από την ανάλυση δεδομένων έως την αξιολόγηση, την επικοινωνία και τη συζήτηση των αποτελεσμάτων, γίνεται εμφανής η επιστημονική μέθοδος,.

Η συλλογή του εκπαιδευτικού υλικού οργανώνεται σε εκπαιδευτικές ενότητες, οι οποίες αντιπροσωπεύουν ξεχωριστές δραστηριότητες. Περιλαμβάνει επίσης ειδικό υλικό, όπως φύλλα ασκήσεων, εγχειρίδια για πειράματα και διαφάνειες παρουσιάσεων για εκπαιδευτικούς. Ένας πλήρης κατάλογος των εκπαιδευτικών ενοτήτων παρουσιάζεται στην αρχή της Συλλογής Εκπαιδευτικού Υλικού PULCHRA.

Οι εκπαιδευτικές ενότητες οργανώνονται σε μονάδες μάθησης/στάδια μάθησης, τα οποία παρατίθενται στον Πίνακα 2.



Πίνακας 1 Στάδια μάθησης

Μονάδες/Στάδια Μάθησης	Περιγραφή
Βασικές έννοιες της επιστημονικής μεθόδου	Θεμελιώδεις έννοιες της έρευνας και της επιστημονικής μεθόδου
Σχεδιάζοντας την έρευνα	Καθορισμός της ερευνητικής ατζέντας με βάση το θέμα, τα ερευνητικά ερωτήματα, τις υποθέσεις και την επιστημονική έρευνα
Θέτοντας το θεωρητικό και θεματικό υπόβαθρο	Θεωρητική και μεθοδολογική προετοιμασία
Έρευνα	Εξερεύνηση τοποθεσιών
Διερώτηση	Θεωρητικές σκέψεις πάνω σε ένα θέμα και συλλογή πληροφοριών και δεδομένων από πηγές
Μετρήσεις, πειράματα και παρατηρήσεις	Συλλογή δεδομένων από μετρήσεις (πειράματα, παρατηρήσεις) ή προσομοιώσεις
Καταγραφή	Καταγραφή της έρευνας, των αποτελεσμάτων και των συμπερασμάτων, περιλαμβανομένων των αβεβαιοτήτων και των σφαλμάτων
Ανάλυση και συζήτηση	Οργάνωση των δεδομένων/αποτελεσμάτων, της ανάλυσης, της αξιολόγησης και της συζήτησης
Επικοινωνία και παρουσίαση	Επικοινωνία και παρουσίαση των αποτελεσμάτων της διερώτησης και της έρευνας
LEAP	Τα μονοπάτια LEAP ως συμπέρασμα του μαθήματος
Συμπεράσματα	Συμπεράσματα της έρευνας
Αξιολόγηση	Αξιολόγηση του μαθήματος

Ωστόσο, οι εκπαιδευτικές ενότητες μπορούν να οργανωθούν με εναλλακτικούς συνδυασμούς των σταδίων μάθησης. Συνεπώς, αυτές οι ενότητες είναι δομικά στοιχεία μιας διδακτικής προσέγγισης που ορίζεται από τον εκπαιδευτικό. Η δομή των σταδίων μάθησης καθοδηγεί τους εκπαιδευτικούς στις εκπαιδευτικές ενότητες.

Ως θεματικό πλαίσιο αυτού του εγχειριδίου, επιλέχθηκε το θέμα «Αστικό Κλίμα και Προσαρμογή στη Κλιματική Αλλαγή», το οποίο σχετίζεται άμεσα με τις Αστικές Προκλήσεις Νο. 2 «Buildings for the future city - Πράσινα Κτίρια» και Νο. 3 «Regenerating urban space to connect people in a healthy environment - Αναδιαμορφώνοντας τον αστικό χώρο». Η σύνδεση με την επικαιρότητα καθώς και η διεπιστημονική φύση αυτών των θεμάτων είναι προφανείς. Ενώ η ιδέα των μονοπατιών LEAP σχετίζονται καλά με εκπαιδευτικές μεθόδους βασισμένες στην τοποθεσία (place based learning approaches), κάποιες Αστικές Προκλήσεις δεν βασίζονται κυρίως στη τοποθεσία. Το θέμα Νο. 4 «From waste disposal to resource efficiency – Circular economy at the city scale - Από την απόθεση απορριμμάτων στην εξοικονόμηση φυσικών πόρων - Η κυκλική οικονομία στις πόλεις» είναι ένα θέμα που ασχολείται κυρίως με τις συμπεριφορές των πολιτών και με οικονομικές πτυχές παρά με



τη χωρική διάσταση. Έτσι, η έννοια του μονοπατιού LEAP ως μέθοδος βασισμένη στην τοποθεσία, δεν είναι η προτιμώμενη επιλογή, οι μέθοδοι της διερώτησης και της τεκμηρίωσης μπορούν να χρησιμεύσουν για την ανάπτυξη των δικών σας διδακτικών προσεγγίσεων.

Ενώ οι Αστικές Προκλήσεις παρέχουν ένα πρόγραμμα διδασκαλίας που εκτείνεται σε μεγάλο χρονικό διάστημα (πχ εβδομαδιαία εργασία), μεμονωμένες δραστηριότητες και υλικό μπορούν επίσης να χρησιμοποιηθούν στο πλαίσιο των συνηθισμένων εκπαιδευτικών μεθόδων στην τάξη. Το μεγαλύτερο μέρος της Συλλογής Εκπαιδευτικού Υλικού PULCHRA σχεδιάστηκε για μαθητές Γυμνασίου. Για να απλοποιηθεί η εύρεση κατάλληλου υλικού, κάθε υλικό έχει κατηγοριοποιηθεί σε ένα επίπεδο δεξιοτήτων ή δυσκολίας από το 1 (χαμηλό) έως το 3 (υψηλό). Προσαρμόζοντας τη γλώσσα και το επίπεδο δεξιοτήτων, αυτά το υλικό μπορεί να μεταφερθεί σε άλλες ηλικιακές ομάδες και άλλα επίπεδα δεξιοτήτων.

2.4 Ένα σχολικό μονοπάτι LEAP

Το μεγαλύτερο μέρος της Συλλογής Εκπαιδευτικού Υλικού PULCHRA σχεδιάστηκε και δημιουργήθηκε για ένα μάθημα, κατά τη διάρκεια του οποίου οι μαθητές δημιουργούν ένα σχολικό μονοπάτι LEAP. Αυτό μπορεί να είναι είτε μια εβδομαδιαία εργασία είτε μια σειρά περιοδικών τακτικών μαθημάτων. Το πρόγραμμα διδασκαλίας μπορεί να αποτελείται από τις παρακάτω φάσεις.

1. Εισαγωγικό μάθημα
 - a. Δημιουργία της Επιστημονικής Ομάδας
 - b. Εισαγωγή στην επιστημονική μέθοδο:
 - Τι είναι η έρευνα?
 - Ο επιστημονικός κύκλος
 - Ερευνητικά ερωτήματα
 - Υποθέσεις
 - c. Εισαγωγή στο έργο
 - Μονοπάτι LEAP
 - Θέμα Αστικής Πρόκλησης
2. Οργάνωση της έρευνας
 - Εξερεύνηση του σχολικού χώρου
 - Περιγραφή του χώρου
 - Αναγνώριση των ερευνητικών ερωτημάτων
 - Προτεινόμενες υποθέσεις
3. Πειράματα και παρατηρήσεις
 - Φυτά
 - Καιρός
 - Νερό
 - Έδαφος
4. Καταγραφή αποτελεσμάτων
5. Ανάλυση των αποτελεσμάτων
6. Παρουσίαση
 - Γραπτή περιγραφή του σχολικού χώρου
 - Περιγραφή του πειράματος ή της μεθοδολογίας των παρατηρήσεων
 - Περιγραφή των αποτελεσμάτων
 - Επιβεβαίωση των υποθέσεων
 - Εφαρμογή του μονοπατιού LEAP
7. Συμπεράσματα



- Ημερολόγιο έρευνας
- Καθημερινά / ειδικά συμπεράσματα
- Γενικά συμπεράσματα

Η συλλογή εκπαιδευτικού υλικού που περιέχεται σε αυτό το εγχειρίδιο αποτελείται από μαθήματα τέτοιου τύπου με κεντρικό θέμα το «Αστικό κλιματικό μονοπάτι LEAP». Ένα παράδειγμα μιας εβδομαδιαίας εργασίας παρουσιάζεται στην ακόλουθη ενότητα. Εκτός από τη μετάδοση γνώσεων σχετικά με το κλίμα, το μάθημα καλύπτει τα κύρια βήματα της επιστημονικής μεθόδου.

Δεδομένου ότι η Συλλογή Εκπαιδευτικού Υλικού PULCHRA θα ανανεώνεται συνεχώς, τα αναγνωριστικά του υλικού αυτού (αριθμοί P) δεν συνδέονται με τη σειρά με την οποία χρησιμοποιείται το υλικό στα στάδια μάθησης.

2.4.1 Παράδειγμα ενός αστικού κλιματικού μονοπατιού LEAP διάρκειας μιας εβδομάδας. Αυτή η ενότητα παρουσιάζει ένα παράδειγμα εφαρμογής του εκπαιδευτικού υλικού. Το μάθημα πραγματοποιήθηκε στο πλαίσιο μιας εβδομάδας σε ένα σχολείο στη Γερμανία. Στη συνέχεια, παρουσιάζεται η δομή, το πρόγραμμα και μια λίστα των απαιτούμενων υλικών. Κάθε μέρα έχει ένα συγκεκριμένο στόχο που αναφέρεται ως «Μηνύματα για το σπίτι /Κεντρικό Μήνυμα».

Οι κύριοι στόχοι του μαθήματος είναι δύο:

1. Η δημιουργία υποβάθρου βασικών γνώσεων για τις κλιματικές αλληλεπιδράσεις, ιδιαίτερα της θερμοκρασίας, του εδάφους, της βλάστησης, του καιρού και του νερού.
2. Η προώθηση της εμπιστοσύνης στην επιστημονική μέθοδο μέσω πρακτικής εμπειρίας.

Κάθε μέρα της εβδομάδας του έργου (Πίνακας 3 - Πίνακας 7) αποτελείται από εκπαιδευτικές ενότητες της Συλλογής Εκπαιδευτικού Υλικού PULCHRA. Οι μαθησιακοί στόχοι δίνονται ως «Μηνύματα για το σπίτι/ Κεντρικό Μήνυμα». Δεδομένου ότι αυτό το μάθημα πραγματοποιήθηκε σε ένα σχολείο στη Γερμανία, οι ώρες έχουν καθοριστεί σύμφωνα με τους κανόνες αυτού του σχολείου και πρέπει να προσαρμοστούν.

Η αρθρωτή δομή της Συλλογής Εκπαιδευτικού Υλικού PULCHRA παρουσιάζεται στην πρώτη ημέρα του μαθήματος μαζί με δύο εναλλακτικές εκδοχές. Οι εκπαιδευτικοί μπορούν να επιλέξουν μία από αυτές ανάλογα με τους στόχους διδασκαλίας και τις ικανότητες των μαθητών. Εναλλακτικά, και οι δύο προτεινόμενες εκδοχές μπορούν να συνδυαστούν με αποτέλεσμα την επέκταση του πεδίου εφαρμογής του μαθήματος.



Πίνακας 3 Παράδειγμα πρώτης ημέρας της εβδομαδιαίας εργασίας.

Ημέρα 1		
Κεντρικό Μήνυμα	Όλοι μπορούν να κάνουν έρευνα. Η έρευνα προκύπτει εάν κάποιος προσπαθήσει να απαντήσει σε μια ερώτηση παρατηρώντας, μετρώντας, πραγματοποιώντας ένα πείραμα ή απλά αναρωτώντας. Με αυτόν τον τρόπο, είναι σημαντικό να γίνει η έρευνα ξεκάθαρη και κατανοητή από τους άλλους. Αυτό γίνεται τεκμηριώνοντας τη μέθοδο που ακολουθήθηκε, τις δραστηριότητες που πραγματοποιήθηκαν, τα δεδομένα που αποκτήθηκαν και τη διαδικασία ανάλυσης και ερμηνείας προκειμένου να καταστεί η έρευνα αναπαραξίμη από άλλους.	
Ώρα	Θέμα	Απαιτούμενο υλικό
08:35 – 09:00	Δημιουργία Επιστημονικής Ομάδας - Με βάση τα ερωτήματα, οι μαθητές τοποθετούνται κατά μήκος ενός σχοινιού, το οποίο αντιπροσωπεύει μια κλίμακα μέτρησης	- Σχοινί - P1-L: ερωτήματα
09:00 – 09:35	Εργαστείτε στην ερώτηση "Τι σημαίνει έρευνα;" - Σκέψη: Οι μαθητές συμπληρώνουν ερωτηματολόγια σε βασικές ερωτήσεις σχετικά με την έρευνα και κάνουν ερωτήσεις σε άλλους μαθητές ή καθηγητές - Ομάδα: Οι μαθητές συγκρίνουν τα αποτελέσματά τους σε μικρές ομάδες - Επικοινωνία: Οι ομάδες συγκρίνουν τα αποτελέσματά τους στην ολομέλεια της τάξης	- P2: Τι είναι «έρευνα»? - P2a - P2b – P2e
09:35 – 10:05	Εφαρμογή του ερευνητικού κύκλου - Οι μαθητές αντιστοιχίζουν παραδείγματα στις φάσεις του ερευνητικού κύκλου - Οι μαθητές βρίσκουν τα δικά τους παραδείγματα για τις φάσεις - Οι μαθητές τοποθετούν τις φάσεις σε σειρά για να σχηματίσουν έναν κύκλο	- Ψαλίδι, Κόλλα - P3: Ο ερευνητικός κύκλος
Διάλλειμα		
Εκδοχή 1		
10:50 – 11:00	Εισαγωγή στο μονοπάτι LEAP	- P6, P6-L: Το μονοπάτι LEAP (με τη διαφάνεια 1) - Λαπτοπ, προτζέκτορας
11:00 – 12:00	Οι μαθητές σχηματίζουν ομάδες των τριών ή τεσσάρων ατόμων και εξερευνούν τον σχολικό χώρο σημειώνοντας τα διαφορετικά υλικά του εδάφους	- P12-L: Εκπαιδευτικός οδηγός – Κάλυψη εδάφους - P12: Χάρτης του σχολείου
12:00 – 12:30	Παρουσίαση των ερευνητικών ερωτημάτων	- P10, P10-L: Ερευνητικά ερωτήματα
12:30 – 12:50	Οι μαθητές επιστρέφουν στη τάξη και γράφουν μια περιγραφή για κάθε μέρος	- P11: Περιγραφή του χώρου
Διάλλειμα		
13:40 – 14:30	Οι μαθητές περιγράφουν κάθε μέρος (συνέχεια)	
Εκδοχή 2		
10:50 – 11:00	Εισαγωγή στο μονοπάτι LEAP	- P6: Το μονοπάτι LEAP (με τη διαφάνεια 2)



		- Λαπτοπ, προτζέκτορας
11:00 – 11:25	Ιδιότητες ερευνητικών ερωτημάτων	- P29
11:25 – 12:50	Οι μαθητές σχηματίζουν ομάδες τριών ή τεσσάρων ατόμων Οι μαθητές εξερευνούν το σχολικό έδαφος και αναζητούν μέρη όπου μπορεί να ανακαλυφθεί κάτι σχετικά με το θέμα του μονοπατιού LEAP	- P7a-d
Διάλλειμα		
13:40 – 14:30	Οι μαθητές αναπτύσσουν ερευνητικά ερωτήματα σχετικά με το θέμα του μονοπατιού LEAP	- P9a, P9-L, μαγνήτες ή κολλητική ταινία, πίνακακω και κιμωλία ή λευκό χαρτόνι και στυλό
14:30 – 15:15	Συμπεράσματα - Οι μαθητές δημιουργούν ένα ημερολόγιο της έρευνάς τους - Τι μάθατε?	- P26: Το ερευνητικό μου ημερολόγιο - P27a: Φυλλάδιο συμπερασμάτων



Πίνακας 4 Παράδειγμα μιας ημέρας της εβδομαδιαίας εργασίας

Ημέρα 2		
Κεντρικό Μήνυμα	Η έρευνα έχει μια συγκεκριμένη δομή, ξεκινά με μια υπόθεση. Οι υποθέσεις μπορούν να δοκιμαστούν, π.χ. κάνοντας ένα πείραμα.	
Ώρα	Θέμα	Απαιτούμενο υλικό
08:35 – 09:35	Οι μαθητές μαθαίνουν τι είναι μια υπόθεση και πως δημιουργείται μια καλή υπόθεση	- P4 Τι είναι η υπόθεση - PPT παρουσίαση, Λάπτοπ, Προτζέκτορας
09:35 – 10:35	Οι μαθητές εξερευνούν το σχολικό χώρο (ανά ομάδες) και δημιουργούν μια υπόθεση σχετικά με την ερευνητική τους ερώτηση	- P7 or P11 from day 1
Διάλλειμα		
10:50 – 11:30	Οι μαθητές μοιράζονται τα αποτελέσματά τους με τις υπόλοιπες ομάδες.	- P5-L: Gallery Walk
11:30 – 12:30	Με ένα πείραμα, οι μαθητές διερευνούν τη διαπερατότητα τους εδάφους στο νερό	- P13: The water challenge - Άμμος, λάσπη, πηλός, χαλίκι, πλαστικά μπουκάλια, μεζούρα, χρονόμετρο, νερό
12:30 – 12:40	Συμπεράσματα - Οι μαθητές ενημερώνουν το ημερολόγιο έρευνας τους - Γενικό συμπέρασμα της σημερινής ημέρας	- P26: Το ερευνητικό μου ημερολόγιο - P27a: Φυλλάδιο συμπερασμάτων

Πίνακας 5 Παράδειγμα τρίτης ημέρας της εβδομάδας εργασίας

Ημέρα 3		
Κεντρικό Μήνυμα	Υπάρχουν διαφορετικοί τρόποι δοκιμής μιας υπόθεσης. Κάποιος μπορεί να κάνει πειράματα ή απλά να παρατηρήσει προσεκτικά τα φαινόμενα και να τεκμηριώσει αυτές τις παρατηρήσεις.	
Ώρα	Θέμα	Απαιτούμενο υλικό
08:35 – 09:00	Οι μαθητές χωρίζονται σε ομάδες και εξοικειώνονται με το φύλλο περιγραφής, το οποίο θα συμπληρώσουν την επόμενη μέρα με τα αποτελέσματα των πειραμάτων.	- P24a-e
09:35 – 15:00	Οι μαθητές περνούν από τους πέντε σταθμούς σε ομάδες και πραγματοποιούν διάφορες παρατηρήσεις, μετρήσεις και πειράματα.	- P20-L: Route card - P8, P14-P18, P36: Πειράματα και παρατηρήσεις
15:00 – 15:15	Συμπεράσματα - Οι μαθητές ενημερώνουν το ημερολόγιο έρευνας τους - Γενικό συμπέρασμα της σημερινής ημέρας	- P26: Το ερευνητικό μου ημερολόγιο - P27a: Φυλλάδιο συμπερασμάτων



Πίνακας 6 Παράδειγμα τέταρτης ημέρας της εβδομάδας εργασίας

Ημέρα 4		
Κεντρικό Μήνυμα	Για να μεταδώσουμε τα ερευνητικά μας αποτελέσματα σε άλλους, θα πρέπει αυτά να είναι δομημένα.	
Ώρα	Θέμα	Απαιτούμενο υλικό
08:35 – 09:00	Οι μαθητές συλλέγουν πειραματικά και δεδομένα παρατήρησης του σταθμού (όλες οι ομάδες)	- P8, P14-P18, P36 για όλες τις ομάδες - P21 και P22 για τα συμπεράσματα των αποτελεσμάτων και της ανάλυσης
09:35 – 15:00	Προετοιμασία των φύλλων περιγραφής και των παρουσιάσεων - Οι μαθητές γράφουν τα πρώτα σχέδια κειμένων για τα φύλλα περιγραφής (μπορεί να χρησιμοποιηθεί το P24h) - Οι μαθητές ελέγχουν και διορθώνουν τα φύλλα περιγραφής τους - Οι μαθητές γράφουν την τελική έκδοση στο φύλλο περιγραφής - Οι μαθητές προετοιμάζουν και εξασκούν την παρουσίασή τους	- P24 φύλλα περιγραφής και βοηθητικό υλικό - P21 Συλλογή και ανάλυση των αποτελεσμάτων - P22 σύγκριση των αποτελεσμάτων - P25 Παρουσίαση - Αξιολόγηση
15:00 – 15:15	Συμπεράσματα - Οι μαθητές ενημερώνουν το ημερολόγιο έρευνας τους - Γενικό συμπέρασμα της σημερινής ημέρας	- P26: Το ερευνητικό μου ημερολόγιο - P27a: Φυλλάδιο συμπερασμάτων

Πίνακας 7 Παράδειγμα πέμπτης ημέρας στο πλαίσιο μιας εβδομάδας εργασίας

Ημέρα 5		
Κεντρικό Μήνυμα	Εξερευνήσαμε το σχολείο μας και μάθαμε περισσότερα για το περιβάλλον μας! Έμαθα να ερευνώ οπότε μπρώ να εξερευνήσω το περιβάλλον μου του σπιτιού μου.	
Ώρα	Θέμα	Απαιτούμενο υλικό
08:35 – 10:00	Οι μαθητές ετοιμάζουν τις παρουσιάσεις τους	- P24a-e συμπληρωμένα φύλλα περιγραφής
10:00 – 12:00	Κοινή «πορεία» στο μονοπάτι LEAP με παρουσιάσεις από όλες τις ομάδες	
12:00 – 12:50	Συμπεράσματα - Οι μαθητές ενημερώνουν το ημερολόγιο έρευνας τους - Γενικό συμπέρασμα της σημερινής ημέρας	- P26: Το ερευνητικό μου ημερολόγιο - P27a: Φυλλάδιο συμπερασμάτων



PULCHRA

Participatory Urban Learning Community Hubs through
Research and Activation

Συλλογή Εκπαιδευτικού Υλικού



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 824466

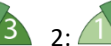
Πώς να βρείτε το κατάλληλο εκπαιδευτικό υλικό για εσάς

Για την απλοποίηση της αναζήτησης του εκπαιδευτικού υλικού, ο πίνακας στις ακόλουθες σελίδες παρέχει μια πλήρη επισκόπηση αυτού και εκτός της λίστας με το εκπαιδευτικό υλικό περιέχει και:

- Προτάσεις για το που μπορεί να χρησιμοποιηθεί το εκπαιδευτικό υλικό (Αστικές Προκλήσεις, Στάδια Μάθησης, Θέματα). Η αντιστοίχιση με τους στόχους αειφόρου ανάπτυξης (SDGs) του ΟΗΕ μπορεί να δημιουργηθεί μέσω του πίνακα 1 του οδηγού
- Πληροφορίες σχετικά με το είδος του υλικού και τις διδακτικές προσεγγίσεις για τις οποίες το υλικό είναι κατάλληλο.
- Διαθέσιμες γλώσσες, βαθμολόγηση του επιπέδου δυσκολίας και εκτίμηση του απαιτούμενου χρόνου υλοποίησης.
- Σύντομη περιγραφή των δραστηριοτήτων.

Το εκπαιδευτικό υλικό ταξινομείται σύμφωνα με το αναγνωριστικό του, το οποίο ξεκινά με ένα P για PULCHRA ακολουθούμενο από έναν αριθμό. Αυτό το αναγνωριστικό δίνεται σε ένα πλαίσιο πληροφοριών στην επάνω δεξιά γωνία κάθε εκπαιδευτικού υλικού, το οποίο παρέχει πρόσθετες πληροφορίες που καθιστούν ταχύτερη την εύρεσή του. Ένα παράδειγμα ενός πλαισίου πληροφοριών εμφανίζεται παρακάτω:



Επίπεδο δυσκολίας	Η συλλογή εκπαιδευτικού υλικού PULCHRA έχει σχεδιαστεί για μαθητές ηλικίας μεταξύ 12 και 18 ετών. Το επίπεδο δυσκολίας των υλικών αντιστοιχεί σε τρία επίπεδα από 1 (χαμηλό) έως 3 (υψηλό): 1:  1-2:  2:  2-3:  3:  Σε ορισμένα μέρη του υλικού με οργανωτικό σκοπό δεν έχει αποδοθεί επίπεδο δυσκολίας. Στο υλικό, αποφεύγεται η χρήση όρων όπως «δύσκολο», ώστε να μην κάνουν τους μαθητές να αναπτύξουν προκαταλήψεις σχετικά με την ικανότητά τους να αντιμετωπίσουν μια εργασία. Για τον ίδιο λόγο, δεν χρησιμοποιούνται κίτρινα ή κόκκινα χρώματα στην ένδειξη στάθμης.
Αστικές προκλήσεις	Στο δεύτερο στοιχείο του πλαισίου πληροφοριών οι επισημασμένοι αριθμοί και γράμματα αναφέρονται στο City Challenges για το οποίο μπορεί να είναι χρήσιμο το υλικό. Αυτά είναι: 1. Powering cities without harming the climate 2. Buildings for the future city 3. Regenerating urban space to connect people in a healthy environment 4. From waste disposal to resource efficiency – Circular economy at the city scale 5. Mobility patterns that support community development 6. Innovation for social and environmental benefit Δύο επιπλέον σύμβολα αναφέρονται σε περαιτέρω περιεχόμενα: D Διδακτικές μέθοδοι, οι οποίες μπορούν να εφαρμοστούν για ενεργοποίηση, επικοινωνία ή στο πλαίσιο της έννοιας μονοπάτι LEAP. G Υλικό της γενικής επιστημονικής μεθόδου, το οποίο μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε εκπαιδευτική διαδικασία που αφορά τη μέθοδο της επιστήμης
Γλώσσα	Η γλώσσα του υλικού.
ID	Το αναγνωριστικό του υλικού που χρησιμοποιείται για αναφορά σε αυτό στο Εγχειρίδιο Εκπαιδευτικού Υλικού PULCHRA.



Συλλογή Εκπαιδευτικού Υλικού PULCHRA



Στο σημείο αυτό παρουσιάζονται όλες οι Εκπαιδευτικές Ενότητες κατανεμημένες σε Αστικές Προκλήσεις - City Challenges (CC), Στάδια μάθησης και θέματα. Οι σχετικοί στόχοι αειφόρου ανάπτυξης του ΟΗΕ (SDGs) αναφέρονται στον Πίνακα 1 του Εγχειριδίου Εκπαιδευτικού Υλικού PULCHRA.

Οι Εκπαιδευτικές ενότητες αναγνωρίζονται από την ταυτότητα και τον τίτλο τους. Οι πρόσθετες ιδιότητες των ενότητων που παρατίθενται στον πίνακα αφορούν το είδος του υλικού, τον τύπο του υλικού, τη διδακτική μέθοδο, τις διαθέσιμες γλώσσες, το επίπεδο δυσκολίας 1, 2 ή 3 (χαμηλό, μεσαίο, υψηλό) και τον εκτιμώμενο χρόνο υλοποίησής τους. Ο στόχος της εργασίας περιγράφεται στην τελευταία στήλη.

ID	Τίτλος	CC	Στάδιο Μάθησης	Μέθοδος	Κατηγορία	Τύπος Υλικού	Τρόπος εργασίας	Επίπ. Δυσκ.	Γλώσσες	Διάρκεια (ώρες)	Περιγραφή
P1	Αρχικά ερωτήματα	D G 1 2 3 4 5 6	Ενεργοποίηση	Διδακτική	Πληροφορίες για καθηγητές	Κείμενο	Ομαδική	1		0.5 - 1	Μέθοδος ενεργοποίησης των μαθητών
P2	Η μεθοδολογία της έρευνας	D G 1 2 3 4 5 6	Αρχές επιστημονικής μεθοδολογίας	Επιστημονική	Εκπαιδευτικό υλικό	Φύλλο εργασίας	Ατομική-Ομαδική	1		0.5 - 1	Οι μαθητές μαθαίνουν τί είναι η έρευνα
P3	Ο ερευνητικός κύκλος	D G 1 2 3 4 5 6	Αρχές επιστημονικής μεθοδολογίας	Επιστημονική	Εκπαιδευτικό υλικό	Φύλλο εργασίας	Ομαδική	1		0.5 - 1	Οι μαθητές εδραιώνουν και δοκιμάζουν τις γνώσεις τους στον ερευνητικό κύκλο
P4	Δημιουργία Υποθέσεων	D G 1 2 3 4 5 6	Αρχές επιστημονικής μεθοδολογίας	Επιστημονική	Εκπαιδευτικό υλικό- Πληροφορίες για τον καθηγητή	Παρουσίαση	Επικεντρωμένη στον καθηγητή	1		1 - 1.5	Οι μαθητές μαθαίνουν τις ιδιότητες μιας υπόθεσης και εξασκούνται στη διατύπωση υποθέσεων
P5	Ανταλλαγή αποτελεσμάτων	D G 1 2 3 4 5 6	Επικοινωνία και παρουσίαση	Διδακτική	Πληροφορίες για καθηγητές	Κείμενο	Ομαδική	2		1	Μια μέθοδος για ανταλλαγή πληροφοριών μεταξύ ομάδων
P6	Το μονοπάτι "LEAP"	D G 1 2 3 4 5 6	LEAP	Διδακτική	Εκπαιδευτικό υλικό- Πληροφορίες για τον καθηγητή	Παρουσίαση	Επικεντρωμένη στον καθηγητή	1		0.5	Εισαγωγή στο Σχολικό Κλίμα LEAP
P7	Τοποθεσίες του σχολείου	D G 1 2 3 4 5 6	Εξερεύνηση	Διδακτική	Εκπαιδευτικό υλικό- Πληροφορίες για τον καθηγητή	Φύλλο εργασίας	Ομαδική	1 - 2		2	Οι μαθητές εξερευνούν το σχολείο τους και βρίσκουν τοποθεσίες σχετικές με το αντικείμενο έρευνας



Συλλογή Εκπαιδευτικού Υλικού PULCHRA



P8	Χρώματα των φύλλων	D 1 2 3 4 5 6 G	Μετρήσεις, πειράματα, παρατηρήσεις, καταγραφή	Βλάστηση	Μετρήσεις	Φύλλο εργασίας	Ομαδική	1		0.5 - 1	Οι μαθητές καθορίζουν το χρώμα των φύλλων
P9	Ερευνητικά ερωτήματα	D 1 2 3 4 5 6 G	Μετρήσεις, πειράματα, παρατηρήσεις, καταγραφή	Διδακτική	Εκπαιδευτικό υλικό, Διδακτικό μεθοδολογικό υλικό	Φύλλο εργασίας	Ομαδική	1		1	Οι μαθητές επιλέγουν ερευνητικά ερωτήματα
P10	Καθορίζοντας την ερευνητική ατζέντα	D 1 2 3 4 5 6 G	Σχεδίαση της έρευνας	Διδακτική	Εκπαιδευτικό υλικό- Πληροφορίες για τον καθηγητή	Παρουσίαση	Επικεντρωμένη στον καθηγητή	1		0.5 - 1	Οι μαθητές επιλέγουν ερευνητικά ερωτήματα
P11	Τοποθεσίες του σχολείου	D 1 2 3 4 5 6 G	Σχεδίαση της έρευνας	Διδακτική	Εκπαιδευτικό υλικό- Πληροφορίες για τον καθηγητή	Φύλλο εργασίας	Ατομική-Ομαδική	1 - 2		0.5	Παρουσίαση και συζήτηση των ερευνητικών ερωτημάτων
P12	Ο χάρτης του σχολείου	D 1 2 3 4 5 6 G	Εξερεύνηση- καταγραφή	Χρήσεις γης	Εκπαιδευτικό υλικό- Πληροφορίες για τον καθηγητή	Φύλλο εργασίας	Ομαδική	2		1 - 1.5	Οι μαθητές δημιουργούν περιγραφές των τοποθεσιών του σχολείου, οι οποίες συνδέονται με το ερευνητικό ερώτημα
P13	Η πρόκληση του νερού	D 1 2 3 4 5 6 G	Μετρήσεις, πειράματα, παρατηρήσεις	Νερό	Πείραμα- Πληροφορίες για καθηγητές	Πείραμα	Ομαδική	1 - 2		1 - 1.5	Οι μαθητές δημιουργούν ένα χάρτη για το σχολείο τους
P14	Ιδιότητες του νερού	D 1 2 3 4 5 6 G	Μετρήσεις, πειράματα, παρατηρήσεις, καταγραφή	Νερό, ποιότητα νερού	Μετρήσεις	Φύλλο εργασίας	Ομαδική	1 - 2		1 - 1.5	Οι μαθητές αναγνωρίζουν τις ιδιότητες του νερού
P15	Εποχικός κύκλος φυτών	D 1 2 3 4 5 6 G	Μετρήσεις, πειράματα, παρατηρήσεις, καταγραφή	Βλάστηση, φαινολογία, δέντρα, γρασίδι	Μετρήσεις, Εκπαιδευτικό υλικό	Φύλλο εργασίας	Ομαδική	2		0.5 - 1	Οι μαθητές αναγνωρίζουν τα εποχικά στάδια ανάπτυξης των φυτών
P16	Άνεμος και θερμοκρασία	D 1 2 3 4 5 6 G	Μετρήσεις, πειράματα, παρατηρήσεις, καταγραφή	καιρός, θερμοκρασία, άνεμος,	Μετρήσεις, Εκπαιδευτικό υλικό	Φύλλο εργασίας	Ομαδική	1 - 2		1 - 1.5	Οι μαθητές μετρούν τον άνεμο κοντά και μακριά από τα κτήρια και τη θερμοκρασία του αέρα και του εδάφους χρησιμοποιώντας



Συλλογή Εκπαιδευτικού Υλικού PULCHRA



		6									διαφορετικές μεθόδους
P17	Νέφη και θερμοκρασία	D G 1 2 3 4 5 6	Μετρήσεις, πειράματα, παρατηρήσεις, καταγραφή	καιρός, θερμοκρασία, νέφη, measuring	Μετρήσεις, Εκπαιδευτικό υλικό	Φύλλο εργασίας	Ομαδική	2		1 - 1.5	Οι μαθητές αναγνωρίζουν τους τύπους των νεφών και μετρούν τη θερμοκρασία
P18	Παρατήρηση εδάφους	D G 1 2 3 4 5 6	Μετρήσεις, πειράματα, παρατηρήσεις, καταγραφή	Έδαφος	Μετρήσεις, Εκπαιδευτικό υλικό	Φύλλο εργασίας	Ομαδική	2 – 3		0.5 - 1	Οι μαθητές αναγνωρίζουν τις ιδιότητες του εδάφους
P19	Κάλυψη εδάφους και νερό	D G 1 2 3 4 5 6	Θεωρητικά ερωτήματα	Νερό, χρήση γης	Εκπαιδευτικό υλικό- Πληροφορίες για τον καθηγητή	Φύλλο εργασίας	Ομαδική	2		0.5	Οι μαθητές εξερευνούν θεωρητικά την επίδραση της επιφάνειας στη ροή του νερού
P20	Κάρτα διαδρομής	D G 1 2 3 4 5 6	Μετρήσεις, πειράματα, παρατηρήσεις	Διδακτική μέθοδος	Διδακτικό μεθοδολογικό υλικό	Κείμενο	-	M/Δ		M/Δ	Οργάνωση παράλληλων πειραμάτων σε διαφορετικές ομάδες
P21	Ανάλυση αποτελεσμάτων	D G 1 2 3 4 5 6	Ανάλυση και Αξιολόγηση; καταγραφή	Νερό, έδαφος, καιρός, θερμοκρασία, σύννεφα, βλάστηση	Εκπαιδευτικό υλικό- Πληροφορίες για τον καθηγητή	Φύλλο εργασίας	Ομαδική	1 – 2		1 - 1.5	Οι μαθητές συγκεντρώνουν και αναλύουν τα αποτελέσματα από διαφορετικές ομάδες
P22	Ανάλυση αποτελεσμάτων: Σύγκριση	D G 1 2 3 4 5 6	Ανάλυση και Αξιολόγηση	Επιστημονική μέθοδος	Εκπαιδευτικό υλικό-	Φύλλο εργασίας	Ομαδική	1 – 2		1 - 1.5	Οι μαθητές συγκρίνουν τα αποτελέσματα μεταξύ των ομάδων
P23	Ημερήσια διακύμανση της θερμοκρασίας και νέφη	D G 1 2 3 4 5 6	Ανάλυση και Αξιολόγηση	Καιρός, θερμοκρασία, νέφη, τηλεπισκόπηση	Εκπαιδευτικό υλικό- Πληροφορίες για τον καθηγητή	Φύλλο εργασίας	Ατομική-Ομαδική	2		0.5 - 1	Οι μαθητές αξιολογούν τις μετρήσεις θερμοκρασίας, συγκρίνοντας αυτές με δορυφορικές εικόνες νεφών
P24	Το σχολείο – Μια διαδρομή μάθησης, εξερεύνησης και δραστηριοποίησης	D G 1 2 3 4 5 6	Επικοινωνία και παρουσίαση; LEAP	Διδακτική μέθοδος, Επιστημονική μέθοδος	Εκπαιδευτικό υλικό- Πληροφορίες για τον καθηγητή	Φύλλο εργασίας, Κείμενο, Παρουσίαση	Ομαδική	2		2 - 3	Οι μαθητές καταγράφουν και παρουσιάζουν τα αποτελέσματά τους
P25	Φύλλο αξιολόγησης για τις παρουσιάσεις	D G 1 2 3	Communication and presentation	Διδακτική μέθοδος	Πληροφορίες για τον καθηγητή	Φύλλο εργασίας	Ομαδική	1		0.25	Οι μαθητές αξιολογούν τις παρουσιάσεις των συμμαθητών τους και ψηφίζουν για την



Συλλογή Εκπαιδευτικού Υλικού PULCHRA



		4 5 6									καλύτερη παρουσίαση
P26	Το ερευνητικό μου ημερολόγιο	D G 1 2 3 4 5 6	Reflection	Διδακτική μέθοδος	Εκπαιδευτικό υλικό-	Φύλλο εργασίας	Ατομική	1		0.25	Οι μαθητές κάνουν απολογισμό της ημέρας τους (research day)
P27	Αξιολόγηση της σημερινής και της εβδομαδιαίας έρευνας	D G 1 2 3 4 5 6	Evaluation of the course	Διδακτική μέθοδος	Εκπαιδευτικό υλικό-	Φύλλο εργασίας	Ατομική	1		0.25	Οι μαθητές αξιολογούν την ημερήσια και εβδομαδιαία έρευνα
P28	Περιβαλλοντικές εφαρμογές για smartphones	D G 1 2 3 4 5 6	Μετρήσεις, πειράματα, παρατηρήσεις	Εφαρμογές	Επιστήμη των πολιτών	Κείμενο	Ατομική-Ομαδική	M/Δ		div	Οι μαθητές/συμμετέχοντες διενεργούν περιβαλλοντικές παρατηρήσεις χρησιμοποιώντας εφαρμογές κινητών τηλεφώνων
P28a	Εφαρμογή: Παρατηρητής Καιρού	D G 1 2 3 4 5 6	Μετρήσεις, πειράματα, παρατηρήσεις	Εφαρμογή, καιρός	Επιστήμη των πολιτών	Εφαρμογή	Ατομική-Ομαδική	2		M/Δ	Οι συμμετέχοντες καταγράφουν παρατηρήσεις καθοδηγούμενοι από την εφαρμογή
P28 b	Εφαρμογή: Τύποι νεφών	D G 1 2 3 4 5 6	Μετρήσεις, πειράματα, παρατηρήσεις	Εφαρμογή, νέφη	Επιστήμη των πολιτών	Εφαρμογή	Ατομική-Ομαδική	2		M/Δ	Οι συμμετέχοντες καταγράφουν παρατηρήσεις καθοδηγούμενοι από την εφαρμογή
P28c	Εφαρμογή: Ασθένειες φύλλων	D G 1 2 3 4 5 6	Μετρήσεις, πειράματα, παρατηρήσεις	Εφαρμογή, βλάστηση	Επιστήμη των πολιτών	Εφαρμογή	Ατομική-Ομαδική	2		M/Δ	Οι συμμετέχοντες καταγράφουν παρατηρήσεις καθοδηγούμενοι από την εφαρμογή
P28 d	Εφαρμογή: Υφή εδάφους	D G 1 2 3 4 5 6	Μετρήσεις, πειράματα, παρατηρήσεις	Εφαρμογή, έδαφος	Επιστήμη των πολιτών	Εφαρμογή	Ατομική-Ομαδική	2 – 3		M/Δ	Οι συμμετέχοντες καταγράφουν παρατηρήσεις καθοδηγούμενοι από την εφαρμογή
P28e	Εφαρμογή: Τύπος εδάφους	D G 1 2 3 4 5 6	Μετρήσεις, πειράματα, παρατηρήσεις	Εφαρμογή, έδαφος	Επιστήμη των πολιτών	Εφαρμογή	Ατομική-Ομαδική	3		M/Δ	Οι συμμετέχοντες καταγράφουν παρατηρήσεις καθοδηγούμενοι από την εφαρμογή
P28f	Εφαρμογή: Ήχνη ζώων	D G 1 2	Μετρήσεις, πειράματα,	Εφαρμογή, ζώα στην πόλη	Επιστήμη των πολιτών	Εφαρμογή	Ατομική-Ομαδική	2 - 3		M/Δ	Οι συμμετέχοντες καταγράφουν παρατηρήσεις καθοδηγούμενοι



Συλλογή Εκπαιδευτικού Υλικού PULCHRA



		3 4 5 6	παρατηρήσεις								από την εφαρμογή
P28g	Εφαρμογή: Κάλυψη γης / χρήση γης	D G 1 2 3 4 5 6	Μετρήσεις, πειράματα, παρατηρήσεις	Εφαρμογή, χρήση γης	Επιστήμη των πολιτών	Εφαρμογή	Ατομική-Ομαδική	3		M/Δ	Οι συμμετέχοντες καταγράφουν παρατηρήσεις καθοδηγούμενοι από την εφαρμογή
P28h	Εφαρμογή: Φαινολογία φυτών	D G 1 2 3 4 5 6	Μετρήσεις, πειράματα, παρατηρήσεις	Εφαρμογή, βλάστηση, φαινολογία	Επιστήμη των πολιτών	Εφαρμογή	Ατομική-Ομαδική	2		M/Δ	Οι συμμετέχοντες καταγράφουν παρατηρήσεις καθοδηγούμενοι από την εφαρμογή
P28i	Εφαρμογή: River structural quality, short	D G 1 2 3 4 5 6	Μετρήσεις, πειράματα, παρατηρήσεις	Εφαρμογή, νερό	Επιστήμη των πολιτών	Εφαρμογή	Ατομική-Ομαδική	1 – 2		M/Δ	Οι συμμετέχοντες καταγράφουν παρατηρήσεις καθοδηγούμενοι από την εφαρμογή
P28j	App: Ποιότητα νερού για αρχάριους	D G 1 2 3 4 5 6	Μετρήσεις, πειράματα, παρατηρήσεις	Εφαρμογή, νερό	Επιστήμη των πολιτών	Εφαρμογή	Ατομική-Ομαδική	3		M/Δ	Οι συμμετέχοντες καταγράφουν παρατηρήσεις καθοδηγούμενοι από την εφαρμογή
P28k	Εφαρμογή: Ταχύτητα ροής και απορροής	D G 1 2 3 4 5 6	Μετρήσεις, πειράματα, παρατηρήσεις	Εφαρμογή, νερό	Επιστήμη των πολιτών	Εφαρμογή	Ατομική-Ομαδική	3		M/Δ	Οι συμμετέχοντες καταγράφουν παρατηρήσεις καθοδηγούμενοι από την εφαρμογή
P28l	Εφαρμογή: Πετρώματα	D G 1 2 3 4 5 6	Μετρήσεις, πειράματα, παρατηρήσεις	Εφαρμογή, πετρώματα	Επιστήμη των πολιτών	Εφαρμογή	Ατομική-Ομαδική	3		M/Δ	Οι συμμετέχοντες καταγράφουν παρατηρήσεις καθοδηγούμενοι από την εφαρμογή
P29	Κατάλληλα ερευνητικά ερωτήματα	D G 1 2 3 4 5 6	Σχεδίαση της έρευνας, Βασικές έννοιες της επιστημονικής μεθόδου	Επιστημονική μέθοδος	Εκπαιδευτικό υλικό-	Φύλλο εργασίας	Ομαδική	1		M/Δ	Οι μαθητές θέτουν ερωτήματα σχετικά με το αντικείμενο της έρευνας
P30	Building the Cool City Lab	D G 1 2 3 4 5 6	Μετρήσεις, πειράματα, παρατηρήσεις	Νερό, ενέργεια, βλάστηση, επιφάνειες	Πείραμα	Οδηγός	Ατομική-Ομαδική	2		M/Δ	Οι μαθητές κατασκευάζουν το εργαστήριο Cool City
P31	Why do surfaces have	D G	Μετρήσεις,	Νερό, ενέργεια,	Πείραμα	Κείμενο	Ατομική-Ομαδική	2		M/Δ	Οι μαθητές χρησιμοποιούν το



Συλλογή Εκπαιδευτικού Υλικού PULCHRA



	different temperatures and what does that mean for the city?	1 2 3 4 5 6	πειράματα, παρατηρήσεις	βλάστηση, επιφάνειες							εργαστήριο Cool City για να ερευνήσουν την επίδραση των επιφανειών στις ροές της ενέργειας και του νερού
P35	Building instructions for a radiation shield	D G 1 2 3 4 5 6	Μετρήσεις, πειράματα, παρατηρήσεις	Μέτρηση θερμοκρασίας	Πείραμα	Οδηγός	Ατομική-Ομαδική	2		M/Δ	Οι μαθητές κατασκευάζουν μια ασπίδα ακτινοβολίας για να μετρήσουν τη θερμοκρασία του αέρα
P36	Infiltration	D G 1 2 3 4 5 6	Μετρήσεις, πειράματα, παρατηρήσεις	έδαφος, νερό	Πείραμα, Εκπαιδευτικό υλικό-	Φύλλο εργασίας	Ομαδική	2		0.5 - 1	Οι μαθητές μετρούν την ικανότητα διήθησης διαφορετικών επιφανειών
P37	Powering Cities without harming the Climate - Καθαρή Ενέργεια για την προστασία του κλίματος	D G 1 2 3 4 5 6	Σχεδίαση της έρευνας, θεωρητικά ερωτήματα	Κλίμα, ενέργεια, αστικές περιοχές	Εκπαιδευτικό υλικό-	Κείμενο	Ατομική-Ομαδική	1 – 2		M/Δ	Οι μαθητές ασχολούνται με τις βασικές έννοιες της ενέργειας, ερευνούν τις αλληλεπιδράσεις της ενέργειας και του κλίματος και ερευνούν του πιθανούς τρόπους εξοικονόμησης ενέργειας
P38	Innovation for Social and Environmental Benefit: An introduction	D G 1 2 3 4 5 6	Σχεδίαση της έρευνας, θεωρητικά ερωτήματα	Χρήση γης, ενέργεια, επιφάνειες, smart city	Εκπαιδευτικό υλικό-	Κείμενο	Ατομική-Ομαδική	1 – 2		M/Δ	Οι μαθητές ασχολούνται με τις θετικές και αρνητικές επιδράσεις της αστικοποίησης; εξερευνούν καινοτόμες ιδέες όπως οι Έξυπνες Πόλεις

Τι είναι η «έρευνα»;

1. Απαντήστε μόνοι σας στις παρακάτω ερωτήσεις. Γράψτε τις απαντήσεις σας τα παρακάτω πλαίσια.
2. Μαζί με έναν ακόμη συμμαθητή σας ρωτήστε τουλάχιστον άλλα τρία άτομα (μαθητές, καθηγητές, κτλ). Γράψτε τις απαντήσεις τους στα παρακάτω πλαίσια.
3. Αφού συλλέξετε τις απαντήσεις, συγκρίνετε τα αποτελέσματά σας με άλλες ομάδες. Συμφωνείτε σε έως τρεις σημαντικές απαντήσεις ανά ερώτηση. Μεταφέρετε αυτές τις απαντήσεις στα φύλλα P2b - P2e.

a) Τι πιστεύετε ότι σημαίνει η λέξη «έρευνα»;

--

b) Ποιοι μπορούν να κάνουν έρευνα;

--

c) Πώς επιτυγχάνεται η έρευνα; (Ποιες μέθοδοι υπάρχουν για έρευνα;)

--

d) Ποιοι κανόνες ισχύουν κατά την έρευνα; (Τι πρέπει να προσέχει ένας καλός ερευνητής;)

--

Τι πιστεύετε ότι σημαίνει η λέξη «έρευνα»;

Γράψτε τις σκέψεις και τις ιδέες σας στο παρακάτω πλαίσιο.

Ποιοι μπορούν να κάνουν έρευνα;

Γράψτε τις σκέψεις και τις ιδέες σας στο παρακάτω πλαίσιο.

Πώς επιτυγχάνεται η έρευνα; (Ποιες μέθοδοι υπάρχουν για έρευνα;)

Γράψτε τις σκέψεις και τις ιδέες σας στο παρακάτω πλαίσιο.

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

Γράψτε τις σκέψεις και τις ιδέες σας στο παρακάτω πλαίσιο.

Ο ερευνητικός κύκλος

1. Σχηματίστε ομάδες τριών ή τεσσάρων ατόμων. Κόψτε τις ετικέτες των φάσεων του ερευνητικού κύκλου παρακάτω και τα παραδείγματα στο φύλλο P3b.
2. Στην ομάδα σας, συζητήστε ποιο παράδειγμα ανήκει σε ποια φάση. Κολλήστε τις αντίστοιχες ετικέτες φάσης και παραδείγματα σε αντίγραφα του φύλλου P3c, αντίστοιχα.
3. Σκεφτείτε άλλα παραδείγματα για κάθε φάση και σημειώστε τα στα αντίστοιχα φύλλα P3c.
4. Ποια είναι η σωστή σειρά των φάσεων; Ταξινομήστε τις φάσεις σε κύκλο.



Ιδέα /
Υπόθεση



Παρατηρήστε προσεκτικά

Καταγράψτε τις
παρατηρήσεις
σας



Ερώτηση



Συζήτηση των
αποτελεσμάτων



Καταγραφή
αποτελεσμάτων



Ομάδα



Πείραμα

Images according to Prof. Dr. Brunhilde Marquardt-Mau included with kind permission from DKJS,
© Deutsche Kinder- und Jugendstiftung (DKJS), www.forschendes-lernen.net



Παραδείγματα

Διαπίστωσα ότι το νερό της βρύσης στο σπίτι μερικές φορές λάμπει σε ένα ελαφρώς κοκκινωπό χρώμα όταν η βρύση δεν έχει χρησιμοποιηθεί για κάποιο χρονικό διάστημα.

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

Θέλω να πραγματοποιήσω ένα πείραμα. Έβαλα νερό σε ένα καθαρό δοχείο. Δοκιμάζω την περιεκτικότητα σε σίδηρο του νερού με μια ταινία

Σημειώνουμε τα αποτελέσματα κάθε δοκιμής σιδήρου σε έναν πίνακα για να μπορούμε να συγκρίνουμε τα αποτελέσματα γρήγορα.

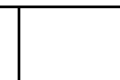
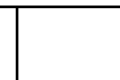
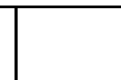
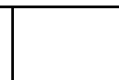
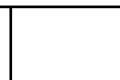
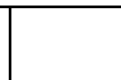
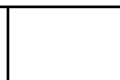
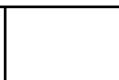
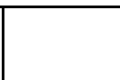
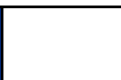
Περισσότερα μάτια βλέπουν περισσότερα: Μαζί με δύο άλλους ερευνητές, εκτελούμε το πείραμα. Δοκιμάζουμε ταυτόχρονα το νερό από πολλές βρύσες.

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

Καταγράφουμε τις παρατηρήσεις μας. Σημειώνουμε κάθε δείγμα και σημειώνουμε το αποτέλεσμα της αντίστοιχης δοκιμής σιδήρου.

Παρατηρούμε προσεκτικά τι δείχνει η ταινία μέτρησης. Το χρώμα του αλλάζει ανάλογα με την περιεκτικότητα σε νερό του σιδήρου. Συγκρίνουμε το χρώμα της ταινίας μέτρησης με τον κωδικό χρώματος στο κουτί.





Φάσεις του ερευνητικού κύκλου

Φάση του ερευνητικού κύκλου

Κολλήστε τη φάση εδώ

Παράδειγμα

Κολλήστε το κατάλληλο παράδειγμα εδώ

Τα δικά σας παραδείγματα



Πληροφορίες για καθηγητές: Δημιουργία υποθέσεων

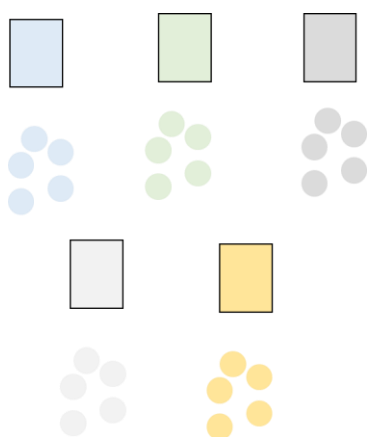
Το υλικό P4 είναι μια παρουσίαση. Επομένως, δεν περιλαμβάνεται σε αυτό το αρχείο, αλλά διατίθεται ως ξεχωριστό αρχείο (MS Powerpoint) που συνοδεύει τη συλλογή εκπαιδευτικού υλικού PULCHRA.



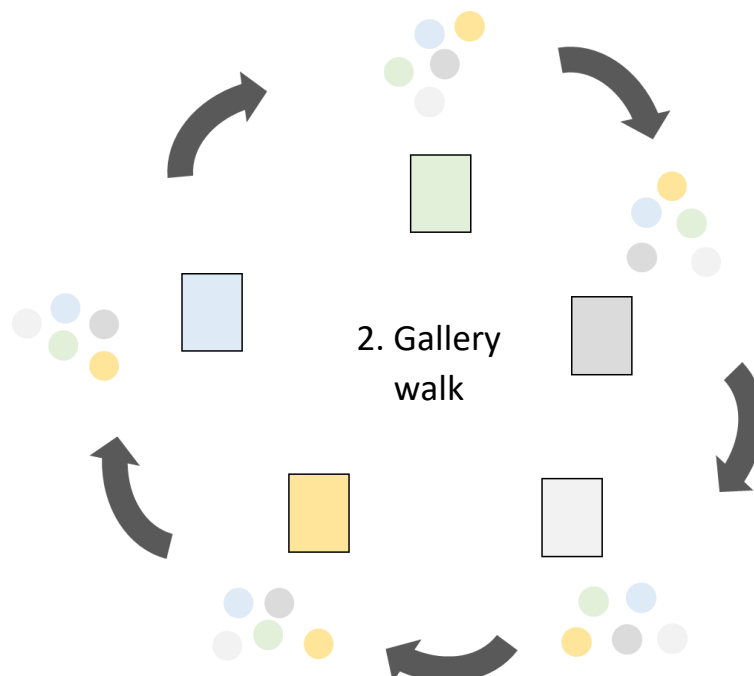
Πληροφορίες για καθηγητές: Ανταλλαγή αποτελεσμάτων

Μέθοδος: Gallery Walk

1. Κάθε ομάδα παρουσιάζει την περιγραφή της θέσης τους (P7) και τη γραπτή τους υπόθεση
2. Οι ομάδες ανασυνθέτονται τώρα έτσι ώστε να υπάρχει τουλάχιστον ένα μέλος από κάθε ομάδα σπιτιού στη νέα ομάδα. Ο αριθμός των νέων ομάδων δεν πρέπει να υπερβαίνει τον αριθμό των παρουσιάσεων.
3. Κάθε νέα ομάδα επισκέπτεται μία από τις παρουσιάσεις
4. Ένα μέλος της ομάδας που έχει εργαστεί για την περιγραφή και την υπόθεση εισάγει την ομάδα σε αυτό το μέρος.
5. Όταν δεν υπάρχουν άλλες ερωτήσεις, όλες οι ομάδες κινούνται σε έναν σταθμό κάθε φορά έως ότου εισαχθεί κάθε μέρος.



1. Αρχικές ομάδες



2. Gallery walk

Πληροφορίες για καθηγητές: Μονοπάτι LEAP και εξερεύνηση του σχολικού χώρου

Αυτό το υλικό εισάγει τους μαθητές στο μονοπάτι εκμάθησης, εξερεύνησης και δραστηριότητας (LEAP) και καλεί τους μαθητές να εξερευνήσουν το σχολικό τους έδαφος σύμφωνα με τα θέματα του LEAP, τα οποία είναι

- Νερό
- Φυτά / βλάστηση
- Καιρός
- Έδαφος

Το υλικό P6 είναι μια παρουσίαση. Επομένως, δεν περιλαμβάνεται σε αυτό το αρχείο, αλλά διατίθεται ως ξεχωριστό αρχείο (MS Powerpoint) που συνοδεύει τη συλλογή εκπαιδευτικού υλικού PULCHRA.

Η παρουσίαση P6 περιέχει μια σύντομη εισαγωγή στην έννοια του μονοπατιού LEAP ως μια σειρά σταθμών. Μια διαφάνεια εισάγει τη λίστα θεμάτων. Εδώ, απαιτείται να κάνουμε τη σύνδεση μεταξύ των θεμάτων και να αναφέρουμε τη διαφορά μεταξύ του καιρού (η τρέχουσα μετεωρολογική κατάσταση) και του κλίματος (οι μακροπρόθεσμες μέσες μετεωρολογικές συνθήκες).

Η παρουσίαση περιλαμβάνει δύο τελικές διαφάνειες, οι οποίες προετοιμάζουν τη μετάβαση στις επόμενες ενότητες. Ανήκουν σε δύο διαφορετικές εκδόσεις του μαθήματος που προτείνεται στο Εγχειρίδιο Εκπαιδευτικού Υλικού PULCHRA. Δεδομένου ότι το εκπαιδευτικό υλικό έχει μια αρθρωτή δομή, η διαφάνεια μπορεί να επιλεγεί σύμφωνα με τις εκδοχές των ενοτήτων ή να παραλειφθεί σε περίπτωση που άλλες ιδέες για το πώς να προχωρήσουν στην τάξη.

Σειρά ενοτήτων:

Εκδοχή 1 (με χαρτογράφηση πεδίου):

P6 (παρουσίαση με “τελική διαφάνεια 1”) → P12 (χαρτογράφηση) → P29 (θεωρητικά ερευνητικά ερωτήματα) → P10 (prescribed research questions) → P11 (περιγραφή του χώρου)

Εκδοχή 2 (με επιλογή ερευνητικών ερωτημάτων):

P6 (παρουσίαση με “τελική διαφάνεια 2”) → P29 (θεωρητικά ερευνητικά ερωτήματα) → P7 (περιγραφή του χώρου και δημιουργία ερευνητικών ερωτημάτων) → P9 (Επιλογή των ερευνητικών ερωτημάτων)

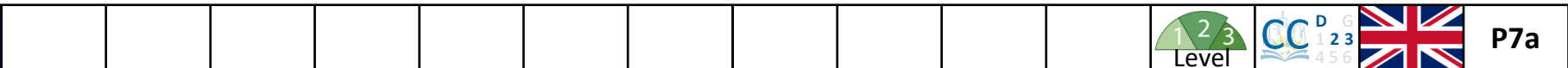
Για περισσότερες πληροφορίες σχετικά με την έννοια του μονοπατιού LEAP, ανατρέξτε στο Εγχειρίδιο Εκπαιδευτικού Υλικού PULCHRA, Ενότητα 2.2.

Πληροφορίες για καθηγητές: Τοποθεσίες του σχολείου

Αυτό το υλικό προορίζεται να ενθαρρύνει τους μαθητές να εξερευνήσουν το σχολικό περιβάλλον τους. Όσον αφορά το συγκεκριμένο θέμα, καλούνται να βρουν τοποθεσίες στο σχολείο όπου μπορούν να μάθουν γι 'αυτό και να γράψουν ή να αποφασίσουν για ερευνητικά ερωτήματα. Αυτή η συμμετοχική προσέγγιση καλεί τους μαθητές να ασχοληθούν αποκλειστικά με το καθημερινό περιβάλλον τους και να βιώσουν ότι έχουν προσωπική σχέση με το πρόβλημα που έθεσε η Αστική Πρόκληση.

Αυτή η μέθοδος μπορεί να προσαρμοστεί σε πολλά διαφορετικά θέματα.

Το υλικό P6 το συνδέει με το μονοπάτι LEAP.



Τοποθεσίες του σχολείου – Θέμα: Νερό

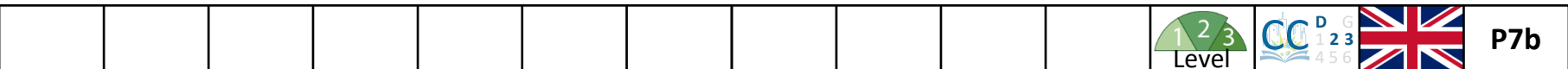
Σε αυτή την τοποθεσία μπορείτε να ανακαλύψετε κάτι σχετικά με το θέμα «νερό»:

<u>Περιγραφή του τόπου (Τι μπορείτε να δείτε, να ακούσετε, να νιώσετε,...;)</u>	<u>Σκίτσο (πρόχειρο σχέδιο) του τόπου:</u>

Επιλέξτε ποια ερευνητικά ερωτήματα θα μπορούσαν να διερευνηθούν σε αυτή την τοποθεσία. Εάν έχετε δική σας ερώτηση, γράψτε την.

- ☐ Ποια είναι η ποιότητα του νερού;
- ☐ Τι χρώμα έχει το νερό;
- ☐





Τοποθεσίες του σχολείου – Θέμα: Φυτά

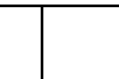
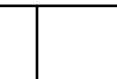
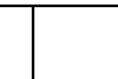
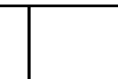
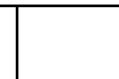
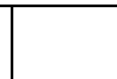
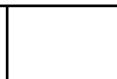
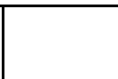
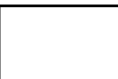
Σε αυτή την τοποθεσία μπορείτε να ανακαλύψετε κάτι σχετικά με το θέμα «φυτά»:

<u>Περιγραφή του τόπου (Τι μπορείτε να δείτε, να ακούσετε, να νιώσετε,...;)</u>	<u>Σκίτσο (πρόχειρο σχέδιο) του τόπου:</u>

Επιλέξτε ποια ερευνητικά ερωτήματα θα μπορούσαν να διερευνηθούν σε αυτή την τοποθεσία. Εάν έχετε δική σας ερώτηση, γράψτε την.

- ☐ Πώς μοιάζουν τα φυτά αυτή τη στιγμή και πώς αλλάζει με την πάροδο του χρόνου;
- ☐ Σε ποιο βαθμό καλύπτεται το έδαφος από φυτά;
- ☐





Τοποθεσίες του σχολείου – Θέμα: Καιρός

Σε αυτή την τοποθεσία μπορείτε να ανακαλύψετε κάτι σχετικά με το θέμα» καιρός»: _____

Περιγραφή του τόπου (Τι μπορείτε να δείτε, να ακούσετε, να νιώσετε,...;)

Σκίτσο (πρόχειρο σχέδιο) του τόπου:

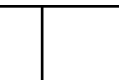
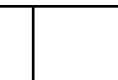
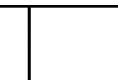
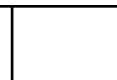
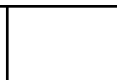
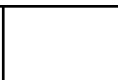
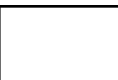
Επιλέξτε ποια ερευνητικά ερωτήματα θα μπορούσαν να διερευνηθούν σε αυτή την τοποθεσία. Εάν έχετε δική σας ερώτηση, γράψτε την.

☐ Μπορούν να χρησιμοποιηθούν τα σύννεφα για τη πρόγνωση του καιρού;

☐ Πώς και γιατί διαφέρει η θερμοκρασία μεταξύ διαφορετικών θέσεων;

☐ _____





Τοποθεσίες του σχολείου – Θέμα: Έδαφος

Σε αυτή την τοποθεσία μπορείτε να ανακαλύψετε κάτι σχετικά με το θέμα «έδαφος»: _____

Περιγραφή του τόπου (Τι μπορείτε να δείτε, να ακούσετε, να νιώσετε,...;)

Σκίτσο (πρόχειρο σχέδιο) του τόπου:

Επιλέξτε ποια ερευνητικά ερωτήματα θα μπορούσαν να διερευνηθούν σε αυτή την τοποθεσία. Εάν έχετε δική σας ερώτηση, γράψτε την.

- ☐ Τι είδους υπάρχουν;
- ☐ Πόσο υγρό είναι το χώμα;
- ☐ Σε ποια επιφάνεια μπορεί το νερό να διεισδύσει καλύτερα στο έδαφος;
- ☐ _____

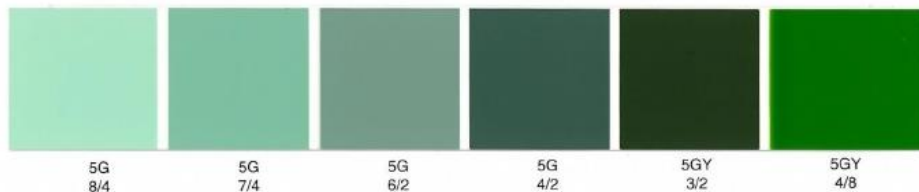




Χρώματα των φύλλων

Χρησιμοποιήστε το διάγραμμα χρωμάτων για να προσδιορίσετε τα χρώματα τριών φύλλων από καθένα από τα τρία διαφορετικά φυτά. Εισαγάγετε τους κωδικούς χρώματος (π.χ. 5G 8/4) στον πίνακα.

Μπλε/πράσινο



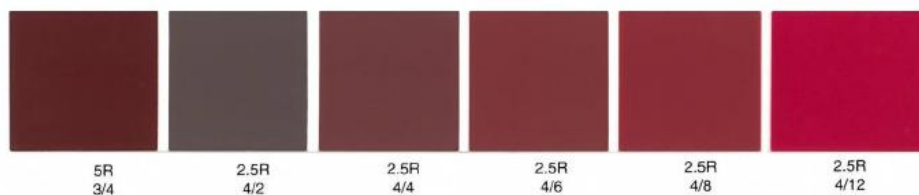
Κίτρινο/πράσινο



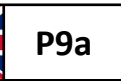
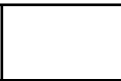
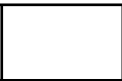
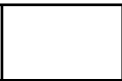
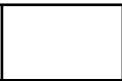
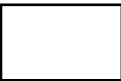
Καφέ/Πράσινο



Καφέ/Κόκκινο



Κωδικοί χρωμάτων	
Φυτό 1:	Φύλο 1
	Φυτό 2
	Φυτό 3
Φυτό 2:	Φυτό 1
	Φυτό 2
	Φυτό 3
Φυτό 3:	Φυτό 1
	Φυτό 2
	Φυτό 3
Ημ/νια, Ώρα	



Ερευνητικά ερωτήματα – Νερό

Συζητήστε στην ομάδα σας ποια ερευνητική ερώτηση θεωρείτε πιο ενδιαφέρουσα. Σημειώστε αυτήν την ερευνητική ερώτηση με μεγάλα γράμματα στο παρακάτω πλαίσιο.

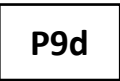


Ερευνητικά ερωτήματα – Φυτά

Συζητήστε στην ομάδα σας ποια ερευνητική ερώτηση θεωρείτε πιο ενδιαφέρουσα. Σημειώστε αυτήν την ερευνητική ερώτηση με μεγάλα γράμματα στο παρακάτω πλαίσιο.

Ερευνητικά ερωτήματα – Καιρός

Συζητήστε στην ομάδα σας ποια ερευνητική ερώτηση θεωρείτε πιο ενδιαφέρουσα. Σημειώστε αυτήν την ερευνητική ερώτηση με μεγάλα γράμματα στο παρακάτω πλαίσιο.



Ερευνητικά ερωτήματα – Έδαφος

Συζητήστε στην ομάδα σας ποια ερευνητική ερώτηση θεωρείτε πιο ενδιαφέρουσα. Σημειώστε αυτήν την ερευνητική ερώτηση με μεγάλα γράμματα στο παρακάτω πλαίσιο.



Πληροφορίες για καθηγητές: Επιλογή ερευνητικών ερωτημάτων

Η μέθοδος του αερόστατου



Διάρκεια: 30 λεπτά

Υλικό: P9a-d (ερευνητικά ερωτήματα), μαγνήτες ή κολλητική ταινία, πίνακας και κιμωλία ή λευκή κόλλα και στυλό

Στόχος: Επιλογή του κατάλληλου ερωτήματος ανά θέμα

Προετοιμασία: Σχεδιάστε το περίγραμμα ενός μεγάλου αερόστατου στον πίνακα. Διορθώστε (με μαγνήτες ή ταινία) τα φύλλα εργασίας P9a-d γύρω από το αερόστατο. Το αερόστατο που εκτυπώθηκε παραπάνω μπορεί να μεταφορτωθεί από τη διεύθυνση <https://creazilla.com/de/nodes/2270-heissluft-ballon-silhouette> δωρεάν σε αναλύσεις επαρκείς για να το εκτυπώσετε σε μεγάλη κλίμακα.

Περιγραφή: Οι μαθητές υποθέτουν ότι κάθονται στο αερόστατο που περιέχει ζεστό αέρα. Αλλά το αερόστατο συνεχίζει να κατεβαίνει επειδή είναι γεμάτο με πολλές ερωτήσεις. Προκειμένου το αερόστατο να ανέβει ξανά, οι μαθητές πρέπει να αποκλείσουν τη μία ερώτηση μετά την άλλη και να την "ρίξουν στη θάλασσα". Στο τέλος, πρέπει να απομένει μόνο μία ερώτηση για κάθε θέμα (μία μπλε, μία πράσινη, μία γκρι και μία κίτρινη κάρτα). Οι ακόλουθες κατευθυντήριες ερωτήσεις μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως κριτήρια για την αξιολόγηση μιας ερευνητικής ερώτησης:

- Πρέπει να υπάρχει τρόπος απάντησης στην ερώτηση
- Η ερώτηση μπορεί να είναι περίπλοκη αλλά όχι πολύ περίπλοκη
- Μπορούμε να απαντήσουμε στην ερώτηση?
 - Με τα διαθέσιμα μέσα?
 - Στο χρόνο που έχουμε?

Image by Bob Comix, licensed under CC BY 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

Πληροφορίες με καθηγητές: Καθορίζοντας την ερευνητική ατζέντα

Το φύλλο εργασίας P10 είναι ένα παράδειγμα. Ένα φύλλο σαν αυτό προορίζεται να χρησιμοποιηθεί αν τα ερευνητικά ερωτήματα καθορίζονται από τον καθηγητή. Στη λίστα των ερωτήσεων αντιστοιχεί τουλάχιστον ένα μέρος σε κάθε θέμα του μονοπατιού LEAP. Τα χρώματα των πλαισίων χρησιμοποιούνται σε όλο το υλικό για να δημιουργηθεί μια οπτική σύνδεση όλων των εγγράφων που ανήκουν στην ίδια ερώτηση.

Οι τοποθεσίες και οι ερωτήσεις πρέπει να προσαρμοστούν στη συγκεκριμένη κατάσταση ενός σχολείου. Το σχολικό κτίριο και η αυλή του σχολείου είναι συνήθως κατάλληλα για να γίνουν παρατηρήσεις σε παραμέτρους όπως η θερμοκρασία, η ακτινοβολία ή τα σύννεφα. Ένας αθλητικός χώρος και το περιβάλλον του συχνά έχουν διαφορετικές καλύψεις εδάφους και βαθμούς διαπερατότητας που επιτρέπουν πειράματα διήθησης. Παρομοίως, σε κάθε σχολείο θα βρείτε σίγουρα κάποιο είδος βλάστησης. Οι παρατηρήσεις σχετικά με το νερό δεν απαιτούν κάποιο ρέμα, ποτάμι, λίμνη. Αντ' αυτού, ένα μέρος όπου το νερό συσσωρεύεται μετά από γεγονότα βροχής μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να μελετήσει τον τρόπο που το νερό αλληλεπιδρά με το έδαφος ή εξατμίζεται πίσω στην ατμόσφαιρα.

Προτάσεις για επέκταση:

1. Πριν από την παρουσίαση ερευνητικών ερωτημάτων, οι μαθητές μπορούν να εξετάσουν ερευνητικά ερωτήματα γενικά χρησιμοποιώντας το φύλλο P29.
2. Τα ερευνητικά ερωτήματα μπορούν να εμφανιστούν χωρίς να βρεθούν μέρη στο σχολικό χώρο. Οι μαθητές χρησιμοποιούν το χάρτη τους (P12) για να προσδιορίσουν κατάλληλα μέρη.



Ερευνητικά ερωτήματα

Το ρυάκι: Ποια είναι η ποιότητα του νερού;

Το πάρκο: Πώς μοιάζουν τα φυτά αυτή τη στιγμή; Πώς αυτό αλλάζει με την πάροδο του χρόνου;

Το σχολικό κτίριο: Πού αισθάνεστε πιο ζεστά, κοντά στο κτίριο του σχολείου ή στην αυλή του σχολείου;

Η σχολική αυλή: Πώς επηρεάζει η νεφοκάλυψη τη θερμοκρασία εδάφους και αέρα στις επιφάνειες με άσφαλτο;

Το σχολικό γήπεδο: Σε ποια επιφάνεια μπορεί το νερό να διεισδύσει καλύτερα στο έδαφος;

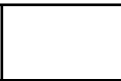
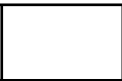
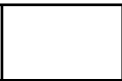
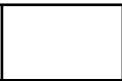
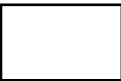


Πληροφορίες για καθηγητές: Τοποθεσίες του σχολείου

Τα φύλλα εργασίας του P11 είναι παραδείγματα. Υπάρχει ένα φύλλο για κάθε μέρος που αναγνωρίζεται ως κατάλληλο από τους εκπαιδευτικούς. Τα μέρη έχουν ανατεθεί σε ερευνητικά ερωτήματα που είχε παρουσιάσει προηγουμένως ο δάσκαλος (P10). Τα χρώματα των πλαισίων χρησιμοποιούνται σε όλο το υλικό για να δημιουργηθεί μια οπτική σύνδεση όλων των εγγράφων που ανήκουν στην ίδια ερώτηση ή τόπο.

Τα μέρη και οι ερωτήσεις πρέπει να προσαρμοστούν στη συγκεκριμένη κατάσταση ενός σχολείου. Το σχολικό κτίριο και η αυλή του σχολείου είναι συνήθως κατάλληλα για να κάνουν παρατηρήσεις σε παραμέτρους όπως θερμοκρασία, η ακτινοβολία ή τα σύννεφα. Ένας αθλητικός χώρος και το περιβάλλον του συχνά έχουν διαφορετικές καλύψεις εδάφους και βαθμούς διαπερατότητας που επιτρέπουν πειράματα διήθησης. Παρομοίως, σε κάθε σχολείο θα βρείτε σίγουρα κάποιο είδος βλάστησης. Οι παρατηρήσεις σχετικά με το νερό δεν απαιτούν κάποιο ρέμα, ποτάμι, λίμνη. Αντ' αυτού, ένα μέρος όπου το νερό συσσωρεύεται μετά από γεγονότα βροχής μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να μελετήσει τον τρόπο που το νερό αλληλεπιδρά με το έδαφος ή εξατμίζεται πίσω στην ατμόσφαιρα. Η εξερεύνηση του εδάφους του σχολείου και η περιγραφή του κάθε μέρους μπορούν επίσης να εφαρμοστούν σε πολλά άλλα θέματα όπως η κατανάλωση ενέργειας (πού καταναλώνεται) ή η κυκλική οικονομία (τι είδους απόβλητα έχουμε).

Κατά την εισαγωγή σε αυτήν την ενότητα, ο εκπαιδευτικός μπορεί να αναφερθεί στον ερευνητικό κύκλο (P3) και μπορεί να εξηγήσει τη σημασία αυτού του βήματος για την τεκμηρίωση της ερευνητικής διαδικασίας.



Τοποθεσίες του σχολείου: Το ρυάκι

Ποιά είναι η ποιότητα του νερού;

Περιγραφή της τοποθεσίας:

(Πώς φαίνεται το ρυάκι; Πόσο γρήγορα ρέει;
Βλέπετε φυτά ή φύκια στο νερό; Ποιο είναι το
χρώμα του νερού; Τι γίνεται με τη διαφάνεια
του;)

Σκίτσο (πρόχειρο σχέδιο) του τόπου:



Τοποθεσίες του σχολείου: Το πάρκο

Πώς μοιάζουν τα φυτά αυτή τη στιγμή;
Πώς αυτό αλλάζει με την πάροδο του χρόνου;

Περιγραφή της τοποθεσίας:

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

Σκίτσο (πρόχειρο σχέδιο) του τόπου:

Τοποθεσίες του σχολείου: Το σχολικό κτίριο

Πού αισθάνεστε πιο ζεστά, στο κτίριο του σχολείου ή στην αυλή του σχολείου;

Περιγραφή της τοποθεσίας:

(Πώς φαίνεται το σχολικό κτίριο; Είναι οι τοίχοι μάλλον ζεστοί ή μάλλον κρύοι; Ο άνεμος φυσά στο κτίριο του σχολείου;)

Σκίτσο (πρόχειρο σχέδιο) του τόπου:



Τοποθεσίες του σχολείου: Η σχολική αυλή

Πώς επηρεάζει η νεφοκάλυψη τη
θερμοκρασία εδάφους και αέρα στις
επιφάνειες με άσφαλτο;

Περιγραφή της τοποθεσίας:

(Πώς φαίνεται το έδαφος στην αυλή του σχολείου;
Πόσο ζεστό ή κρύο αισθάνεται; Πώς ήταν ο καιρός
κατά τη διάρκεια αυτής της παρατήρησης
(ηλιόλουστος, συννεφιασμένος,...);)

Σκίτσο (πρόχειρο σχέδιο) του τόπου:



Τοποθεσίες του σχολείου: Το σχολικό γήπεδο

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

Περιγραφή της τοποθεσίας:

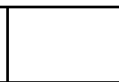
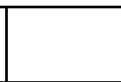
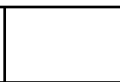
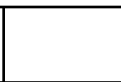
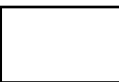
(Ποιες διαφορετικές επιφάνειες εδάφους βρίσκονται πάνω και γύρω από το γήπεδο; Πώς μοιάζουν αυτές οι επιφάνειες; Τα φυτά μεγαλώνουν εκεί;)

Σκίτσο (πρόχειρο σχέδιο) του τόπου:

Πληροφορίες για καθηγητές: Ο χάρτης του σχολείου

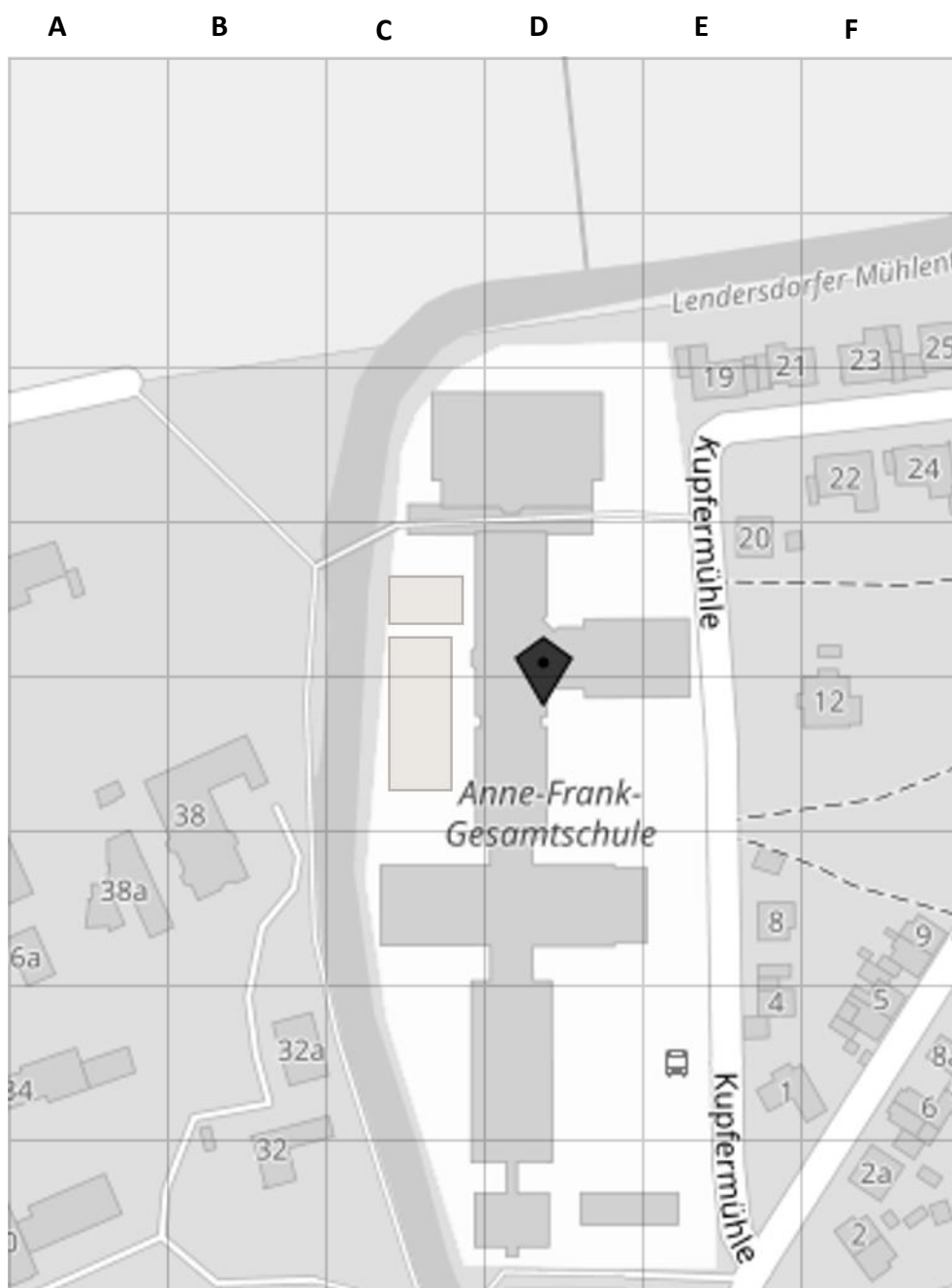
Δημιουργήστε τον δικό σας χάρτη χρήσεων γης για το σχολείο σας σύμφωνα με το παρακάτω πρότυπο:

1. Εισαγάγετε τη διεύθυνση του σχολείου σας στη διεύθυνση <https://www.openstreetmap.org>
2. Μεγεθύνετε ή σμικρύνετε μέχρι να εμφανιστεί το κτίριο του σχολείου σας και, εάν είναι δυνατόν, γειτονικές περιοχές.
3. Αποθηκεύστε την εικόνα ή χρησιμοποιήστε το εργαλείο οθόνης (Εργαλείο αποκοπής αν χρησιμοποιείτε MS Windows) για να αντιγράψετε την εικόνα.
4. Επικολλήστε την εικόνα στο φύλλο εργασίας P12, κόψτε την ώστε να ταιριάζει στην έκταση του πλέγματος και τοποθετήστε την στο παρασκήνιο έτσι ώστε το πλέγμα να βρίσκεται στο προσκήνιο.
5. Στον πίνακα και στην κουκκίδα (σημείο 2 των οδηγιών στο P12), συμπληρώστε τα μέρη που οι μαθητές σκοπεύουν να βρουν στο χάρτη. Στο παράδειγμα οι συντεταγμένες του πρώτου μέρους δίνονται ως παράδειγμα.
6. Προσαρμόστε τη λεζάντα στις απαιτήσεις του περιβάλλοντος χώρου του σχολείου σας.



Ο χάρτης του σχολείου (Παράδειγμα)

1. Εξερευνήστε τους χώρους του σχολείου σας σε ομάδες τριών ή τεσσάρων ατόμων
2. Μεταβείτε στα ακόλουθα μέρη και επισημάνετε τα στο χάρτη
γυμναστήριο, γήπεδο, στάση λεωφορείου, κυλικείο
3. Συμπληρώστε τις συντεταγμένες αυτών των μερών στον πίνακα.
4. Μάθετε ποια περιοχή χρησιμοποιείται για τι: Χρωματίστε τις περιοχές του χάρτη με τα σωστά χρώματα (βλ. λεζάντα).



Τοποθεσίες	Συντεταγμένες

Λεζάντα

- Καλλιέργειες
- Πάρκο
- Κατοικίες
- Σχολείο
- Άσφαλτος/δρόμοι
- Υδάτινες επιφάνειες
- Χώροι αναψυχής / άθλησης

Ο χάρτης του σχολείου

- Εξερευνήστε τους χώρους του σχολείου σας σε ομάδες τριών ή τεσσάρων ατόμων
- Μεταβείτε στα ακόλουθα μέρη και επισημάνετε τα στο χάρτη
- Συμπληρώστε τις συντεταγμένες αυτών των μερών στον πίνακα.
- Μάθετε ποια περιοχή χρησιμοποιείται για τι: Χρωματίστε τις περιοχές του χάρτη με τα σωστά χρώματα (βλ. λεζάντα).

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

Τοποθεσίες	Συντεταγμένες

Λεζάντα

-  Καλλιέργειες
-  Πάρκο
-  Κατοικίες
-  Σχολείο
-  Άσφαλτος/δρόμοι
-  Υδάτινες επιφάνειες
-  Χώροι αναψυχής / άθλησης

Η πρόκληση του νερού!

Η πρόκλησή σας: Δημιουργήστε ένα έδαφος με τουλάχιστον τρία επίπεδα. Ποια ομάδα καταφέρνει να αφήσει ένα λίτρο νερού να διεισδύσει στο χώμα τους στο συντομότερο χρονικό διάστημα;

Απαιτούμενος εξοπλισμός:

Υλικά:

- Άμμος
- Πηλός
- Λάσπη
- Χαλίκι

Μπουκάλι με κομμένο κάτω μέρος

Κύπελλο μέτρησης

Χρονόμετρο

1 λίτρο νερού

Διαδικασία:

1. Σημειώστε το ερευνητικό ερώτημα για αυτό το πείραμα.
2. Παρατηρήστε τις ιδιότητες των διαφορετικών υλικών. Σημειώστε τις στον πίνακα. Οι ακόλουθες λέξεις μπορεί να σαν φανούν χρήσιμες

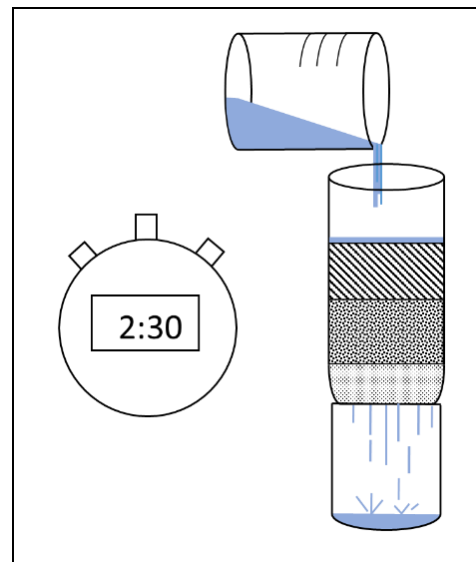
χαλαρό – σταθερό – εύθραυστο – λεπτό – βαρύ – ελαφρύ – παχύ

Άμμος	Πηλός	Λάσπη	Χαλίκι

3. Γράψτε μια υπόθεση, ποιά σειρά των εδαφών (στη φιάλη) θα αφήσουν ένα λίτρο νερού να διαρρεύσει μέσα στο συντομότερο χρονικό διάστημα.

4. Γεμίστε τη φιάλη όπως αναφέρεται στην υπόθεση μέχρι το σημάδι.
5. Περιμένετε μέχρι ο καθηγητής σας να δώσει το σήμα εκκίνησης. Στη συνέχεια, όλες οι ομάδες ρίχνουν το νερό στο μπουκάλι και μετρούν το χρόνο που χρειάζεται το νερό να διαπεράσει.
6. Κερδίζει η ομάδα της οποίας το νερό περνάει σ το έδαφος στο συντομότερο χρόνο.

Πειραματική διάταξη:



Πληροφορίες για καθηγητές: Η πρόκληση του νερού

Η πρόκληση του νερού έχει δύο βασικούς στόχους:

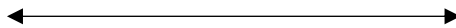
1. Οι μαθητές εξασκούν την επιστημονική μέθοδο και επαναλαμβάνουν τα βήματα του ερευνητικού κύκλου. Αυτό συμβάλει στην ενίσχυση της εμπιστοσύνης στη μέθοδο της επιστήμης με πρακτική εμπειρία.
2. Οι μαθητές μαθαίνουν για διαφορετικά εδάφη και την ικανότητά τους να συγκρατούν νερό ή να το αφήνουν να διεισδύσει. Αυτή είναι σημαντική γνώση στο πλαίσιο του κύκλου του νερού και ως εκ τούτου είναι πολύ χρήσιμη όταν προσπαθείτε να κατανοήσετε τον καιρό και το κλίμα.

Οι μαθητές πρέπει να αποφασίσουν για τη στρώση των διαφορετικών υλικών. Αυτή είναι μια υπόθεση στο πλαίσιο του ερευνητικού ερωτήματος «Ποια ακολουθία στρωμάτων έχει ως αποτέλεσμα την ταχύτερη διαρροή 1 λίτρου νερού;». Μια πλήρης δοκιμή της υπόθεσης συνήθως δεν θα είναι εφικτή στο πλαίσιο ενός σχολικού μαθήματος, καθώς όλες οι πιθανές ακολουθίες θα πρέπει να δοκιμαστούν. Επομένως, η ερμηνεία των αποτελεσμάτων μπορεί να γίνει διφορούμενη.

Ιδιότητες του νερού: ποιότητα και διαφάνεια

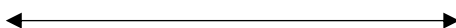
1. Πρώτα παρατηρήστε: Τι βλέπετε στο νερό; Σημειώστε με ένα σταυρό στη γραμμή.

πολλά φύλλα ή μέρη
φύλλων



Καθόλου φύλλα ή μέρη
φύλλων

Πολλά ζώφια



Καθόλου ζώφια

Πολλά σωματίδια



Καθόλου σωματίδια

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

Ημερομηνία και ώρα της μέτρησης: _____

Ορατό βάθος: _____

Ιδιότητες του νερού: ενεργός οξύτητα (pH) και θερμοκρασία

1. Χρησιμοποιήστε μια ταινία pH για να μετρήσετε το pH του νερού. Εισαγάγετε το στον πίνακα.
2. Χρησιμοποιήστε ένα θερμόμετρο για να μετρήσετε τη θερμοκρασία του νερού. Εισαγάγετε το στον πίνακα.

Ημ/ναι και ώρα:	
pH:	
Θερμοκρασία:	

Πληροφορίες για καθηγητές: Εποχικός κύκλος των φυτών

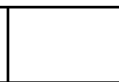
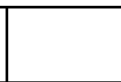
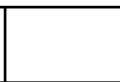
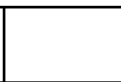
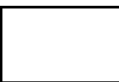
Αυτό το υλικό μπορεί να χρειαστεί να προσαρμοστεί στη βλάστηση στο σχολείο ή στο γύρω χώρο του. Περισσότερες εικόνες άλλων φυτών (κυρίως δένδρων) μπορείτε να βρείτε στον ιστότοπο του προγράμματος GLOBE (<http://globe.gov>). Αναζητήστε τον όρο "green-up cards". Φροντίστε να συμπεριλάβετε τη παύλα.

Αποτελέσματα ταξινόμησης των σταδίων ανάπτυξης των φυτών

Χόρτα: C = 1; A = 2; B = 3

Δέντρα: A = 1; D = 2; C = 3; B = 4

Κλαδιά: B = 1; C = 2; A = 3



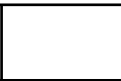
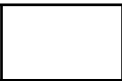
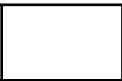
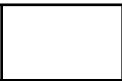
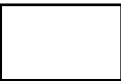
Εποχικός κύκλος των φυτών

1. Στα φύλλα εργασίας P15a έως P15d, αριθμήστε τις εικόνες με τη σειρά με την οποία εμφανίζονται τα στάδια στον εποχιακό κύκλο. Ξεκινήστε με τη φάση που εμφανίζεται πρώτη στο ημερολογιακό έτος.
2. Ποια είναι η τρέχουσα κατάσταση των φυτών; Συγκρίνετε τις εικόνες με το περιβάλλον σας.
3. Γράψτε τις παρατηρήσεις σας στον παρακάτω πίνακα.

	Η τρέχουσα κατάσταση είναι παρόμοια με την εικόνα Νο.	Περιγραφή του φυτού (χρώμα, μέγεθος, μπουμπούκια / φύλλα / άνθη, κλαδιά, φλοιός)
Χόρτα		
Κλαδιά		
Δέντρα		

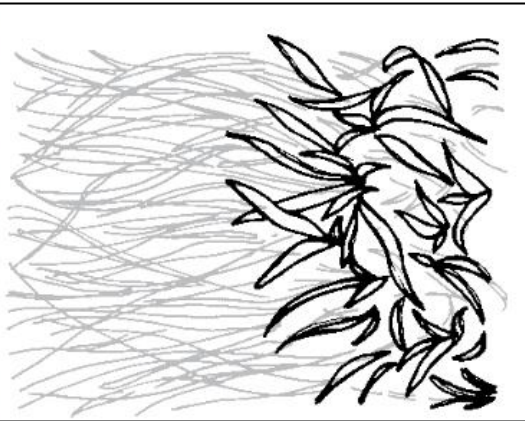
Source of images: Globe © 2014: Green Up Cards Learning Activity – Biosphere.
<https://www.globe.gov/documents/355050/71351540-65d6-46a2-b6dd-1504b4035170>



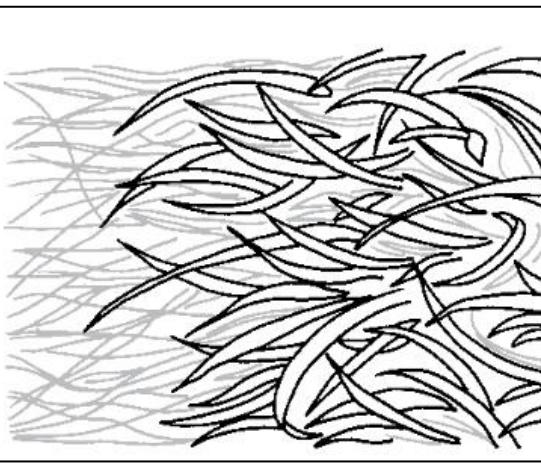


Εποχικός κύκλος - Χόρτα

A

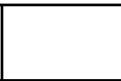
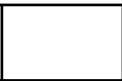
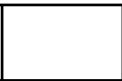
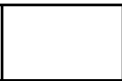
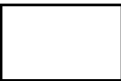


B



C



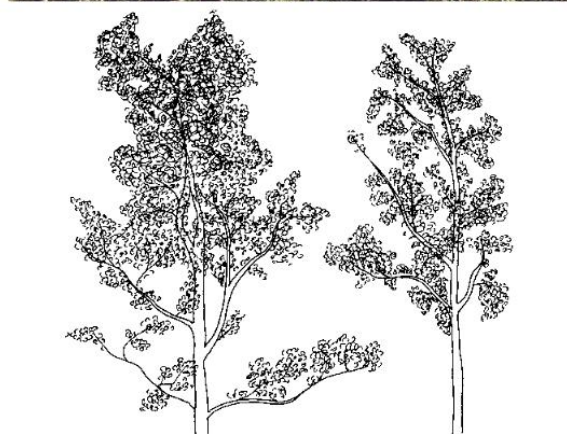


Εποχικός κύκλος - Δέντρα

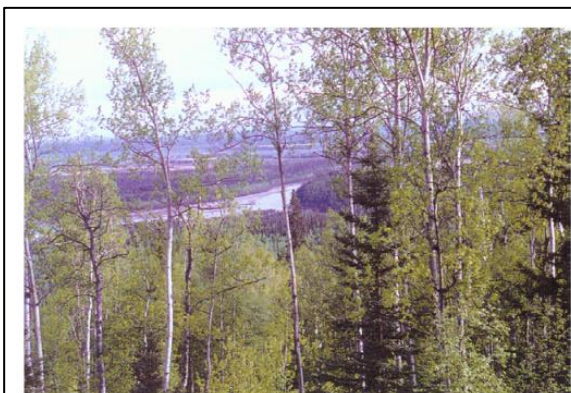
A



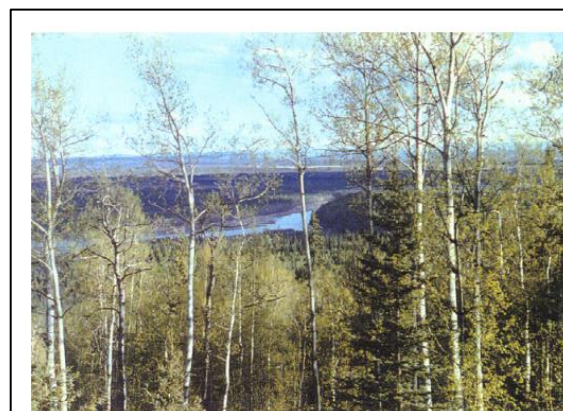
B

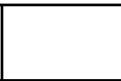
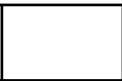
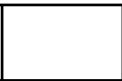
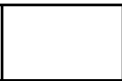
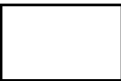


C



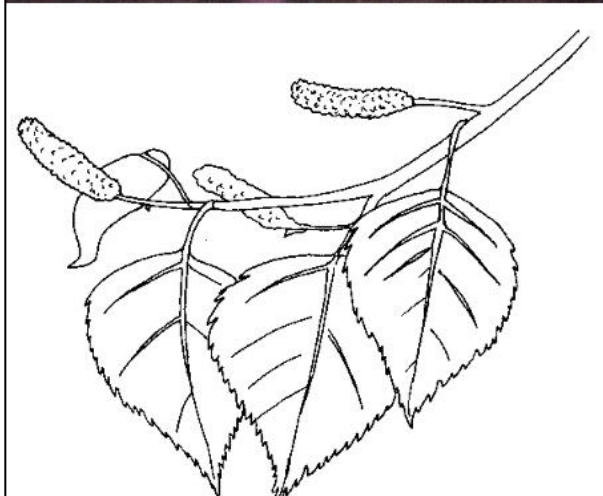
D



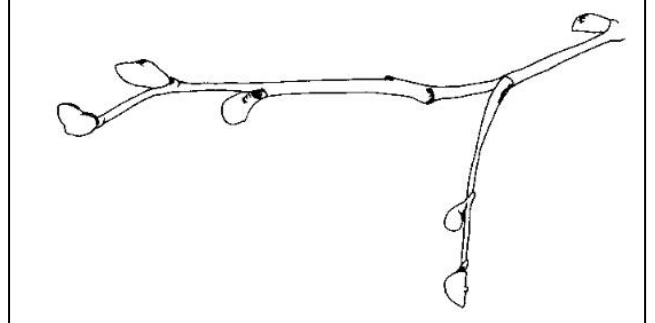


Εποχικός κύκλος - Κλαδιά

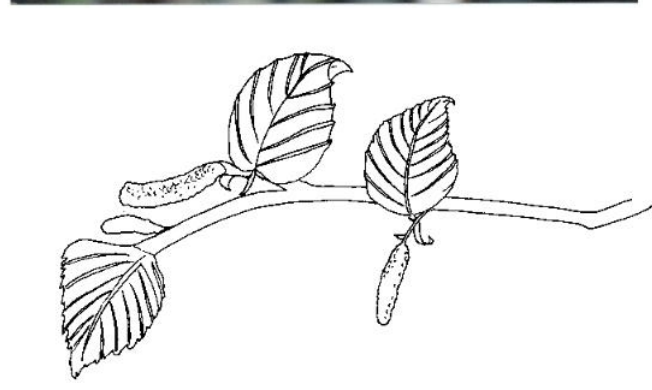
A



B



C



Πληροφορίες για καθηγητές: Άνεμος και θερμοκρασία

Αυτό το υλικό αφορά την επίδραση της δόμησης στο τοπικό (μικρο) κλίμα. Τα δεδομένα μπορούν να συγκριθούν με άλλες μετρήσεις σε κοντινά λιβάδια ή κάτω από δέντρα για να δείξουν τις διαφορές. Μετρήσεις αυτού του είδους μπορούν εύκολα να γίνουν χρησιμοποιώντας χαμηλού κόστους αισθητήρες θερμοκρασίας, όπως iButtons ή αυτοσχέδια συστήματα που βασίζονται σε μικροελεγκτές Arduino. Οδηγίες για την κατασκευή μιας ασπίδας ακτινοβολίας, η οποία απαιτείται για τη μέτρηση της θερμοκρασίας του αέρα από τους αισθητήρες, βρίσκεται στο υλικό P35 της Συλλογής Εκπαιδευτικού Υλικού PULCHRA.

Για μετρήσεις ανέμου στο υλικό P16 προτείνονται δύο μέθοδοι που μπορούν να εφαρμοστούν παράλληλα. Η πρώτη είναι μια κλασική μέτρηση χρησιμοποιώντας ανεμόμετρο. Η δεύτερη είναι η απλή παρατήρηση του ανέμου. Η μέθοδος χρησιμοποιεί μια κλίμακα που ορίζεται από τον Frances Beaufort (1774-1857). Με αυτήν τη μέθοδο, η ταχύτητα του ανέμου μπορεί να περιγραφεί με βάση φαινόμενα που προκαλούνται από τον άνεμο. Μια εξήγηση για τους μαθητές μπορεί, για παράδειγμα, να βρεθεί στη διεύθυνση <https://www.3dgeography.co.uk/beaufort-scale>.

Άνεμος και θερμοκρασία

1. Μετρήστε τον άνεμο κοντά στο κτίριο του σχολείου (το πολύ δύο μέτρα μακριά) και στην αυλή του σχολείου (περίπου 20 μέτρα μακριά, περίπου 20 μεγάλα βήματα). Εισαγάγετε τις μετρήσεις σας στον παρακάτω πίνακα.

	Μέτρηση ανέμου με	
	Ανεμόμετρο	Παρατήρηση
Κοντά στο κτίριο		
Στην αυλή		
Ημ/νία και ώρα		

2. Μετρήστε τη θερμοκρασία του εδάφους και του αέρα κοντά στο κτίριο του σχολείου (το πολύ δύο μέτρα μακριά) και στην αυλή του σχολείου (περίπου 20 μέτρα μακριά, περίπου 20 μεγάλα βήματα). Εισαγάγετε τις μετρήσεις σας στο παρακάτω πίνακα

	Επιφανειακή θερμοκρασία	Θερμοκρασία αέρα
Κοντά στο κτίριο		
Στην αυλή		
Ημ/νία και ώρα		

Τι παρατηρήσατε;

Σε ποιο μέρος το έδαφος είναι πιο ζεστό από τον αέρα; _____

Σε ποιο μέρος είναι θερμότερος ο αέρας από το έδαφος; _____

Σε ποιο μέρος ο άνεμος φυσάει περισσότερο; _____

Φανταστείτε ότι βρίσκεστε στο κέντρο της πόλης. Υπάρχουν πολλά κτίρια γύρω σας. Πώς νομίζετε ότι επηρεάζεται η θερμοκρασία;

Φανταστείτε ότι βρίσκεστε στο δάσος. Υπάρχουν πολλά δέντρα γύρω σας. Πώς νομίζετε ότι επηρεάζεται η θερμοκρασία;?

- ➔ Γράψτε μια ιστορία για να εξηγήσετε στο μικρό αδερφό σας πώς τα κτίρια επηρεάζουν τη θερμοκρασία

Νέφη και θερμοκρασία

- Χρησιμοποιήστε τα "Φύλλο νεφών" (P17b) και τα φύλλα πληροφοριών "Τύποι νεφών" (P17c) για να μάθετε ποια σύννεφα βρίσκονται στον ουρανό. Γράψτε τις παρατηρήσεις σας στον πίνακα.
- Χρησιμοποιήστε το θερμόμετρο για να μετρήσετε τη θερμοκρασία του αέρα και τη θερμότητα του εδάφους (άσφαλτος ή πλακόστρωτο) στην αυλή του σχολείου. Εισαγάγετε τις μετρήσεις σας στον παρακάτω πίνακα.

Date and time: _____

		Παρατήρηση / μέτρηση
νέφη	νεφοκάλυψη	
	Χρώμα ουρανού	
	Τύπος νεφών	
	Συνθήκες στο έδαφος	
θερμοκρασία	Θερμοκρασία εδάφους	
	Θερμοκρασία αέρα	

Φύλλο νεφών

Ελέγξτε τις παρατηρήσεις σας. Σε ορισμένα κουτιά, θα δείτε ένα λευκό βέλος. Μόνο όταν έχετε τοποθετήσει έναν σταυρό εκεί, πηγαίνετε στο πλαίσιο στο οποίο δείχνει το βέλος. Εάν δεν έχετε τοποθετήσει σταυρό εκεί, μπορείτε να παραλείψετε αυτό το πλαίσιο.

1. What do you see in the sky?

Degree of coverage (clouds, vapor trails)

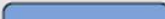
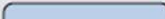
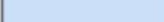
- ☐ darkened
- ☐ nothing
- ☐ clear (<10%)
- ☐ isolated (10-25%)
- ☐ scattered clouds (25-50%)
- ☐ broken cloud cover (50-90%)
- ☐ overcast sky (90-100%)

- ☐ 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

		0	1	2	3	4
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

The diagram illustrates the process of identifying cloud types based on three criteria: Type of clouds, Number of condensation trails, and Degree of coverage. It is organized into three main columns with a central flow path.

- Column 1: Type of clouds:**
 - Options: No high clouds to be seen (Go to box 4.), cirrus, cirrocumulus, cirrostratus.
 - Visual aids: Three small images showing different cloud types.
- Column 2: Number of condensation trails that are ...**
 - Options: short-lived, lasting, not scattered, lasting scattered.
 - Visual aids: Three small images showing different condensation trail patterns.
- Column 3: Degree of coverage**
 - Options: clear (<10%), isolated (10-25%), scattered clouds (25-50%), broken cloud cover (50-90%), overcast sky (90-100%).
 - Visual aids: Three small images showing different cloud coverage levels.

A central flow path is indicated by a large white arrow pointing from the 'Type of clouds' column to the 'Number of condensation trails' column, and another large white arrow pointing from the 'Degree of coverage' column to the 'Opacity of the clouds' column.

Opacity of the clouds

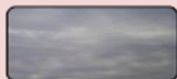
- Options: opaque, slightly translucent, highly translucent.
- Visual aids: Three small images showing different cloud opacities.

**4. Middle clouds**

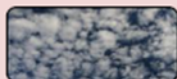
- ☐ No middle clouds to be seen
Go to box 5.

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 ☐ ☐



boggy ☐ ☐



dry yes no
☐ ☐



trees with leaves ☐ ☐



it rains / snows ☐ ☐

**Voluntary**

temperature: _____ °C

air pressure: _____ mb

relative humidity: _____ %



Cloud types

Five word elements are used to designate the different cloud types:

CIRRO for clouds at a very high altitude (high clouds), **ALTO** for clouds in medium altitude (middle clouds),

CUMULUS for fleecy or heap clouds, **STRATUS** for sheet clouds, **NIMBUS** for rain clouds

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



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° (pinkish on the outstretched hand)



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

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)



Nimbostratus

Rain 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



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

Τύποι νεφών

© Fotos und fachliche Beratung: Pavel Michna
www.globe-swiss.ch 09/2014



Cloud types

Five word elements are used to designate the different cloud types:

CIRRO for clouds at a very high altitude (high clouds), **ALTO** for clouds in medium altitude (middle clouds), **CUMULUS** for fleecy or heap clouds, **STRATUS** for sheet clouds, **NIMBUS** for rain clouds

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)

Low clouds 0-2 km



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

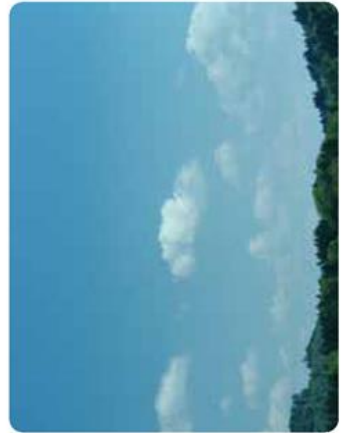
Info: seldom rain or snow; if sun visible then sharply outlined



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

Παρατήρηση εδάφους

Χρησιμοποιήστε το φύλλο δεδομένων «Παρατήρηση εδάφους» (P18b) για να προσδιορίσετε τις ιδιότητες του εδάφους. Εισαγάγετε τα αποτελέσματά σας στον παρακάτω πίνακα.

	Περιγραφή ιδιοτήτων
Χρώμα	
Δομή	
Συνοχή	
Υφή	
Χαλίκι	
Ρίζες	

Φύλλο δεδομένων «Παρατήρηση εδάφους»

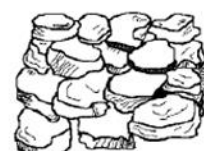
Δομή

Είναι το έδαφος...

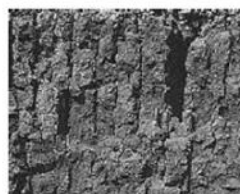
Coarse (grainy): resembles crumbs of cookies and is usually less than 5 mm in diameter. Is often found in horizons near the surface where roots grow



Blocky (lumpy): Irregular blocks, usually 15-50 mm in diameter.



Prismatic: Vertical soil columns (clearly visible in the horizon), which can be a several centimeters long. Usually found in lower horizons.



Column-shaped: Vertical columns with a white rounded "cap" at the top. To be found in soils in arid climate.

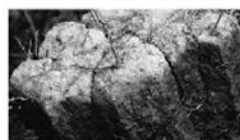


Plate-like: Thin, flat, horizontal soil sheets. Found in compacted soils.



Sometimes, soil samples do not have a visible structure. These are divided into the following two types:

Single-grained: The soil is broken up into individual particles that do not adhere to each other. The sample therefore always has a loose consistency. Is usually found in sandy soils.



Solid (compact): The soil has no visible structure, is almost impossible to break up and shows itself in large chunks.



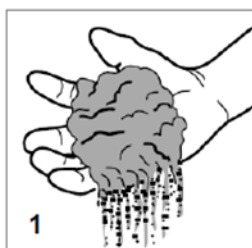
Χρώμα

Είναι το έδαφος...

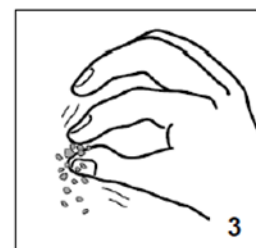


Συνοχή

Είναι το έδαφος...

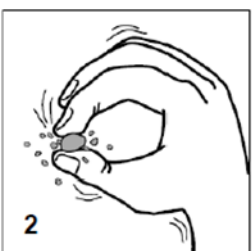


1. Loose: It is difficult to take out a crumb and the structure falls apart before you start to work. Note: Single grain soils always have a loose consistency.

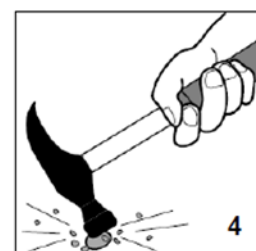


2. Crumbly: The soil crumb disintegrates even at low pressure.

3. Firm: The crumb only disintegrates under pressure, so the crumb leaves an imprint in your fingers.

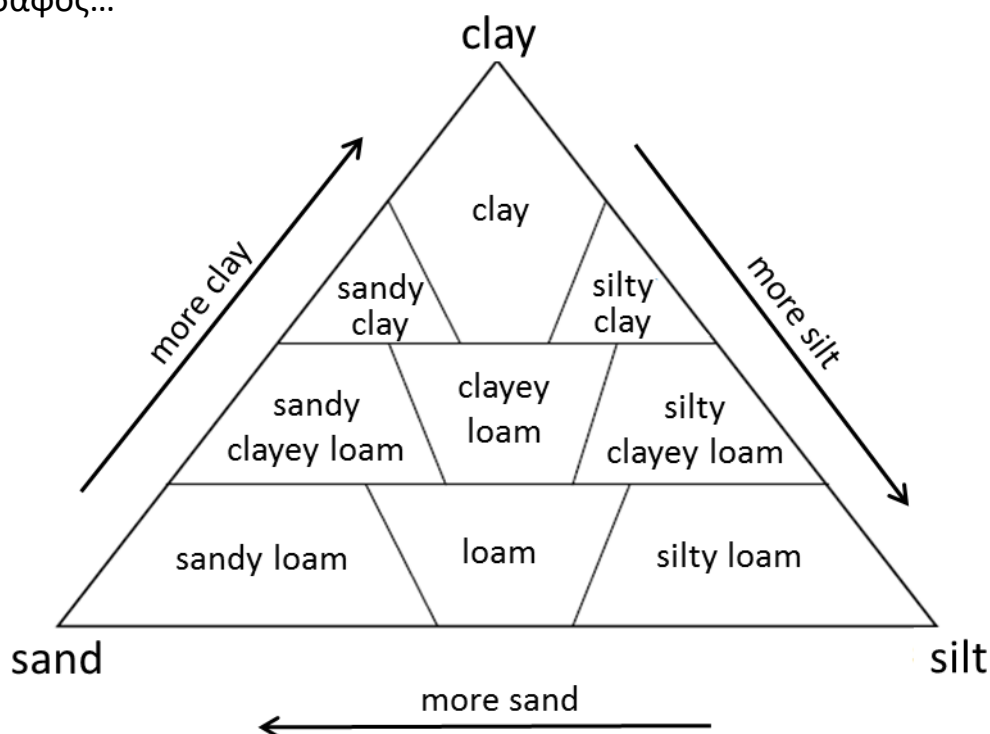


4. Very firm: the crumb cannot be crushed with the fingers, you need a hammer for this.



Υφή

Είναι το έδαφος...



many



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



Πληροφορίες για καθηγητές: Κάλυψη εδάφους και νερό

Το ερώτημα: Πώς επιδρά ο τύπος της επιφάνειας στο νερό;

Συμπέρασμα: Γιατί είναι σημαντικό να γνωρίζουμε πού πηγαίνει το νερό όταν βρέχει;

	Κατεύθυνση κίνησης		
	Προς τα κάτω	Κατά μήκος της επιφάνειας	Προς τα πάνω
Πού πηγαίνει το νερό όταν κινείται προς αυτή την κατεύθυνση;	Μέσα στο έδαφος	Κατηφορικά ακολουθώντας την κλίση του εδάφους	Στην ατμόσφαιρα, εξατμίζεται
Ποιος ή τι μπορεί να χρησιμοποιήσει το νερό;	Τα φυτά	Ρυάκια και ποταμοί	Η ατμόσφαιρα
Πόσο καιρό πιστεύετε ότι μένει εκεί το νερό;	Ημέρες έως εβδομάδες ή και περισσότερο	Μερικές ώρες	Μετακινείται γρήγορα στην ατμόσφαιρα, αλλά παραμένει στην ατμόσφαιρα για μερικές ημέρες κατά μέσο όρο
Πού πηγαίνει μετά;	Στα υπόγεια ύδατα ή σε ρέματα και ποτάμια	Στο επόμενο μεγαλύτερο ρέμα ή ποτάμι	Επιστρέφει ως βροχόπτωση
Γιατί είναι σημαντικό το νερό να μπορεί να εισχωρήσει στο έδαφος;	- Για να μπορεί να συμβεί λιγότερη πλημμύρα - Για να εξατμιστούν τα φυτά το νερό και να αναπτυχθούν - Για να έχουν νερό τα ζώα που ζουν στο έδαφος - Έτσι δεν ζεσταίνεται πολύ, γιατί όταν τα φυτά εξαφανίζονται, παραμένει πιο κρύο -...		
Μήπως το νερό διαρρέει με τον ίδιο ρυθμό σε όλα τα σημεία του μονοπατιού LEAP; Εάν όχι, πού είναι το πιο αργό και πού το πιο γρήγορο;	Πάρκο > Σχολικό γήπεδο> αυλή		





Κάλυψη εδάφους και νερό

Πώς επιδρά ο τύπος της επιφάνειας στο νερό;

Σκεφτείτε και συμπληρώστε τον παρακάτω πίνακα.

	Κατεύθυνση κίνησης		
	Προς τα κάτω	Κατά μήκος της επιφάνειας	Προς τα πάνω
Πού πηγαίνει το νερό όταν κινείται προς αυτή την κατεύθυνση;			
Ποιος ή τι μπορεί να χρησιμοποιήσει το νερό;			
Πόσο καιρό πιστεύετε ότι μένει εκεί το νερό;			
Πού πηγαίνει μετά;			
Γιατί είναι σημαντικό το νερό να μπορεί να εισχωρήσει στο έδαφος;			
Μήπως το νερό διαρρέει με τον ίδιο ρυθμό σε όλα τα σημεία του μονοπατιού LEAP; Εάν όχι, πού είναι το πιο αργό και πού το πιο γρήγορο;			



Πληροφορίες για καθηγητές: Παράδειγμα κάρτας διαδρομής

Αυτή η κάρτα διαδρομής είναι ένα παράδειγμα για μια ημέρα πειραμάτων σε μια εβδομάδα έργου σε ένα σχολείο. Το παράδειγμα αναφέρεται στο παραδειγματικό πρόγραμμα μαθημάτων και επισκόπησης που παρουσιάζεται στην ενότητα 2.4.1 του Εγχειριδίου Εκπαιδευτικού Υλικού PULCHRA. Στον πίνακα, τα πειράματα δίνονται ως ερωτήσεις. Αυτά δεν είναι τα ερευνητικά ερωτήματα του P16, αλλά σχετίζονται με το πείραμα ή την παρατήρηση. Οι απαντήσεις σε αυτές τις πειραματικές ή παρατηρητικές ερωτήσεις μπορούν στη συνέχεια να χρησιμοποιηθούν για να απαντήσουν στις ερευνητικές ερωτήσεις από το P16.



Παράδειγμα κάρτας διαδρομής

Μέρος	πείραμα / μέτρηση / παρατήρηση	Υλικά
Πάρκο	- Τι χρώμα είναι τα φύλλα; - σε ποιο στάδιο ανάπτυξης βρίσκονται τα φυτά;	- P8: Χρώμα φύλλων - P15: Στάδια ανάπτυξης φυτών
Σχολικό κτίριο	- Πόσο ισχυρός φυσάει ο άνεμος; - Πόσο ζεστός είναι ο αέρας και το έδαφος κοντά στο κτίριο και στην αυλή του σχολείου;	- P16: Άνεμος και θερμοκρασία
αυλή	- Ποιος τύπος σύννεφων μπορούμε να δούμε; - Πόσο ζεστό είναι το έδαφος και ο αέρας;	- P17a: Νέφη και θερμοκρασία - P17b: Φύλλο νεφών - P17c: Τύποι νεφών
ρυάκι	- Πόσο γρήγορα ρέει το νερό; - Πόσο διαφανές είναι το νερό;	- P14a: Διαφάνεια - P14b: pH και θερμοκρασία
Σχολικό γήπεδο	- Ποια είδη εδάφους βρίσκουμε; - Πόσο γρήγορα διαρρέει το νερό σε διαφορετικά εδάφη;	- P18: Παρατήρηση εδαφών - P36: Διήθηση

Group 1: Ομάδα “πάρκου”

	Ωρα
Πάρκο	09:00 – 10:00
Σχολικό κτίριο	10:30 – 11:45
Αυλή	11:45 – 12:50
Ρυάκι	13:40 – 14:25
Σχολικό γήπεδο	14:25 – 15:15

Group 2: Ομάδα “Σχολικού κτιρίου”

	Ωρα
Σχολικό κτίριο	09:00 – 10:00
Αυλή	10:30 – 11:45
Ρυάκι	11:45 – 12:50
Σχολικό γήπεδο	13:40 – 14:25
Πάρκο	14:25 – 15:15

Group 3: Ομάδα “αυλής”

	Ωρα
Αυλή	09:00 – 10:00
Ρυάκι	10:30 – 11:45
Σχολικό γήπεδο	11:45 – 12:50
Πάρκο	13:40 – 14:25
Σχολικό κτίριο	14:25 – 15:15

Group 4: Ομάδα “ρυακιού”

	Ωρα
Ρυάκι	09:00 – 10:00
Σχολικό γήπεδο	10:30 – 11:45
Πάρκο	11:45 – 12:50
Σχολικό κτίριο	13:40 – 14:25
Αυλή	14:25 – 15:15

Group 5: Ομάδα “σχολικού γηπέδου”

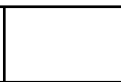
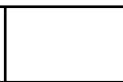
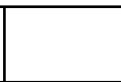
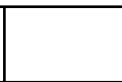
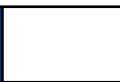
	Ωρα
Σχολικό γήπεδο	09:00 – 10:00
Πάρκο	10:30 – 11:45
Σχολικό κτίριο	11:45 – 12:50
Αυλή	13:40 – 14:25
Ρυάκι	14:25 – 15:15



Πληροφορίες για καθηγητές: Ανάλυση των αποτελεσμάτων

Αυτά τα φύλλα εργασίας έχουν σκοπό να κάνουν τους μαθητές να συλλέξουν δεδομένα από τις άλλες ομάδες και έτσι να προετοιμάσουν τη βάση δεδομένων για την ανάλυση.

Το υλικό P21f αναφέρεται σε μετρήσεις και παρατηρήσεις, οι οποίες είναι ενδιαφέρουσες στο πλαίσιο των μελετών ποιότητας του νερού, αλλά δεν περιγράφονται στη συλλογή εκπαιδευτικού υλικού PULCHRA (π.χ. ηλεκτρική αγωγιμότητα, pH). Ανατρέξτε σε άλλες πηγές ή αναζητήστε στο αποθετήριο PULCHRA στους υπάρχοντες εκπαιδευτικούς πόρους ανοιχτής πρόσβασης στο θέμα « πόλεις ως αστικά οικοσυστήματα», οι οποίοι θα διατίθενται στον ιστότοπο του PULCHRA.



Ανάλυση των αποτελεσμάτων: Φυτά

Χρώμα φύλλων

Συγκεντρώστε τα δεδομένα σχετικά με τα χρώματα των φύλλων (φύλλο P8) όλων των ομάδων.

Σημειώστε με ένα σταυρό που χρωματίζει κάθε ομάδα αντιστοίχως το φύλλο, αντίστοιχα.

Συγκρίνετε τα αποτελέσματα των ομάδων.

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

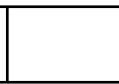
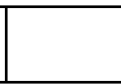
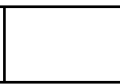
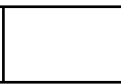
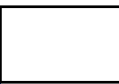


Ανάλυση των αποτελεσμάτων: Φυτά

Στάδια ανάπτυξης των φυτών

Συγκεντρώστε τα δεδομένα για τα στάδια ανάπτυξης (φύλλο P15a) όλων των ομάδων. Σημειώστε δύο ή τρεις λέξεις-κλειδιά ανά είδος φυτού με τις οποίες όλες οι ομάδες έχουν χρησιμοποιήσει για να περιγράψουν αυτά τα φυτά.

	Όλες οι ομάδες σημείωσαν:
Χόρτα	
Κλαδιά	
Δέντρα	



Ανάλυση των αποτελεσμάτων: Καιρός

Ταχύτητα ανέμου

Συγκεντρώστε τα δεδομένα σχετικά με την ταχύτητα του ανέμου (φύλλο P16) όλων των ομάδων.
Συγκρίνετε τα αποτελέσματα των ομάδων. Εισαγάγετε τα στον παρακάτω πίνακα.

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

Θερμοκρασία

Συγκεντρώστε τα δεδομένα σχετικά με τη θερμοκρασία αέρα (φύλλο P16) όλων των ομάδων.
Συγκρίνετε τα αποτελέσματα των ομάδων. Εισαγάγετε τα στον παρακάτω πίνακα.

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

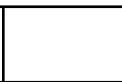
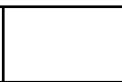
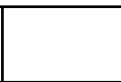
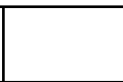
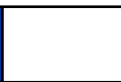


Ανάλυση των αποτελεσμάτων: Καιρός

Νέφη και θερμοκρασία

Συγκεντρώστε τα δεδομένα για τα σύννεφα και τη θερμοκρασία του εδάφους και του αέρα (φύλλο P17a) όλων των ομάδων. Συγκρίνετε τα αποτελέσματα των ομάδων. Εισαγάγετε τα στον παρακάτω πίνακα.

	Ομάδα 1	Ομάδα 2	Ομάδα 3	Ομάδα 4	Ομάδα 5
Νεφοκάλυψη					
Είδος νεφών					
Θερμοκρασία εδάφους					
Θερμοκρασία αέρα					



Ανάλυση των αποτελεσμάτων: Έδαφος και νερό

Διήθηση

Συγκεντρώστε τα δεδομένα για τη διήθηση (φύλλο P36) όλων των ομάδων. Συγκρίνετε τα αποτελέσματα των ομάδων. Εισαγάγετε τα στον παρακάτω πίνακα.

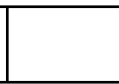
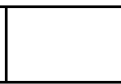
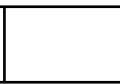
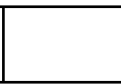
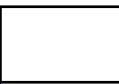
	Απόσταση σε εκατοστά	Χρόνος σε λεπτά	= εκ. ανά ώρα***
Παράδειγμα	7 εκ	36 λεπτά	11.64 εκ. Ανά ώρα
Ομάδα 1			
Ομάδα 2			
Ομάδα 3			
Ομάδα 4			
Ομάδα 5			

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

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

$$\begin{array}{lcl}
 \begin{array}{l} : 36 \\ \bullet 60 \end{array} & \begin{array}{l} \curvearrowright \\ \curvearrowleft \end{array} & \begin{array}{l} 7 \text{ εκ.} \\ 0.194 \text{ εκ.} \\ 11.64 \text{ εκ.} \end{array} \\
 & \rightarrow & \begin{array}{l} 36 \text{ λεπτά} \\ 1 \text{ λεπτό} \\ 60 \text{ λεπτά} \end{array} \\
 & & \begin{array}{l} \curvearrowright \\ \curvearrowleft \end{array} \begin{array}{l} : 36 \\ \bullet 60 \end{array}
 \end{array}$$





Ανάλυση των αποτελεσμάτων: Έδαφος

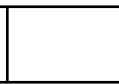
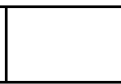
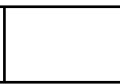
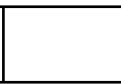
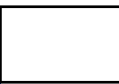
Παρατήρηση εδάφους

Συγκεντρώστε τα δεδομένα σχετικά με τις ιδιότητες του εδάφους (φύλλο P18a) όλων των ομάδων. Μάθετε, τι έγραψε η πλειοψηφία των ομάδων για κάθε ιδιότητα του εδάφους. Εάν διαφωνείτε με την πλειοψηφία για κάποιο λόγο, συζητήστε το με τον καθηγητή σας. Εισαγάγετε τα αποτελέσματα στον παρακάτω πίνακα.

Για χαλίκια και ρίζες, σκεφτείτε πώς να απεικονίσετε το αποτέλεσμα ως αριθμό.

Ιδιότητα	Αποτέλεσμα
Χρώμα	
Δομή	
Συνοχή	
Υφή	
Χαλίκι	
Ρίζες	





Ανάλυση των αποτελεσμάτων: Νερό

Ορατό βάθος

Συγκεντρώστε τα δεδομένα σχετικά με το ορατό βάθος (φύλλο P14a) όλων των ομάδων. Συγκρίνετε τα αποτελέσματα των ομάδων. Εισαγάγετε τα στον παρακάτω πίνακα. Για φύλλα, ζώφια και σωματίδια, σκεφτείτε πώς να απεικονίσετε το αποτέλεσμα ως αριθμό.

	Ομάδα 1	Ομάδα 2	Ομάδα 3	Ομάδα 4	Ομάδα 5
Ημ/νία, ώρα					
Φύλλα					
Ζώφια					
Σωματίδια					
Ορατό βάθος					

Άλλες μετρήσεις

Συγκεντρώστε τα δεδομένα σχετικά με το ορατό βάθος (φύλλο P14b και P14c) όλων των ομάδων. Συγκρίνετε τα αποτελέσματα των ομάδων. Εισαγάγετε τα στον παρακάτω πίνακα.

	Ομάδα 1	Ομάδα 2	Ομάδα 3	Ομάδα 4	Ομάδα 5
Ημ/νία, ώρα					
pH					
Θερμοκρασία					
Ηλεκτρική αγωγιμότητα					



Ανάλυση των αποτελεσμάτων: Νερό

Ταχύτητα ροής

Συγκεντρώστε τα δεδομένα σχετικά με την ταχύτητα ροής (φύλλο P14d) όλων των ομάδων.

Συγκρίνετε τα αποτελέσματα των ομάδων. Εισαγάγετε τα στον παρακάτω πίνακα.

	Ομάδα 1	Ομάδα 2	Ομάδα 3	Ομάδα 4	Ομάδα 5
Ημ/νία, ώρα					
Στη μέση					
κοντά στην όχθη, στην αριστερή πλευρά (στη κατεύθυνση ροής)					
κοντά στην όχθη, δεξιά πλευρά (στη κατεύθυνση ροής)					

Ανάλυση των αποτελεσμάτων: Σύγκριση

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

Πληροφορίες για καθηγητές:

Ημερήσια διακύμανση της θερμοκρασίας και νέφη

Το υλικό P23 ασχολείται με την επίδραση των νεφών στη θερμοκρασία. Οι καμπύλες θερμοκρασίας που παρουσιάζονται εδώ μετρήθηκαν με το Cool City Lab. Το αυτοσχέδιο πείραμα «Cool City Lab» παρουσιάζεται στα υλικά P30 (οδηγίες οικοδόμησης), P31 (οδηγός πειραματισμού για αρχάριους) και P32 (οδηγός πειραματισμού για προχωρημένους μαθητές).

Για απλοποίηση της εργασίας το P23 μπορεί να εμφανιστεί μόνο με μία καμπύλη θερμοκρασίας. Ταυτόχρονα, οι ερωτήσεις 7 και 8 μπορούν να παραλειφθούν.

Ημερήσια διακύμανση της θερμοκρασίας και νέφη

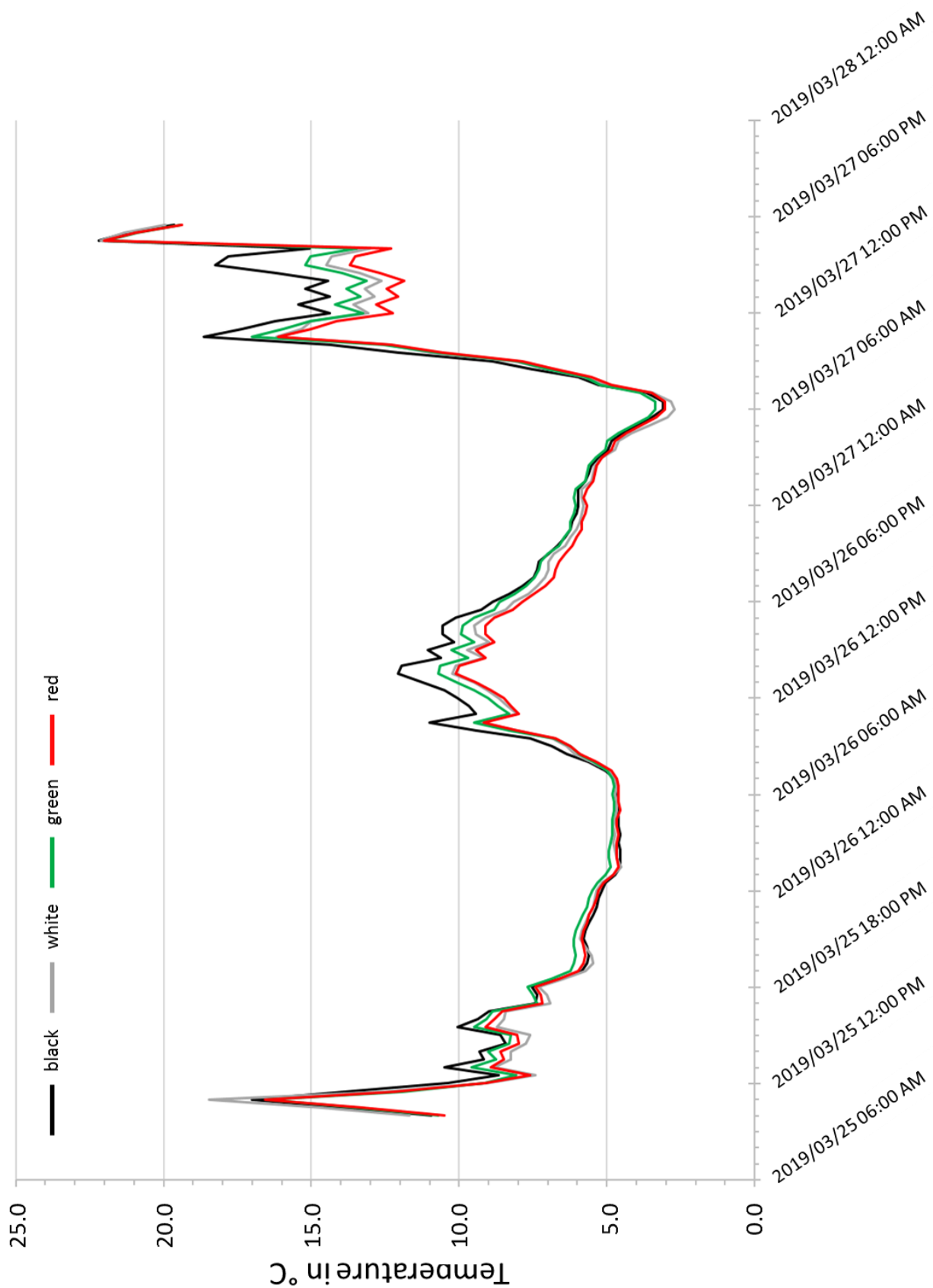
Στο σχήμα, μπορείτε να δείτε τις θερμοκρασίες στα κουτιά του Cool City Lab (P30, P31) για την περίοδο 2019/03/25 έως 2019/03/28..

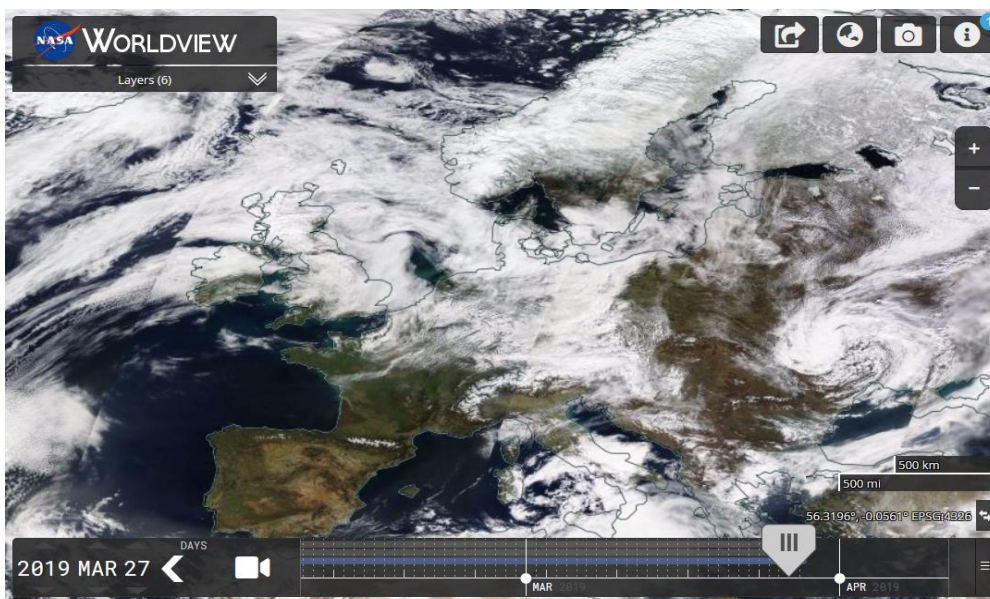
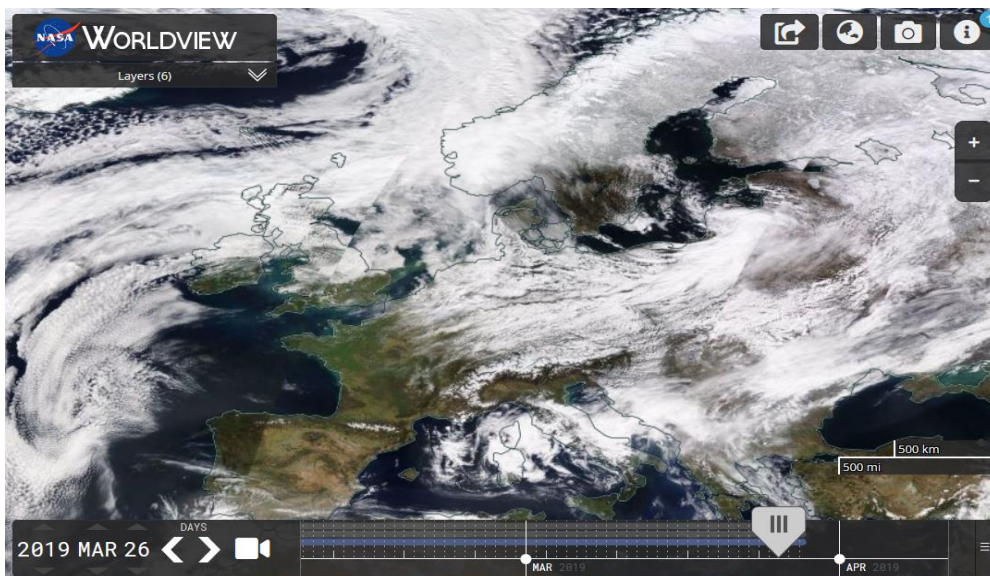
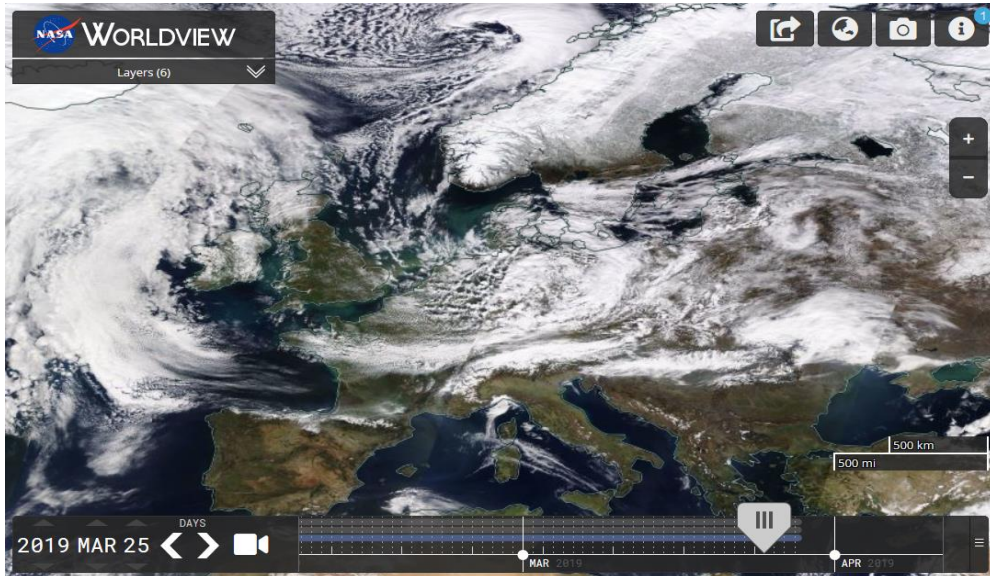
1. Στον άξονα Χ, κυκλώστε τις μετρήσεις που ανήκουν την ίδια ημέρα (2019/03/25; 2019/03/26; 2019/03/27; 2019/03/28).
2. Η κορύφωση του ήλιου ήταν περίπου στις 1:34 μ.μ. Αυτό δεν έγινε στις 12:34 μ.μ. επειδή είναι θερινή ώρα. Κατά τη διάρκεια της θερινής ώρας, τα ρολόγια ρυθμίζονται μπροστά για μία ώρα). Σημειώστε τη μέτρηση για κάθε ημέρα στις 12 το μεσημέρι με κίτρινο.
3. Ποια ώρα ήταν η χαμηλότερη θερμοκρασία?
 - a. την 2019/03/25: _____
 - b. την 2019/03/26: _____
 - c. την 2019/03/27: _____
 - d. την 2019/03/28: _____
4. Ποια ώρα ήταν η υψηλότερη θερμοκρασία?
 - a. την 2019/03/25: _____
 - b. την 2019/03/26: _____
 - c. την 2019/03/27: _____
 - d. την 2019/03/28: _____
5. ☆☆ Γιατί είναι πιο κρύο νωρίς το πρωί και όχι τα μεσάνυχτα
6. ☆☆ Γιατί δεν είναι πιο ζεστό το μεσημέρι;
7. Ποιο κουτί είναι θερμότερο κατά τη διάρκεια της μέρας? Το _____ κουτί
8. Ποιο κουτί είναι ψυχρότερο κατά τη διάρκεια της μέρας? Το _____ κουτί
9. Σημειώστε την τοποθεσία της χώρας σας στις δορυφορικές εικόνες (περίπου).
10. Κοιτάξτε τις δορυφορικές εικόνες. Πώς ήταν ο καιρός αυτές τις μέρες; Σημειώστε με ένα σταυρό

			
την 2019/03/25			
την 2019/03/26			
την 2019/03/27			
την 2019/03/28			



P23





Πληροφορίες για καθηγητές: Φυλλάδια περιγραφής για το μονοπάτι LEAP

Το υλικό P24 αφιερώνεται στην προετοιμασία των φυλλαδίων περιγραφής που τελικά θα παρουσιαστούν στο μονοπάτι LEAP. Περιλαμβάνει τα φύλλα (P24a-e) και το υποστηρικτικό υλικό για την ανάλυση και αξιολόγηση των αποτελεσμάτων (P24g-i). Συνοδεύεται από το υλικό P24f, το οποίο εισάγει στη συλλογή, ανάλυση και αξιολόγηση των αποτελεσμάτων από τα πειράματα και τις παρατηρήσεις. Δεδομένου ότι το P24f είναι μια παρουσίαση Powerpoint, δεν περιλαμβάνεται σε αυτό το αρχείο αλλά είναι διαθέσιμο ως ξεχωριστό αρχείο (MS Powerpoint) που συνοδεύει τη συλλογή εκπαιδευτικού υλικού PULCHRA.

Με βάση τα P24b - P24e, οι μαθητές δημιουργούν ένα φύλλο περιγραφής για κάθε σταθμό της διαδρομής εκμάθησης, εξερεύνησης και δραστηριοποίησης (LEAP). Οι μαθητές μπορούν να συμπληρώσουν τα φύλλα περιγραφής με το χέρι ή χρησιμοποιώντας υπολογιστή.

Δεδομένου ότι τα προφίλ απευθύνονται στο "ευρύ κοινό", οι καθηγητές πρέπει να συμβουλεύουν τους μαθητές να γράψουν τα κείμενά τους με τέτοιο τρόπο ώστε να είναι κατανοητά από όλους και να βεβαιωθούν ότι είναι καλής ποιότητας. Οι μαθητές μπορούν να ελέγχουν και να διορθώνουν τα κείμενά τους μεταξύ τους, ή μπορούν να τα δώσουν στους καθηγητές για έλεγχο.

Επιπλέον το υλικό περιέχει ένα φύλλο βοήθειας διατύπωσης (P24h), το οποίο μπορεί να βοηθήσει κατά τη συμπλήρωση του φύλλου περιγραφής, ειδικά για μαθητές που πρέπει να εργαστούν σε μια ξένη γλώσσα ή μαθητές με ανάγκες γλωσσικής υποστήριξης γενικά.

Το σχολείο - Μια διαδρομή μάθησης, εξερεύνησης και δραστηριοποίησης

Σταθμός 1: Το ρυάκι

Περιγραφή:

Το ερευνητικό ερώτημα μας:

Η υπόθεση μας:

Αυτός είναι ο τρόπος που το ερευνήσαμε:

Υλικά:	Πειρατική διάταξη:
Διαδικασία:	

Αυτό που βρήκαμε είναι:

Η υπόθεση μας ☐ επαληθεύτηκε ☐ διαψεύστηκε

Το σχολείο μας - Μια διαδρομή μάθησης, εξερεύνησης και δραστηριοποίησης

Σταθμός 2: Το πάρκο

Περιγραφή:

Το ερευνητικό ερώτημα μας:

Η υπόθεση μας:

Αυτός είναι ο τρόπος που το ερευνήσαμε:

Υλικά:	Πειραματική διάταξη:
Διαδικασία:	

Αυτό που βρήκαμε είναι:

Η υπόθεση μας ☐ επαληθεύτηκε ☐ διαψεύστηκε

Το σχολείο μας - Μια διαδρομή μάθησης, εξερεύνησης και δραστηριοποίησης

Σταθμός 3: Το σχολικό κτίριο

Περιγραφή:

Το ερευνητικό ερώτημα μας:

Η υπόθεση μας:

Αυτός είναι ο τρόπος που το ερευνήσαμε:

Υλικά:	Πειραματική διάταξη:
Διαδικασία:	

Αυτό που βρήκαμε είναι:

Η υπόθεση μας ☐ επαληθεύτηκε ☐ διαψεύστηκε

Το σχολείο μας - Μια διαδρομή μάθησης, εξερεύνησης και δραστηριοποίησης

Σταθμός 4: Η αυλή

Περιγραφή:

Το ερευνητικό ερώτημα μας:

Η υπόθεση μας:

Αυτός είναι ο τρόπος που το ερευνήσαμε:

Υλικά:	Πειραματική διάταξη:
Διαδικασία:	

Αυτό που βρήκαμε είναι:

Η υπόθεση μας ☐ επαληθεύτηκε ☐ διαψεύστηκε

Το σχολείο μας - Μια διαδρομή μάθησης, εξερεύνησης και δραστηριοποίησης

Σταθμός 5: Το σχολικό γήπεδο

Περιγραφή:

Το ερευνητικό ερώτημα μας:

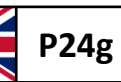
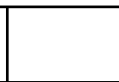
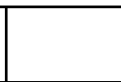
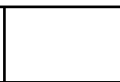
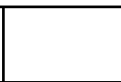
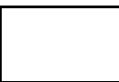
Η υπόθεση μας:

Αυτός είναι ο τρόπος που το ερευνήσαμε:

Υλικά:	Πειραματική διάταξη:
Διαδικασία:	

Αυτό που βρήκαμε είναι:

Η υπόθεση μας ☐ επαληθεύτηκε ☐ διαψεύστηκε



Παρουσίαση των αποτελεσμάτων

Εργασία: Δημιουργήστε ένα πρώτο προσχέδιο του φύλλου περιγραφής σας. Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε τη βοήθεια διατύπωσης στο φύλλο P24h.

	Έτοιμο! ✓
1. Δημιουργήστε μια περιγραφή του μέρους. Δείτε τα ακόλουθα: a. Η αρχική περιγραφή του τόπου σας b. Περισσότερες πληροφορίες σχετικά με τον τόπο που συλλέχθηκαν κατά τη διάρκεια του πειράματος.	
2. Γράψτε το ερευνητικό σας ερώτημα και την υπόθεση στο φύλλο περιγραφής.	
3. Δημιουργήστε μια λίστα υλικών που περιέχουν τα πράγματα που χρησιμοποιήσατε για το πείραμα που ανήκει στον τόπο σας.	
4. Περιγράψτε την πειραματική διάταξη που χρησιμοποιήσατε για το πείραμά σας. Μπορείτε είτε: a. Περιγράψτε το πείραμα γραπτώς b. Απεικονίστε την πειραματική διάταξη με ένα σχέδιο.	
5. Περιγράψτε τη διαδικασία κατά τη διάρκεια του πειράματος.	
6. Describe περιγράψτε τα αποτελέσματα του πειράματος a. Γράψτε μια σύντομη περίληψη (δύο έως τρεις προτάσεις) για το τι βρήκατε. b. Παρουσιάστε τα αποτελέσματά σας με καθαρό και ζωντανό τρόπο χρησιμοποιώντας τουλάχιστον δύο μορφές εμφάνισης. Η παρακάτω λίστα εμφανίζει μερικές προτάσεις, αλλά μπορείτε επίσης να αναπτύξετε τη δική σας φόρμα. 1. Διάγραμμα 2. Κόμικ 3. Ιστορία 4. Σχέδιο	

Μόλις τελειώσετε:

1. Δείξτε το φύλλο περιγραφής στον καθηγητή σας και ελέγξτε το μαζί.
2. Δημιουργήστε μια τελική έκδοση του φύλλου περιγραφής σας γράφοντάς το ωραία. Αυτό το προφίλ θα είναι πλαστικοποιημένο και θα παρουσιαστεί στο σταθμό του μονοπατιού LEAP μας.





Βοήθεια διατύπωσης

Βοήθεια διατύπωσης για τη «Περιγραφή»

Γράψτε σε αυτό το πεδίο τα ειδικά χαρακτηριστικά του τόπου. Αυτό μπορεί να είναι, για παράδειγμα: Πώς μοιάζει το μέρος; Μπορείτε να περιγράψετε το έδαφος, τα σημαντικά φυτά, την εμφάνιση του νερού ή εάν ο ουρανός είναι ορατός. Κάνοντας αυτό, θα πρέπει επίσης να δώσετε προσοχή στην ερευνητική σας ερώτηση.

Βοήθεια διατύπωσης για την “Υπόθεση”:

Μια υπόθεση αναφέρεται πάντα στην ερώτηση. Επιπλέον, πρέπει να υπάρχει ένας τρόπος για να δοκιμάσετε αυτό που αναφέρεται στην υπόθεση. Έτσι, μια υπόθεση μπορεί συχνά να διαμορφωθεί με την επανάληψη τμημάτων της ερώτησης. Για παράδειγμα, μια υπόθεση για την ερώτηση "πότε θα ξημερώσει;" μπορεί να είναι «Θα έρθει φως όταν ανατέλλει ο ήλιος». Αυτό μπορεί εύκολα να ελεγχθεί παρατηρώντας το φως νωρίς το πρωί.

Βοήθεια διατύπωσης για το “Υλικό και πειραματική διάταξη”:

Αυτό το μέρος εξηγείται πιο ξεκάθαρα αν γράψετε το υλικό σε μια λίστα. Μπορείτε να αναφέρετε το υλικό με τη σειρά με την οποία χρησιμοποιήθηκε. Μπορείτε επίσης να σχεδιάσετε την πειραματική διάταξη.

Βοήθεια διατύπωσης για τη “Διαδικασία”:

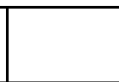
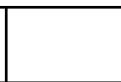
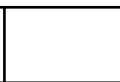
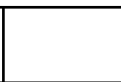
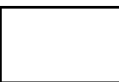
Γράψτε σύντομες προτάσεις σχετικά με το τι έκανε η ομάδα σας «Στην αρχή εμείς... Τότε... Τέλος εμείς....».

Βοήθεια διατύπωσης για τα “Αποτελέσματα”:

Στα αποτελέσματα, μπορείτε να περιγράψετε αυτό που παρατηρήσατε: "Παρατηρήσαμε ότι ..."

Μπορείτε να περιγράψετε τι έχετε μετρήσει: «Έχουμε μετρήσει ... Ήταν.... ° C ζεστό; ... Μέτρα μήκος ... Km / h.... "





Λίστα ελέγχου

Περιγραφή

	++	0	--
Περιγράφονται πράγματα που τα βλέπουμε			
Περιγράφονται τα χρώματα των πραγμάτων / φυτών.			
Περιγράφονται οι διαστάσεις των πραγμάτων / φυτών			

Υλικά

	++	0	--
Περιγράφονται όλα τα υλικά που χρησιμοποιήθηκαν			
Τα υλικά παρουσιάζονται αναλυτικά σε μια λίστα			

Όταν

	++	0	--
<u>σχεδιάσαμε:</u>			
Η εικόνα είναι καθαρά ορατή και τακτοποιημένη.			
Η εικόνα φέρει λεζάντα (π.χ. με βέλη και ονόματα των πραγμάτων).			
<u>γράψαμε:</u>			
Κάποιος που δεν έκανε το πείραμα μπορεί να καταλάβει...			
...πού διεξήχθη το πείραμα			
...τι μετρήθηκε			
...τι χρησιμοποιήθηκε			

Διαδικασία

	++	0	--
Οι λέξεις ή οι όροι "στην αρχή", "τότε", "μετά" χρησιμοποιούνται για να δείξουν τι έγινε με τη σειρά.			
Περιγράφονται όλα τα βήματα του πειράματος.			

Σύμβολα: ++ Τηρήθηκε πλήρως
 0 Τηρήθηκε μερικώς
 -- Δεν τηρήθηκε





Φύλλο αξιολόγησης για τις παρουσιάσεις

Βαθμολογήστε κάθε μέρος της παρουσίασης με ++, +, ο, ή -

	Αυλή	Σχολικό κτίριο	Σχολικό γήπεδο	Ρυάκι	Πάρκο
Όλα τα μέλη της ομάδας συμμετείχαν στην παρουσίαση.					
Όλα τα μέλη της ομάδας μίλησαν δυνατά και καθαρά.					
Το ερευνητικό ερώτημα της ομάδας εξηγήθηκε με σαφήνεια.					
Η υπόθεση της ομάδας εξηγήθηκε με σαφήνεια.					
Εξηγήθηκε, ποια πειράματα / παρατηρήσεις έγιναν.					
Τα αποτελέσματα εξηγήθηκαν.					
Εξηγήθηκε εάν επιβεβαιώθηκε ή όχι η υπόθεση.					





The PULCHRA Collection of
Educational Materials



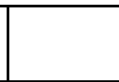
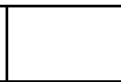
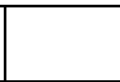
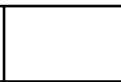
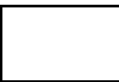
Οι δύο ψήφοι μας πηγαίνουν στις ομάδες:



The PULCHRA Collection of
Educational Materials



Οι δύο ψήφοι μας πηγαίνουν στις ομάδες:



PULCHRA

Participatory Urban Learning Community Hubs through
Research and Activation

Το ερευνητικό ημερολόγιο μου

Όνομα:.....

Σχολείο:.....



Ημερομηνία:.....

Τι έκανα σήμερα:

Ποιες μεθόδους και τι υλικά χρησιμοποίησα:

Αυτό έμαθα σήμερα:

Μου άρεσε / δε μου άρεσε αυτό σήμερα:



Αξιολόγηση της σημερινής έρευνας

Η σημερινή έρευνα ήταν...	ενδιαφέρουσα						βαρετή
Η συνεργασία με τα άλλα παιδιά ήταν...	καλή						κακή
Έμαθα...	πολλά						τίποτα
Θα μπορούσα να ερευνήσω τα δικά μου ερωτήματα	ναι						όχι
Θα ήθελα να μάθω περισσότερα για την έρευνα:	ναι						όχι

Παρακαλώ συμπληρώστε τις προτάσεις:

Πριν τη σημερινή έρευνα , δεν ήξερα ότι _____

Αυτό που με εξέπληξε σήμερα ήταν _____



Αξιολόγηση της εβδομαδιαίας έρευνας

Η εβδομαδιαία έρευνα ήταν...	ενδιαφέρουσα						βαρετή
Η συνεργασία με τα άλλα παιδιά ήταν...	καλή						κακή
Έμαθα...	πολλά						τίποτα
Θα μπορούσα να ερευνήσω τα δικά μου ερωτήματα	ναι						όχι
Θα ήθελα να μάθω περισσότερα για την έρευνα:	ναι						όχι

Παρακαλώ συμπληρώστε τις προτάσεις:

Πριν την εβδομαδιαία έρευνα , δεν ήξερα ότι _____

Αυτό που με εξέπληξε σήμερα ήταν _____

Περιβαλλοντικές εφαρμογές για smartphones

Διάφορες εφαρμογές Smartphone είναι διαθέσιμες για να συνοδεύσουν τη Συλλογή Εκπαιδευτικού Υλικού PULCHRA. Αυτές οι εφαρμογές δεν απαιτούν εγκατάσταση αλλά εκτελούνται στο 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 ανοίξει η σελίδα της εφαρμογής, επιλέξτε τη γλώσσα στο μενού στην κορυφή. Δεν είναι ακόμη διαθέσιμες όλες οι εφαρμογές στα Αγγλικά.

Παρέχονται εφαρμογές για τα ακόλουθα θέματα:

Weather observer (P28a)

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

Cloud types (P28b)

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

Leaf damages (P28c)

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

Soil texture (P28d)

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

Soil type (P28e)

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

Animal tracks (P28f)

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

Land cover / land use (P28g)

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

Plant phenology / seasonal cycle of plants (P28h)

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

River structural quality, short version (P28i)

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

River structural quality, expert version (P28j)

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

Flow velocity and runoff (P28k)

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

Rocks (P28l)

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



Πληροφορίες σχετικά με τη χρήση των εφαρμογών μπορείτε να βρείτε εδώ:

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

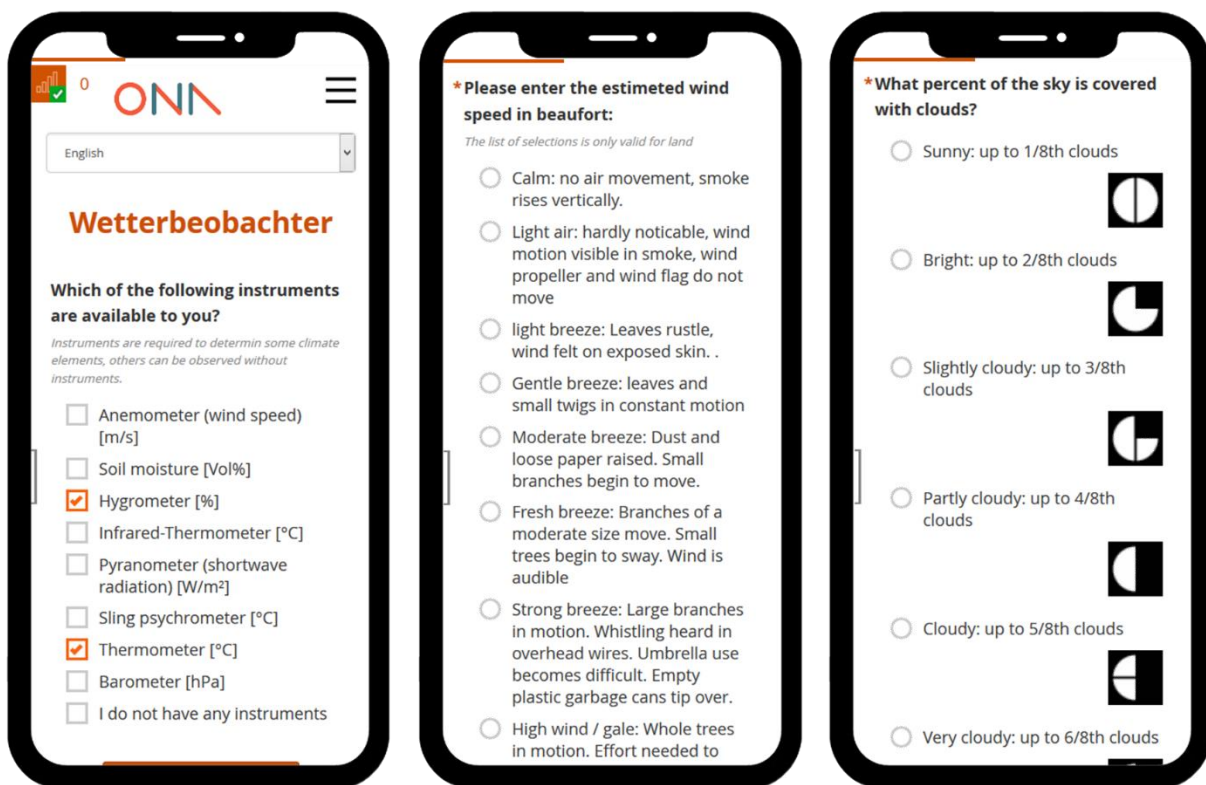
Εκεί, θα βρείτε επίσης συχνές ερωτήσεις και μια λίστα με γνωστά προβλήματα.

Εφαρμογή: Παρατηρητής καιρού

Με αυτήν την εφαρμογή τα καιρικά φαινόμενα μπορούν να καταγραφούν. Αυτή η εφαρμογή αποτελεί μέρος της συλλογής εφαρμογών για την τεκμηρίωση κατά τις εκπαιδευτικές εκδρομές. Μέσω της συστηματικής καταγραφής, οι διαδικασίες στην ατμόσφαιρα μπορούν να αναγνωριστούν και να αναλυθούν στα τοπικά χαρακτηριστικά τους. Τα δεδομένα που συλλέγονται είναι διαθέσιμα για μετέπειτα αξιολόγηση. Ελπίζουμε να απολαύσετε την εκδρομή σας και να εξερευνήσετε το περιβάλλον.

This app is available at <https://enketo.ona.io/x/#jKZDXsQH>

Διαθέσιμες γλώσσες:



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

Εφαρμογή: Τύποι νεφών

Με αυτήν την εφαρμογή μπορείτε να προσδιορίσετε διαφορετικούς τύπους νεφών. Παρατηρώντας τα σύννεφα θα μάθετε πολλά για την πραγματική καιρική κατάσταση, την κατάσταση της ατμόσφαιρας και μπορείτε ακόμη και να κάνετε προβλέψεις για τον καιρό. Εάν παρακολουθείτε σύννεφα για μια περίοδο ωρών ή ημερών, θα παρατηρήσετε ατμοσφαιρικές διεργασίες (π.χ. ζεστά μέτωπα, ψυχρά μέτωπα, καταιγίδες ή ομίχλη).

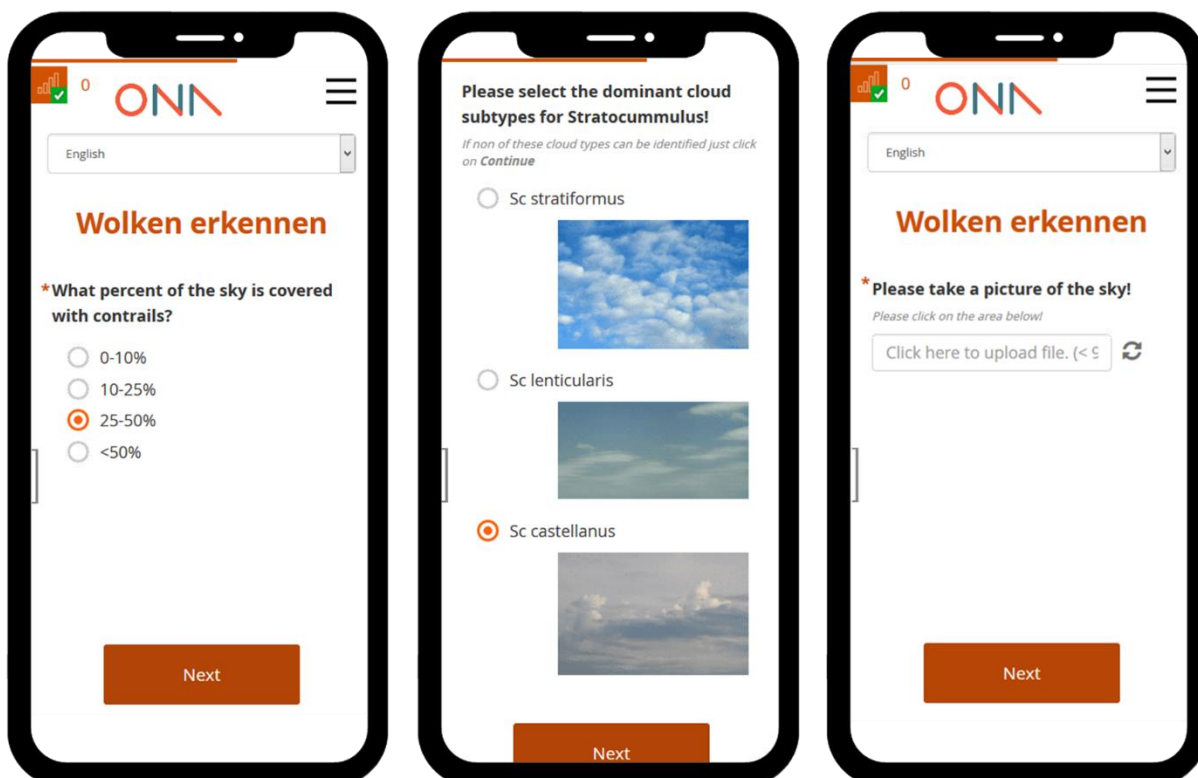
Είτε χρησιμοποιείται για την εκπαίδευση, την επιστήμη ή μόνο για διασκέδαση, η παρακολούθηση των νεφών και η αλλαγή τους είναι επιστημονικά σημαντική και επίσης πολύ ενδιαφέρουσα. Θα εκπλαγείτε πόσα συναρπαστικά πράγματα μπορείτε να μάθετε για την ατμόσφαιρα παρατηρώντας τα σύννεφα. Διασκεδάστε και εξερευνήστε!

This app is available at <https://enketo.ona.io/x/#pULJ>

Διαθέσιμες γλώσσες :



عربي



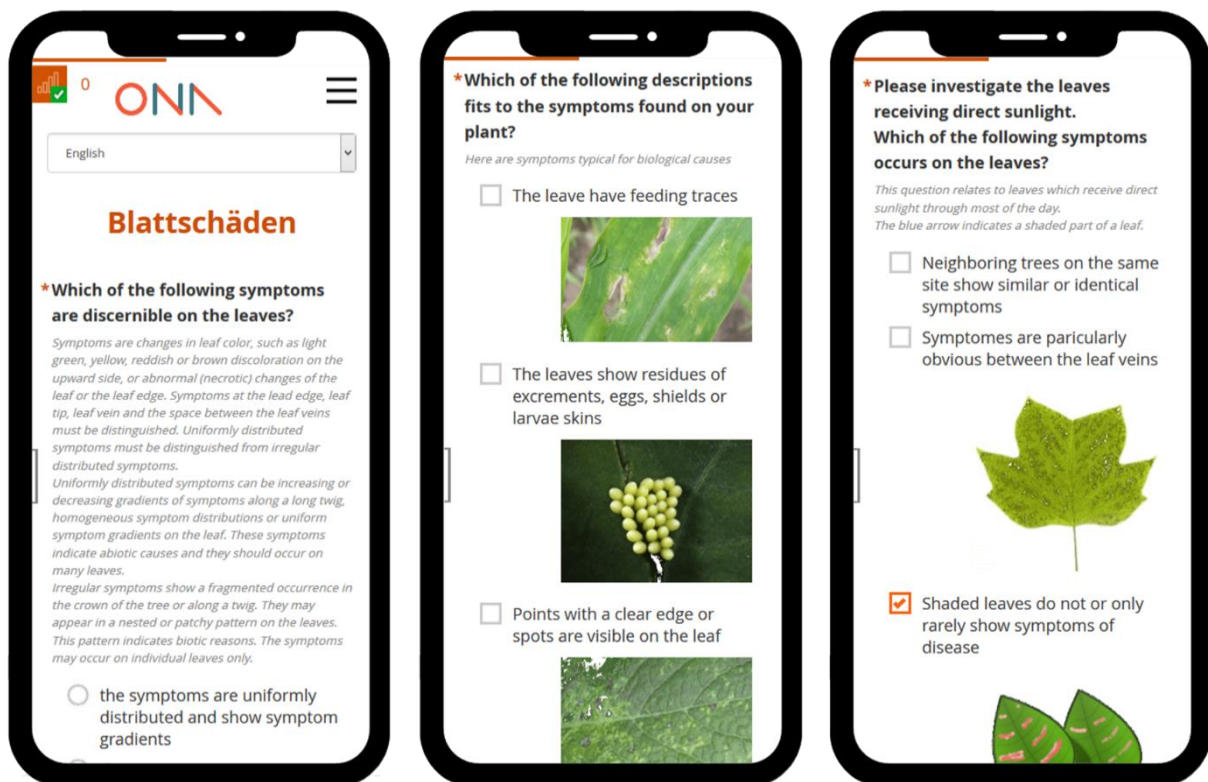
Smartphone image cut out from <http://www.pngall.com/?p=35820>, license CC 4.0 BY-NC

Εφαρμογή: Ασθένειες φύλλων

Τα φυτά και ιδιαίτερα τα φύλλα μπορούν να καταδείξουν περιβαλλοντική ρύπανση. Αυτή η εφαρμογή σας βοηθά να εντοπίσετε συμπτώματα ασθενειών σε φυλλοβόλα δέντρα. Αυτή η εφαρμογή εξετάζει ιδιαίτερα επίσης συμπτώματα που σχετίζονται με τη τρύπα του όζοντος. Ωστόσο, υπάρχουν και άλλοι παράγοντες όπως η ξηρασία, τα έντομα και οι ασθένειες που έχουν ως αποτέλεσμα ορατές βλάβες στα φύλλα. Αυτή η εφαρμογή βοηθά στην καταγραφή του προβλήματος και παρέχει μια πρώτη διάγνωση. Μια συγκεκριμένη διάγνωση απαιτεί συνήθως πρόσθετα στοιχεία και μετρήσεις. Διασκεδάστε εξερευνώντας και ανακαλύπτοντας τη φύση!

This app is available at <https://enketo.ona.io/x/#dFA26bHV>

Διαθέσιμες γλώσσες:



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

Εφαρμογή: Υφή εδάφους

Με αυτήν την εφαρμογή μπορείτε να προσδιορίσετε την υφή του εδάφους. Η υφή του εδάφους είναι μια άλλη λέξη για την κατανομή του μεγέθους των κόκκων που υπάρχουν στο έδαφος. Με αυτήν την εφαρμογή μπορείτε να εκτιμήσετε τα ποσοστά αργίλου, λάσπης και άμμου. Η υφή του εδάφους είναι σημαντική για την ανάπτυξη των φυτών, αλλά και για την διαπερατότητα του νερού και τη διαθεσιμότητα θρεπτικών συστατικών του εδάφους. Εάν γνωρίζετε την υφή του εδάφους γνωρίζετε ήδη πολλά για την ανάπτυξη του εδάφους και των ιδιοτήτων του.

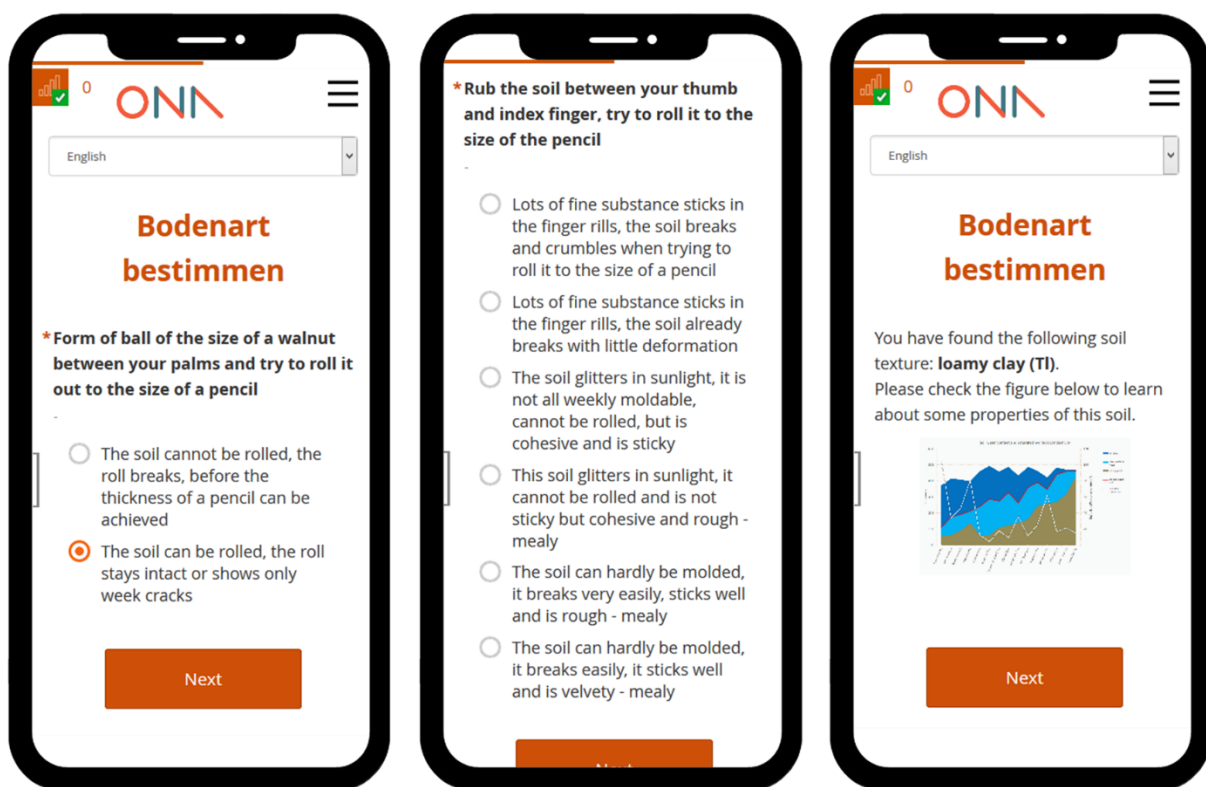
Θα εκπλαγείτε για την ποικιλία των εδαφών και πώς τα εδάφη καθορίζουν τις φυτικές κοινότητες. Εξερευνήστε το περιβάλλον σας και μάθετε πώς αλληλεπιδρούν τα εδάφη, τα φυτά και το κλίμα.

This app is available at <https://enketo.ona.io/x/#pUL9>

Διαθέσιμες γλώσσες:



عربي



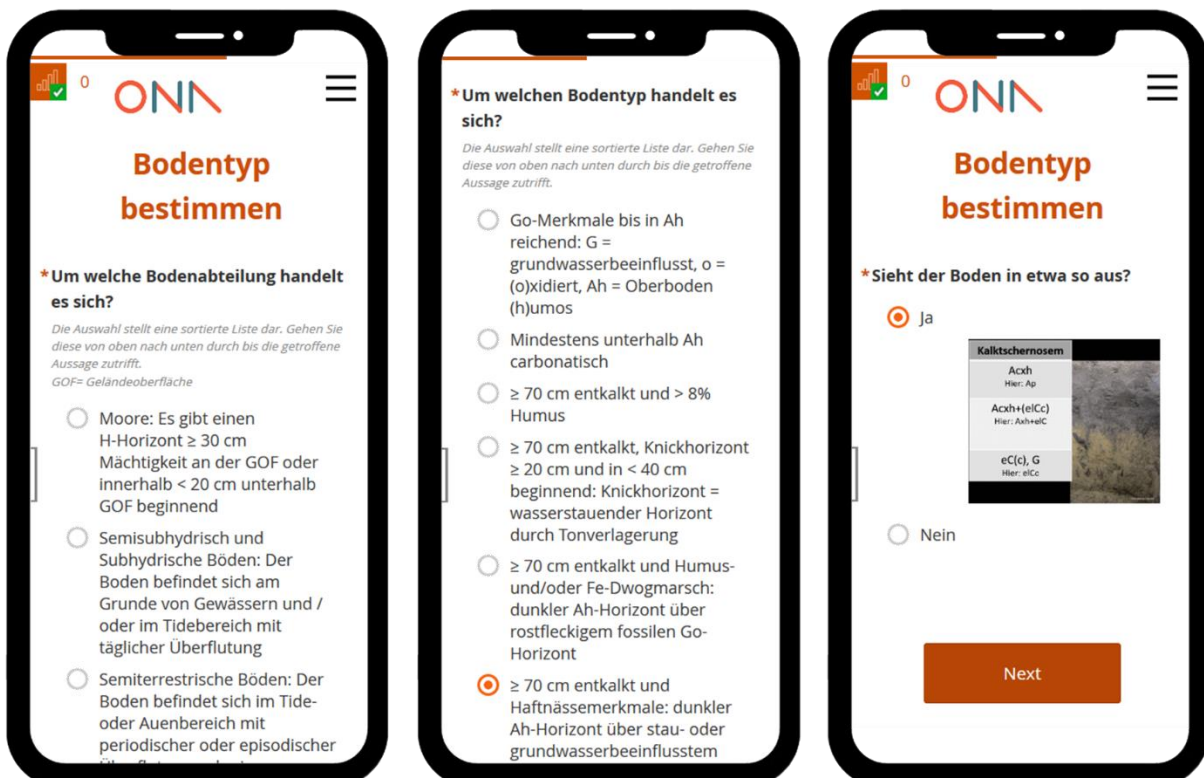


Εφαρμογή: Τύπος εδάφους

Με αυτήν την εφαρμογή μπορείτε να προσδιορίσετε τον τύπο του εδάφους. Ο τύπος του εδάφους προκύπτει από την ακολουθία των στρωμάτων του εδάφους. Ο τύπος του εδάφους δεν είναι μόνο σημαντικός για την ανάπτυξη των φυτών, αλλά και για τη χημεία του εδάφους και τη διαθεσιμότητα θρεπτικών συστατικών. Θα εκπλαγείτε πόσο διαφορετικά είναι τα εδάφη και πώς τα εδάφη καθορίζουν την εμφάνιση των φυτών. Ανακαλύψτε το περιβάλλον σας και μάθετε πώς το έδαφος, τα φυτά και το κλίμα επηρεάζουν το ένα το άλλο.

This app is available at <https://enketo.ona.io/x/#pUAo>

Διαθέσιμες γλώσσες:



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



Εφαρμογή: Ίχνη ζώων

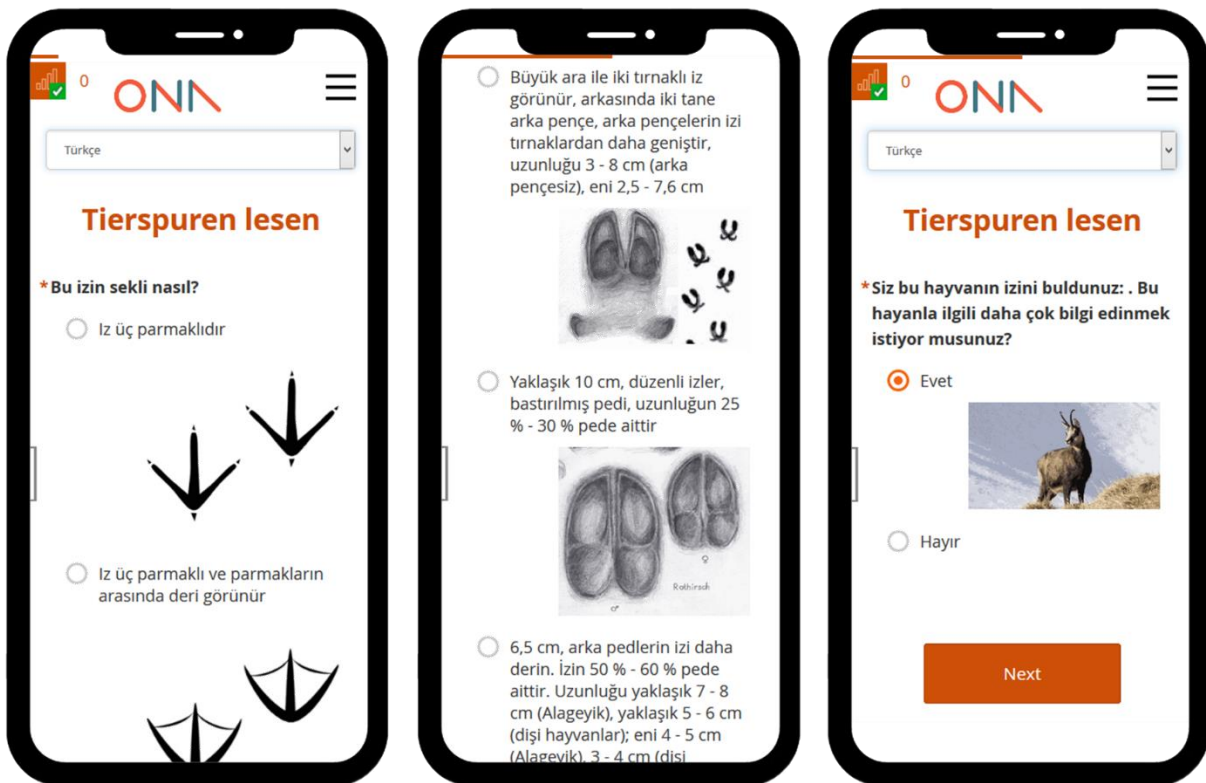
Αυτή η εφαρμογή σας βοηθά να αναγνωρίζετε τα ζώα με βάση τα ίχνη τους. Πολλά ίχνη στη σειρά σχηματίζουν ένα μονοπάτι. Μοιραζόμαστε το βιότοπό μας με μια ποικιλία άλλων πλασμάτων. Ακόμα κι αν δεν βλέπουμε πολλά άγρια ζώα, πρέπει να προσαρμόσουμε τη συμπεριφορά μας, έτσι ώστε τα ζώα να μην διαταράσσονται άσκοπα ή να μην καταστρέφουμε το περιβάλλον τους. Για το σκοπό αυτό, είναι σημαντικό να γνωρίζουμε ποια ζώα υπάρχουν στη περιοχή μας. Τα ίχνη των ζώων βοηθούν να το κάνετε αυτό. Χρησιμοποιήστε αυτήν την εφαρμογή για να ανακαλύψετε ποια ζώα ζουν κοντά σας. Μάθετε κάτι για τις συνήθειες και τις ανάγκες τους. Βοηθήστε να διατηρήσετε το τόπο σας ελκυστικό για ανθρώπους και ζώα. Διασκεδάστε να γνωρίσετε τον κόσμο των ζώων στην περιοχή σας.

This app is available at <https://enketo.ona.io/x/#pUAH>

Διαθέσιμες γλώσσες:



عربي

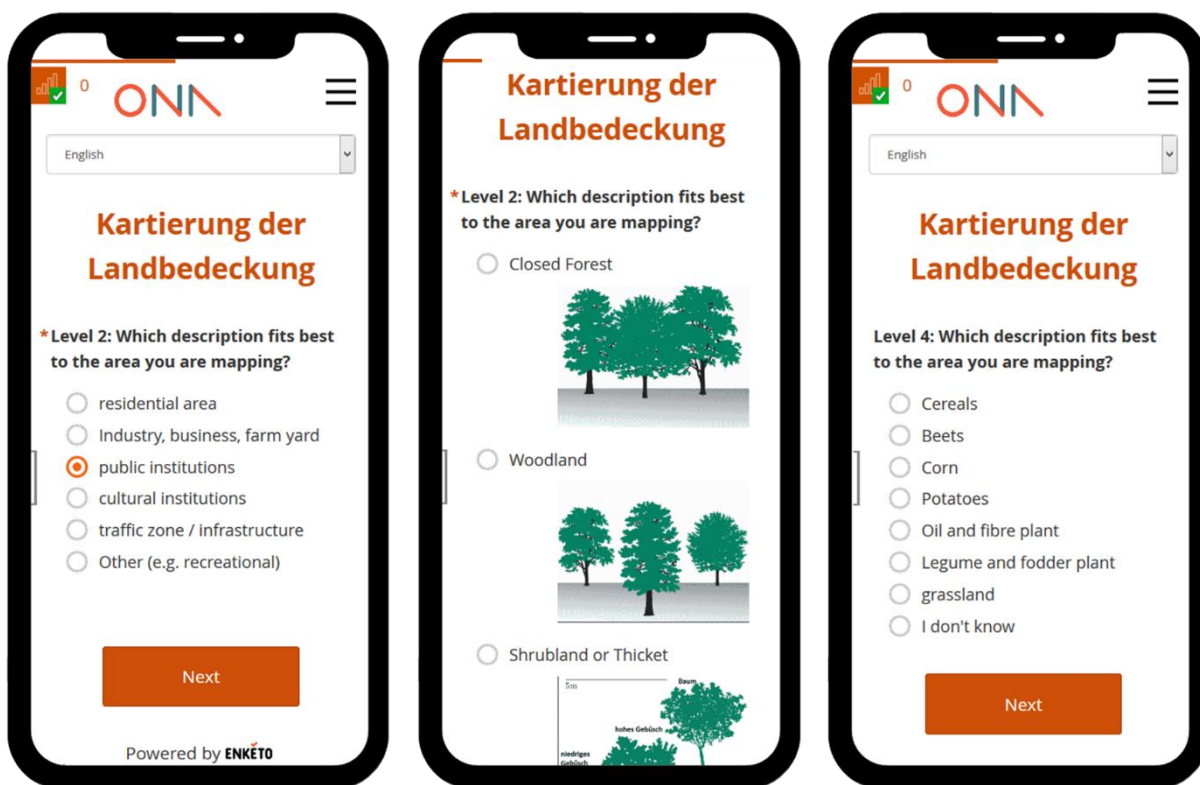


Εφαρμογή: Κάλυψη γης / χρήσεις γης

Με αυτήν την εφαρμογή μπορείτε να χαρτογραφήσετε τους διάφορους τύπους βλάστησης, τη χρήση γης και τη κάλυψη γης. Είτε χρησιμοποιείται για εκπαίδευση, για επιστήμη ή μόνο για διασκέδαση, η παρακολούθηση της χρήσης γης / κάλυψης γης και των αλλαγών τους είναι επιστημονικά σημαντική και επίσης πολύ ενδιαφέρουσα. Θα εκπλαγείτε πόσο γρήγορα αλλάζει ένα τοπίο με την πάροδο του χρόνου. Εξερευνήστε το περιβάλλον σας και μάθετε για τη δυναμική των αλλαγών χρήσης και κάλυψης γης.

This app is available at <https://enketo.ona.io/x/#pUxR>

Διαθέσιμες γλώσσες:



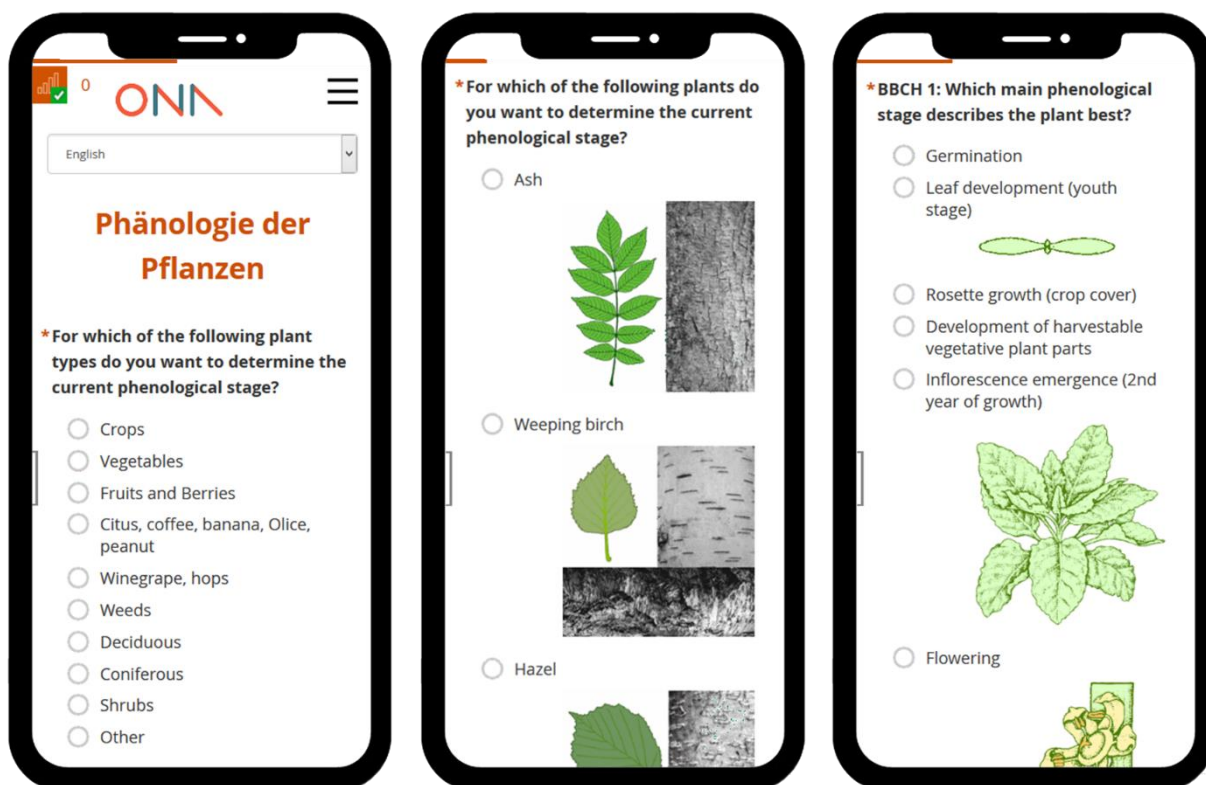
Smartphone image cut out from <http://www.pngall.com/?p=35820>, license CC 4.0 BY-NC

Εφαρμογή: Φαινολογία φυτών

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

This app is available at <https://enketo.ona.io/x/#pUx1>

Διαθέσιμες γλώσσες:



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

Εφαρμογή: Ποιότητα νερού για αρχάριους

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

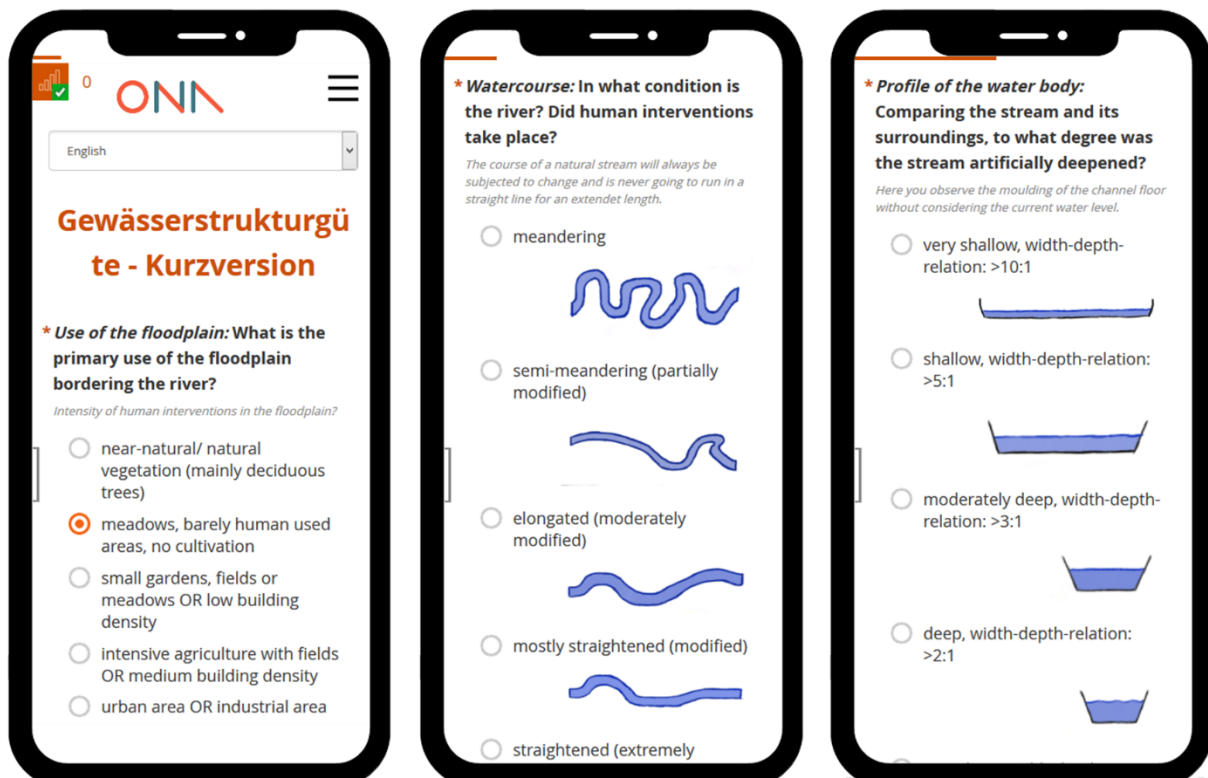
Μάθετε περισσότερα για την κατάσταση των υδάτινων συστημάτων στη γειτονιά σας και βοηθήστε στη διατήρηση και βελτίωση αυτού του πολύτιμου περιβάλλοντος.

Η ποιότητα ενός υδάτινου συστήματος έχει ισχυρές επιπτώσεις στις φυσικές, χημικές και βιολογικές ιδιότητες αυτού. Έτσι, η παρακολούθηση της ποιότητας μας λέει πολλά για την κατάσταση του υδάτινου συστήματος, την καταλληλότητά του για υδρόβιες κοινότητες, τη λειτουργία του και τη συνολική υγεία του οικοσυστήματος.

Για να αξιολογήσετε την ποιότητα του νερού, συνιστάται να ερευνήσετε ένα τμήμα μήκους περίπου 100 μέτρων του υδάτινου συστήματος.

This app is available at <https://enketo.ona.io/x/#p0ku>

Διαθέσιμες γλώσσες:





P28j

Εφαρμογή: Ποιότητα νερού για προχωρημένους

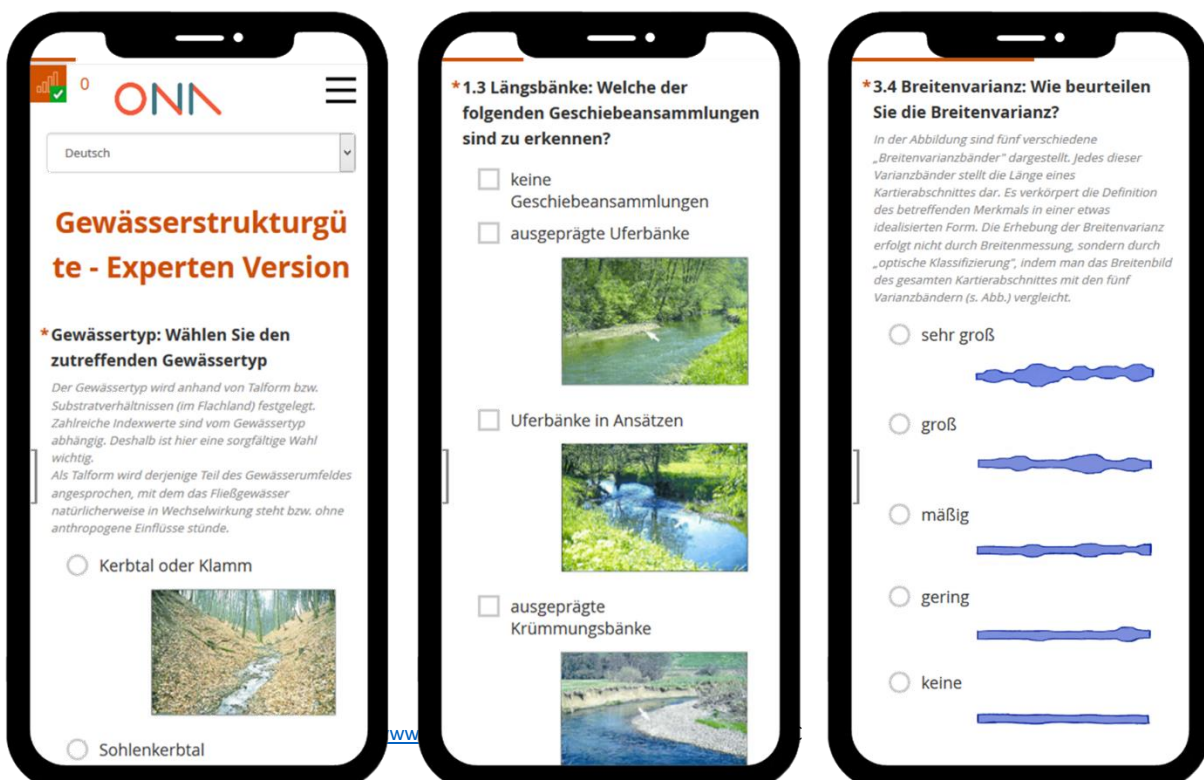
Με αυτήν την εφαρμογή μπορείτε να καθορίσετε τη ποιότητα του υδάτινου συστήματος της περιοχής σας.

Τα υδάτινα συστήματα αποτελούν ουσιαστικό μέρος ενός υγιούς περιβάλλοντος. Η μεγάλη σημασία τους έχει εδώ και καιρό αγνοηθεί. Το αποτέλεσμα είναι η αύξηση του κινδύνου για πλημμύρα και η μείωση της ποιότητας του περιβάλλοντος. Για το λόγο αυτό, τα κράτη μέλη της ΕΕ έχουν θέσει τον φιλόδοξο στόχο να επιτύχουν μια βελτιωμένη οικολογική κατάσταση των υδάτινων συστημάτων. Για να επιτευχθεί ή να διατηρηθεί μια καλή κατάσταση, η συμμετοχή σας είναι απαραίτητη.

Πόσο μέχρι τώρα έχουν εφαρμοστεί τα μέτρα; Με αυτήν την εφαρμογή μπορείτε να το ελέγξετε. Η εφαρμογή είναι αρκετά περιεκτική και αντιστοιχεί στη διαδικασία που χρησιμοποιούν οι ειδικοί. Η ποιότητα του υδάτινου συστήματος εκτιμάται σε έξι κατηγορίες. Ωστόσο, δεν χρειάζεται να εργαστείτε και στις έξι κατηγορίες. Μπορείτε επίσης να επιλέξετε μόνο μία ή δύο κατηγορίες. Εναλλακτικά, μπορείτε επίσης να χρησιμοποιήσετε την εξαιρετικά απλοποιημένη έκδοση, η οποία περιλαμβάνεται ως υλικό P28i στη συλλογή εκπαιδευτικών υλικών PUJLCHRA.

This app is available at <https://enketo.ona.io/x/#p05z>

Διαθέσιμες γλώσσες:





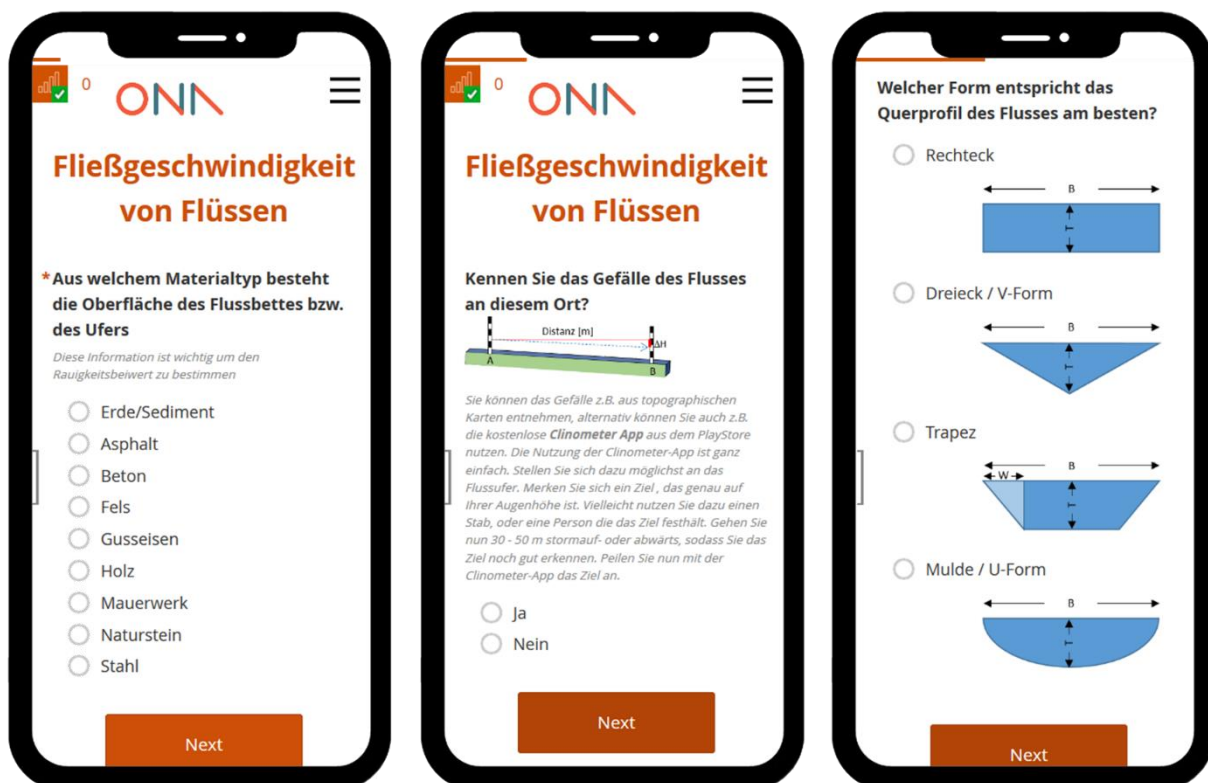
Εφαρμογή: Ταχύτητα ροής και απορροή

Με αυτήν την εφαρμογή μπορείτε να εκτιμήσετε την ταχύτητα ροής και την απορροή ενός ποταμού ή ρέματος. Η απόρριψη είναι ο όγκος του νερού που ρέει μέσω μιας δεδομένης διατομής σε δεδομένο χρόνο και ως εκ τούτου εκφράζεται σε m^3 / sec .

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

This app is available at <https://enketo.ona.io/x/#p0xf>

Διαθέσιμες γλώσσες:



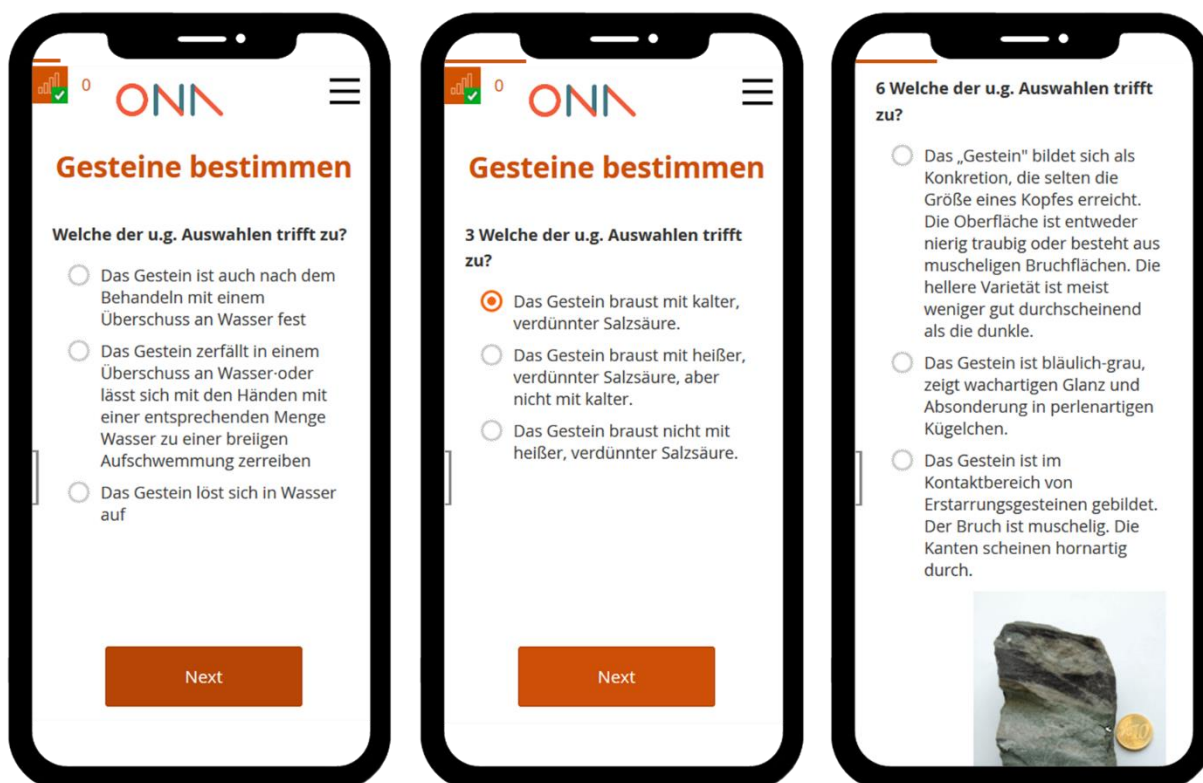


Εφαρμογή: Πετρώματα

Με αυτήν την εφαρμογή μπορείτε να αναγνωρίσετε πετρώματα. Αυτή η εφαρμογή αποτελεί μέρος της συλλογής εφαρμογών για την τεκμηρίωση των εκπαιδευτικών εκδρομών. Η συστηματική τεκμηρίωση σας επιτρέπει να αναγνωρίζετε και να αναλύετε αλληλεπιδράσεις και εξαρτήσεις στο σύστημα ανθρώπου-περιβάλλοντος στα τοπικά χαρακτηριστικά τους. Τα δεδομένα που συλλέγονται είναι διαθέσιμα για μετέπειτα αξιολόγηση. Ελπίζουμε να απολαύσετε την εξερεύνηση του περιβάλλοντος!

This app is available at <https://enketo.ona.io/x/#f9br6yCH>

Διαθέσιμες γλώσσες:



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

Κατάλληλα ερευνητικά ερωτήματα

Το ερευνητικό ερώτημα είναι το σημείο εκκίνησης του ερευνητικού κύκλου. Προσδιορίζει τι θέλουμε να μάθουμε στην έρευνά μας.

- Πριν από τη δημιουργία μιας ερευνητικής ερώτησης, το θέμα πρέπει να καθοριστεί.
- Η ερώτηση πρέπει να περιλαμβάνει μια λέξη ερώτησης όπως τι, ποιο, πώς, γιατί ή πού.
- Η ερώτηση πρέπει να είναι αρκετά περίπλοκη αλλά όχι πολύ περίπλοκη
- Πρέπει να είστε σε θέση να απαντήσετε στην ερώτηση χρησιμοποιώντας τα διαθέσιμα μέσα στον διαθέσιμο χρόνο.

Σκεφτείτε τώρα ένα παράδειγμα ενός καλού ερευνητικού ερωτήματος και γράψτε το στο παρακάτω πλαίσιο. Στην ομάδα σας, συζητήστε γιατί πιστεύετε ότι αυτό το ερώτημα μπορεί να είναι ένα ερευνητικό ερώτημα.

Powering Cities without harming the Climate - Καθαρή Ενέργεια για την προστασία του κλίματος:

Η ενέργεια είναι πολύ σημαντική για τους ανθρώπους της πόλης. Συχνά δεν συνειδητοποιούμε καν πόσο πολύ τη χρησιμοποιούμε. Είμαστε μόνιμα εξαρτημένοι από την ηλεκτρική ενέργεια καθώς το πρωί φτιάχνουμε το πρωινό μας και ακούμε μουσική στο δρόμο για το σχολείο. Αυτή η λίστα θα μπορούσε να συνεχιστεί για όλη την ημέρα. Επιπλέον, θερμαίνουμε το σπίτι μας το χειμώνα, δροσίζουμε το φαγητό μας στο ψυγείο και πηγαίνουμε στο προορισμό μας με αυτοκίνητα και τρένα. Πετάμε με αεροπλάνο και φωτίζουμε τα δωμάτιά μας το βράδυ και ούτω καθεξής. Επιπλέον, όλοι οι οικονομικοί τομείς όπως η γεωργία, η βιομηχανία, το εμπόριο, οι υπηρεσίες και οι δημόσιοι οργανισμοί εξαρτώνται από την ενέργεια.

Τι ακριβώς είναι η ενέργεια?

Η **ενέργεια** είναι θεμελιώδης για όλες τις καθημερινές δραστηριότητες μας. Το σώμα μας παίρνει την ενέργεια που χρειαζόμαστε για να ζήσουμε από την τροφή που τρώμε. Η ενέργεια, με τη μορφή ηλεκτρικής ενέργειας, απαιτείται επίσης για τη φόρτιση του κινητού μας. Στην προ-βιομηχανική εποχή, οι άνθρωποι χρησιμοποίησαν πηγές ενέργειας όπως νερό, ξύλο και άνθρακα από το φυσικό τους περιβάλλον. Σήμερα, η ανάπτυξη νέων πηγών ενέργειας μας επιτρέπει να έχουμε μια σύγχρονη οικονομία και την τεχνολογική πρόοδο που γνωρίζουμε. Οι νέες πηγές ενέργειας περιλαμβάνουν προϊόντα πετρελαίου όπως βενζίνη, πετρέλαιο ή πετρέλαιο θέρμανσης, αλλά και φυσικό αέριο ή ανανεώσιμες πηγές ενέργειας.

Φυσική σημασία

Η ενέργεια είναι μια φυσική ποσότητα που μπορεί να μετρηθεί και επομένως μπορεί να προσδιοριστεί με σαφήνεια. Στην καθημερινή μας ζωή, χρησιμοποιούμε τον όρο ενέργεια σε διάφορα πλαίσια που δεν συμφωνούν πάντα με τον ορισμό της ενέργειας που χρησιμοποιείται στη φυσική. Για παράδειγμα, πολλοί θα συμφωνήσουν με τον ισχυρισμό: "Μου κοστίζει πολύ ενέργεια για να σηκωθώ το πρωί". Στην πραγματικότητα, αυτό σημαίνει κάτι τελείως διαφορετικό: "Πρέπει να ξεπεράσω τον εαυτό μου το πρωί γιατί θα προτιμούσα να συνεχίσω να κοιμάμαι". Από φυσική άποψη, το να σηκωθείς πραγματικά απαιτεί ενέργεια επειδή το κέντρο μάζας του σώματος πρέπει να ανυψωθεί, δηλαδή το σώμα αλλάζει τη θέση του. Η ενέργεια που δημιουργείται ανυψώνοντας το σώμα ονομάζεται δυναμική ενέργεια. Η ποσότητα ενέργειας που απαιτείται για να γίνει αυτό είναι ελάχιστη. Για ένα μέσο άτομο, αντιστοιχεί στη χημική ενέργεια, δηλαδή στην ενέργεια που λαμβάνεται από το φαγητό μας, που περιέχεται σε περίπου 0,05 g ψωμιού, δηλαδή περίπου την ποσότητα ενέργειας σε ένα ψίχουλο ψωμιού.

Υπάρχουν και άλλες μορφές ενέργειας εκτός από τη δυναμική και τη χημική ενέργεια, για παράδειγμα:

- **Κινητική ενέργεια**, η ενέργεια της κίνησης.

- Η **Θερμική ενέργεια** ή απλά θερμότητα.

Εν ολίγοις, η ενέργεια είναι η ικανότητα οποιουδήποτε ή οτιδήποτε να δουλεύει. Με τη φυσική έννοια, η εργασία εκτελείται πάντα όταν η ενέργεια μετατρέπεται από τη μία μορφή στην άλλη. Στο παραπάνω παράδειγμα, η εργασία γίνεται όταν η χημική ενέργεια μετατρέπεται σε δυναμική ενέργεια.

Στη θερμοδυναμική, δύο βασικοί νόμοι παίζουν σημαντικό ρόλο::

1. Ο νόμος της διατήρησης της ενέργειας: Η ενέργεια μπορεί να μετατραπεί από τη μία μορφή στην άλλη, αλλά δεν μπορεί ούτε να παραχθεί ούτε να καταστραφεί. Παρόλο που λέγεται συχνά ότι καταναλώνουμε ή παράγουμε ενέργεια, είναι πάντα θέμα να το μετατρέψουμε από τη μία μορφή στην άλλη.
2. Ο δεύτερος νόμος ορίζει ότι ορισμένες διαδικασίες είναι μη αναστρέψιμες: Η θερμότητα μπορεί να ρέει μόνο από ένα θερμότερο σε ένα πιο κρύο σώμα, ποτέ αντίθετα. Η μηχανική ενέργεια μπορεί να μετατραπεί πλήρως σε θερμική ενέργεια, αλλά η αντίστροφη διαδικασία είναι αδύνατη.

Πηγές ενέργειας

Η ενέργεια λαμβάνεται από διάφορες πηγές. Γίνεται διάκριση μεταξύ ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και μη ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Οι μη ανανεώσιμες πηγές ενέργειας είναι πεπερασμένες και διατίθενται μόνο εφόσον διαρκούν τα φυσικά αποθέματα. Η χρήση αυτών των πηγών ενέργειας μολύνει το περιβάλλον, καθώς αυτά τα υλικά καίγονται συνήθως για την παραγωγή ενέργειας. Αυτό παράγει διοξείδιο του άνθρακα (CO₂), ένα από τα αέρια θερμοκηπίου που είναι υπεύθυνα για την κλιματική αλλαγή στη γη. Περισσότερα σχετικά με αυτό παρακάτω.

Οι μη ανανεώσιμες πηγές ενέργειας περιλαμβάνουν ορυκτά καύσιμα όπως πετρέλαιο, φυσικό αέριο, λιγνίτη και άνθρακα. Δημιουργήθηκαν για πολλά εκατομμύρια χρόνια από νεκρά φυτά και ζώα και σήμερα βρίσκονται συχνά βαθιά κάτω από την επιφάνεια της γης. Η πυρηνική ενέργεια είναι επίσης μία από τις μη ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Εδώ τα άτομα χωρίζονται, απελευθερώνοντας ενέργεια. Το αρχικό υλικό είναι συχνά το ραδιενεργό στοιχείο ουράνιο. Το πρόβλημα είναι ότι, εκτός από την ενέργεια, απελευθερώνεται επίσης ραδιενεργός ακτινοβολία. Αυτό είναι επιβλαβές για τους ανθρώπους, τα ζώα και τα φυτά. Κοινό σε όλες αυτές τις πηγές ενέργειας είναι ότι παράγουν θερμική ενέργεια, η οποία χρησιμοποιείται για τη θέρμανση νερού. Ο προκύπτων υδρατμός οδηγεί στη συνέχεια μια γεννήτρια, η οποία λειτουργεί σαν το δυναμό ενός ποδηλάτου.

Εργασία: Έχετε ακούσει ποτέ για το Τσερνομπίλ; Κατά τη διάρκεια ενός ατυχήματος σε πυρηνικό σταθμό, η ραδιενεργή ακτινοβολία διαρρέει και μολύνει το περιβάλλον. Εάν σας ενδιαφέρει, μπορείτε να ερευνήσετε τις συνέπειες του ατυχήματος στο Διαδίκτυο.

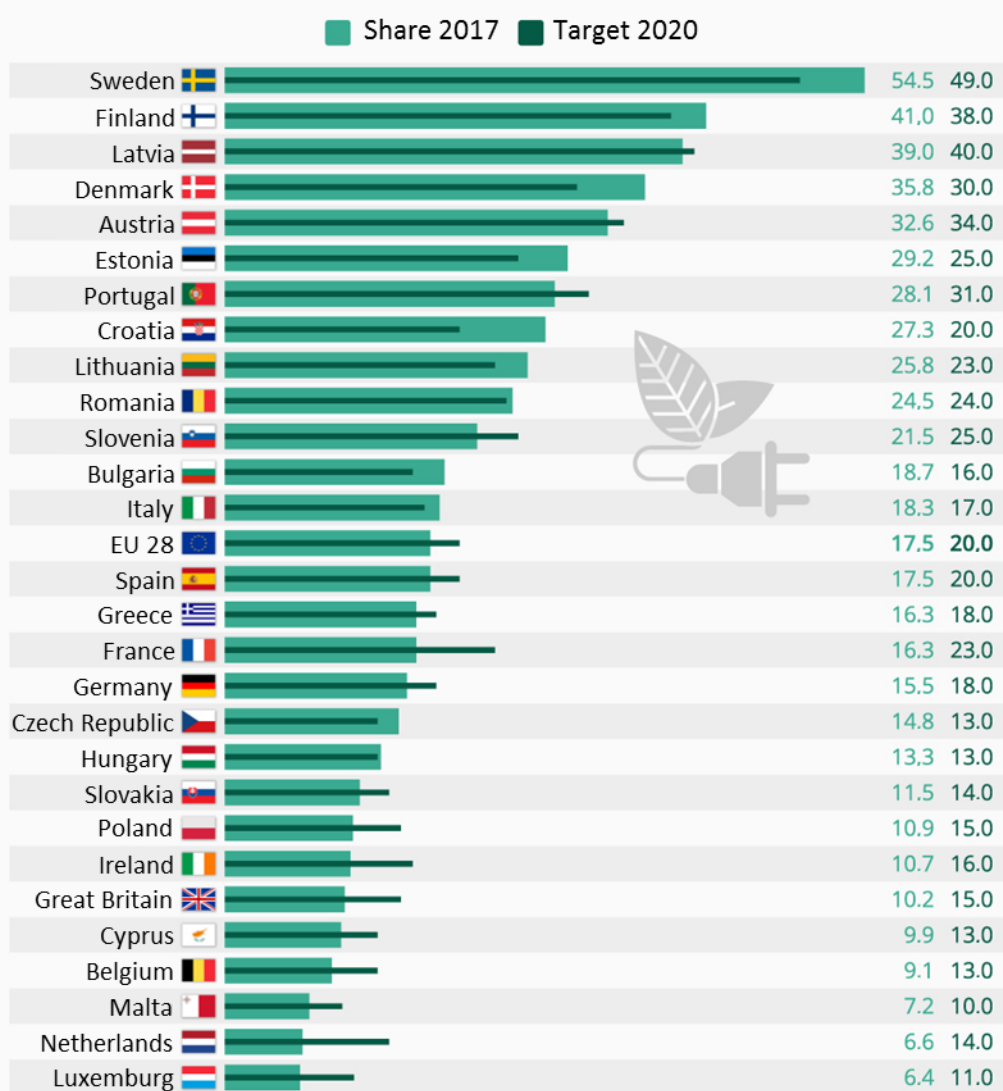
Οι **ανανεώσιμες πηγές ενέργειας** είναι αυτές που δεν «εξαντλούνται». Περιλαμβάνουν τη υδροηλεκτρική (ή υδραυλική) ενέργεια, την ηλιακή ενέργεια, την αιολική ενέργεια, τη κυματική ενέργεια, τη γεωθερμική ενέργεια και τη βιοενέργεια όπως ξύλο, σβόλους και

άχυρο. Ο πρώτος νόμος της θερμοδυναμικής αναφέρει ότι η ενέργεια δεν παράγεται ούτε καταναλώνεται, αλλά μετατρέπεται. Στην περίπτωση της υδραυλικής, αιολικής ή κυματικής ενέργειας, για παράδειγμα, η κινητική ενέργεια μετατρέπεται σε ηλεκτρική ενέργεια - δηλαδή ηλεκτρικό ρεύμα. Στην περίπτωση της γεωθερμικής και της βιοενέργειας, όπως και τα ορυκτά καύσιμα, αυτό επιτυγχάνεται μέσω θερμότητας. Μόνο η ηλιακή ενέργεια μπορεί να μετατραπεί απευθείας σε ηλεκτρική ενέργεια.

Το μερίδιο των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στη συνολική ενέργεια που χρησιμοποιείται ποικίλλει σημαντικά μεταξύ των χωρών. Το σχήμα 1 δείχνει αυτό για τις χώρες της ΕΕ.

How green is Europe's energy?

Share of renewable energy in gross energy consumption* in the EU in 2017 (in %)



*The gross energy consumption comprises all energy products (electricity, long-distance heating, petrol, diesel, gas, etc.) of private households, businesses, trade/service, industry/traffic

Source: Eurostat

Εργασίες: Πόσο καιρό ένα σύστημα που βασίζεται στα ορυκτά καύσιμα θα είναι σε θέση να αντέξει την υψηλή κατανάλωση ενέργειας; Τα κοιτάσματα πετρελαίου, φυσικού αερίου, ουρανίου και άνθρακα είναι πεπερασμένα. Ωστόσο, το οικονομικό, πολιτικό και οικολογικό κόστος αυξάνεται επίσης και προκαλεί εντάσεις. Μακροπρόθεσμα, είναι επομένως απαραίτητο να στραφούμε εντελώς σε ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Κάντε έρευνα για τις ακόλουθες ερωτήσεις:

- Πώς άλλαξε το μερίδιο των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας τα τελευταία 20 ή 30 χρόνια;
- Γιατί δεν είναι μεγαλύτερο το μερίδιο των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας;
- Τι πρέπει να αλλάξει στον τομέα του ενεργειακού εφοδιασμού και της κατανάλωσης ενέργειας προκειμένου να γίνει 100% από ανανεώσιμες πηγές?

Ηλεκτρισμός, ηλεκτρική ενέργεια και ισχύς

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

Εργασία: Μπορείτε να παράγετε ηλεκτρική ενέργεια μόνοι σας τρίβοντας ένα μάλλινο πουλόβερ με ένα χάρακα, για παράδειγμα. Με αυτόν τον τρόπο, ο χάρακας θα φορτιστεί ηλεκτρικά και μπορείτε να σηκώσετε κομμάτια χαρτιού μαζί του.

Πώς εισέρχεται ο ηλεκτρισμός στην πρίζα μας;

Η πρίζα είναι συνδεδεμένη στο δίκτυο τροφοδοσίας. Η ηλεκτρική ενέργεια που βγαίνει από τις πρίζες μας παράγεται σε έναν σταθμό παραγωγής ενέργειας. Μπορείτε να συγκρίνετε ένα σταθμό παραγωγής ενέργειας με ένα δυναμό στο ποδήλατό σας. Όταν κινείστε γρήγορα - δηλαδή όταν ασκείτε δύναμη και κάνετε εργασία - η κινητική ενέργεια μετατρέπεται σε ηλεκτρική ενέργεια και ανάβει το φως στο ποδήλατό σας. Από το σταθμό παραγωγής ενέργειας, η ηλεκτρική ενέργεια μεταφέρεται σε υψηλή τάση μέσω γραμμών υψηλής τάσης. Οι σταθμοί μετασχηματιστών μειώνουν την τάση και από εκεί η ηλεκτρική ενέργεια μεταδίδεται στο σπίτι σας.

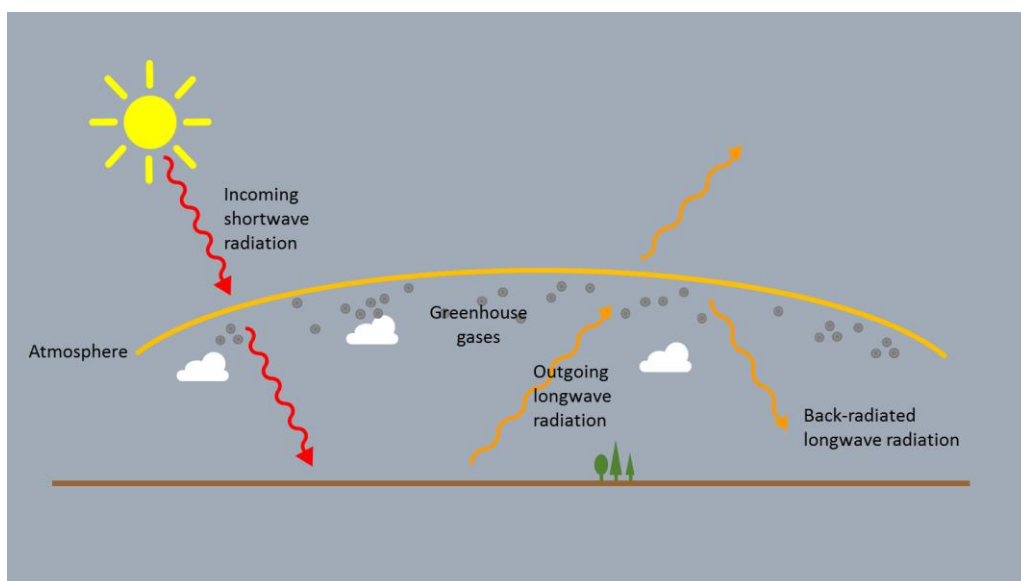
Τι σχέση έχει η πρίζα μου με το κλίμα;

Το φαινόμενο του θερμοκηπίου

Φορτίζουμε τακτικά το κινητό, τον φορητό υπολογιστή μας, ακόμη και την οδοντόβουρτσα μας μέσω των πριζών στο σπίτι μας. Σήμερα χρειαζόμαστε ηλεκτρική ενέργεια για σχεδόν τα πάντα και η ενεργειακή ζήτηση αυξάνεται συνεχώς. Ωστόσο, ξεχνάμε γρήγορα ότι η συμβατική παραγωγή ενέργειας σχετίζεται με εκπομπές αερίων θερμοκηπίου όπως το διοξείδιο του άνθρακα (CO₂). Συνεπώς, η παραγωγή βιώσιμης ενέργειας διαδραματίζει κεντρικό ρόλο.

Σίγουρα, έχετε ακούσει για το φαινόμενο του θερμοκηπίου και την επίδραση του ανθρώπου σε αυτό. Εδώ πρέπει να δοθεί μια σύντομη εξήγηση: Είναι σημαντικό να υπάρχει ένα φυσικό φαινόμενο θερμοκηπίου, το οποίο διασφαλίζει ότι εμείς στη γη έχουμε

ευχάριστες θερμοκρασίες για να ζήσουμε. Αυτό λειτουργεί επειδή το μεγαλύτερο μέρος της ακτινοβολίας που εκπέμπει ο ήλιος είναι μικρού μήκους κύματος ακτινοβολία. Διεισδύει στην ατμόσφαιρα και χτυπά την επιφάνεια της Γης. Η επιφάνεια θερμαίνεται, η οποία προκαλεί την εκπομπή θερμικής ακτινοβολίας μεγάλου μήκους κύματος. Διάφορα αέρια στην ατμόσφαιρα, συμπεριλαμβανομένου του διοξειδίου του άνθρακα, απορροφούν μέρος της ακτινοβολίας μεγάλου μήκους κύματος και την εκπέμπουν πίσω στη Γη. Με αυτόν τον τρόπο, παραμένει ωραίο και ζεστό το κλίμα στον πλανήτη μας. Ωστόσο, γίνεται θερμότερο όταν περισσότερα αέρια θερμοκηπίου εισέρχονται στην ατμόσφαιρα και έτσι περισσότερη ακτινοβολία εκπέμπεται πίσω στη Γη. Ένας λόγος για την αυξανόμενη ποσότητα αερίων του θερμοκηπίου στην ατμόσφαιρα είναι, για παράδειγμα, η παραγωγή ενέργειας με την καύση ορυκτών καυσίμων.



Το φαινόμενο του θερμοκηπίου (απλοποιημένο)

Εργασία: Η ποσότητα CO₂ που εκπέμπεται στον αέρα από ένα άτομο ονομάζεται αποτύπωμα άνθρακα. Πώς εκτιμάτε το δικό σας αποτύπωμα άνθρακα; 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)

Αστικό κλίμα

Το κλίμα στις πόλεις διαφέρει σημαντικά από το κλίμα στη γύρω περιοχή. Από τη μία πλευρά, η παροχή καθαρού αέρα και η ανταλλαγή μαζών αέρα παρεμποδίζεται από τη πυκνή δόμηση, και από την άλλη πλευρά, η εισερχόμενη ακτινοβολία παίζει ιδιαίτερο ρόλο. Το φως του ήλιου αντανακλάται πολλές φορές από τους τοίχους των σπιτιών. Δομικά υλικά των πόλεων, όπως άσφαλτος και το τσιμέντο, θερμαίνονται γρήγορα και αποθηκεύουν τη θερμότητα, η οποία εκπέμπεται αργότερα. Επιπλέον, η ανθρωπογενής θερμότητα από τα

νοικοκυριά, τη βιομηχανία και την κυκλοφορία συμβάλλει στη θέρμανση του αστικού κλίματος. Επιπλέον, ο αέρας στις πόλεις είναι ιδιαίτερα μολυσμένος με ιχνοστοιχεία, μονοξείδιο του άνθρακα, διοξείδιο του άνθρακα, υδρατμούς, σωματίδια αιθάλης και λεπτές σκόνες. Η θερμική ακτινοβολία μεγάλου κύματος που εκπέμπεται από την επιφάνεια της πόλης δεν μπορεί να διεισδύσει στην ομίχλη που δημιουργείται πάνω από την πόλη και διατηρείται. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα το αστικό φαινόμενο θερμοκηπίου που ονομάζεται αστική θερμική νησίδα.

Ενέργεια στο σχολείο μου και στο περιβάλλον μου - Τι μπορούμε να κάνουμε;

Συνήθως η ενέργεια παραμένει αόρατη, αλλά μπορούμε να την καταλάβουμε από τα αποτελέσματά της. Επίσης στο σχολείο, χρησιμοποιούμε συνεχώς ενέργεια. Αλλά πού το κάνουμε αυτό;

Εργασίες:

- Κοιτάζτε γύρω από την τάξη σας. Πού χρησιμοποιείται η ενέργεια αυτή τη στιγμή;
- Ποια είναι η πηγή ηλεκτρικής ενέργειας στο σχολείο σας;
- Πώς θα μπορούσε το σχολείο σας να εξοικονομήσει ενέργεια; Τι μπορούν να κάνουν οι μαθητές για να εξοικονομήσουν ενέργεια;
- Δεν χρησιμοποιείτε μόνο ενέργεια στο σχολείο αλλά και στο σπίτι και στο δρόμο. Υπάρχουν επιλογές για εξοικονόμηση ενέργειας εκεί;
- Υπάρχουν μειονεκτήματα που προκύπτουν από την εξοικονόμηση ενέργειας; Πώς θα μπορούσαν να αντισταθμιστούν αυτά;

Εκτός από τα νοικοκυριά, η ενέργεια χρησιμοποιείται σε πολλά άλλα μέρη της πόλης. Αυτό οδηγεί στην απελευθέρωση θερμότητας και προκαλεί εκπομπές CO₂. Αυτό θα πρέπει επίσης να αλλάξει στο μέλλον προκειμένου να διατηρηθεί το όριο του ανθρωπογενούς φαινομένου του θερμοκηπίου εντός των ορίων και να διατηρηθεί το ανεκτό κλίμα της πόλης. Τα μέτρα που απαιτούνται εδώ δεν επηρεάζουν μόνο τα ιδιωτικά νοικοκυριά αλλά και τις υποδομές της πόλης. Εδώ, οι μεγάλες μετατροπές συνεπάγονται πάντα υψηλό οικονομικό κόστος. Επομένως, πρέπει πρώτα να διερευνηθεί πού μπορεί να εξοικονομηθεί ενέργεια. Αυτές οι πληροφορίες αξιολογούνται στη συνέχεια σε μια πολιτική διαδικασία στην οποία πρέπει να ληφθούν υπόψη οι ανάγκες διαφόρων ομάδων, όπως οι κάτοικοι, η οικονομία και οι εταιρείες που είναι υπεύθυνες για τον ενεργειακό εφοδιασμό.

Εργασίες:

- Πόση ενέργεια χρειάζεται για να «λειτουργήσει» μια πόλη;
- Πού χρησιμοποιείται η ενέργεια; Ποιοι είναι οι μεγαλύτεροι καταναλωτές ενέργειας σε μια πόλη;
- Πού μπορεί να εξοικονομηθεί ενέργεια; Επίσης, λάβετε υπόψη σας πιθανά μειονεκτήματα για κάποιους.

Innovation for Social and Environmental Benefit - Καινοτομία για την προστασία του περιβάλλοντος και την κοινωνική πρόοδο:

Αστικοποίηση και ανάπτυξη πόλεων

Εάν ζείτε σε μια πόλη, ανήκετε στην πλειονότητα των ανθρώπων στη γη από το 2008. Οι πόλεις έχουν από καιρό παίξει σημαντικό ρόλο στην επίδραση που έχουν οι άνθρωποι στη φύση. Ειδικά τον τελευταίο αιώνα, η επίδραση των πόλεων έχει αυξηθεί εκθετικά καθώς οι πόλεις αυξάνονται παγκοσμίως τόσο σε μέγεθος όσο και σε αριθμό. Αυτή η διαδικασία ονομάζεται αστικοποίηση. Ενώ το 2000 υπήρχαν περίπου 371 πόλεις με περισσότερα από ένα εκατομμύριο άτομα (παγκοσμίως), έως το 2018 υπήρχαν 548, και έως το 2030 θα υπάρχουν περίπου 706 (στοιχεία: ΟΗΕ).

Εργασίες: Πώς είναι η πόλη σας; Ζείτε σε μια πόλη με ένα εκατομμύριο κατοίκους; Ή πού είναι η επόμενη πόλη με περισσότερα από ένα εκατομμύριο άτομα; Και από πότε ξεπέρασε το ένα εκατομμύριο άνθρωποι;

Φυσικά, η αστική ανάπτυξη συνδέεται στενά με την αύξηση του πληθυσμού, και έτσι μέρος της αστικής ανάπτυξης εξηγείται από τον αυξανόμενο παγκόσμιο πληθυσμό, ο οποίος το 1950 ήταν ακόμη περίπου 2,5 δισεκατομμύρια άνθρωποι και τώρα είναι 7,8 δισεκατομμύρια. Από αυτούς τους ανθρώπους, ένα αυξανόμενο ποσοστό ζει σε πόλεις. Το 2018, για παράδειγμα, περίπου το 55,3% του παγκόσμιου πληθυσμού ζούσε σε πόλεις και έως το 2030 πιθανότατα θα είναι 60 % (στοιχεία: ΟΗΕ).

Εργασίες: Τι γίνεται με την ανάπτυξη των πόλεων στη χώρα σας;

- Πώς άλλαξε ο πληθυσμός στη χώρα ή / και την πόλη σας με την πάροδο του χρόνου; Δοκιμάστε να χρησιμοποιήσετε δεδομένα από επίσημα στατιστικά στοιχεία.
- Πώς άλλαξε η περιοχή της πόλης σας με την πάροδο του χρόνου; Ρίξτε μια ματιά σε αεροφωτογραφίες ή δορυφορικές εικόνες. Πώς άλλαξε η κατοικημένη ή σφραγισμένη περιοχή; Πώς άλλαξε ο χώρος πρασίνου;

Επιπτώσεις της αστικοποίησης στους ανθρώπους και στο περιβάλλον

Οι πόλεις αντιπροσωπεύουν ήδη ένα μεγάλο ποσοστό εκπομπών αερίων θερμοκηπίου. Ωστόσο, αυτές οι εκπομπές δεν συμβαίνουν πάντα στην ίδια την πόλη. Π.χ., οι σταθμοί παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας για μια πόλη βρίσκονται συνήθως εκτός αυτής. Επιπλέον, υπάρχουν εκπομπές που προκαλούνται έμμεσα από αγαθά που καταναλώνονται στην πόλη. Παρ' όλα αυτά, σημαντικές εκπομπές παράγονται επίσης στις πόλεις. Οι λόγοι είναι π.χ. την πυκνή οδική κυκλοφορία με συχνές στάσεις σε μποτιλιαρίσματα ή σε φανάρια και επίσης τα συστήματα θέρμανσης των κτιρίων.

Εργασίες: Εκπομπές: Πώς διαφέρουν τα εκπομπές CO₂ των κατοίκων της πόλης και της υπαίθρου; Σκεφτείτε τις συνθήκες διαβίωσης και τον τρόπο ζωής διαφορετικών ανθρώπων στην πόλη και στην ύπαιθρο. Υπάρχουν διάφοροι υπολογιστές στο Διαδίκτυο για το προσωπικό σας αποτύπωμα CO₂ (παρακάτω σύνδεσμοι). Χρησιμοποιήστε ένα για να υπολογίσετε και να συγκρίνετε το αποτύπωμα CO₂ των κατοίκων της πόλης και της υπαίθρου. Είναι καλύτερο να ζεις στην ύπαιθρο ή στην πόλη όσον αφορά τις εκπομπές αερίων θερμοκηπίου;

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

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

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

Τα καυσαέρια δεν έχουν μόνο αντίκτυπο στο φαινόμενο του θερμοκηπίου και στην υπερθέρμανση του πλανήτη, αλλά έχουν επίσης αρνητικές επιπτώσεις στην ανθρώπινη υγεία. Οι ρύποι που εκπέμπονται εκτός των αερίων του θερμοκηπίου, όπως τα οξείδια του αζώτου και τα σωματίδια συμβάλλουν επίσης στις αρνητικές επιπτώσεις στην υγεία. Οι υψηλότερες θερμοκρασίες στην πόλη που προκαλούνται από την επίδραση των αστικών νησίδων θερμότητας οδηγούν επίσης σε προβλήματα υγείας και σε αυξημένα ποσοστά θνησιμότητας, ειδικά μεταξύ των ηλικιωμένων και εκείνων που είναι ήδη άρρωστοι. Ένα επιπλέον πρόβλημα υγείας προκύπτει από τη συνεχή ηχορύπανση, καθώς ο θόρυβος μπορεί να έχει αρνητική επίδραση στην αρτηριακή πίεση και τον καρδιακό ρυθμό.

Εργασίες: Ποιο είναι το ποσοστό εκπομπών CO₂ που οφείλεται στις πόλεις (παγκοσμίως, στη χώρα σας); Ποιο είναι το μερίδιο της πόλης σας στις εκπομπές της χώρας σας;

Πόσο πιο πιθανό είναι να πάσχετε από ασθένεια που προκαλείται από βρώμικο αέρα σε μια πόλη σε σύγκριση με την ύπαιθρο; Τι γίνεται με τα προβλήματα υγείας που σχετίζονται με τη θερμότητα;

Ποιος είναι ο μηχανισμός πίσω από τα αστικές θερμικές νησίδες; Εδώ μπορείτε επίσης να επικοινωνήσετε με σχολεία PULCHRA που εργάζονται για το Θέμα Αστικών Προκλήσεων 2 ή 3.

Στο πλαίσιο της κλιματικής αλλαγής και του αυξανόμενου παγκόσμιου πληθυσμού, η γεωργικά αξιοποιήσιμη γη και το πόσιμο νερό είναι πολύ σημαντικοί πόροι. Και οι δύο ανταγωνίζονται με τις πόλεις, καθώς το έδαφος στις πόλεις είναι δομημένο σε μεγάλες περιοχές. Δεδομένου ότι οι πόλεις ιδρύθηκαν συχνά εκεί που επικρατούσαν καλές γεωργικές συνθήκες στη γύρω περιοχή, πολύτιμη γη χάνεται στις αναπτυσσόμενες πόλεις. Ταυτόχρονα, το νερό της βροχής δεν μπορεί πλέον να εισχωρήσει στο έδαφος και ως εκ τούτου τροφοδοτείται απευθείας σε ποτάμια μέσω συστημάτων αποχέτευσης. Με αυτόν τον τρόπο, δεν φτάνει πλέον στα υπόγεια ύδατα και λείπει από πηγάδια.

Ωστόσο, όχι μόνο οι φυσικές και φυσιολογικές διεργασίες επηρεάζονται αρνητικά μέσα και από τις πόλεις. Υπάρχουν επίσης επιπτώσεις σε κοινωνικό και ψυχολογικό επίπεδο. Για παράδειγμα, παρά την υψηλή πυκνότητα των ανθρώπων στις πόλεις, υπάρχει μια τάση προς κοινωνική απομόνωση. Οι άνθρωποι που ζουν στην πόλη υποφέρουν επίσης συχνότερα από άγχος.

Εργασίες: Σε αυτήν την ενότητα, παρουσιάστηκαν πολλές αρνητικές επιπτώσεις της αστικοποίησης. Μπορείτε να σκεφτείτε οποιεσδήποτε θετικές πτυχές; Όσον αφορά τη βιώσιμη ζωή και την κοινωνική ένταξη, ποιες ευκαιρίες προσφέρει η πόλη που δεν είναι διαθέσιμες στην ύπαιθρο;

Καινοτομία για την αστική βιωσιμότητα

Σε αντίθεση με τις αρνητικές συνέπειες της αστικοποίησης, υπάρχουν επίσης θετικά αποτελέσματα. Μερικά από αυτά έχετε σίγουρα προσδιορίσει στην τελευταία εργασία. Μόνο δύο θέματα θα αναφερθούν εδώ.

Υπάρχουν πολλές τάσεις στην παραγωγή τροφίμων στις πόλεις. Στον ιδιωτικό τομέα, η «αστική κηπουρική» γίνεται όλο και πιο δημοφιλής. Εδώ, τα φρούτα και τα λαχανικά καλλιεργούνται σε στέγες, μπαλκόνια ή ανοιχτούς χώρους. Συνήθως δεν υπάρχει εμπορικό υπόβαθρο. Αρκετοί κηπουροί της πόλης ενώνουν συχνά τις δυνάμεις τους για να σχηματίσουν κοινοτικούς κήπους, με τη θετική παρενέργεια της εξουδετέρωσης της τάσης για κοινωνική απομόνωση στην πόλη. Πιο πέρα από αυτούς τους μικρούς κήπους βρίσκεται η «αστική γεωργία». Εδώ, η γεωργία στην πόλη ασκείται σε μεγαλύτερη κλίμακα, συχνά με ενδιαφέρον για το κέρδος. Στην αστική καλλιέργεια, τα λαχανικά ή τα δημητριακά καλλιεργούνται συνήθως σε θερμοκήπια, σε ανοιχτούς χώρους ή σε στέγες. Μια ειδική μορφή είναι η "Κάθετη Γεωργία", στην οποία η καλλιέργεια πραγματοποιείται σε προσόψεις ή πολλά θερμοκήπια είναι χτισμένα σε ορόφους το ένα πάνω στο άλλο. Τα πρώτα παραδείγματα εργασίας σε μεγαλύτερη κλίμακα εφαρμόστηκαν στη Σιγκαπούρη. Έχει επίσης αποδειχθεί ότι, σε συνεργασία με την ιχθυοκαλλιέργεια, είναι δυνατόν να εργαστούμε σε κύκλους στους οποίους τα φυτά καθαρίζουν το νερό και τα περιττώματα των ψαριών χρησιμεύουν ως θρεπτικά συστατικά για τα φυτά.

Όλες αυτές οι προσεγγίσεις έχουν τα ίδια κύρια πλεονεκτήματα. Οι εκπομπές μειώνονται με την εξάλειψη μεγαλύτερων αποστάσεων μεταφοράς. Επιπλέον, οι επιπλέον εγκαταστάσεις στην πόλη βελτιώνουν την ποιότητα του αέρα. Επιπλέον, η απώλεια γεωργικής γης μέσω δόμησης αντισταθμίζεται, δεδομένου ότι η καλλιέργεια στην πόλη δεν απαιτεί σχεδόν καμία επιπλέον γη, αλλά λαμβάνει χώρα σε προηγουμένως αχρησιμοποίητο και συχνά άχρηστο χώρο.

Εκτός από τη γεωργία, άλλες λειτουργίες μπορούν επίσης να ενσωματωθούν σε πόλεις. Οι ηλιακοί σταθμοί (φωτοβολταϊκά) και επίσης οι ειδικοί αιολικοί σταθμοί μπορούν να παρέχουν ηλεκτρική ενέργεια απευθείας στην πόλη. Αυτό εξαλείφει τις απώλειες λόγω των μεγάλων καλωδίων και τα κτίρια θερμαίνονται λιγότερο κάτω από τους ηλιακούς συλλέκτες.

Εργασίες: Η αστική κηπουρική ή η αστική καλλιέργεια πραγματοποιείται επίσης στην πόλη σας; Τι γίνεται με την παραγωγή ενέργειας στην πόλη σας;

Η πόλη του Venlo στην Ολλανδία διαθέτει ένα πολύ καινοτόμο δημαρχείο. Μάθετε ποιες καινοτόμες ιδέες έχουν εφαρμοστεί εκεί.

Έξυπνη πόλη

Μια άλλη προσέγγιση για την αντιμετώπιση προβλημάτων των πόλεων είναι η έννοια της «έξυπνης πόλης». Εδώ, γίνεται μια προσπάθεια να αντιμετωπιστεί η ισχυρή αστικοποίηση και οι πολλές προκλήσεις που θέτει μέσω καινοτόμων τεχνολογιών και αυξημένης ψηφιακοποίησης και δικτύωσης. Ολιστικές έννοιες βασισμένες σε προηγμένες τεχνολογίες αποσκοπούν να κάνουν τις πόλεις πιο αποτελεσματικές, πιο βιώσιμες και ταυτόχρονα πιο κοινωνικές.

Σε αυτό το πλαίσιο, αναφέρονται συχνά φουτουριστικά έργα στον τύπο. Για παράδειγμα, η Amazon δοκιμάζει επί του παρόντος drone για να παραδώσει δέματα και η Uber θέλει να προσφέρει ταξί πτήσης "Uber Air" από το 2023. Ωστόσο, ακόμα κι αν αφήσουμε τα πολύ φουτουριστικά πράγματα, υπάρχουν ήδη παραδείγματα σήμερα για το πώς η καινοτομία και η έξυπνη δικτύωση μπορεί να βοηθήσει στην επίλυση των προβλημάτων των σημερινών πόλεων.

Ένα παράδειγμα που πολλοί άνθρωποι χρησιμοποιούν στην καθημερινή τους ζωή είναι ενσωματωμένοι χάρτες πόλεων και συστήματα πλοήγησης. Το πιο γνωστό είναι πιθανώς οι Χάρτες Google. Για να μπορούν να προσφέρουν τις γρηγορότερες δυνατές διαδρομές στην πλοήγηση, οι πάροχοι επεξεργάζονται δεδομένα GPS από τους χρήστες τους. Αυτό τους επιτρέπει να βλέπουν πού βρίσκονται πολλά smartphone. Εάν, για παράδειγμα, πολλές συσκευές κινούνται αργά σε ένα σημείο ή σε κατάσταση διακοπής λειτουργίας, αυτό μπορεί να οδηγήσει στο συμπέρασμα ότι υπάρχει κυκλοφοριακή συμφόρηση. Αυτά τα μέρη μπορούν στη συνέχεια να αποφευχθούν κατά την πλοήγηση. Τα αποτελέσματα είναι λιγότερη κυκλοφοριακή συμφόρηση, μειωμένες εκπομπές και λιγότερος χρόνος αναμονής.

Αυτό είναι ένα παράδειγμα για μια ήδη πραγματοποιηθείσα προσέγγιση. Στην έννοια της Έξυπνης πόλης, ωστόσο, οι ιδέες πρέπει να βρίσκονται μερικά βήματα μπροστά. Η ιδέα είναι να συγκεντρώσουμε όλες τις προσβάσιμες πληροφορίες σχετικά με την πόλη. Στον τομέα της κυκλοφορίας, αυτό περιλαμβάνει πληροφορίες σχετικά με τα φανάρια ή τις τρέχουσες θέσεις των οχημάτων δημόσιας μεταφοράς. Στο πλαίσιο της βελτιστοποίησης του ενεργειακού εφοδιασμού, μπορεί να είναι πληροφορίες για την παραγωγή και την τρέχουσα κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας. Σε περίπτωση υπερπαραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές, μπορούν να ξεκινήσουν οι καταναλωτές ηλεκτρικού δικτύου όπως πλυντήρια ρούχων ή να φορτιστούν ηλεκτρικά αυτοκίνητα. Με αυτόν τον τρόπο, οι απώλειες ενέργειας κατά την ενδιάμεση αποθήκευση ενέργειας μπορούν να αποφευχθούν και η ενεργειακή απόδοση αυξάνεται.

Ωστόσο, οι βασικές ιδέες της Έξυπνης πόλης περιλαμβάνουν επίσης ενεργή και δημιουργική πρωτοβουλία του πληθυσμού και συνεπή συμμετοχή των πολιτών, π.χ. σε μεγάλα κατασκευαστικά έργα.

Εργασίες: Οι ιδέες για τις Έξυπνες πόλεις δεν πρέπει πάντα να θεωρούνται ότι είναι πάντα πολύ μεγάλα έργα. Ακόμη και στην προσωπική σφαίρα, 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 αυτόν τον τομέα που προωθούν την αειφορία και την κοινωνική αλληλεπίδραση ταυτόχρονα;

Πολλές από τις ιδέες για Έξυπνες πόλεις βασίζονται στην αξιολόγηση και τη σύνδεση τεράστιου όγκου δεδομένων. Αυτό συνδέεται γενικά με τον κίνδυνο κατάχρησης των προσωπικών δεδομένων. Από τη μία πλευρά, τα δεδομένα που συλλέγονται ανοίγουν δυνατότητες ελέγχου των ατόμων. Αυτό που είναι τεχνολογικά δυνατό σε αυτό το πλαίσιο δοκιμάζεται επί του παρόντος στην Κίνα, όπου οι άνθρωποι έχουν βαθμολογίες με βάση την ατομική τους συμπεριφορά. Διάφορες πτυχές της κοινωνικής συμμετοχής έχουν εξαρτηθεί από αυτό το σκορ. Από την άλλη πλευρά, η εν μέρει ανεξέλεγκτη χρήση δεδομένων από ιδιωτικές εταιρείες μπορεί επίσης να είναι ένα πρόβλημα και συζητείται έντονα. Ένα

παράδειγμα αυτού είναι τα λεγόμενα έξυπνα ηχεία των μεγάλων εταιρειών Διαδικτύου. Αυτές οι συσκευές καταγράφουν συνεχώς τους ήχους του περιβάλλοντος χώρου για να ακούσουν λέξεις κλειδιά. Οι ιδιωτικές συνομιλίες μπορούν επίσης να καταγραφούν χωρίς να το γνωρίζουν οι χρήστες.

Εργασίες: Πολλοί άνθρωποι λένε, "Δεν έχω τίποτα να κρύψω" όταν πρόκειται για το αν ενδιαφέρονται για ποιες πληροφορίες είναι διαθέσιμες γι' αυτούς. Σκεφτείτε ποιες πληροφορίες για τον εαυτό σας θα θέλατε να μοιραστείτε με τους φίλους σας. Σκεφτείτε περαιτέρω ποιες πληροφορίες θα θέλατε να διαθέσετε σε όλους, για παράδειγμα, εκτυπώνοντας τις στο μπλουζάκι σας. Υπάρχουν πληροφορίες που είναι τόσο προσωπικές για εσάς που δεν θέλετε να το γνωρίζει κανένας; Πώς θα μπορούσαν να προστατευτούν σημαντικές πληροφορίες;

Ωστόσο, οι "έξυπνες" λύσεις δεν πρέπει απαραίτητα να είναι νέες τεχνολογίες. Πολύ πρακτικές προσεγγίσεις, οι οποίες εξαρτώνται από τις δραστηριότητες των εμπλεκόμενων ατόμων, μπορούν επίσης να είναι καινοτόμες. Ιδιαίτερα σχετικές εδώ είναι πτυχές της «οικονομίας κοινής χρήσης», δηλαδή η από κοινού χρήση πραγμάτων (π.χ. κοινή χρήση αυτοκινήτου). Μπορεί επίσης να αναφερθεί εδώ η διάθεση περιττού φαγητού, δηλαδή η μεταφορά τροφίμων που δεν χρειάζονται. Επιπλέον, υπάρχουν προσεγγίσεις όπως οι καφετέριες επισκευών, όπου οι άνθρωποι συναντιούνται για την επισκευή πραγμάτων, οι οποίες μπορούν να μειώσουν την κατανάλωση και την κατανάλωση πόρων. Εδώ εναπόκειται σε κάθε άτομο να εμπλακεί και να αναπτύξει τις δυνατότητες της Έξυπνης πόλης όσον αφορά τη βιωσιμότητα και την κοινωνική συμμετοχή.

Εργασίες: Εάν προστατεύονται τα προσωπικά δικαιώματα των πολιτών, φαίνεται να υπάρχουν μεγάλες ευκαιρίες στις προσεγγίσεις της Έξυπνης πόλης. Πώς θα μπορούσε να ενθαρρυνθεί η 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; Ποια κόμματα και ομάδες της αστικής κοινωνίας παλεύουν για αυτήν, ποια είναι αντίθετα σε αυτήν;

incomplete draft / internal use only