

ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΓΙΑ ΤΗΝ ΔΕΙΦΟΡΙΑ ΚΑΙ ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΤΩΝ ΠΟΛΙΤΩΝ

Ενσωματώνοντας περιβαλλοντικά παρατηρητήρια πολιτών
στη σχολική εκπαιδευτική πρακτική

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ:

Μαρία Δασκολιά

Εργαστήριο Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης

ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΕΙΦΟΡΙΑ ΚΑΙ ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΤΩΝ ΠΟΛΙΤΩΝ

Ενσωματώνοντας περιβαλλοντικά παρατηρητήρια πολιτών
στη σχολική εκπαιδευτική πρακτική

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ:

Μαρία Δασκολιά

Εργαστήριο Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης
Παιδαγωγικό Τμήμα Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης
ΕΘΝΙΚΟ ΚΑΙ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ



ΕΚΔΟΣΕΙΣ
Εθνικού και Καποδιστριακού
Πανεπιστημίου Αθηνών

Περιβαλλοντική Εκπαίδευση για την Αειφορία και Επιστήμη των Πολιτών

Ενσωματώνοντας περιβαλλοντικά Παρατηρητήρια Πολιτών στη σχολική εκπαιδευτική πρακτική.

Επιμέλεια: Μαρία Δασκολιά

Εικόνα εξωφύλλου: αρχείο έργου Cos4cloud

Γραφιστική επιμέλεια: «IKONA» Ν. Γ. Χριστόπουλος Α.Ε.Β.Ε.

© Copyright 2023

Πρώτη Έκδοση

Εκδόσεις Εθνικού και Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών

ISBN: 978-960-466-290-6 (e-book)

<https://doi.org/10.26247/nkuapress.ebook.1>

Η παρούσα έκδοση δημιουργήθηκε στο πλαίσιο του έργου Cos4Cloud (Co-designed citizen observatories for the EOS-Cloud), το οποίο χρηματοδοτήθηκε από την Ευρωπαϊκή Ένωση στο πλαίσιο του προγράμματος έρευνας και καινοτομίας Horizon 2020 (σύμβαση χρηματοδότησης: 863463).



Αναφορά Δημιουργού - Μη Εμπορική Χρήση - Παρόμοια Διανομή 4.0 (CC-BY-NC-SA)



Επιτρέπεται η ελεύθερη πρόσβαση, χρήση, και διανομή του κεφαλαίου αυτού για μη-εμπορικούς σκοπούς, με την προϋπόθεση ότι γίνεται σαφής και πλήρης αναφορά στους δημιουργούς και η αναδιάθεσή του γίνεται με τους ίδιους ακριβώς όρους.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Εισαγωγή	Μαρία Δασκολιά	7
<hr/>		
ΜΕΡΟΣ I	Εννοιολογικές και θεωρητικές επισημάνσεις	
Κεφάλαιο 1:	Επιστήμη των Πολιτών:	
	Βασικές έννοιες, προσεγγίσεις και πρακτικές	19
	Μαρία Δασκολιά & Παρασκευή Κακαρούχα	
Κεφάλαιο 2:	Από την Επιστήμη των Πολιτών στα Παρατηρητήρια Πολιτών. Ενισχύοντας την περιβαλλοντική προστασία στην πράξη	37
	Μαρία Δασκολιά & Δημήτρης Γκότζος	
Κεφάλαιο 3:	Το Ευρωπαϊκό Έργο Cos4cloud: Προσεγγίζοντας την πρόκληση της Ανοικτής Επιστήμης από τη σκοπιά της Επιστήμης των Πολιτών	67
	Μαρία Δασκολιά & Μαρία Πλιώτα	
Κεφάλαιο 4:	Επιστήμη των Πολιτών και σχολική πρακτική στο πλαίσιο της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης / Εκπαίδευσης για την Αειφόρο Ανάπτυξη	85
	Μαρία Δασκολιά & Νάγια Γρίλλια	
<hr/>		
ΜΕΡΟΣ II	Από τη θεωρία στην πράξη:	
	Προτάσεις εκπαιδευτικών σεναρίων	
Κεφάλαιο 5:	Έξι Εκπαιδευτικά Σενάρια για την ενσωμάτωση της Επιστήμης των Πολιτών σε σχολικά προγράμματα και δράσεις Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης / Εκπαίδευσης για την Αειφόρο Ανάπτυξη	119
	Μαρία Δασκολιά, Άννα Τρίγκατζη, Ματρώνα Παππά & Ζαχαρένια Δασκαλάκη	

Σενάριο 1:	Μαθαίνω, Ερευνώ, Προστατεύω τη βιοποικιλότητα του Υμηττού. Με το Pl@ntNet στο περιαστικό δάσος και τον σχολικό κήπο	131
	Βαρβάρα Βορούλλα, Αικατερίνη Δρόσου, Ειρήνη Μιχαηλίδου	
Σενάριο 2:	Άρωμα Σχολείου... Άρωμα Γειτονιάς	147
	Θεολογία Αβδελλή, Ζαχαρένια Δασκαλάκη, Ματρώνα Παππά	
Σενάριο 3:	Μνήμες από φουγάρα, καράβια και αρωματικά φυτά. Με το Pl@ntNet και το OdourCollect χαρτογραφούμε τη χλωρίδα και τις οσμές στον πρώην βιομηχανικό χώρο της Δραπετσώνας	165
	Χρήστος Γκοντέβας, Σταυρούλα Τριανταφύλλου, Ιωάννα Φώκου	
Σενάριο 4:	Ο μαγικός φυτικός κόσμος ως μέσο προστασίας της ζωής. Με το Pl@ntNet/Natusfera στον σχολικό κήπο και την αυλή	199
	Χριστίνα Καλαθά, Σμαράγδα Κόλλια, Ιωάννα Ντίνου, Βαρβάρα Πετρίδου	
Σενάριο 5:	Γίνε και εσύ πράκτορας και βρες τους εισβολείς στο ποτάμι μας - γιατί φυτρώνουν εκεί που δεν τους σπέρνουν; Με το Pl@ntNet σε δύο αστικά ρέματα	221
	Φώτιος Δανάσκος, Αφροδίτη Κατσιγιάννη, Θεμιστοκλής Σμπαρούνης	
Σενάριο 6:	Οι μυρωδιές της πόλης μας και η ιστορία τους. Χαρτογραφώντας τις οσμές με το OdourCollect	235
	Κωνσταντία Γαλανοπούλου, Βασιλική Κόντου, Άννα Τρίγκατζη	
Συμμετέχοντες στην Έκδοση		273

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Μαρία Δασκολιά

Οικοδομώντας συνέργειες ανάμεσα στην Περιβαλλοντική Εκπαίδευση για την αειφορία και την Επιστήμη των Πολιτών

Στο πρόγραμμα έρευνας και καινοτομίας με τίτλο «Επιστήμη με την κοινωνία και για την κοινωνία» (Science with society and for society), η Ευρωπαϊκή Επιτροπή αναφέρεται στην Επιστήμη των Πολιτών (citizen science) και στην εκπαίδευση (education) ως δύο τομείς με πολλά κοινά στοιχεία, τα οποία, όμως, χρειάζεται να αναδειχτούν και να διερευνηθούν περισσότερο και από κοινού με την ιδέα της ανοικτής επιστήμης (open science) και της συμμετοχής του ευρύτερου κοινού (public participation) προς όφελος των ευρωπαϊκών κοινωνιών (European Commission, 2017). Αντίστοιχα, και οι δύο τομείς αναγνωρίζονται ως σημαντικές συνιστώσες στην προσπάθεια να τεθούν οι σύγχρονες κοινωνίες σε μια πιο αειφορική τροχιά, μέσα από την ανάπτυξη δημιουργικών συνεργειών, που θα εμπλέκουν τους πολίτες σε μαθησιακές διαδικασίες και δράσεις για το περιβάλλον και την αειφορία, σε τοπικό και παγκόσμιο επίπεδο (European Commission, 2022).

Η Επιστήμη των Πολιτών αποτελεί μια σύγχρονη μορφή εμπλοκής μη-επαγγελματιών επιστημόνων πολιτών (citizen scientists) ή του ευρύτερου κοινού σε ερευνητική ή άλλη μορφή επιστημονικής δραστηριότητας, σε σχέση με συγκεκριμένα επιστημονικά και κοινωνικά θέματα, στο πλαίσιο οργανωμένων προγραμμάτων, ευρύτερων κοινοτήτων και εξειδικευμένων δομών, με την υπο-

Βιβλιογραφική αναφορά: © Δασκολιά, Μ. (2023). Εισαγωγή. Στο Μ. Δασκολιά (Επιμ.), *Περιβαλλοντική Εκπαίδευση για την Αειφορία και Επιστήμη των Πολιτών. Ενσωματώνοντας περιβαλλοντικά παρατηρητήρια πολιτών στη σχολική εκπαιδευτική πρακτική* (σσ. 7-16). Εκδόσεις Εθνικού και Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών. <https://doi.org/10.26247/nkuapress.ebook.1>

στήριξη ή/και τον συντονισμό επίσημων επιστημονικών ομάδων και φορέων (Bonney et al., 2014· Dickinson et al., 2012), και συχνά με τη διαμεσολάβηση ή τη χρήση προσαρμοσμένων ψηφιακών συσκευών και διαδικτυακών τεχνολογιών (Woods, et al, 2022). Καλύπτει ένα ευρύ φάσμα από πρακτικές που αποβλέπουν στο άνοιγμα της επιστήμης στην κοινωνία και μέσα από αυτό, στην προώθηση της επιστήμης, στην ανάπτυξη του επιστημονικού γραμματισμού, στην ενθάρρυνση της δημοκρατικής συμμετοχής των πολιτών στην κοινότητα και στην καλύτερη ενημέρωση και ενδυνάμωσή τους για τη δημοκρατική λήψη αποφάσεων σε σημαντικά θέματα επιστήμης και ποιότητας ζωής.

Αν και η εκπαίδευση και η μάθηση δεν είναι μεταξύ των πρώτων και ρητά εκφρασμένων στόχων της Επιστήμης των Πολιτών, υπάρχει μια εγγενής διασύνδεση ανάμεσά τους. Ειδικότερα, όπως σχολιάζουν οι Roche et al. (2020), η εκπαίδευση φαίνεται να συναντά την Επιστήμη των Πολιτών σε πολλά σημεία. Καταρχάς, συγκαταλέγεται ανάμεσα στα θέματα δημόσιας πολιτικής που μαζί με την προστασία του περιβάλλοντος, την υγεία και την καινοτομία προωθούνται από μεγάλο αριθμό σχετικών προγραμμάτων. Είναι, επίσης, ένα από τα πεδία που ωφελούνται περισσότερο από τη γνώση που παράγεται μέσα από δράσεις και πρωτοβουλίες Επιστήμης των Πολιτών. Τέλος, αναγνωρίζεται ως βασικός μηχανισμός που διασφαλίζει ότι οι πρακτικές αυτές θα λάβουν δημοσιότητα σε ένα ευρύτερο κοινό και θα διαδοθούν πέρα από μεμονωμένους και ήδη κινητοποιημένους εθελοντές και εν εξελίξει προγράμματα.

Η Επιστήμη των Πολιτών, από την άλλη πλευρά, καλύπτει πολλούς μαθησιακούς στόχους εκτός από τους αμιγώς επιστημονικούς (Kieslinger et al., 2018). Από μόνη της η εμπλοκή σε επιστημονικές διαδικασίες, όπως η συλλογή και ανάλυση δεδομένων, αποτελεί ένα είδος μαθησιακής διαδικασίας, που συνδέεται όχι μόνο με την απόκτηση γνώσεων περιεχομένου ή βασικών δεξιοτήτων για την Επιστήμη των Πολιτών καθαυτή, αλλά και με την ανάπτυξη επιστημονικού γραμματισμού σε σχέση με τα μελετώμενα θέματα και τις διαδικασίες διερεύνησής τους (Brossard et al., 2005· Jordan et al., 2011· Saunders et al., 2018). Αυτός είναι ένας από τους λόγους που η Επιστήμη των Πολιτών έχει μέχρι σήμερα συνδεθεί και με την εκπαίδευση για τις επιστήμες (science education) (European Commission, 2016· Bonney et al., 2016), στο πλαίσιο μη-τυπικών και άτυπων κατά κύριο λόγο μορφών μάθησης.

Είναι σημαντικό, τέλος, να σημειωθεί ότι μεγάλο μέρος των προγραμμάτων και των δράσεων Επιστήμης των Πολιτών σήμερα, σε ευρωπαϊκό και σε διεθνές επίπεδο, επικεντρώνεται θεματικά και από άποψη ενδιαφέροντος σε περιβαλλοντικά θέματα και ζητήματα (Vohland et al., 2021· Bonney et al., 2014· Dickinson et al., 2012), όπως η καταγραφή της βιοποικιλότητας, η παρακολούθηση οικοσυστημάτων και η μέτρηση της περιβαλλοντικής ποιότητας. Μέσω

των προγραμμάτων αυτών επιδιώκονται και άλλοι στόχοι εκτός από την πρωτογενή συμβολή στην επιστήμη, όπως η ευαισθητοποίηση και ενεργοποίηση του ευρύτερου κοινού γύρω από τα θέματα αυτά, η ενημέρωση και συμμετοχή των πολιτών στη λήψη αποφάσεων σε σχέση με τοπικά ζητήματα, αλλά και η παραγωγή νέας και εξειδικευμένης γνώσης για αξιοποίηση στην περιβαλλοντική διαχείριση, την πολιτική και τη δράση απέναντι στις σύγχρονες προκλήσεις αειφορίας.

Όλα τα σημεία αυτά συνηγορούν υπέρ της ανάγκης περαιτέρω εξέτασης των δυνατοτήτων και των ευκαιριών για συνέργειες ανάμεσα στην Επιστήμη των Πολιτών και στην εκπαίδευση σε περιβάλλοντα τυπικής μάθησης (Roche et al., 2020). Μπορεί και έχει νόημα να ενταχθεί η Επιστήμη των Πολιτών, ως έννοια και ως πρακτική, στα προγράμματα σπουδών των επίσημων εκπαιδευτικών ιδρυμάτων, όπως τα σχολεία και τα πανεπιστήμια; Και αν ναι, με ποιους όρους και τρόπους μπορεί να υπάρξει μια συμβατή, γόνιμη και αμοιβαία επωφελής σύζευξη, με μαθησιακά και ευρύτερα παιδαγωγικά οφέλη για τις εκπαιδευτικές κοινότητες;

Η δική μας απάντηση στα παραπάνω ερωτήματα είναι καταφατική και η πρόταση που διατυπώνουμε σε αυτό το βιβλίο εξετάζει τις δυνατότητες σύνδεσης της Επιστήμης των Πολιτών με την Περιβαλλοντική Εκπαίδευση (ΠΕ) και την Εκπαίδευση για την Αειφόρο Ανάπτυξη (ΕΑΑ). Τόσο η ΠΕ όσο και η ΕΑΑ αποτελούν δύο σύγχρονα διεπιστημονικά και εκπαιδευτικά πεδία, με κοινή θεωρητική βάση και συμπληρωματική ιστορική εξέλιξη, αλλά και με σημαντική εδώ και αρκετές δεκαετίες παρουσία στη σχολική εκπαιδευτική πράξη. Και τα δύο διαφοροποιούνται από την εκπαίδευση για τις (περιβαλλοντικές) επιστήμες (environmental science education), από τη στιγμή που ο προσανατολισμός και η στόχευσή τους ξεπερνά τη διδασκαλία και τη μάθηση βασικών επιστημονικών γνώσεων και δεξιοτήτων για την ανάπτυξη μιας επιστημονικο-τεχνικής προσέγγισης στην επίλυση των σύγχρονων περιβαλλοντικών προβλημάτων (Wals et al, 2014). Αυτό που επιδιώκεται κύρια μέσα από την ΠΕ/ΕΑΑ είναι η ανάπτυξη πιο ολιστικών προσεγγίσεων για την κατανόηση των διαπλεκόμενων συνθηκών και των ανθρώπινων πρακτικών που εξυφαίνουν τη σύγχρονη περιβαλλοντική πραγματικότητα και διαμορφώνουν τις σύνθετες προκλήσεις αειφορίας, όπως επίσης η καλλιέργεια στάσεων, αξιών και ικανοτήτων για συμμετοχή σε διαδικασίες ατομικής και συλλογικής διερεύνησης, ενεργητικής και κριτικής οικοδόμησης της γνώσης και συνεργασίας στην τοπική κοινότητα, όλα αυτά ως προϋποθέσεις για τη διαμόρφωση ενός πιο αειφορικού μέλλοντος (Jensen & Schnack, 1997· Breiting & Mogensen, 1999· Wals et al, 2014).

Η βασική θέση που διατρέχει το σκεπτικό και την πρόταση που διατυπώνουμε στο βιβλίο αυτό για τις δυνατότητες παιδαγωγικής σύζευξης ανάμεσα

στα πεδία της ΠΕ/ΕΑΑ και την Επιστήμη των Πολιτών, είναι ότι παρά τη σαφή μεταξύ τους διάκριση και διαφοροποίηση, υπάρχουν ενδιαφέροντες «κοινοί τόποι» στους τρόπους με τους οποίους τα πεδία αυτά αυτοπροσδιορίζονται και στους στόχους που επιδιώκουν, όπως για παράδειγμα η έμφαση στην ενεργό συμμετοχή σε ατομικές και συλλογικές διαδικασίες έρευνας για σύγχρονα περιβαλλοντικά προβλήματα και ζητήματα αειφορίας, η προώθηση της έννοιας του περιβαλλοντικά ενεργού και υπεύθυνου πολίτη, η ανάπτυξη της ικανότητας για λήψη αποφάσεων και δράση, μαζί με την περιβαλλοντική ευαισθητοποίηση και την καλλιέργεια της αίσθησης του τόπου (Wals et al., 2014· Hecker et al., 2018· Tauginienė et al., 2020). Ωστόσο, όπως επισημαίνουν οι Wals et al (2014), παρά τους «κοινούς τόπους», δεν έχουν υπάρξει μέχρι σήμερα αρκετές προσπάθειες για την ανάπτυξη δημιουργικών συνεργειών μεταξύ της ΠΕ/ΕΑΑ και της Επιστήμης των Πολιτών, οι οποίες θα μπορούσαν να συνεισφέρουν στην επιστήμη, στην κοινωνία και στην εκπαίδευση προς την κατεύθυνση της επίτευξης καλύτερων όρων περιβαλλοντικής και κοινωνικής αειφορίας.

Η παρούσα συλλογική εργασία θέτει και αναλύει το γενικό πλαίσιο και προτείνει τρόπους για μια παιδαγωγικά κατάλληλη και ωφέλιμη ενσωμάτωση της ιδέας, εννοιών και διαδικασιών της Επιστήμης των Πολιτών, καθώς και των τεχνολογιών που πλαισιώνουν δομές και εφαρμογές της (τα Παρατηρητήρια Πολιτών), στη σχολική πρακτική της ΠΕ/ΕΑΑ στην Ελλάδα. Προσεγγίζοντας το όλο εγχείρημα για την προώθηση τέτοιου τύπου συνεργειών ως μια εκπαιδευτική πρόκληση και καινοτομία (Harlin et al., 2018), αναγνωρίζουμε τους εκπαιδευτικούς ως κεντρικούς διαμορφωτές και διαμεσολαβητές στις εκπαιδευτικές διαδικασίες αυτές (Weinstein, 2012). Θεωρούμε, επίσης, ότι η ενδυνάμωση του ρόλου τους επιτυγχάνεται στο πλαίσιο μιας κατάλληλα σχεδιασμένης εκπαίδευσης και επιμόρφωσης, μέσα από τη δυνατότητα ανοιχτής πρόσβασης σε υποστηρικτικό επιστημονικό και ενημερωτικό υλικό και σε παιδαγωγικά σχεδιασμένους και προσαρμόσιμους εκπαιδευτικούς πόρους, και με την παροχή πολλαπλών ευκαιριών δικτύωσης και μάθησης σε εκπαιδευτικές κοινότητες που προωθούν την ενημέρωση, την ανταλλαγή καλών πρακτικών και τον αναστοχασμό πάνω στην εμπειρία.

Η παρούσα έκδοση: πλαίσιο υλοποίησης, όραμα, δομή και περιεχόμενα

Το παρόν βιβλίο με τίτλο «Περιβαλλοντική Εκπαίδευση για την Αειφορία και Επιστήμη των Πολιτών. Ενσωματώνοντας περιβαλλοντικά παρατηρητήρια πολιτών στη σχολική εκπαιδευτική πρακτική», βασίστηκε σε επιστημονική εργασία που παρήχθη από την ακαδημαϊκή υπεύθυνη και μέλη/συνεργάτες της ερευνητικής ομάδας του Εργαστηρίου Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης του

ΕΚΠΑ (ΕργΠΕ-ΕΚΠΑ) στο ευρωπαϊκό έργο Cos4Cloud (Co-designed citizen observatories for the EOS-Cloud). Το έργο Cos4Cloud (<https://cos4cloud-eosc.eu/>) υλοποιήθηκε (2019-2023) με χρηματοδότηση της Ευρωπαϊκής Ένωσης στο πλαίσιο του προγράμματος Horizon 2020, υπό τον συντονισμό του Instituto de Ciencias del Mar του Consejo Superior de Investigaciones Científicas (ICM-CSIC) και με τη συμμετοχή 15 εταιρών, ανάμεσα στους οποίους το ΕργΠΕ-ΕΚΠΑ. Κεντρικός σκοπός του έργου ήταν η ενίσχυση των ψηφιακών πλατφορμών και εφαρμογών των Παρατηρητηρίων Πολιτών, που αποτελούν βασικές δομές υποστήριξης και υλοποίησης της Επιστήμης των Πολιτών σήμερα, μέσα από την ανάπτυξη δεκατριών τεχνολογικών υπηρεσιών και τη σύνδεσή τους με το Ευρωπαϊκό Ανοιχτό Νέφος Επιστήμης (European Open Science Cloud - EOSC), και με βασικούς επιδιωκόμενους στόχους τη βελτίωση της ποιότητας του παρεχόμενου έργου τους, τη διευκόλυνση των διαφορετικών πληθυσμών-στόχων στους οποίους απευθύνονται και τη διασφάλιση της βιωσιμότητάς τους στο μέλλον (Woods et al., 2022).

Στο ευρύ φάσμα των δράσεων που προώθησε και υποστήριξε το έργο Cos4Cloud ήταν και το άνοιγμα των τεχνολογιών και των νέων υπηρεσιών του έργου προς τις σχολικές εκπαιδευτικές κοινότητες. Ο συνεργατικός σχεδιασμός εκπαιδευτικού και επιμορφωτικού υλικού, η ενδυνάμωση των εκπαιδευτικών μέσω επιμόρφωσης και η δικτύωσή τους σε κοινότητες μάθησης και πρακτικής (Daskolia, Piera & Soacha, 2022), μαζί με τη δοκιμαστική υλοποίηση σχετικών εκπαιδευτικών προγραμμάτων σε σχολεία και την έρευνα αξιολόγησης για τα μαθησιακά αποτελέσματά τους (Daskolia, Pappa, Joly, Bonnet, Arias, Piera, & Soacha, 2022· Daskolia, Trigatzi, Piera, Woods & Bonnet, 2022) ήταν οι πέντε άξονες της στρατηγικής που ανέπτυξε και προώθησε το ΕργΠΕ-ΕΚΠΑ ως επικεφαλής για την ενσωμάτωση της Επιστήμης των Πολιτών και των τεχνολογιών των Παρατηρητηρίων Πολιτών του έργου στο πλαίσιο της Δράσης 6.4.2 («Δημιουργία και αξιολόγηση καινοτόμων σχολικών δραστηριοτήτων Επιστήμης των Πολιτών»). Απώτερος στόχος της στρατηγικής αυτής ήταν τα παραγόμενα και τα αποτελέσματα των διαφόρων δράσεων και πρωτοβουλιών που ενεργοποίησε, συντόνισε και υλοποίησε το ΕργΠΕ-ΕΚΠΑ να αποτελέσουν τη βάση για ένα μοντέλο μακροπρόθεσμης και μεγάλης κλίμακας εμπλοκής των σχολικών εκπαιδευτικών κοινοτήτων στην Επιστήμη των Πολιτών στην Ευρώπη (Vohland et al., 2021· Woods, 2022). Το σύνολο της συμβολής του ΕργΠΕ-ΕΚΠΑ στο έργο Cos4Cloud περιγράφεται αναλυτικά στο τελικό Παραδοτέο (D6.5) με τίτλο «Σχεδιασμός και αξιολόγηση καινοτόμων σχολικών δραστηριοτήτων Επιστήμης των Πολιτών».

Η ιδέα για την έκδοση αυτή προέκυψε στο πλαίσιο μιας σειράς αλληλοσυνδεόμενων δράσεων, που σχεδίασε και υλοποίησε το ΕργΠΕ-ΕΚΠΑ στο πλαίσιο

του Cos4Cloud. Πιο συγκεκριμένα:

- Η πραγματοποίηση ενός εξ αποστάσεως επιμορφωτικού προγράμματος 100 ωρών και εξαμήνης διάρκειας (Ιούλιος - Δεκέμβριος 2020) για Έλληνες εκπαιδευτικούς και στελέχη εκπαίδευσης που εμπλέκονται στη σχολική πρακτική της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης και της Εκπαίδευσης για την Αειφόρο Ανάπτυξη (ΠΕ/ΕΑΑ) (Daskolia, Piera & Soacha, 2022). Το συγκεκριμένο e-learning πρόγραμμα σχεδιάστηκε και υλοποιήθηκε από το ΕργΠΕ-ΕΚΠΑ, με την επίσημη έγκριση και υποστήριξη του Κέντρου Επιμόρφωσης και Διά Βίου Μάθησης (Κ.Ε.ΔΙ.ΒΙ.Μ.) του ΕΚΠΑ, και έλαβε χώρα στην ψηφιακή πλατφόρμα Open eClass του ΕΚΠΑ (<https://eclass.cce.uoa.gr/courses/CCEHUMAN121/>).
- Η ανάπτυξη επιμορφωτικού και εκπαιδευτικού υλικού από την Ομάδα του ΕργΠΕ-ΕΚΠΑ για την πλαισίωση του εν λόγω επιμορφωτικού προγράμματος, αλλά και με δυνατότητα προσαρμογής του για την υποστήριξη μικρότερης ή ίδιας διάρκειας επιμορφωτικών προγραμμάτων για εκπαιδευτικούς, με ανάλογη θεματική και στόχους (Daskolia, Piera & Soacha, 2022).
- Ο συνεργατικός σχεδιασμός και η δημιουργία πρωτότυπων εκπαιδευτικών σεναρίων από ομάδες εκπαιδευτικών και εκπαιδευτικών στελεχών στην ΠΕ/ΕΑΑ με την καθοδήγηση και επιστημονική επίβλεψη της Ομάδας του ΕργΠΕ-ΕΚΠΑ, τα οποία προτείνουν παιδαγωγικές χρήσεις των ψηφιακών εργαλείων συγκεκριμένων Παρατηρητηρίων Πολιτών του Cos4Cloud (Daskolia, Pappa, Joly, Bonnet, Arias, Piera, & Soacha, 2022· Daskolia, Trigatzi, Piera, Woods & Bonnet, 2022· Δασκαλάκη, Δασκολιά & Γκότζος, 2022).

Η παρούσα έκδοση είχε ως αφετηρία τις παραπάνω δράσεις, βασίστηκε όμως σε μια νέα επεξεργασία των παραγόμενων τους. Ξεκινώντας από τη ιδέα ότι η Επιστήμη των Πολιτών προσφέρεται για την ανάπτυξη δημιουργικών συνεργειών ανάμεσα στην επιστήμη, την κοινωνία, το περιβάλλον και την εκπαίδευση, οι οποίες, όταν συνδυάζονται με τις ψηφιακές τεχνολογίες που παρέχουν τα Παρατηρητήρια Πολιτών, μπορούν να διευρύνουν τις ευκαιρίες και τις δυνατότητες για έρευνα, δημοκρατική συμμετοχή και μάθηση για μια αειφορική διαχείριση του περιβάλλοντος (Woods et al., 2022), το βιβλίο προτείνει και διερευνά την παιδαγωγική δυναμική από τη σύζευξη ανάμεσα στην ΠΕ/ΕΑΑ και την Επιστήμη των Πολιτών. Σκοπός του είναι να λειτουργήσει ως σημείο αναφοράς στην εξαιρετικά περιορισμένη ελληνόγλωσση και ξενόγλωσση βιβλιογραφία, σχετικά με τις δυνατότητες και τις προοπτικές συνεργείας ανάμεσα στην ΠΕ/ΕΑΑ και την Επιστήμη των Πολιτών, όπως επίσης να προτείνει ολοκληρωμένες και δοκιμασμένες ιδέες υλοποίησης σχετικών εκπαιδευτικών

προγραμμάτων σε σχολεία της πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, που αξιοποιούν παιδαγωγικά έννοιες, στόχους, διαδικασίες και εργαλεία της Επιστήμης των Πολιτών.

Επιπλέον, η επιλογή να γίνει η συγκεκριμένη δημοσίευση με τη μορφή ψηφιακής έκδοσης ανοικτής πρόσβασης συνάδει με το όραμα του Cos4Cloud, που υποστηρίζει την ανοικτή επιστήμη (open science) και τη δημοκρατικότητα της γνώσης και της συμμετοχής (democratization of knowledge and participation) μέσω της ανάπτυξης της ψηφιακότητας (digitalization), όπως επίσης προωθεί τους ανοικτούς εκπαιδευτικούς πόρους (open educational resources). Η εν λόγω επιλογή έγινε, όμως, και για έναν ακόμα λόγο: τη μεγαλύτερη δυνατή διάδοση των ιδεών και των αποτελεσμάτων του έργου σε κάθε ενδιαφερόμενο/η από τον χώρο της εκπαίδευσης (άτομα, κοινότητες, οργανισμούς, θεσμούς) και την ενίσχυση του ομώνυμου εθνικού εκπαιδευτικού Δικτύου (<https://eecs-nets.edu/>) που ιδρύθηκε στο πλαίσιο του Cos4Cloud, με στόχο την υποστήριξη καινοτόμων δράσεων ενσωμάτωσης της Επιστήμης των Πολιτών και των τεχνολογιών των Παρατηρητηρίων Πολιτών σε σχολικές πρακτικές ΠΕ/ΕΑΑ. Τέλος, η ανοικτή, ελεύθερη και ισότιμη πρόσβαση όλων στη γνώση αποτελεί σταθερή αρχή και επιδιωκόμενη αξία κάθε παραγόμενου από την επιστημονική δραστηριότητα του ΕργΠΕ-ΕΚΠΑ.

Τα περιεχόμενα του παρόντος βιβλίου είναι διαρθρωμένα σε δύο διακριτά και ταυτόχρονα συμπληρωματικά και συνεκτικά μεταξύ τους μέρη. Το πρώτο μέρος, που επιγράφεται «Εννοιολογικές και Θεωρητικές Επισημάνσεις», περιλαμβάνει τέσσερα κεφάλαια, μέσα από τα οποία επιχειρείται:

- να οριστεί και οριοθετηθεί το πεδίο της Επιστήμης των Πολιτών,
- να αναζητηθούν οι συνδέσεις ανάμεσα στην Επιστήμη των Πολιτών και τα Παρατηρητήρια Πολιτών (ΠΠ) στο πλαίσιο της προστασίας του περιβάλλοντος, αναδεικνύοντας έναν κεντρικό και πολύ σημαντικό τομέα εφαρμογής και των δύο,
- να παρουσιαστεί το ευρωπαϊκό έργο Cos4Cloud και η ιδέα της «ανοικτής επιστήμης» ως φιλοσοφίας και πρακτικής εκδημοκρατισμού και διευκόλυνσης της επιστημονικής έρευνας με έμφαση στον ρόλο της Επιστήμης των Πολιτών, και
- να εξεταστεί η σχέση ανάμεσα στην Επιστήμη των Πολιτών και στην εκπαίδευση, εστιάζοντας ειδικότερα στις δυνατότητες σύμπραξης με την Περιβαλλοντική Εκπαίδευση (ΠΕ) και την Εκπαίδευση για την Αειφόρο Ανάπτυξη (ΕΑΑ).

Στο δεύτερο μέρος επιχειρείται, όπως δηλώνεται και από τον τίτλο του, το πέρασμα «από τη θεωρία στην πράξη», με την παρουσίαση έξι εκπαιδευτικών

σεναρίων, δηλαδή αναλυτικών σχεδίων που περιγράφουν τους όρους, τους στόχους και τους τρόπους υλοποίησης προτάσεων ανάπτυξης παιδαγωγικής συνέργειας ανάμεσα στην Επιστήμη των Πολιτών και στην ΠΕ/ΕΑΑ σε διαφορετικές τάξεις και βαθμίδες σχολείων. Τα σενάρια σχεδιάστηκαν με συνεργατικό τρόπο από ομάδες εκπαιδευτικών και στελεχών της σχολικής ΠΕ/ΕΑΑ στην Ελλάδα, υπό την επιστημονική ευθύνη και καθοδήγηση του ΕργΠΕ-ΕΚΠΑ. Της παρουσιάσής τους προηγείται ένα εισαγωγικό κεφάλαιο που σχολιάζει την ταυτότητα, τα βασικά χαρακτηριστικά και τις ιδιαιτερότητες στις προσεγγίσεις των 6 εκπαιδευτικών σεναρίων.

Συνολικά, η παρούσα έκδοση, ως αρχική σύλληψη και όπως διαμορφώθηκε στην τελική της μορφή, αποτελεί προϊόν συνεργατικού σχεδιασμού και δημιουργικής συν-γραφής μιας ομάδας εργασίας του ΕργΠΕ-ΕΚΠΑ, που συναντήθηκαν, εμπνεύστηκαν, αντάλλαξαν ιδέες και εμπειρίες και αποτύπωσαν τις σκέψεις και τις προτάσεις τους κάτω από το όραμα και τους σκοπούς του Cos4Cloud. Θερμές ευχαριστίες σε όλες και όλους που συμμετείχαν και συνέβαλαν σε αυτό το εγχείρημα, στους συντονιστές, τους εταίρους και τους συνεργάτες του έργου, στις Εκδόσεις του ΕΚΠΑ για τη φιλοξενία της έκδοσης και στην Ευρωπαϊκή Κοινότητα για την χρηματοδότηση της συνολικής εργασίας. Ευχόμαστε το βιβλίο να βρει το δρόμο του και να εμπνεύσει εκπαιδευτικούς και φορείς της εκπαίδευσης, ερευνητές και επιστήμονες, επίσημους κρατικούς θεσμούς, εκπροσώπους της κοινωνίας των πολιτών και απλούς πολίτες, για δημιουργικές συνέργειες!

Βιβλιογραφικές Πηγές

1. Bonney, R., Shirk, J. L., Phillips, T. B., Wiggins, A., Ballard, H. L., Miller-Rushing, A. J., & Parrish, J. K. (2014). Next steps for citizen science. *Science*, *343*(6178), 1436-1437. <http://doi.org/10.1126/science.1251554>
2. Bonney, R., Phillips, T. B., Ballard, H. L., & Enck, J. W. (2016). Can citizen science enhance public understanding of science? *Public Understanding of Science*, *25*, 2-16. <http://doi.org/10.1177/0963662515607406>
3. Breiting, S., & Mogensen, F. (1999). Action competence and environmental education. *Cambridge Journal of Education*, *29*(3), 349-353.
4. Brossard, D., Lewenstein, B., & Bonney, R. (2005). Scientific knowledge and attitude change: The impact of a citizen science project. *International Journal of Science Education*, *27*(9), 1099-1121. <http://doi.org/10.1080/09500690500069483>
5. Δασκαλάκη, Ζ., Δασκολιά, Μ. & Γκότζος, Δ. (2022). Με το Παρατηρητήριο Πολιτών Pl@ntNet στον Εθνικό Κήπο. Υλοποίηση και αξιολόγηση εκπαιδευτικού σεναρίου στο πλαίσιο ενός εκπαιδευτικού προγράμματος Επιστήμης των Πολιτών και Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης. Στο Χ. Θ. Παναγιωτακόπουλος, Α. Καρατράντου, Σ. Αρμακόλας (Επιμ.), *Πρακτικά Εργασιών 7ου Πανελληνίου Επιστημονικού Συνεδρίου «Ένταξη και Χρήση των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία»*, Πάτρα 16-18 Σεπτεμβρίου 2022 (σσ. 209-218). Διαθέσιμο διαδικτυακά στο: <https://www.ocean.upatras.gr/7c/files/7C-Proceedings->

full.pdf (ανακτήθηκε Φεβρουάριο 2023).

6. Daskolia, M., Piera, J., & Soacha, K. (2022). Engaging teachers in the co-design of educational scenarios aiming to integrate citizen observatories technologies into school-based environmental education. In *EDULEARN22 Proceedings*, (pp. 10008-10016), 14th International Conference on Education and New Learning Technologies, 4-6 July, 2022. Palma, Spain. <http://doi.org/10.21125/edulearn.2022.2414>
7. Daskolia, M., Pappa, M., Joly, A., Bonnet, P., Arias, R., Piera, J. & Soacha, K. (2022). Integrating citizen observatories unto school environmental education for sustainability: Design and evaluation of a case study engaging students with Pl@ntNet and OdourCollect. In *ICERI2022 Proceedings*, (pp. 5479-5489), 15th annual International Conference of Education, Research and Innovation, 7-9 November, 2022. Seville, Spain. <http://doi.org/10.21125/iceri.2022.1345>
8. Daskolia, M., Trigatzis, A., Piera, J., Woods, S.M. & Bonnet, P. (2022). Citizen science and environmental oral history in climate education: Integrating the use of a citizen observatory for biodiversity in a climate change education project. In *ICERI2022 Proceedings*, (pp. 6974-6983), 15th annual International Conference of Education, Research and Innovation, 7-9 November, 2022. Seville, Spain. <http://doi.org/10.21125/iceri.2022.1767>
9. Dickinson, J. L., Shirk, J., Bonter, D., Bonney, R., Crain, R. L., Martin, J., ... & Purcell, K. (2012). The current state of citizen science as a tool for ecological research and public engagement. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 10(6), 291-297. <https://doi.org/10.1890/110236>
10. European Commission. (2016). *Open Innovation, Open Science, Open to the World - A vision for Europe*. Luxembourg: Publications Office of the European Union. Available online at: <https://data.europa.eu/doi/10.2777/061652> (accessed February 2023).
11. European Commission (2017). *Horizon 2020 Work Programme 2018-2020. Science with and for Society*. Available online at: https://ec.europa.eu/research/participants/data/ref/h2020/wp/2018-2020/main/h2020-wp1820-swfs_en.pdf (accessed February 2023).
12. European Commission (2022). *Proposal for a COUNCIL RECOMMENDATION on learning for environmental sustainability*, Brussels, 14.1.2022 COM (2022) 11 final 2022/0004 (NLE) {SWD (2022) 3 final}. Available online at: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52022DC0011> (accessed February 2023).
13. Harlin, J., Kloetzer, L., Patton, D., & Leonhard, C. (2018). Turning students into citizen scientists. In S. Hecker, M. Haklay, A. Bowser, Z. Makuch, J. Vogel & A. Bonn (Eds), *Citizen Science. Innovation in Open Science, Society and Policy* (pp. 410-428). London: UCL Press. Available online at: <https://discovery.ucl.ac.uk/id/eprint/10058422/1/Citizen-Science.pdf> (accessed February 2023).
14. Hecker, S., Haklay, M., Bowser, A., Makuch, Z., Vogel, J., & Bonn, A. (2018). *Citizen Science. Innovation in Open Science, Society and Policy*. London: UCL Press. Available online at: <https://discovery.ucl.ac.uk/id/eprint/10058422/1/Citizen-Science.pdf> (accessed February 2023).
15. Jensen, B. B., & Schnack, K. (1997). The action competence approach in environmental education. *Environmental Education Research*, 3(2), 163-178.
16. Jordan, R. C., Gray, S. A., Howe, D. V., Brooks, W. R., & Ehrenfeld, J. G. (2011). Knowledge gain and behavioral change in citizen-science programs. *Conservation Biology*, 25(6), 1148-1154. <https://doi.org/10.1080/1350462970030205>
17. Kieslinger, B., Schäfer, T., Heigl, F., Dörler, D., Richter, A., & Bonn, A. (2018). Evaluating

- citizen science-towards an open framework. In Hecker, S., Haklay, M., Bowser, A., Makuch, Z., Vogel, J., & Bonn, A. (Eds), *Citizen science: innovation in open science, society and policy* (pp. 81-95). UCL Press. <https://doi.org/10.14324/111.9781787352339>
18. Roche, J., Bell, L., Galvão, C., Golumbic, Y. N., Kloetzer, L., Knobens, N., ...& Winter, S. (2020). Citizen science, education, and learning: challenges and opportunities. *Frontiers in Sociology, 5*, 110. <https://doi.org/10.3389/fsoc.2020.613814>
 19. Saunders, M. E., Roger, E., Geary, W. L., Meredith, F., Welbourne, D. J., Bako, A., ...& Moles, A. T. (2018). Citizen science in schools: Engaging students in research on urban habitat for pollinators. *Austral Ecology, 43*(6), 635-642. <https://doi.org/10.1111/aec.12608>
 20. Tauginienė, L., Butkevičienė, E., Vohland, K., Heinisch, B., Daskolia, M., Suškevičs, M., ...& Prūse, B. (2020). Citizen science in the social sciences and humanities: the power of interdisciplinarity. *Palgrave Communications, 6*(1), 1-11. <https://doi.org/10.1057/s41599-020-0471-y>
 21. Vohland, K., Göbel, C., Balázs, B., Butkevičienė, E., Daskolia, M., Duží, B., ... & Schade, S. (2021). Citizen Science in Europe. In K. Vohland, A. Land-Zandstra, L. Ceccaroni, R. Lemmens, J. Perelló, M. Ponti, ... & K. Wagenknecht (Eds), *The Science of Citizen Science* (pp. 35-53). Springer Nature. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-58278-4>
 22. Wals, A. E., Brody, M., Dillon, J., & Stevenson, R. B. (2014). Convergence between science and environmental education. *Science, 344*(6184), 583-584. <https://doi.org/10.1126/science.1250515>
 23. Weinstein, M. (2012). Schools/citizen science: A response to "The future of citizen science." *Democracy & Education, 20*(1), Article 6. Available online at: <https://democracyeducationjournal.org/cgi/viewcontent.cgi?article=1034&context=home> (accessed February 2023).
 24. Woods, S. M., Daskolia, M., Joly, A., Bonnet, P., Soacha, K., Liñan, S., ... & Ceccaroni, L. (2022). How networks of citizen observatories can increase the quality and quantity of citizen-science-generated data used to monitor SDG indicators. *Sustainability, 14*(7), 4078. <https://doi.org/10.3390/su14074078>

Αναφορά Δημιουργού - Μη Εμπορική Χρήση - Παρόμοια Διανομή 4.0 (CC-BY-NC-SA)



Επιτρέπεται η ελεύθερη πρόσβαση, χρήση, και διανομή του κεφαλαίου αυτού για μη-εμπορικούς σκοπούς, με την προϋπόθεση ότι γίνεται σαφής και πλήρης αναφορά στους δημιουργούς και η αναδιάθεσή του γίνεται με τους ίδιους ακριβώς όρους.

ΜΕΡΟΣ ΠΡΩΤΟ

Εννοιολογικές και θεωρητικές επισημάνσεις

ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΤΩΝ ΠΟΛΙΤΩΝ: ΒΑΣΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ, ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΕΙΣ ΚΑΙ ΠΡΑΚΤΙΚΕΣ

Μαρία Δασκολιά & Παρασκευή Κακαρούχα

1.1 Πώς ορίζεται η «Επιστήμη των Πολιτών»;

Κάτω από τον όρο Επιστήμη των Πολιτών (στα αγγλικά: Citizen Science) συναντώνται ένα ευρύ φάσμα δράσεων και πρακτικών, που επιχειρούν να συνδέσουν τους πολίτες με την επιστημονική έρευνα. Εύλογα, λοιπόν, η Επιστήμη των Πολιτών εμφανίζεται ως μια πολλά υποσχόμενη έννοια, που κινητοποιεί το ενδιαφέρον της επιστημονικής κοινότητας, της πολιτικής, της εκπαίδευσης και φυσικά των ίδιων των πολιτών. Πρόκειται για μια έννοια σύγχρονη, πολυδιάστατη και πολυσυλλεκτική, μέσω της οποίας διατυπώνονται πολλαπλές ανάγκες, τίθενται αρκετές προσδοκίες και συναντώνται διαφορετικά οράματα. Για όλους αυτούς τους λόγους αποτελεί μια έννοια δυναμική και εξελισσόμενη. Στο κεφάλαιο αυτό επιχειρείται να αποτυπωθεί η φυσιογνωμία της Επιστήμης των Πολιτών με βάση διαφορετικούς ορισμούς που έχουν μέχρι σήμερα προταθεί.

Βιβλιογραφική αναφορά: © Δασκολιά, Μ. & Κακαρούχα, Π. (2023). Επιστήμη των Πολιτών: Βασικές έννοιες, προσεγγίσεις και πρακτικές. Στο Μ. Δασκολιά (Επιμ.), *Περιβαλλοντική Εκπαίδευση για την Αειφορία και Επιστήμη των Πολιτών. Ενσωματώνοντας περιβαλλοντικά παρατηρητήρια πολιτών στη σχολική εκπαιδευτική πρακτική* (σσ. 19-36). Εκδόσεις Εθνικού και Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών. <https://doi.org/10.26247/nkuapress.ebook.1>

Ο όρος Citizen Science εμφανίζεται για πρώτη φορά στη δεκαετία του 1990, ύστερα από πρόταση του Βρετανού κοινωνιολόγου Alan Irwin και του Αμερικανού ορνιθολόγου Rick Bonney, δύο πρωτοπόρων θεμελιωτών του πεδίου. Ο καθένας χωριστά επιχείρησε να προσδιορίσει το πεδίο της Επιστήμης των Πολιτών. Ο Irwin (1995) επικεντρώθηκε σε μια διάστασή του, το άνοιγμα της επιστήμης προς την κοινωνία και το ευρύτερο κοινό (“science for the people”), ενώ ο Bonney (1996) εστίασε σε μια δεύτερη, την εθελοντική συμμετοχή απλών πολιτών σε διαδικασίες επιστημονικής γνώσης (“science by the people”).



Εικ. 1.1: Επιστήμη των Πολιτών
Πηγή: Ευρωπαϊκή Επιτροπή

Σε μία από τις πρώτες προσπάθειες ορισμού της Επιστήμης των Πολιτών, ο Lewenstein (2004) αναφέρεται σε τρεις επιδιώξεις που χαρακτηρίζουν τις πρακτικές της. Και οι τρεις έχουν να κάνουν με τη συμμετοχή, είτε απλών πολιτών είτε (επαγγελματιών) επιστημόνων/ ερευνητών, στην έρευνα και τη λήψη αποφάσεων σε ζητήματα με επιστημονικό χαρακτήρα. Πιο συγκεκριμένα, σύμφωνα με τον Lewenstein, η Επιστήμη των Πολιτών επιδιώκει: α) τη συμμετοχή πολιτών σε επιστημονικές διαδικασίες συλλογής, επεξεργασίας και ερμηνείας δεδομένων, β) την εμπλοκή πολιτών στη λήψη αποφάσεων πάνω σε δημόσια ζητήματα με τεχνικό ή επιστημονικό χαρακτήρα και γ) τη συμμετοχή επιστημόνων/ ερευνητών σε αντίστοιχες δημοκρατικές διαδικασίες.

Ως μια άλλη διάσταση που χαρακτηρίζει το πεδίο της Επιστήμης των Πολιτών αναφέρεται η συνεργασία ανάμεσα σε πολίτες και επιστήμονες. Αυτήν προβάλλει και ο ορισμός του Λεξικού της Οξφόρδης (Oxford English Dictionary, 2014), σύμφωνα με τον οποίο, η Επιστήμη των Πολιτών αναφέρεται σε επιστημονικό έργο που αναλαμβάνουν άτομα (πολίτες) από το ευρύ κοινό, συνήθως σε συνεργασία ή υπό την καθοδήγηση επιστημόνων ή επιστημονικών ιδρυμάτων.

Η συμμετοχή πολιτών στην επιστημονική έρευνα και η συνεργασία ανάμεσα σε πολίτες και επιστήμονες τονίζονται και από τον ορισμό των Bowser & Shanley (2013). Επιπλέον, ο ορισμός αυτός κάνει αναφορά στα κίνητρα της

συμμετοχής και στον χαρακτήρα της έρευνας: οι πολίτες συμμετέχουν και συμβάλλουν σε επιστημονικές διαδικασίες εθελοντικά, είτε επειδή ενδιαφέρονται για την επιστήμη και την έρευνα είτε επειδή ανησυχούν για πραγματικά προβλήματα. Τόσο ο ορισμός αυτός όσο και άλλοι κάνουν λόγο στην ουσία για έναν νέο τρόπο εμπλοκής με την επιστήμη (“engagement with science”), που καταργεί τα στεγανά της παραδοσιακής «καθαρής» επιστήμης, με τους διακριτούς ρόλους και τη μονοπωλιακή παραγωγή της γνώσης από επαγγελματίες επιστήμονες.

Ένα άλλο επίσημο κείμενο που κυκλοφόρησε την ίδια χρονιά για την Επιστήμη των Πολιτών και υπογράφεται από τη Μονάδα για την Ψηφιακή Επιστήμη (Digital Science Unit) της Ευρωπαϊκής Επιτροπής και το Socientize.eu, το “Green Paper on Citizen Science” (2013), επισημαίνει ακριβώς τη διάσταση της εμπλοκής του ευρύτερου κοινού σε διαδικασίες επιστημονικής έρευνας. Με τον τρόπο αυτό οι πολίτες έχουν τη δυνατότητα να συμβάλλουν στην επιστήμη και να συνεισφέρουν στην παραγωγή επιστημονικής γνώσης, με διαφορετικά μέσα και μεθοδολογίες. Επιτυγχάνεται έτσι ο εκδημοκρατισμός της επιστήμης, αφού ανοίγεται η δυνατότητα σε άτομα, ομάδες ή δίκτυα εθελοντών να ασκήσουν επιστημονικό έργο, μέσα από τη σύμπραξη με επαγγελματίες επιστήμονες και για την επίτευξη κοινών σκοπών. Με βάση όλα τα παραπάνω χαρακτηριστικά, η Επιστήμη των Πολιτών συστήνεται ως ένα νέο και αναδυόμενο «παράδειγμα» επιστημονικής πρακτικής.

Έτσι, μέσα από την εμπλοκή καθημερινών ανθρώπων με την επιστημονική έρευνα, η Επιστήμη των Πολιτών ωφελεί ταυτόχρονα και συνδυαστικά:

(α) την επιστήμη, αφού προάγεται και αναπτύσσεται η επιστημονική γνώση, με τη συνέργεια περισσότερων ανθρώπων και μέσων,

(β) την κοινωνία, με το άνοιγμα της επιστημονικής πληροφορίας προς το ευρύ κοινό, αλλά και με την προώθηση της δημοκρατικής συμμετοχής, της συνεργασίας, της ευθύνης, της διαφάνειας, της συναίνεσης και της δικαιοσύνης για τον κόσμο, μέσα από την επίλυση πραγματικών προβλημάτων και

(γ) τους πολίτες ως άτομα, αφού τους δίνει την ευκαιρία να εκφράσουν δικά τους ενδιαφέροντα, να αναπτύξουν γνώσεις και να καλλιεργήσουν μια σειρά από ικανότητες.

Πιο ειδικά, μέσα από την Επιστήμη των Πολιτών οι συμμετέχοντες «εκπαιδεύονται», τόσο ως επιστήμονες όσο και ως πολίτες, στην καλλιέργεια ενός επιστημονικού τρόπου σκέψης και στην ενθάρρυνση της δημοκρατικής συμμετοχής στην αντιμετώπιση σύνθετων ζητημάτων του σύγχρονου κόσμου. Συνεισφέροντας στην προαγωγή της επιστήμης, εξελίσσονται και οι ίδιοι μέσα από τη συμμετοχή τους σε αυτή (Ceccaroni et al., 2017).

1.2 Πώς ξεκίνησε και πώς εξελίχθηκε η Επιστήμη των Πολιτών;

Η Επιστήμη των Πολιτών ως συγκεκριμένη πρακτική, αν και όχι με την ονομασία αυτή, εμφανίζεται πολύ πριν από τα τέλη του 20^{ου} αιώνα. Πολλά ήταν τα άτομα κατά τους προηγούμενους αιώνες, που χωρίς κάποια ιδιαίτερη επιστημονική κατάρτιση ή ιδιότητα, κατέγραφαν παρατηρήσεις τους για τη φύση, τον κόσμο, τον άνθρωπο και την κοινωνία (Silvertown, 2009). Ωστόσο, θα λέγαμε ότι οι απαρχές της πιο σύγχρονης εκδοχής της Επιστήμης των Πολιτών τοποθετούνται στον 19ο αιώνα, όταν για πρώτη φορά εισάγεται και ο όρος «επιστήμονας» (1833), αποδίδοντας την περίπτωση ενός αποκαλούμενου «σοφού», «φιλόσοφου της επιστήμης», «φιλόσοφου της φύσης» ή «φυσιοδίφη», ο οποίος, αν και συνήθως ασκούσε και βιοποριζόταν από κάποιο άλλο επάγγελμα, στον ελεύθερο χρόνο του ασχολείτο με το «πάθος» του, δηλαδή μια έρευνα που τη χρηματοδοτούσε ο ίδιος ή κάποιος άλλος χορηγός.



Εικ. 1.2: Επιστήμη των Πολιτών
Πηγή: <https://citizenscience.org>

Αυτοί οι πρώτοι παθιασμένοι ερασιτέχνες (“amateurs”) επιστήμονες καταπύονταν με τη μελέτη διαφόρων θεμάτων, συχνά με τη συνδρομή άλλων ατόμων από το προσωπικό τους δίκτυο, που τους βοηθούσαν στη συλλογή και ανάλυση δεδομένων. Χαρακτηριστικό παράδειγμα ο Δαρβίνος, ο οποίος ταξίδεψε με το πλοίο του Βρετανικού Βασιλικού Ναυτικού “HMS Beagle”, όχι ως επαγγελματίας ερευνητής, αλλά ως άμισθος συνεργάτης, για να μελετήσει γεωλογία, φυσική ιστορία και εθνολογία. Οι παρατηρήσεις του, τις οποίες κατέγραφε σε ημερολόγιο που δημοσιεύθηκε το 1839 με τον τίτλο “The Voyage of the Beagle”, είχαν καθοριστικό ρόλο στη διαμόρφωση της επιστημονικής θεωρίας του για την εξέλιξη των ειδών και τη φυσική επιλογή, εδραίωσαν τη φήμη του ως φυσιοδίφη και τον καθιέρωσαν ως έναν από τους πρόδρομους στον τομέα της οικολογίας, ιδίως σε ζητήματα βιοκοινοτήτων.

Οι πρώτες πρωτοβουλίες συνεργασίας ανάμεσα σε «ερασιτέχνες» και «επαγγελματίες» επιστήμονες τοποθετούνται στα τέλη του 19^{ου} και στις αρχές του 20^{ου} αιώνα, σε συνέχεια της επαγγελματοποίησης της επιστήμης και της καθιέρωσης της επιστημονικής έρευνας. Όμως, το υψηλό κόστος του εργαστηριακού εξοπλισμού και, κυρίως, οι κανόνες διεξαγωγής των πειραμάτων στις εμπειρικές επιστήμες απέκλειαν το ευρύ κοινό από τους επίσημους χώρους παραγωγής της επιστημονικής γνώσης. Σε αρκετά πεδία, επίσης, η ποιότητα, η ακρίβεια και η εγκυρότητα των πληροφοριών που συλλέγονταν από ερασιτέχνες επιστήμονες ετίθεντο υπό αμφισβήτηση και μαζί η ικανότητά τους να τις ερμηνεύουν.

Αμέσως μετά τον Β΄ Παγκόσμιο Πόλεμο, η εκπαίδευση του πληθυσμού στις επιστήμες χρησιμοποιήθηκε όχι μόνο για την ανύψωση του ηθικού και την αναβάθμιση της ζωής των πολιτών, αλλά και για την ανάδειξη ενός νέου ανθρωπίνου δυναμικού από τον επιστημονικό χώρο, που θα συνέβαλλε στην οικονομική ανάπτυξη, στην κρατική ασφάλεια και μαζί στην τόνωση του εθνικού γοήτρου κατά τη διάρκεια του Ψυχρού Πολέμου (Rudolph, 2000). Ενίσχυσε, αντίστοιχα, την εικόνα της επιστήμης στο ευρύ κοινό, καθιστώντας επίτευγμα την ενασχόληση με αυτόν τον κόσμο γνώσης.

Οι δεκαετίες του 1960 και του 1970 χαρακτηρίστηκαν από τα κοινωνικά κινήματα διαμαρτυρίας απέναντι στον Πόλεμο του Βιετνάμ, τα πυρηνικά, την οικολογική κρίση, την καταπάτηση των ανθρωπίνων δικαιωμάτων κ.ά. Μέσα σε αυτό το κλίμα αντίδρασης, και η επιστήμη δέχτηκε ισχυρή κριτική σε σχέση με το πόσο προσανατολισμένη ήταν στις πραγματικές ανάγκες του ανθρώπου. Νέες ερευνητικές προσεγγίσεις, όπως η «συμμετοχική έρευνα δράσης» (“participatory action research”) και η «έρευνα δράσης στην κοινότητα» (“community action research”), έκαναν την εμφάνισή τους, υπογραμμίζοντας την ανάγκη για μια επιστήμη με πιο κοινωνικό προσανατολισμό και για ένα νέο πρότυπο «επιστήμονα», με συνείδηση πολίτη και συμμετοχή στις διαδικασίες λήψης αποφάσεων για σημαντικά κοινωνικά ζητήματα.

Στη δεκαετία του 1980, η συζήτηση για την «οικονομία της γνώσης» και τον «πληροφοριακό καπιταλισμό» ανανέωσε την ανάγκη για μια εκπαίδευση μέσα από πιο διεπιστημονικές προσεγγίσεις και με άξονες τις παραδοσιακά θεωρούμενες ως βασικές επιστήμες: Φυσικές Επιστήμες, Τεχνολογία, Μηχανική και Μαθηματικά (Science, Technology, Engineering, Mathematics - STEM). Κατέστησε, επίσης, τον επιστημονικό γραμματισμό ουσιαστική διάσταση της ιδιότητας του σύγχρονου πολίτη (Kosmin & Navarro-Rivera, 2008).

Το αίτημα για εκδημοκρατισμό της επιστήμης και άνοιγμα της επιστημονικής γνώσης στην κοινωνία, σε συνδυασμό με την ιδέα για ενδυνάμωση του πολίτη ως βάση για μια πιο δημοκρατική διακυβέρνηση, γέννησε και ανέδει-

ξε μέσα στη δεκαετία του 1990 και το κίνημα της «Επιστήμης των Πολιτών». Παράλληλα, ο «πληθοπορισμός» (“crowdsourcing”), που εισήχθη στη σχετική συζήτηση στις αρχές του 21^{ου} αιώνα (δημοσίευση στο περιοδικό WIRED: Howe, 2006), ενίσχυσε περισσότερο την όλη ιδέα μέσα από την έκκληση/ πρόσκληση προς το ευρύ κοινό να συνεισφέρει στην επιστημονική έρευνα και εργασία.

Την τελευταία δεκαετία, η άνοδος του μέσου μορφωτικού επιπέδου και η αύξηση του ελεύθερου χρόνου των πολιτών, σε συνδυασμό με την ανάπτυξη των τεχνολογιών πληροφορικής και επικοινωνιών, επιτάχυναν τις εξελίξεις στην Επιστήμη των Πολιτών, αν και με διαφορετικό τρόπο στα διάφορα σημεία του πλανήτη. Στην Ευρώπη, η Επιστήμη των Πολιτών προωθείται πλέον σε πανεπιστήμια, ερευνητικά κέντρα, μουσεία και μη-κυβερνητικές οργανώσεις. Μια ευρωπαϊκή επιστημονική ένωση (European Citizen Science Association - ECSA) ιδρύθηκε για να δικτυώσει τους διάφορους φορείς και τις διαφορετικές δράσεις σε όλη την Ευρώπη και τον κόσμο.



Εικ. 1.3: European Citizen Science Association - ECSA

Πηγή: www.ecsa.eu

Σε ορισμένες ευρωπαϊκές χώρες (π.χ. Γερμανία, Αυστρία), η προώθηση δράσεων Επιστήμης των Πολιτών υποστηρίχθηκε μέσα από κρατική επιχορήγηση. Σε άλλες χώρες, όπως στην Ιρλανδία, την Αυστραλία ή τη Βραζιλία, επινοήθηκαν και χρησιμοποιούνται όροι που αντικατοπτρίζουν τον τρόπο που το ευρύ κοινό αντιλαμβάνεται ή μεταφράζει τις πρωτοβουλίες αυτές. Σε χώρες όπως στην Αυστρία ή στην Ελβετία πάλι, ο όρος κρατήθηκε ως έχει στην αγγλική γλώσσα.

Τέλος, αξίζει να σημειωθεί ότι η Επιστήμη των Πολιτών έχει αξιοποιηθεί κατά κύριο λόγο στις Φυσικές Επιστήμες και στις Επιστήμες Ζωής ή Υγείας, ενώ οι πρωτοβουλίες που συνδέονται με τις Κοινωνικές και τις Ανθρωπιστικές Επιστήμες είναι πιο σπάνιες (Heiss & Matthes, 2017). Μελέτη των Hecker et al. (2018) κατέδειξε ότι περισσότερα από το 80% των προγραμμάτων Επιστήμης των Πολιτών που εξέτασαν αφορούσαν σε Φυσικές Επιστήμες και Επιστήμες της Ζωής και μόλις το 11% σε Κοινωνικές και Ανθρωπιστικές Επιστήμες. Παρόλα αυτά, οι τελευταίες, αν και λιγότερο ορατές και αναγνωρίσιμες, φαίνεται ότι

διαμορφώνουν ένα νέο και πολλά υποσχόμενο πεδίο στον χώρο της Επιστήμης των Πολιτών σήμερα (Tauguiniené et al., 2020).

1.3 Πώς εμπλέκονται οι πολίτες σε δράσεις και προγράμματα Επιστήμης των Πολιτών;

Πολλοί είναι οι τρόποι με τους οποίους οι πολίτες μπορούν να εμπλακούν σε δράσεις και προγράμματα Επιστήμης των Πολιτών. Αυτό εξαρτάται τόσο από τον χαρακτήρα της δράσης/ του προγράμματος Επιστήμης των Πολιτών, το αντικείμενο και το επιστημονικό πεδίο στο οποίο εντάσσεται ή τα ερευνητικά ερωτήματα και τις μεθοδολογίες που χρησιμοποιούνται, όσο και από τα κίνητρα, τα ενδιαφέροντα, τις ικανότητες, την επιστημονική εξειδίκευση και την προηγούμενη εμπειρία των ίδιων των πολιτών και τον βαθμό συμμετοχής τους στον σχεδιασμό των δράσεων/ προγραμμάτων.

Είτε ως άτομα είτε ως ομάδες είτε ως κοινότητες, οι πολίτες μπορούν να συμμετέχουν σε δράσεις και προγράμματα Επιστήμης των Πολιτών με πολλούς διαφορετικούς τρόπους, όπως π.χ.:

- παρατηρώντας ή καταγράφοντας είδη χλωρίδας και πανίδας,
- παρακολουθώντας και συμβάλλοντας στη διαχείριση της βιοποικιλότητας και των οικοσυστημάτων,
- κάνοντας μετρήσεις σχετικές με την ποιότητα του περιβάλλοντος και τη δημόσια υγεία (π.χ. μετρώντας την ατμοσφαιρική ρύπανση, την ηχορύπανση, τη ρύπανση από οσμές, τη θερμοκρασία, το αστικό πράσινο),
- διαθέτοντας προσωπικά στοιχεία σχετικά με δείκτες σωματικής και ψυχικής υγείας (π.χ. ηλικία, βάρος, αρτηριακή πίεση, γενική ευεξία, στάσεις, αντιλήψεις), συμπτώματα και επιδημιολογικά δεδομένα,
- συμμετέχοντας σε πειραματικές κλινικές δοκιμές φαρμάκων και θεραπευτικών σχημάτων,
- αντιγράφοντας, ταξινομώντας, αναλύοντας ή σχολιάζοντας πληροφορίες από ιστότοπους και βάσεις δεδομένων,
- δοκιμάζοντας ή κατασκευάζοντας οι ίδιοι τεχνολογικές εφαρμογές,
- παραχωρώντας τους επεξεργαστές των προσωπικών υπολογιστών τους για την πραγματοποίηση υπολογισμών σε μεγάλο όγκο δεδομένων κ.ά.

Στις περισσότερες από τις παραπάνω πρακτικές/ μορφές συμμετοχής στην Επιστήμη των Πολιτών οι πολίτες μπορεί να εφαρμόζουν μία ή περισσότερες τεχνικές ή μεθόδους συλλογής και ανάλυσης δεδομένων και να χρησιμοποιούν online πλατφόρμες και ψηφιακά εργαλεία (όπως κινητά τηλέφωνα) ή να κάνουν χρήση ειδικών λογισμικών. Μάλιστα, πολλές από τις πρακτικές αυτές μπορεί να διευκολύνονται, συντονίζονται από ή καταλήγουν σε δομές, όπως είναι τα Πα-

ρατηρητήρια Πολιτών (Citizen Observatories), τα οποία διαθέτουν κατάλληλες ψηφιακές υποδομές και προσφέρουν σχετικές υπηρεσίες προς τους συμμετέχοντες στις δράσεις τους.

Μια ακόμα διάκριση του τρόπου και του βαθμού εμπλοκής των πολιτών στην Επιστήμη των Πολιτών προτείνεται από τους Bonney et al. (2009) με βάση τον ρόλο που έχουν οι πολίτες σε αυτήν. Είναι, επίσης, χρήσιμη γιατί λειτουργεί ως πλαίσιο αναφοράς για τον σχεδιασμό ενός προγράμματος Επιστήμης των Πολιτών. Έτσι, σύμφωνα με τους Bonney et al. (2009), τρεις είναι οι κύριοι τύποι προγραμμάτων Επιστήμης των Πολιτών:

1. Προγράμματα επιστημονικής έρευνας, στα οποία οι πολίτες συνεισφέρουν στην επιστημονική έρευνα (contributory projects) χωρίς να έχουν οι ίδιοι την ευθύνη του σχεδιασμού και της διεξαγωγής της. Πρόκειται για μια από-πάνω-προς-τα-κάτω (top-down) μορφή Επιστήμης των Πολιτών, με την πρωτοβουλία και την οργάνωση να ανήκει στους (επαγγελματίες) επιστήμονες. Ο ρόλος των εθελοντών επιστημόνων (πολιτών) είναι να συμβάλλουν μερικώς σε αυτή, σχεδόν αποκλειστικά στη συλλογή δεδομένων και, σε κάποιες περιπτώσεις crowdsourcing, στην ανάλυση δεδομένων.
2. Προγράμματα επιστημονικής έρευνας, στα οποία οι πολίτες έχουν έναν πιο συμμετοχικό ρόλο στη διεξαγωγή της έρευνας (collaborative projects). Και στα προγράμματα αυτά τη βασική ευθύνη σχεδιασμού έχουν οι (επαγγελματίες) επιστήμονες. Όμως, εδώ οι πολίτες παίρνουν μέρος σε περισσότερα από ένα στάδια της επιστημονικής διαδικασίας (όπως είναι η συλλογή ή/και ανάλυση δεδομένων, η διατύπωση με έναν καλύτερο τρόπο των ερευνητικών ερωτημάτων ή η διάχυση των συμπερασμάτων της έρευνας κ.λπ.).
3. Προγράμματα επιστημονικής έρευνας, στα οποία οι πολίτες συνδημιουργούν με τους επιστήμονες (co-created projects). Η προσέγγιση αυτή προβλέπει έναν από κοινού, συνεργατικό, σχεδιασμό από επιστήμονες και πολίτες (ή κοινότητες πολιτών). Στα προγράμματα αυτά, τουλάχιστον κάποιοι από τους εθελοντές επιστήμονες (πολίτες) εμπλέκονται σε όλα τα στάδια της επιστημονικής διαδικασίας.

Αναλόγως ποια από τις παραπάνω προσεγγίσεις ακολουθείται, διαφοροποιείται ο χαρακτήρας και ο τρόπος υλοποίησης της Επιστήμης των Πολιτών. Αντίστοιχα επηρεάζεται και ο σχεδιασμός της. Ενώ όλες οι προσεγγίσεις έχουν πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα, η απόφαση για το ποια είναι η καταλληλότερη εξαρτάται από πολλούς παράγοντες (βλ. Πλαίσιο 1.1 και Πλαίσιο 1.2).

Στην πραγματικότητα, πολλά από τα προγράμματα Επιστήμης των Πολιτών ακολουθούν ένα συνδυασμό προσεγγίσεων, ίσως με μια κεντρική ομάδα πολύ

ενεργά εμπλεκόμενων πολιτών που βοηθούν στην ανάπτυξη ερευνητικών ερωτημάτων και μεθόδων και μαζί με μια πολυπληθέστερη ομάδα πολιτών που συμμετέχουν καταγράφοντας παρατηρήσεις ή συλλέγοντας δεδομένα.

Οι πολίτες συμβάλλουν...

Προγράμματα Επιστήμης των Πολιτών, στα οποία οι πολίτες συμβάλλουν κυρίως μέσα από την καταγραφή παρατηρήσεων και τη συλλογή δεδομένων, εμφανίζουν πλεονεκτήματα, όπως:

- εξάπτουν τη φαντασία ή καλύπτουν ειδικά ενδιαφέροντα πολιτών,
- συγκεντρώνουν μεγάλο όγκο παρατηρήσεων και δεδομένων, τα οποία δεν θα μπορούσαν να συλλεχθούν γρήγορα, εύκολα, σε μεγάλη έκταση ή/και με χαμηλό κόστος,
- επιτρέπουν την καταγραφή ειδών ή φαινομένων που συναντώνται συχνά ή και σπάνια,
- προσφέρουν τη δυνατότητα για αναλύσεις μεγάλης κλίμακας, που πραγματοποιούνται καλύτερα από ανθρώπους από ό,τι από υπολογιστές (π.χ. αναγνώριση φωτογραφιών ειδών άγριας ζωής ή μουσειακών δειγμάτων).

Πλαίσιο 1.1: Οι πολίτες συμβάλλουν...

Πηγή: Tweddle et al. (2012)

Οι πολίτες συν-δημιουργούν...

Προγράμματα Επιστήμης των Πολιτών, στα οποία οι πολίτες συνεργάζονται και διαμορφώνουν τις διαδικασίες από κοινού με τους επιστήμονες, εμφανίζουν πλεονεκτήματα, όπως στις περιπτώσεις που:

- εθελοντές πολίτες βοηθούν στη δημιουργία συστημάτων διευρυμένης παρακολούθησης της περιβαλλοντικής ποιότητας ή στην καταγραφή των συνθηκών ή των κινδύνων σε μια περιοχή,
- μικρές ομάδες εθελοντών συνεργάζονται πάνω σε θέματα κοινού ενδιαφέροντος,
- απαιτούνται επαναλαμβανόμενες μετρήσεις για κάποιο χρονικό διάστημα (και συνεπώς χρειάζεται μεγαλύτερη δέσμευση από τους συμμετέχοντες),
- ο στόχος είναι η αντιμετώπιση ενός συγκεκριμένου, σχετικού με κάποιον τόπο, περιβαλλοντικού προβλήματος ή ερωτήματος.

Πλαίσιο 1.2: Οι πολίτες συν-δημιουργούν...

Πηγή: Tweddle et al. (2012)

1.4 Ποια τα κίνητρα των πολιτών για συμμετοχή στην Επιστήμη των Πολιτών;

Τα άτομα που συμμετέχουν σε δράσεις Επιστήμης των Πολιτών μπορεί να είναι μέλη της εκπαιδευτικής κοινότητας, δηλαδή εκπαιδευτικοί ή μαθητές και φοιτητές· μπορεί να είναι εκπρόσωποι επαγγελματικών και επιστημονικών ενώσεων ή περιβαλλοντικών, φυσιολατρικών και άλλων εθελοντικών σωματείων και οργανώσεων· μπορεί να είναι επαγγελματίες, όπως αγρότες ή ψαράδες· ή να είναι απλώς πολίτες / ερασιτέχνες επιστήμονες, που έχουν προσωπικά κίνητρα ή / και τον κατάλληλο εξοπλισμό να κάνουν παρατηρήσεις και μετρήσεις, χωρίς η κοινωνική-επαγγελματική τους ιδιότητα και δραστηριότητα να συνδέεται απαραίτητα με το πρόγραμμα Επιστήμης των Πολιτών που παίρνουν μέρος.

Γενικά, η σχετική βιβλιογραφία δείχνει ότι οι πολίτες εμπλέκονται σε προγράμματα Επιστήμης των Πολιτών για διάφορους λόγους. Ανάμεσα σε αυτούς και κυρίαρχος είναι, σύμφωνα με τους Raddick et al. (2010), η επιθυμία και πρόθεσή τους να συμβάλλουν στην επιστήμη συμμετέχοντας σε μια έρευνα, το ενδιαφέρον τους για το αντικείμενο της έρευνας, η χαρά από την ενασχόληση με μια ερευνητική δραστηριότητα, το μοίρασμα κοινών στόχων και αξιών, η υποστήριξη και παροχή βοήθειας σε άλλα άτομα και η συμμετοχή σε μια ομάδα, η αναγνώριση της συνεισφοράς τους, η αναζήτηση νέων πηγών πληροφόρησης και μάθησης, η ανάπτυξη της δημιουργικότητάς τους, η επίτευξη προσωπικών στόχων κ.ά.

Οι Raddick et al. (2010), έχοντας πάρει συνεντεύξεις από αρκετούς εθελοντές του προγράμματος Επιστήμης των Πολιτών "Galaxy Zoo", ταξινόμησαν σε κατηγορίες τα κίνητρα που οδηγούν απλούς πολίτες να συμμετέχουν σε τέτοιου τύπου δράσεις. Αυτά είναι:

- το ενδιαφέρον τους να συμβάλλουν στην επιστημονική έρευνα,
- η μάθηση,
- η ανακάλυψη,
- η γνωριμία με άτομα με κοινά ενδιαφέροντα,
- η εκπαιδευτική αξιοποίηση της γνώσης,
- η αισθητική απόλαυση,
- η διασκέδαση,
- η αντίληψη της απεραντοσύνης του σύμπαντος,
- η ικανοποίηση από την προσφορά βοήθειας,
- το ενδιαφέρον για την πλατφόρμα του προγράμματος ή της πρωτοβουλίας και το αντικείμενό της,
- το ενδιαφέρον για τον συγκεκριμένο επιστημονικό κλάδο (αστρονομία) ή τις επιστήμες γενικά.

Ειδικά για προγράμματα Επιστήμης των Πολιτών που επικεντρώνονται σε περιβαλλοντικά θέματα, όπως είναι η βιοποικιλότητα, τα κίνητρα των συμμετεχόντων φαίνεται να συνδέονται περισσότερο με τη φύση και λιγότερο με την κοινωνία ή το επάγγελμα (Ganzevoort et al., 2017). Συγκεκριμένα, τέτοιου είδους δράσεις προσφέρουν ευκαιρίες για επαφή με τη φύση και την ανάπτυξη γνώσεων για θέματα φυσικού περιβάλλοντος, για συμβολή στη διαχείριση και τη διατήρηση της φύσης, για δραστηριότητα στην ύπαιθρο, για σύνδεση με τον τόπο κ.λπ. Η συχνή επαφή, μάλιστα, με έναν τόπο, για την πραγματοποίηση μετρήσεων ή τη λήψη δειγμάτων, και η συνεργασία με άτομα που μοιράζονται κοινές πεποιθήσεις και αξίες, ενισχύουν τη γνώση και τη σύνδεση με τον τόπο, το ενδιαφέρον και το «δέσιμο» με την περιοχή, ενώ καλλιεργούν αισθήματα προσωπικής ευθύνης και υπερηφάνειας για συμβολή στην προστασία του περιβάλλοντος.



Εικ. 1.5: Κίνητρα συμμετοχής σε δράσεις Επιστήμης των Πολιτών
Πηγή: <https://citieshealth.eu/>

Από την άλλη πλευρά, τα κίνητρα των συμμετεχόντων σε προγράμματα Επιστήμης των Πολιτών είναι δυνατό να διαφοροποιούνται κατά τη διάρκεια της συμμετοχής τους (Rotman et al., 2012; Rotman et al., 2014). Οι λόγοι που συνήθως κινητοποιούν πολίτες να συμμετάσχουν αρχικά είναι πιο προσωπικοί και εσωτερικοί: η ανάγκη για προσωπική προβολή και κοινωνική ή επαγγελματική ανάπτυξη, η περιέργεια, το ενδιαφέρον για την επιστήμη και η επιθυμία να συνεισφέρουν στην έρευνα. Κατόπιν, όμως, οι λόγοι που ενισχύουν τη συνέχιση της συμμετοχής τους συνδέονται με τη διατήρηση του ενδιαφέροντος, την αίσθηση προσωπικής αποτελεσματικότητας και τον διαθέσιμο χρόνο.

Οι πολίτες ενδιαφέρονται να συμμετάσχουν σε ένα πρόγραμμα Επιστήμης των Πολιτών παραπάνω από μία φορά, όταν τους αρέσουν οι δραστηριότητες που περιλαμβάνει, όταν αισθάνονται ότι διαθέτουν τις ικανότητες που απαιτούνται για το έργο και όταν μπορούν να αφιερώνουν συστηματικά χρόνο σε αυτό.

Ορισμένοι συμμετέχουν δοκιμαστικά την πρώτη φορά και στη συνέχεια αποχωρούν ή η συμμετοχή τους περιορίζεται με την πάροδο του χρόνου. Εμπόδια για μια πιο σταθερή συμμετοχή τους σε τέτοιες δράσεις τίθενται σε περιπτώσεις που οι πολίτες βρίσκουν το έργο ανιαρό ή δύσκολο, ή όταν δεν μπορούν να διαθέσουν αρκετό χρόνο σε αυτό λόγω άλλων υποχρεώσεων και προτεραιοτήτων τους. Αντίθετα, η συμμετοχή τους ενθαρρύνεται και το ενδιαφέρον τους διατηρείται, όταν εξοικειώνονται με το έργο και τους υπόλοιπους συμμετέχοντες, όταν καλλιεργείται ένα κλίμα ομαδικότητας και όταν αναγνωρίζεται η προσπάθειά τους (Jennett et al., 2016).



Εικ. 1.4: Οι πολίτες συμμετέχουν

Πηγή: Cos4Cloud

1.5 Ποιες οι αρχές της Επιστήμης των Πολιτών;

Η Επιστήμη των Πολιτών είναι μια διαδικασία επιστημονικής έρευνας και, όπως κάθε σχετική διαδικασία, οφείλει να ακολουθεί ορισμένες αρχές. Οι αρχές αυτές διαφοροποιούνται ανάλογα με το πρόγραμμα έρευνας, το αντικείμενο / θέμα και τον επιστημονικό κλάδο στον οποίο κινείται. Με αυτά ως κριτήρια καθορίζονται διαφορετικά οι τρόποι και ο βαθμός εμπλοκής των πολιτών, τα στάδια της ερευνητικής διαδικασίας, οι πρακτικές, οι μέθοδοι και τα είδη των δεδομένων. Με διαφορετικούς όρους γίνεται, επίσης, αναφορά στη συμβολή των εμπλεκόμενων πολιτών (π.χ. χρησιμοποιούνται οι όροι «κάτοικοι», «μέλη κοινότητας», «συμμετέχοντες», «εθελοντές» ή «επιστήμονες - ακτιβιστές»). Για την υπέρβαση των εμποδίων που προκαλούν οι διαφορές ανάμεσα στους επιστημονικούς κλάδους, οι Ceccaroni et al. (2017) προτείνουν τη δημιουργία ενός ενιαίου τυποποιημένου λεξιλογίου και μιας κοινής μεθοδολογίας για την Επιστήμη των Πολιτών.

Με τον τρόπο αυτό θεωρείται ότι θα καλυφθούν ζητήματα ποιοτικού ελέγχου και διασφάλισης των διαδικασιών. Με την ίδια λογική, η Ευρωπαϊκή Ένωση για την Επιστήμη των Πολιτών (European Citizen Science Association) έχει προτείνει ένα πλαίσιο καλών πρακτικών για τον σχεδιασμό και την υλοποίηση δράσεων στην Επιστήμη των Πολιτών (2016).



Οι 10 αρχές της Επιστήμης του Πολίτη (Citizen Science)

Η επιστήμη του πολίτη είναι μια ευέλικτη έννοια, η οποία μπορεί να υιοθετηθεί και να εφαρμοστεί σε ποικίλες καταστάσεις και πλαίσια. Οι παρακάτω προτάσεις αναπτύχθηκαν από την επιτροπή για την κοινή χρήση βέλτιστων πρακτικών και την ανάπτυξη ικανοτήτων (Sharing best practice and building capacity) του Ευρωπαϊκού Οργανισμού για την Επιστήμη του Πολίτη (European Citizen Science Association). Η συγγραφή των αρχών έγινε με επικεφαλής το μουσείο Φυσικής Ιστορίας του Λονδίνου, καθώς και με τη συμβολή πολλών μελών του Οργανισμού. Σκοπός είναι η εγκαθίδρυση κάποιων βασικών αρχών, οι οποίες, ως κοινότητα, πιστεύουμε ότι υποστηρίζουν καλές πρακτικές για την Επιστήμη του Πολίτη. Η μετάφραση στην Ελληνική γλώσσα έγινε από τη Μαρία Αριστείδου, μεταδιδακτορική ερευνήτρια στο Open University του Ηνωμένου Βασιλείου και μέλος του ECSA και τη Δέσποινα Κουρέση, μεταπτυχιακή φοιτήτρια στο Παιδαγωγικό Τμήμα του Πανεπιστημίου Αθηνών.

1. Τα προγράμματα (projects) της Επιστήμης του Πολίτη εμπλέκουν ενεργά τους πολίτες σε επιστημονικές προσπάθειες, οι οποίες παράγουν νέα γνώση ή αντίληψη. Οι πολίτες μπορούν να ενεργούν είτε ως συνεισφέροντες ή συνεργάτες, είτε ως επικεφαλής του προγράμματος και να έχουν ουσιαστικό ρόλο.
2. Τα προγράμματα (projects) της Επιστήμης του Πολίτη έχουν αυθεντικά επιστημονικά αποτελέσματα. Για παράδειγμα, την απάντηση ενός ερευνητικού ερωτήματος, την ενημέρωση για τη διατήρηση του περιβάλλοντος, αποφάσεις διαχείρισης ή περιβαλλοντική πολιτική.
3. Τόσο οι επαγγελματίες επιστήμονες, όσο και οι πολίτες επιστήμονες επωφελούνται από τη συμμετοχή. Τα οφέλη μπορεί να συμπεριλαμβάνουν τη δημοσίευση των αποτελεσμάτων της έρευνας, ευκαιρίες για μάθηση, προσωπική απόλαυση, κοινωνικά οφέλη, ικανοποίηση από τη συνεισφορά σε επιστημονικές αποδείξεις π.χ. την αντιμετώπιση των τοπικών, εθνικών και διεθνών θεμάτων, και μέσω αυτής, τη δυνατότητα να επηρεαστεί η πολιτική τους.
4. Οι πολίτες μπορούν, εφόσον το επιθυμούν, να συμμετέχουν σε πολλαπλά στάδια της επιστημονικής διαδικασίας. Αυτά μπορεί να περιλαμβάνουν την ανάπτυξη ερευνητικών ερωτήσεων, το σχεδιασμό της μεθόδου, τη συλλογή και ανάλυση δεδομένων και την ικανοποίηση των αποτελεσμάτων.
5. Οι πολίτες λαμβάνουν ανατροφοδότηση από το πρόγραμμα. Για παράδειγμα, πως χρησιμοποιούνται τα δεδομένα τους και ποια είναι τα αποτελέσματα σε επίπεδο ερευνητικό, πολιτικό και κοινωνικό.
6. Η Επιστήμη του Πολίτη θεωρείται μια ερευνητική προσέγγιση όπως κάθε άλλη, με περιορισμούς και προκαταλήψεις, οι οποίες πρέπει να εξεταστούν και να ελεγχθούν. Ωστόσο, σε αντίθεση με τις παραδοσιακές ερευνητικές προσεγγίσεις, η Επιστήμη του Πολίτη παρέχει την ευκαιρία για μεγαλύτερη συμμετοχή του κοινού και εκδημοκρατισμό της επιστήμης.
7. Τα δεδομένα και μετα-δεδομένα στα προγράμματα της Επιστήμης του Πολίτη δημοσιοποιούνται και όπου είναι δυνατόν, τα αποτελέσματα δημοσιεύονται σε μορφή ανοιχτής πρόσβασης. Η δημοσίευση δεδομένων μπορεί να συμβεί κατά τη διάρκεια ή στο τέλος του προγράμματος, εκτός αν υπάρχουν θέματα ασφάλειας ή ιδιωτικότητας που την εμποδίζουν.
8. Οι πολίτες και η συνεισφορά τους αναγνωρίζονται στα αποτελέσματα του προγράμματος και σε δημοσιεύσεις.
9. Τα προγράμματα της Επιστήμης του Πολίτη αξιολογούνται για τα επιστημονικά τους αποτελέσματα, την ποιότητα των δεδομένων, την εμπειρία των συμμετεχόντων και τον ευρύτερο κοινωνικό ή πολιτικό αντίκτυπο.
10. Οι επικεφαλής των προγραμμάτων Επιστήμης του Πολίτη λαμβάνουν υπόψη νομικά ζητήματα και ζητήματα ηθικής δεοντολογίας σε σχέση με τη συγγραφική ιδιοκτησία, τις συμφωνίες κοινής χρήσης δεδομένων, το απόρρητο, την αναφορά προέλευσης και τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις οποιασδήποτε δραστηριότητας.

Απρίλης 2016, Milton Keynes, UK.

Πλαίσιο 1.3: Οι δέκα αρχές της Επιστήμης των Πολιτών

Πηγή: European Citizen Science Association (2016)

1.6 Ποια τα οφέλη από την ανάπτυξη της Επιστήμης των Πολιτών;

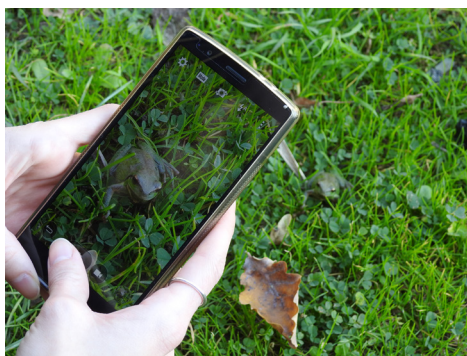
Πολλά και διαφορετικά είναι τα προσδοκώμενα οφέλη από τη δράση της Επιστήμης των Πολιτών στην κοινωνία. Ανάμεσα σε αυτά, η ανάπτυξη του επιστημονικού γραμματισμού, η συμμετοχική καινοτομία (Hecker et al., 2018), η σύμπλευση της έρευνας με την πολιτική για την αειφορία (Petridis et al., 2017; West & Pateman, 2017), η μεταφορά γνώσης από έρευνα σε έρευνα ή προκειμένου να αξιοποιηθεί στην προσωπική και συλλογική ζωή των συμμετεχόντων, η σύνδεση της επιστήμης με την εκπαίδευση και τις ανάγκες της κοινωνίας κ.ά. (Tauginiene et al., 2020).

Όπως ήδη αναφέρθηκε, η Επιστήμη των Πολιτών αποτελεί ένα νέο παράδειγμα επιστήμης, που αλλάζει τον τρόπο αντίληψης για την επιστήμη και συμμετοχής των πολιτών σε αυτή. Πρόκειται για μια συνεργατική και αμφίδρομη διαδικασία έρευνας, εκπαίδευσης και δράσης, προσανατολισμένη στην κοινωνική αλλαγή. «Ειδικοί», «διαπιστευμένοι», «επαγγελματίες» ή ακαδημαϊκοί ερευνητές συνεργάζονται με «μη ειδικούς», «μη διαπιστευμένους», «ερασιτέχνες», εθελοντές, μη ακαδημαϊκούς ερευνητές, για να εξετάσουν από κοινού ένα «πρόβλημα» και να προτείνουν λύσεις προς όφελος όλων των ενδιαφερόμενων πλευρών και του κοινωνικού συνόλου. Οι «ειδικοί» οργανώνουν, συντονίζουν και εποπτεύουν τις δράσεις, στις οποίες οι πολίτες συμβάλλουν με τις ιδέες, την ενέργεια ή/και συχνά τον εξοπλισμό τους. Βεβαίως, αν και η συνεργασία αυτή τίθεται στη βάση ενός αμοιβαίου σεβασμού και αλληλοϋποστήριξης, «ειδικοί» και «μη ειδικοί» δεν θεωρούνται σε όλα ίσοι, καθώς δεν διαθέτουν τους ίδιους πόρους (γνωστικό υπόβαθρο, χρόνο, υλικοτεχνική υποδομή κ.ά.), ούτε έχουν τα ίδια κίνητρα (Haklay, 2015). Λειτουργούν, όμως, συμπληρωματικά.

Η Επιστήμη των Πολιτών μπορεί, επίσης, να λειτουργήσει ενδυναμωτικά σε άτομα, ομάδες και κοινότητες πολιτών, δίνοντάς τους τη δυνατότητα να αναδείξουν μέσω της επιστημονικής έρευνας ζητήματα που τους απασχολούν σε τοπικό, εθνικό ή διεθνές επίπεδο. Μέσα από τη συγκέντρωση δεδομένων και πληροφοριών, αξιοποιώντας τη συλλογική και την παραδοσιακή γνώση και τεχνογνωσία, διατυπώνοντας προτάσεις, ή επικοινωνώντας τα αποτελέσματα μέσω των κοινωνικών δικτύων τους, οι πολίτες μπορούν να ασκήσουν επιρροή στους υπεύθυνους λήψης αποφάσεων, ή/και να τους υποχρεώσουν να αναλάβουν δράση και να διαμορφώσουν πολιτικές. Βεβαίως, σε καμία περίπτωση η Επιστήμη των Πολιτών δεν θα πρέπει να χρησιμοποιείται ως εργαλείο μεταβίβασης της ευθύνης για σημαντικές κοινωνικές λειτουργίες στα άτομα (Brown, 2015), ούτε προκειμένου να αναπληρώσει την υποχρηματοδότηση της επιστημονικής έρευνας που πλήττει τις περισσότερες χώρες σήμερα.

1.7 Πώς συνδέεται η Επιστήμη των Πολιτών με την Εκπαίδευση;

Η εκπαίδευση και η μάθηση αποτελούν κεντρικές διαστάσεις, συνδεδεμένους στόχους ή προϊόντα των περισσότερων από τις παραπάνω δράσεις και πρωτοβουλίες Επιστήμης των Πολιτών. Όπως χαρακτηριστικά αναφέρεται από τον Serrano (2013), για να κατανοήσουν καλύτερα οι άνθρωποι την επιστήμη χρειάζεται να συμμετέχουν σε διαδικασίες επιστημονικής έρευνας, ενώ η ίδια η παραγωγή επιστημονικής γνώσης συνδέεται εξ ορισμού με τη μάθηση ή οφείλει να καταλήγει σε αυτή. Πολλοί από τους πολίτες που συμμετέχουν σε προγράμματα Επιστήμης των Πολιτών διαθέτουν τυπικά εκπαιδευτικά προσόντα (π.χ. ακαδημαϊκούς τίτλους, γνώση ξένων γλωσσών, τεχνολογικές δεξιότητες), που δεν συνδέονται απαραίτητα με το αντικείμενο και τη μεθοδολογία της δράσης στην οποία εμπλέκονται. Μπορεί να έχουν, επίσης, ελάχιστα ή καθόλου τέτοια τυπικά προσόντα, αλλά μακρόχρονη πείρα και ενασχόληση με το πεδίο. Μπορεί πάλι να μη διαθέτουν τίποτα από τα δύο (ούτε τυπικά εκπαιδευτικά προσόντα, ούτε προηγούμενη σχετική εμπειρία). Μπορεί να είναι αυτοδίδακτοι ή να έχουν επιδιώξει να αποκτήσουν σχετικές γνώσεις μέσα από κάποιο οργανωμένο εκπαιδευτικό πρόγραμμα, παράλληλα ή μετά την ολοκλήρωση της δράσης στην οποία έλαβαν μέρος. Σε κάθε περίπτωση, η Επιστήμη των Πολιτών είναι ένας νέος δρόμος για την ανάπτυξη επιστημονικού γραμματισμού, μέσα από την απόκτηση νέων γνώσεων και ερευνητικών δεξιοτήτων (Jordan et al., 2012).



Εικ. 1.6: Επιστήμη των Πολιτών, εκπαίδευση και μάθηση
Πηγή: Cos4Cloud

Μέχρι σήμερα, η σύνδεση ανάμεσα στην Επιστήμη των Πολιτών, την εκπαίδευση και τη μάθηση αφορά κυρίως στη συμμετοχή ενηλίκων. Και αυτό γιατί οι ενήλικες αποτελούσαν από την αρχή τον βασικό πληθυσμό-στόχο της Επιστήμης των Πολιτών. Πολύ λίγο έχει αναπτυχθεί η Επιστήμη των Πολιτών προς την πλευρά της τυπικής ή σχολικής εκπαίδευσης, συγκριτικά με τη μη-τυπική και την άτυπη μάθηση (όπως σε μουσεία, ομάδες ενδιαφερόντων, ΜΚΟ κ.λπ.). Πάντως,

ολοένα και περισσότερο αναγνωρίζεται τα τελευταία χρόνια ότι η Επιστήμη των Πολιτών μπορεί να αποτελέσει ένα δυναμικό πλαίσιο για εκπαίδευση στα σχολεία, με πολλά μαθησιακά οφέλη να προκύπτουν από την εμπλοκή μαθητών σε σχετικές δραστηριότητες. Ειδικότερα, οι Ballard, Dixon & Harris (2017) υποστηρίζουν ότι η συμμετοχή ατόμων νεαρής ηλικίας σε δράσεις Επιστήμης των Πολιτών σε σχέση με τη φύση και το περιβάλλον συμβάλλει στην περιβαλλοντική τους ευαισθητοποίηση, στην ανάπτυξη οικολογικής γνώσης, στην απόκτηση εμπειρίας από τη συμμετοχή τους σε επιστημονικές και ερευνητικές διαδικασίες, στην ενίσχυση των δεσμών τους με τον φυσικό κόσμο και την ενεργό ανάμειξή τους στην τοπική κοινότητα. Διευκολύνεται, επίσης, μέσω αυτής η διεπιστημονική και διαθεματική διδασκαλία και η μάθηση διαφορετικών μαθημάτων/ γνωστικών αντικειμένων και, μέσω όλων των παραπάνω, προωθείται η περιβαλλοντική εκπαίδευση για την αειφορία (Wals et al., 2014).

Με λίγα λόγια...

Στο πρώτο κεφάλαιο έγινε προσπάθεια να οριστεί και οριοθετηθεί το πεδίο της Επιστήμης των Πολιτών. Συγκεκριμένα, παρουσιάστηκαν και συζητήθηκαν κάποιιοι από τους ορισμούς για την Επιστήμη των Πολιτών, έγινε μια ιστορική αναδρομή σε αυτή μέσα από γεγονότα που καθόρισαν τη γένεση και την εξέλιξη της μέχρι τις μέρες μας, παρατέθηκαν διαφορετικοί τρόποι εμπλοκής των πολιτών σε πρακτικές της Επιστήμης των Πολιτών, με αναφορά στους παράγοντες που κινητοποιούν τη συμμετοχή των πολιτών σε σχετικές δράσεις, Επιστήμης των Πολιτών, αναλύθηκαν μερικά από τα οφέλη που προκύπτουν από τη διάδοση και εφαρμογή της, τέθηκαν οι βασικές αρχές που την καθοδηγούν και, τέλος, εξετάστηκε σε εισαγωγικό επίπεδο η σχέση της με την εκπαίδευση.

Βιβλιογραφικές Πηγές

1. Ballard, H.L., Dixon, C.G. & Harris, E.M. (2017). Youth-focused citizen science: Examining the role of environmental science learning and agency for conservation. *Biological Conservation*, 208, 65-75.
2. Bonney, R. (1996). Citizen science: A lab tradition. *Living Bird*, 15(4), 7-15.
3. Bonney, R., Cooper, C.B., Dickinson, J., Kelling, S., Phillips, T., Rosenberg, K.V. & Shirk, J. (2009). Citizen Science: A Developing Tool for Expanding Science Knowledge and Scientific Literacy. *Bioscience*, 59(11), 977-984.
4. Bowser, A. & Shanley, L. (2013), *New Visions in Citizen Science*, Washington DC: Woodrow Wilson International Center for Scholars, <https://www.wilsoncenter.org/publication/new-visions-citizen-science>.
5. Brown, W. (2015). *Undoing the demos: Neoliberalism's stealth revolution*. MIT Press.
6. Ceccaroni, L., Bowser, A. & Brenton, P. (2017). Civic education and citizen science:

- Definitions, categories, knowledge representation. In L. Ceccaroni & J. Piera (Eds.), *Analyzing the role of citizen science in modern research* (pp. 1-23). Hershey, PA: IGI Global. DOI: <https://doi.org/10.4018/978-1-5225-0962-2.ch001>.
7. European Citizen Science Association - ECSA (2016), Ten principles of citizen science, London, <https://osf.io/xpr2n/wiki/home/>.
 8. Cooper, C.B., Dickinson, J., Phillips, T. & Bonney, R. (2007). Citizen science as a tool for conservation in residential ecosystems. *Ecology and Society*, 12(2), 11, <http://www.ecologyandsociety.org/vol12/iss2/art11/>.
 9. DITOs consortium (2017), Citizen Science and Open Science: Synergies and Future Areas of Work, DITOs policy brief 3, <https://discovery.ucl.ac.uk/id/eprint/10043574/>.
 10. Eitzel, M., Cappadonna, J., Santos-Lang, C. et al. (20 more authors) (2017). Citizen Science Terminology Matters: Exploring Key Terms. *Citizen Science: Theory and Practice*, 2(1): 1, 1-20. DOI: <https://doi.org/10.5334/cstp.96>.
 11. European Commission (2013). *Green Paper on Citizen Science*, <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/green-paper-citizen-science-europe-towards-society-empowered-citizens-and-enhanced-research>.
 12. Ganzevoort, W., van den Born, R.J.G., Halffman, W. et al. (2017). Sharing biodiversity data: citizen scientists' concerns and motivations. *Biodiversity and Conservation*, 26, 2821-2837. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10531-017-1391-z>.
 13. Haklay, M. (2015). *Citizen Science and Policy: A European Perspective*. Washington, DC: Woodrow Wilson International Center for Scholars, https://www.wilsoncenter.org/sites/default/files/media/documents/publication/Citizen_Science_Policy_European_Perspective_Haklay.pdf.
 14. Hecker, S., Haklay, M., Bowser, A., Makuch, Z., Vogel, J. & Bonn, A. (Eds.) (2018). *Citizen Science: Innovation in Open Science, Society and Policy*. UCL Press.
 15. Heiss, R. & Matthes, J. (2017). Citizen Science in the Social Sciences: A Call for More Evidence. *GAIA - Ecological Perspectives for Science and Society*, 26(1), 22-26(5).
 16. Howe, J. (2006). The Rise of Crowdsourcing, <https://www.wired.com/2006/06/crowds/>.
 17. Irwin, A. (1995). *Citizen science: A study of people, expertise and sustainable development*. Psychology Press.
 18. Jennett, C., Kloetzer, L., Schneider, D., Iacovides, I., Cox, A., Gold, M., Fuchs, B., Eveleigh, A., Methieu, K., Ajani, Z. & Talsi, Y. (2016). Motivations, learning and creativity in online citizen science. *Journal of Science Communication*, 15(3), article no. A05.
 19. Jordan, R.C., Ballard, H.L. & Phillips, T.B. (2012). Key issues and new approaches for evaluating citizen-science learning outcomes. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 10(6), 307-309.
 20. Kosmin B. & Navarro-Rivera, J. (2008). The Saliency of Secular Values and Scientific Literacy for American Democracy, In: Keysar, A. & Kosmin, B. (Eds.) *Secularism & Science in the 21st Century*. Hartford, CT: ISSSC, pp. 173-190.
 21. Lewenstein, B.V. (2004). What does citizen science accomplish?. Paper prepared for meeting on citizen science, Paris, <https://ecommons.cornell.edu/bitstream/handle/1813/37362/Lewenstein.2004.What%20does%20citizen%20science%20accomplish.pdf?sequence=2&isAllowed=y>.
 22. National Geographic. Citizen science, <https://www.nationalgeographic.org/encyclopedia/citizen-science/>.
 23. Oxford English Dictionary (2014). "*Citizen Science*", <https://www.lexico.com/definition/>

- citizen_science.
24. Petridis, P., Fischer-Kowalski, M., Singh, S.J. & Noll, D. (2017). The role of science in sustainability transitions: Citizen science, transformative research, and experiences from Samothraki island, Greece. UWSpace, <http://hdl.handle.net/10012/11995>.
 25. Raddick, M.J., Bracey, G., Gay, P.L., Lintott, C.J., Murray, P., Schawinski, K., Szalay, A.S. & Vandenberg, J. (2010). Galaxy Zoo: Exploring the Motivations of Citizen Science Volunteers. *Astronomy Education Review*, 9(1). <https://arxiv.org/abs/0909.2925>.
 26. Rotman, D., Hammock, J., Preece, J., Hansen, D., Boston, C., Bowser, A. & He, Y. (2014). Motivations Affecting Initial and Long-Term Participation in Citizen Science Projects in Three Countries. iConference 2014. DOI: <https://doi.org/10.9776/14054>.
 27. Rotman, D., Preece, J., Hammock, J., Procita, K., Hansen, D., Parr, C., Lewis, D. & Jacobs, D. (2012). Dynamic Changes in Motivation in Collaborative Citizen-Science Projects. Seattle, WA, USA. DOI: <https://dl.acm.org/doi/pdf/10.1145/2145204.2145238>.
 28. Serrano, F. (2013). *Engaging citizens in science for research excellence*. Science Node.
 29. Silverstow, J. (2009). A new dawn for citizen science. *Trends in Ecology & Evolution*, 24(9), 467-71.
 30. Strasser, B.J., Baudry, J., Mahr, D., Sanchez, G. & Tancoigne, E. (2019). "Citizen Science"? Rethinking Science and Public Participation. *Science & Technology Studies*, 32(2), 52-76.
 31. Tauginienė, T., Butkevičienė, E., Vohland, K., Heinisch, B., Daskolia, M., Suškevičs, M., Portela, Balázs, B. & Prūse, B. (2020). Citizen science in the social sciences and humanities: the power of interdisciplinarity. *Palgrave Communications*, 6(89). <https://doi.org/10.1057/s41599-020-0471-y>.
 32. Tweddle, J.C., Robinson, L.D., Pocock, M.J.O. & Roy, H.E (2012). Guide to citizen science: developing, implementing and evaluating citizen science to study biodiversity and the environment in the UK. Natural History Museum and NERC Centre for Ecology & Hydrology for UK-EOF, <https://bit.ly/2WuZOfn>.
 33. Vohland, K., Göbel, C., Balázs, B., Butkevičienė, E., Daskolia, M., Duží, B., ... & Schade, S. (2021). Citizen Science in Europe. *The Science of Citizen Science*, 35.
 34. Wals, A.E., Brody, M., Dillon, J., & Stevenson, R.B. (2014). Convergence between science and environmental education. *Science*, 344(6184), 583-584.
 35. West, S.E. & Pateman, R.M. (2017). Recruiting and Retaining Participants in Citizen Science: What Can Be Learned from the Volunteering Literature?. *Citizen Science: Theory and Practice*, 1(2): 15: 1-10.

Αναφορά Δημιουργού - Μη Εμπορική Χρήση - Παρόμοια Διανομή 4.0 (CC-BY-NC-SA)



Επιτρέπεται η ελεύθερη πρόσβαση, χρήση, και διανομή του κεφαλαίου αυτού για μη-εμπορικούς σκοπούς, με την προϋπόθεση ότι γίνεται σαφής και πλήρης αναφορά στους δημιουργούς και η αναδιάθεσή του γίνεται με τους ίδιους ακριβώς όρους.

ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΤΩΝ ΠΟΛΙΤΩΝ ΣΤΑ ΠΑΡΑΤΗΡΗΤΗΡΙΑ ΠΟΛΙΤΩΝ. ΕΝΙΣΧΥΟΝΤΑΣ ΤΗΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΣΤΗΝ ΠΡΑΞΗ

Μαρία Δασκολιά & Δημήτρης Γκότζος

2.1 Πώς μπορεί να συμβάλλει η Επιστήμη των Πολιτών στην προστασία του περιβάλλοντος;

Το μεγάλο εύρος και η πολυπλοκότητα των σύγχρονων περιβαλλοντικών προβλημάτων θέτει σοβαρές προκλήσεις στα πεδία της διατήρησης της βιοποικιλότητας, της διαχείρισης των φυσικών πόρων και της ποιότητας του περιβάλλοντος γενικότερα. Οι περισσότερες από τις ανθρώπινες δραστηριότητες και πρακτικές στις σύγχρονες κοινωνίες επιφέρουν σημαντικές αλλαγές με ταχύτατους ρυθμούς στα περιβαλλοντικά συστήματα. Η κλιματική αλλαγή, η αστικοποίηση, η αποδάσωση, η μετατροπή εδαφών σε καλλιεργήσιμη γη, εξαντλούν την ικανότητα των οικοσυστημάτων να υποστηρίξουν τη ζωή, δη-

Βιβλιογραφική αναφορά: © Δασκολιά, Μ. & Γκότζος, Δ. (2023). Από την Επιστήμη των Πολιτών στα Παρατηρητήρια Πολιτών. Ενισχύοντας την περιβαλλοντική προστασία στην πράξη. Στο Μ. Δασκολιά (Επιμ.), *Περιβαλλοντική Εκπαίδευση για την Αειφορία και Επιστήμη των Πολιτών. Ενσωματώνοντας περιβαλλοντικά παρατηρητήρια πολιτών στη σχολική εκπαιδευτική πρακτική* (σσ. 37-66). Εκδόσεις Εθνικού και Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών. <https://doi.org/10.26247/nkuapress.ebook.1>

μιουργούν μια σειρά από κινδύνους για πολλά είδη πανίδας και χλωρίδας και υποβαθμίζουν την ποιότητα ζωής και την ευημερία των ανθρώπινων κοινωνιών (Steffen, Grinevald, Crutzen, & McNeill, 2011).

Από την άλλη πλευρά, οι πρωτοβουλίες και οι προσπάθειες για προστασία του περιβάλλοντος είναι συγκριτικά λίγες σε σχέση με τις πιέσεις που δέχονται όλα τα συστήματα. Επιπλέον, για να είναι αποτελεσματικές χρειάζεται να λαμβάνουν υπόψη, εκτός από τους τρόπους λειτουργίας και τις δυναμικές των φυσικών οικοσυστημάτων, τους κοινωνικούς, πολιτισμικούς και πολιτικούς παράγοντες που τα επηρεάζουν. Τέλος, κεντρική παράμετρος κάθε δράσης περιβαλλοντικής προστασίας είναι η ενεργός συμμετοχή των πολιτών και η κινητοποίηση και ανάμειξή τους στη διεκδίκηση και στην επεξεργασία αειφορικών λύσεων.

Η Επιστήμη των Πολιτών προσφέρει μια σημαντική δυνατότητα στην προσπάθεια αντιμετώπισης των διαφορετικών προκλήσεων που υφίσταται το περιβάλλον σε πολλά επίπεδα και μπορεί να λειτουργήσει ως «εργαλείο» για περιβαλλοντική προστασία με περισσότερους από έναν τρόπους (McKinley et al., 2017), όπως:

- (α) με την ανάπτυξη επιστημονικής και άλλης γνώσης στα πεδία της διατήρησης και διαχείρισης φυσικών πόρων και περιβαλλοντικής προστασίας,
- (β) υποβοηθώντας μια ενημερωμένη λήψη αποφάσεων και τη διαμόρφωση περιβαλλοντικής πολιτικής σε τοπικό, εθνικό και διεθνές επίπεδο,
- (γ) ενθαρρύνοντας τη δημόσια συμμετοχή και εμπνέοντας το ενδιαφέρον και την ενεργό εμπλοκή πολιτών σε ζητήματα περιβαλλοντικής προστασίας.



Εικόνα 2.1: Η Επιστήμη των Πολιτών στην προστασία του περιβάλλοντος

Πηγή: P2P Foundation (<https://blog.p2pfoundation.net/grow-a-new-online-course-to-sense-the-world-around-us/2018/03/27>)

Πιο συγκεκριμένα, μεγάλος αριθμός προγραμμάτων Επιστήμης των Πολιτών εμπλέκουν πολίτες σε βασικές και εφαρμοσμένες επιστημονικές έρευνες πάνω σε διάφορα οικολογικά και περιβαλλοντικά θέματα και ζητήματα (Dickinson, 2010). Κάποια από τα προγράμματα αυτά αφορούν, για παράδειγμα, στον

έλεγχο βασικών οικολογικών και περιβαλλοντικών δεικτών, στην παρατήρηση ειδών πανίδας και χλωρίδας που κινδυνεύουν, στην καταγραφή περιβαλλοντικών παρατηρήσεων και στην ενημέρωση πάνω σε δράσεις περιβαλλοντικής διαχείρισης. Άλλα προγράμματα επικεντρώνονται σε περιβαλλοντικά ζητήματα που συμβαίνουν σε τοπικό επίπεδο, όπως στον εντοπισμό μιας πηγής ρύπανσης στο ποτάμι μιας περιοχής, ή σε ζητήματα παγκόσμιας κλίμακας, όπως στην κλιματική αλλαγή ή σε μεταναστεύσεις πληθυσμών από γεωγραφική περιοχή σε περιοχή. Διαμέσου της Επιστήμης των Πολιτών εθελοντές και ερασιτέχνες επιστήμονες εμπλέκονται στη συλλογή δεδομένων, όπως και στη συγκέντρωση και περαιτέρω αξιοποίηση επιστημονικών παρατηρήσεων σε διαφορετικά περιβάλλοντα, όπως σε δάση, λειμώνες και υγροβιότοπους, σε ακτές, λίμνες και ποτάμια, ακόμα και στις γειτονιές και τους κήπους της πόλης που ζούμε.



Εικόνα 2.2: Πολίτες-επιστήμονες εν δράσει

Πηγή: Can Citizen Science empower disenfranchised communities? (2016). Citizen Science Partnerships (<https://citizensciencepartnerships.com/2016/02/09/can-citizen-science-empower-disenfranchised-communities>)

Κάτι επίσης πολύ σημαντικό είναι ότι πολλές από τις έρευνες μεγάλης κλίμακας σε σχέση με περιβαλλοντικά θέματα δεν θα ήταν εφικτές αν εθελοντές-πολίτες δεν παρείχαν επιστημονικές πληροφορίες σε μια μακροπρόθεσμη βάση, αν δεν συμμετείχαν στην πραγματοποίηση επιστημονικών παρατηρήσεων σε μεγάλης έκτασης γεωγραφικές περιοχές, αν δεν αναλάμβαναν να καταγράφουν έκτακτα συμβάντα ή καταστάσεις κινδύνου ή αν δεν ανέφεραν την τυχαία ή ξαφνική εμφάνιση συγκεκριμένων ειδών ή την αύξηση ή μείωση της συχνότητας παρουσίας τους (Stepenuck & Green, 2015). Η Επιστήμη των Πολιτών διευκολύνει έτσι τη διενέργεια επιστημονικής έρευνας και συμβάλλει στην ανάπτυξη επιστημονικής γνώσης πάνω σε θέματα και ζητήματα περιβάλλοντος, που με τη σειρά τους μπορούν να ενημερώσουν τις διάφορες προσπάθειες και δράσεις περιβαλλοντικής προστασίας, περιβαλλοντικής διακυβέρνησης και περιβαλλοντικής πολιτικής.

Πώς η Επιστήμη των Πολιτών βοηθά στην αντιμετώπιση της ρύπανσης του αέρα στις Βρυξέλλες;

Η περίπτωση είναι ενδεικτική του λόγου για τον οποίο η παρακολούθηση της ποιότητας του περιβάλλοντος αποτελεί κεντρικό αντικείμενο της Επιστήμης των Πολιτών: Τα 1,2 εκατομμύρια άνθρωποι που ζουν στις Βρυξέλλες δεν γνωρίζουν πολλά για τον αέρα που αναπνέουν κάθε μέρα. Ας πάρουμε για παράδειγμα τα αιωρούμενα μικροσωματίδια PM2.5. Οι σταθμοί παρακολούθησης στις Βρυξέλλες που καταγράφουν τα επίπεδα αυτού του ρύπου μπορούν να μετρηθούν κυριολεκτικά στα δάχτυλα του ενός χεριού, καθώς είναι μόνο πέντε. Όμως, για μια πόλη που έχει έκταση πάνω από 160 τ.χλμ. είναι πολύ λίγοι.

Δεδομένου ότι οι δημόσιες αρχές φαίνεται να μην έχουν την πρόθεση να ενημερώσουν καλύτερα τους κατοίκους των Βρυξελλών σχετικά με την ποιότητα του αέρα - ακόμη και μετά την υποβολή καταγγελιών από κάποιους κατοίκους - η Επιστήμη των Πολιτών φαίνεται ότι μπορεί να διαδραματίσει έναν σημαντικό ρόλο. Χάρη στο χαμηλό κόστος των αισθητήρων σωματιδίων (ο ένας κοστίζει περίπου 30€), οι πολίτες μπορούν να εγκαταστήσουν έναν από αυτούς στο σπίτι τους και να συμβάλλουν με τον τρόπο αυτό στη δημιουργία ενός πυκνού δικτύου σημείων μέτρησης. Στις Βρυξέλλες, 400 άτομα έχουν ήδη εγγραφεί για να συμμετέχουν στο συγκεκριμένο πρόγραμμα. Μεταξύ αυτών και κάποια σχολεία (βλ. Εικόνα 2.3).

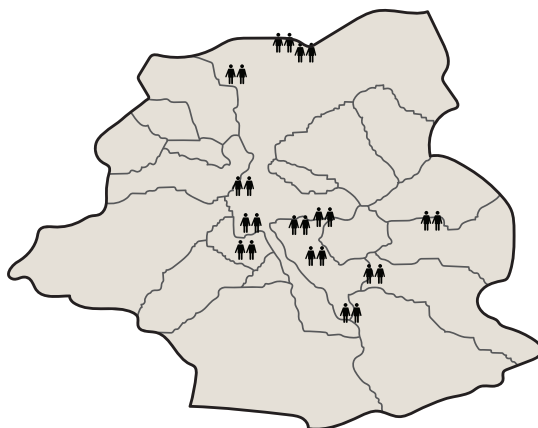
Τα δεδομένα που θα συλλέγονται από όλες αυτές τις συσκευές θα παρέχουν μια ακριβή εικόνα, σε πραγματικό χρόνο, αλλά και ως προς τον χώρο εξέλιξης των αιωρούμενων μικροσωματιδίων PM2.5, η οποία θα βοηθήσει εκτός από τους επιστήμονες και τις αρχές της πόλης να κατανοήσουν καλύτερα και να αντιμετωπίσουν πιο αποτελεσματικά τη ρύπανση με τη λήψη σχετικών μέτρων. Εκτός από τα επιστημονικά δεδομένα που συγκεντρώνονται στους επίσημους σταθμούς παρακολούθησης, το πρόγραμμα λειτουργεί και ως ένας πολύ καλός τρόπος για την ευαισθητοποίηση του κοινού σχετικά με την ατμοσφαιρική ρύπανση. Συμμετέχοντας ενεργά, οι άνθρωποι ενδιαφέρονται περισσότερο για το ζήτημα, το κατανοούν καλύτερα και ως εκ τούτου μπορούν πιο εύκολα να αναλάβουν δράση, όπως για παράδειγμα με το να επιλέγουν να χρησιμοποιούν τις δημόσιες συγκοινωνίες αντί για το δικό τους αυτοκίνητο.

Είναι αυτοί οι αισθητήρες χαμηλού κόστους αρκετά αξιόπιστοι για να χρησιμοποιηθούν ως εργαλείο μέτρησης της ατμοσφαιρικής ρύπανσης μιας πόλης όπως οι Βρυξέλλες; Για να απαντηθεί αυτό το ερώτημα, έγινε σύγκριση των μετρήσεών τους με τις μετρήσεις των επίσημων σταθμών παρακολούθησης. Το συμπέρασμα είναι ότι, ακόμη και αν υπάρχουν μικρές αποκλίσεις, οι γενικές τάσεις παραμένουν ίδιες. Αυτό σημαίνει ότι το συγκεκριμένο πρόγραμμα Επιστήμης των Πολιτών μπορεί σίγουρα να συμβάλλει σημαντικά στην καλύτερη αντίληψη για το πού, πότε και γιατί η ατμοσφαιρική ρύπανση της πόλης αυξάνεται ή μειώνεται και να ληφθούν τα ανάλογα μέτρα (Dornier, 2019).

Πηγή: Dornier, P. (2019). How citizen science is helping combat air pollution in Brussels. Διαθέσιμο στο: <https://www.transportenvironment.org/news/how-citizen-science-helping-combat-air-pollution-brussels>

Πλαίσιο 2.1: Μία περίπτωση παρακολούθησης της περιβαλλοντικής ποιότητας
Πηγή: Dornier, 2019

Η Επιστήμη των Πολιτών πάει, όμως, και πέρα από την ενίσχυση της επιστημονικής έρευνας ως βάση για την ανάπτυξη περιβαλλοντικής πολιτικής, προσφέροντας ευκαιρίες για συμμετοχή στην ανάπτυξη νέας περιβαλλοντικής γνώσης ανοικτής πρόσβασης, την οποία περισσότεροι απλοί πολίτες μπορούν να προσεγγίσουν, να καταλάβουν και να εμπιστευτούν (McKinley et al., 2017). Επίσης, η Επιστήμη των Πολιτών καλλιεργεί τον περιβαλλοντικό γραμματισμό στους πολίτες, έναν γραμματισμό που συνδέεται τόσο με την επιστημονική όσο και με την τοπική και παραδοσιακή γνώση. Τροφοδοτεί και στηρίζει τον διάλογο και τη συμμετοχή στη λήψη αποφάσεων πάνω σε περιβαλλοντικά ζητήματα. Μέσα από την ευρύτερη διακίνηση της επιστημονικής πληροφορίας συμβάλλει στην αναζήτηση περισσότερων λύσεων και συνεργασιών στις προσπάθειες περιβαλλοντικής προστασίας. Εμπλέκει και εμπνέει τους πολίτες σε πιο ενεργή δράση για την προστασία του περιβάλλοντος: είτε άμεσα, με το να αξιοποιούν ό,τι έμαθαν από την εμπειρία της συμμετοχής τους σε ένα πρόγραμμα Επιστήμης των Πολιτών, για να κατανοήσουν καλύτερα ή να σχολιάσουν μια κυβερνητική ή άλλη δράση, είτε έμμεσα, με το να μοιράζονται την πληροφορία αυτή με τις κοινότητές τους και να παρακινούν και άλλους να ασχοληθούν με την προστασία και διαχείριση φυσικών πόρων και του περιβάλλοντος, και σε συζητήσεις και αποφάσεις πολιτικής.



Εικόνα 2.3: Σχολικές μονάδες των Βρυξελλών που συμμετέχουν στο πρόγραμμα Επιστήμης των Πολιτών για τα αιωρούμενα μικροσωματίδια PM 2.5

Πηγή: Dornier, 2019

Τέλος, η Επιστήμη των Πολιτών συμβάλλει στην ανάπτυξη της σχέσης των πολιτών με το περιβάλλον και καλλιεργεί το ενδιαφέρον τους για φροντίδα απέναντι σε αυτό (Ballard, Dixon & Harris, 2016). Μέσα από την ενασχόληση των πολιτών με τοπικά ζητήματα περιβαλλοντικής προστασίας ενδυναμώνε-

ται η σχέση τους με τον τόπο. Οι πολίτες προσκαλούνται και παρακινούνται, επίσης, στη διαμόρφωση νέων κριτηρίων σε σχέση με τις προσωπικές τους επιλογές και πρακτικές σε θέματα περιβαλλοντικής φροντίδας και διαχείρισης. Το ενδιαφέρον και η γνώση που αναπτύσσεται σε προγράμματα Επιστήμης των Πολιτών μεταφέρεται σε φίλους, την οικογένεια, σε συναδέλφους και άλλα κοινωνικά δίκτυα, μέσα από τον διαμοιρασμό της εμπειρίας που κατακτήθηκε από τις δραστηριότητες που συμμετείχαν και από τη συζήτηση πάνω στα θέματα που αναδείχθηκαν από αυτές. Με τον τρόπο αυτό και άλλοι πολίτες παρακινούνται και εμπνέονται για αλλαγή της στάσης και της πρακτικής τους σε ζητήματα περιβαλλοντικής διαχείρισης και προστασίας.

2.2 Ποια η έννοια των Παρατηρητηρίων Πολιτών;

Τα Παρατηρητήρια Πολιτών αποτελούν μια νέα έννοια και μια αναδυόμενη πραγματικότητα, που συνδέεται άρρηκτα με την Επιστήμη των Πολιτών. Πρόκειται στην ουσία για μια ιδέα που γεννήθηκε σε κύκλους διεθνών οργανισμών και σε επιτροπές περιβαλλοντικής πολιτικής της Ευρωπαϊκής Ένωσης, η οποία επιχειρεί να συνδυάσει τη συμμετοχική παρατήρηση από μέλη μιας κοινότητας με τις σύγχρονες τεχνολογίες και τις δομές διακυβέρνησης για την παρακολούθηση και διαχείριση επιστημονικών περιβαλλοντικών ζητημάτων από το ευρύτερο κοινό.

Τόσο η ιδέα όσο και η χρήση του όρου «Παρατηρητήριο Πολιτών» (Citizen Observatory) καταγράφεται ίσως για πρώτη φορά σε μια διάλεξη που έδωσε το 2009 η Jacqueline McGlade, καθηγήτρια Θαλάσσιας Βιολογίας και Πληροφορικής του Περιβάλλοντος στο Πανεπιστήμιο του Λονδίνου, για τον ρόλο των πολιτών στην παρατήρηση και κατανόηση ενός κόσμου που αλλάζει. Ανάμεσα σε αυτά που υποστήριξε η McGlade ήταν ότι ο ρόλος των πολιτών δεν θα πρέπει να περιορίζεται στην παθητική ενημέρωσή τους από τρίτους (επιστήμονες και πολιτικούς), αλλά χρειάζεται να εμπλακούν οι ίδιοι δυναμικά στο να παρακολουθούν και καταγράφουν πώς μεταβάλλεται το περιβάλλον τους μέσα από την προοπτική της αειφορίας. Για τον σκοπό αυτό απηύθυνε πρόσκληση σε οργανισμούς που στηρίζουν μεγάλα ψηφιακά συστήματα παρακολούθησης του περιβάλλοντος να ανοίξουν προς την τοπική γνώση και να ενδυναμώσουν τους πολίτες να συμμετέχουν στις διαδικασίες τους, παρακολουθώντας και συγκεντρώνοντας οι ίδιοι πληροφορίες και ενδείξεις από το τοπικό τους περιβάλλον (McGlade, 2009).

Για την έννοια του Παρατηρητηρίου Πολιτών έχουν προταθεί διαφορετικοί ορισμοί, οι περισσότεροι από τους οποίους αναφέρονται σε λειτουργίες που επιτελούν, στα μέσα που χρησιμοποιούν και τους στόχους που επιχειρούν να

πετύχουν. Σύμφωνα με τους Liu, Kobernus, Broday & Bartonova (2014), η πλειονότητα των Παρατηρητηρίων Πολιτών αποτελούν «χώρους» συμμετοχικής διακυβέρνησης, στους οποίους οι πολίτες συγκεντρώνουν τις παρατηρήσεις και τις αναφορές τους σε σχέση με συγκεκριμένα περιβαλλοντικά θέματα, κάνοντας χρήση ψηφιακών εφαρμογών και μέσων κοινωνικής δικτύωσης. Σε μια άλλη προσπάθεια ορισμού, ο Alan Grainger (2017) εντάσσει κάτω από την έννοια του Παρατηρητηρίου Πολιτών κάθε μορφή χρήσης τεχνολογιών παρατήρησης της Γης, με τις οποίες οι πολίτες συλλέγουν δεδομένα και ταυτόχρονα ενδυναμώνονται από την πληροφορία που παράγεται για να συμμετέχουν στη διαχείριση του περιβάλλοντός τους.



Εικόνα 2.4: Συζήτηση και καταγραφή
Πηγή: WeObserve, 2018

Ακόμα, η έννοια του Παρατηρητηρίου Πολιτών έχει προσεγγιστεί και μέσα από την εικόνα ενός «οικοσυστήματος». Έτσι, οι Ciravegna, Huwald & Lanfranchi (2013) ορίζουν τα Παρατηρητήρια Πολιτών ως «μια μέθοδο, ένα περιβάλλον και μια τεχνολογική υποδομή που από κοινού διαμορφώνουν ένα οικοσύστημα, στο οποίο πολίτες, κοινότητες, αλλά και εξειδικευμένοι φορείς συζητούν, καταγράφουν και παρεμβαίνουν σε σχέση με συγκεκριμένες καταστάσεις, τόπους και γεγονότα» (σ. 146). Καθοριστικό ρόλο στην καθιέρωση και ανάπτυξη της έννοιας του Παρατηρητηρίου Πολιτών έχει παίξει και η Ευρωπαϊκή Επιτροπή μέσα από τις διάφορες προσπάθειες που προωθεί την τελευταία δεκαετία για να ενισχύσει τόσο σε επίπεδο πολιτικής όσο και σε επίπεδο χρηματοδότησης τέτοιου τύπου δομές και υπηρεσίες. Σύμφωνα με τον ορισμό που δίνεται σε μία από τις πρόσφατες προσκλήσεις εκδήλωσης ενδιαφέροντος για ενίσχυση σχετικών δράσεων, τα Παρατηρητήρια Πολιτών ορίζονται ως «συστήματα παρακολούθησης και διαχείρισης της πληροφορίας με τη βάση

τους στην κοινότητα, τα οποία αξιοποιούν νέες και καινοτόμες τεχνολογικές εφαρμογές παρατήρησης συνδεδεμένες ή ενσωματωμένες σε μετακινούμενες ή φορητές συσκευές». Χάρη στο μεγάλο εύρος πληροφορίας και δεδομένων που μπορούν να συγκεντρώνουν και να διαθέτουν, τα Παρατηρητήρια Πολιτών μπορούν να παρέχουν στις αρμόδιες αρχές την απαιτούμενη τεκμηρίωση για τη διαμόρφωση της περιβαλλοντικής πολιτικής τους. Έτσι, δρουν συμπληρωματικά με πιο επίσημα δίκτυα και συστήματα επιτόπια παρατήρησης και παρακολούθησης, αλλά και ανταποδοτικά για όλους τους εμπλεκόμενους» (SC5-19-2017).

Στους παραπάνω ορισμούς διακρίνονται ορισμένα κοινά στοιχεία να διατρέχουν την έννοια των Παρατηρητηρίων Πολιτών, όπως ότι υποστηρίζουν και προάγουν τη συμμετοχή των πολιτών στην περιβαλλοντική παρακολούθηση και διακυβέρνηση, ότι υπάρχει μια αμφίδρομη ροή και αξιοποίηση των δεδομένων και της πληροφορίας, ότι έρχονται να συμπληρώσουν τη λειτουργία πιο επίσημων συστημάτων παρακολούθησης και καταγραφής του περιβάλλοντος, με επιτόπιες παρατηρήσεις από τους ίδιους πολίτες, και ότι βασίζονται στη χρήση σύγχρονων τεχνολογιών για τον σκοπό αυτό.

2.3 Ποιες οι βασικές διαστάσεις και τα χαρακτηριστικά των Παρατηρητηρίων Πολιτών;

Βασική διάσταση στη λειτουργία ενός Παρατηρητηρίου Πολιτών αποτελεί η χρήση ψηφιακών τεχνολογιών, τόσο σε επίπεδο υποδομής του όσο και ως παρεχόμενες υπηρεσίες. Πιο ειδικά, η συμμετοχή των πολιτών/ χρηστών σε ένα Παρατηρητήριο Πολιτών πλαισιώνεται και υποστηρίζεται από μια ψηφιακή πλατφόρμα και από τη χρήση ειδικού τεχνολογικού εξοπλισμού και εργαλείων, όπως π.χ. σταθερών ή φορητών αισθητήρων ή μετακινούμενων συσκευών καθημερινής χρήσης, καθώς και από μια σειρά από εξειδικευμένα λογισμικά και Web 2.0 εφαρμογές. Οι «ανοιχτές» αυτές ψηφιακές δυνατότητες επιτρέπουν και στηρίζουν την εμπλοκή των πολιτών σε δραστηριότητες παρατήρησης, καταγραφής και αξιοποίησης της πληροφορίας, όπως για παράδειγμα στη μέτρηση των επιπέδων ατμοσφαιρικής ρύπανσης ή ακτινοβολίας ή στον υπολογισμό του περιβαλλοντικού κινδύνου από πλημμυρικά φαινόμενα με βάση τη μέτρηση του νερού στην κοίτη ενός ποταμού. Οι εν λόγω δραστηριότητες στοχεύουν και βασίζονται στις προσωπικές, υποκειμενικές ή/και αντικειμενικές παρατηρήσεις και καταγραφές, αλλά και στις πληροφορίες, σχόλια και αρχεία που ανταλλάσσονται από τους πολίτες/ χρήστες των Παρατηρητηρίων Πολιτών, για τη συλλογή, τον διαμοιρασμό και τη δημοσιοποίηση των οποίων μεσολαβούν οι χρησιμοποιούμενες ψηφιακές τεχνολογίες, εργαλεία και υπηρεσίες. Μέσω αυτών των δύο βασικών διαστάσεων, (α) ανοικτών ψηφιακών

υποδομών και υπηρεσιών και (β) προσωπικών παρατηρήσεων και καταγραφών, τα Παρατηρητήρια Πολιτών προωθούν όχι μόνο την εθελοντική συμμετοχή, αλλά και τη συνεργασία και την ανταλλαγή στο πλαίσιο της κοινότητας πολιτών/ χρηστών που υποστηρίζουν και ταυτόχρονα ενισχύουν τα οφέλη σε επιστημονικό και κοινωνικό επίπεδο (Morandi, Jacopo, Enrico, Ian & Stewart, 2013, στο: Montagril & Santos, 2017).

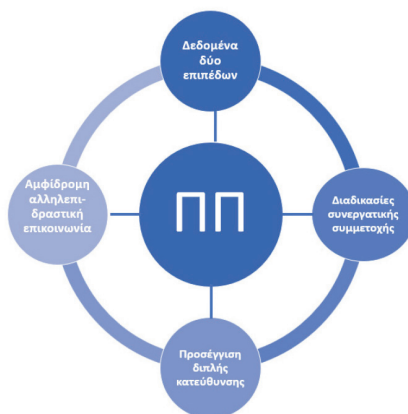


Εικόνα 2.5: Πολίτες-επιστήμονες εν δράσει
Πηγή: WeObserve, 2018

Η ενεργός συμμετοχή των πολιτών στην παρακολούθηση του περιβάλλοντος αποτελεί, σύμφωνα με το Φινλανδικό Ινστιτούτο Περιβάλλοντος (Finnish Environment Institute, 2016), μία ακόμα βασική διάσταση της φυσιογνωμίας των περισσότερων από τα ενεργά Παρατηρητήρια Πολιτών. Εκτός από το ότι η παρακολούθηση θεωρείται βασική προϋπόθεση για την προστασία και τη διαχείριση του περιβάλλοντος, επιδιώκεται επίσης η εκπαίδευση και ευαισθητοποίηση του κοινού, και παρέχεται η δυνατότητα επαφών και συνεργασίας ανάμεσα στα μέλη μιας κοινότητας και η δημιουργία, έτσι, ενός κοινωνικού κεφαλαίου για την αειφορία. Πάνω σε αυτή τη βάση, ο Rubio-Iglesias (2013) υπογραμμίζει τα ακόλουθα τέσσερα χαρακτηριστικά ως διακριτικά της λειτουργίας των Παρατηρητηρίων Πολιτών:

- Οι πολίτες καθίστανται όχι μόνο αποδέκτες, αλλά και σημαντικοί πάροχοι/ δημιουργοί της παραγόμενης και διακινούμενης πληροφορίας.
- Αναδύονται νέες δυνατότητες ρόλων για τους πολίτες, όπως με το να τους δίνονται τα μέσα να συγκεντρώσουν, να συνδυάσουν και να χρησιμοποιήσουν σημαντική πληροφορία περισσότερες από μία φορές, πάνω στη βάση των αναγκών και των αιτημάτων που θέτουν οι ίδιοι.
- Η περιβαλλοντική διακυβέρνηση μπορεί να υποστηριχθεί σε περισσότερα επίπεδα, όπως μέσα από την αξιολόγηση της επιτυχίας των διαφορετικών περιβαλλοντικών πολιτικών.
- Προωθείται, επίσης, η συμπληρωματικότητα με άλλα συστήματα παρακολούθησης του περιβάλλοντος, ενισχύοντας σε μεγάλο βαθμό και κλί-

μακα τις επιτόπιες παρατηρήσεις με αντίστοιχο περιορισμό του δημόσιου κόστους τους (Rubio Iglesias, 2013 στο: WeObserve, 2018).



Σχήμα 2.1: Εννοιολογικό πλαίσιο θεώρησης ενός Παρατηρητηρίου Πολιτών
Πηγή: Liu et al., 2014.

Πάνω στη βάση όλων των παραπάνω διαστάσεων και χαρακτηριστικών, οι Liu et al. (2014) προτείνουν ένα εννοιολογικό πλαίσιο θεώρησης της φυσιογνωμίας και του ρόλου των Παρατηρητηρίων Πολιτών που δομείται από τέσσερις πόλους. Οι τρεις δίνουν έμφαση στην ιδέα των αμφίδρομων-συνεργατικών διαδικασιών, υποστηρίζοντας λειτουργίες όπως: (α) η συμμετοχή των πολιτών-χρηστών μέσα από τη συνεργασία μεταξύ τους όσο και με άλλους παράγοντες και συντελεστές (επιστήμονες κ.ά.), (β) η αμφίδρομη αλληλεπιδραστική επικοινωνία και (γ) η οργάνωση των προγραμμάτων και πρωτοβουλιών με την υιοθέτηση μοντέλων που μπορεί να κινούνται και προς τις δύο κατευθύνσεις (τόσο ιεραρχικών μοντέλων, από-πάνω-προς-τα-κάτω, όσο και δημοκρατικών σχημάτων, από-κάτω-προς-τα-πάνω). Τέλος, η τέταρτη πτυχή (δ) αφορά στον διττό τρόπο εισαγωγής της συλλεγόμενης πληροφορίας στο σύστημα, δηλαδή από δεδομένα που συγκεντρώνονται τόσο από τους ίδιους τους πολίτες (π.χ. προσωπικές παρατηρήσεις και καταγραφές, σχόλια, ανταλλαγές), όσο και από αισθητήρες και άλλες συσκευές (βλ. Σχήμα 2.1).

Με βάση τα παραπάνω, τα Παρατηρητήρια Πολιτών αποτελούν πρωτοβουλίες που επικεντρώνονται στην ευρύτερη κοινότητα και στοχεύουν στην κοινωνική αλλαγή που καλλιεργείται όταν οι πολίτες γίνονται πιο ενεργοί σε σχέση με τη συλλογή και την ανταλλαγή περιβαλλοντικών πληροφοριών, πάνω στη βάση αξιοποίησης υπηρεσιών που προσφέρουν σύγχρονες τεχνολογικές εξελίξεις [όπως π.χ. η διαρκής συνδεσιμότητα στο Διαδίκτυο, το Διαδίκτυο των Πραγμάτων (IoT), τα Μέσα Κοινωνικής Δικτύωσης, οι φορητοί και φθηνοί

αισθητήρες κ.λπ.]. Επίσης, τα Παρατηρητήρια Πολιτών δίνουν τη δυνατότητα στους πολίτες να συνεργάζονται, να ενημερώνονται και να συμμετέχουν ενεργά στη λήψη περιβαλλοντικών αποφάσεων, να ευαισθητοποιούν άλλους σχετικά με περιβαλλοντικά ζητήματα και να συμβάλλουν στη δημιουργία πιο ανθεκτικών κοινωνιών (Group on Earth Observations).

2.4 Ποια τα πεδία εφαρμογής των Παρατηρητηρίων Πολιτών;

Θεματικά, η πλειονότητα των Παρατηρητηρίων Πολιτών επικεντρώνονται σχεδόν αποκλειστικά στην παρατήρηση του περιβάλλοντος. Αν και τα τελευταία χρόνια καταγράφονται και άλλες περιπτώσεις Παρατηρητηρίων Πολιτών που ασχολούνται με άλλα θέματα εκτός από τα «περιβαλλοντικά», συγκριτικά είναι πολύ λιγότερα. Στην Ευρώπη ειδικότερα, σχεδόν το 80% των γνωστών και αναγνωρισμένων Παρατηρητηρίων Πολιτών προωθούν την καταγραφή και συλλογή πληροφοριών σε θέματα, όπως τα διάφορα είδη χλωρίδας και πανίδας, η βιοποικιλότητα, ο αέρας, το νερό, τα ποτάμια και τα ρέματα, το χιόνι, η θάλασσα, οι κατακρημνίσεις και βεβαίως η κλιματική αλλαγή (βλ. Σχήμα 2.2).

Περισσότερες από 16 ευρωπαϊκές χώρες συμμετέχουν ενεργά σε κάποιο από τα διαφορετικά είδη Παρατηρητηρίων Πολιτών. Το Ηνωμένο Βασίλειο αναδεικνύεται με διαφορά η πιο δραστήρια χώρα σε αυτόν τον τομέα, φιλοξενώντας το 38% του συνόλου των περιβαλλοντικών Παρατηρητηρίων Πολιτών στην Ευρώπη. Με μικρή εκπροσώπηση, αλλά μέσα σε αυτές τις 16 χώρες βρίσκεται και η Ελλάδα (3%). Τέλος, υπάρχει ένα 15% περιβαλλοντικών Παρατηρητηρίων Πολιτών που δεν συνδέονται αυστηρά με μία χώρα, αλλά με ολόκληρη την Ευρώπη (Finnish Environment Institute, 2016).

Σε μία προσπάθεια αποτύπωσης του τοπίου των διαφορετικών Παρατηρητηρίων Πολιτών, το ευρωπαϊκό έργο WeObserve πρότεινε την ακόλουθη δομή διάκρισής τους με βάση το πεδίο εφαρμογής τους (WeObserve, 2018).

Παρατηρητήρια αστικής διαχείρισης, που υποστηρίζουν τη λήψη αποφάσεων σε θέματα διαχείρισης πόλεων, όπως είναι τα θέματα μετακίνησης, ποδηλατόδρομων, χρήσης γης, κατανάλωσης ενέργειας, ταξινόμησης περιβάλλοντος χώρου, περιβαλλοντικών συνθηκών, κυκλοφοριακής κίνησης και ρύθμισης της στάθμευσης, ανάγκες και αντιλήψεις πολιτών (Παραδείγματα περιπτώσεων: FixMyStreet, SeeClickFix, VizWiz, Waze, CiclePhilly).

Παρατηρητήρια συγκέντρωσης δεδομένων για το νερό, τα ποτάμια, το χιόνι, τη θάλασσα, όπως για την ποιότητα του νερού, τις βροχοπτώσεις, τα ποτάμια και τα ρέματα, τις λίμνες, το χιόνι, τον πάγο, και τα θαλάσσια περιβάλλοντα (Παραδείγματα περιπτώσεων: CURA H2O, Järviwiki, Brooklying Atlantis, Lakewatch, CoCoRaHS).

Παρατηρητήρια παρακολούθησης της βιοποικιλότητας, που επικεντρώνονται στη χλωρίδα, τα δάση, τα βουνά, τη βιόσφαιρα και τα δέντρα (Παραδείγματα περιπτώσεων: Plant Watch, Leaf Watch, iNature, Mountain Watch).

Παρατηρητήρια παρακολούθησης του αέρα και του φάσματος, δηλαδή παρατηρητήρια που συγκεντρώνουν στοιχεία για την ποιότητα του αέρα, τον θόρυβο, τους ήχους και την ακτινοβολία, ειδικά στις πόλεις (Παραδείγματα περιπτώσεων: Common Sense, SafeCast, Noise Tube, CitiSense, Bucket Brigades).

Εργαλεία Παρατηρητηρίων για τη δημιουργία προγραμμάτων παρακολούθησης, όπως εργαλεία που είναι χρήσιμα για τη σύσταση και σύνδεση Παρατηρητηρίων, εργαλεία που μπορούν να διαμορφωθούν (plug-and-play tools), εργαλεία ταξινόμησης της εικόνας και αισθητήρες/ εργαλεία καταγραφής (Παραδείγματα περιπτώσεων: Glassnost, Ushahidi, CitSci, Public Lab).

Παρατηρητήρια παγκόσμιας παρακολούθησης, όπως σε θέματα αστρονομίας και κλιματικής αλλαγής, που στόχο έχουν να παρακολουθούν τις παγκόσμιες τάσεις (Παραδείγματα περιπτώσεων: Galaxy Zoo, Spring Watch, GLOBE at Night).

Παρατηρητήρια παρακολούθησης κρίσεων και καταστροφών, που ασχολούνται π.χ. με την παρακολούθηση και την έγκαιρη πρόγνωση σεισμών (Παραδείγματα περιπτώσεων: iShake, Did you feel it?).

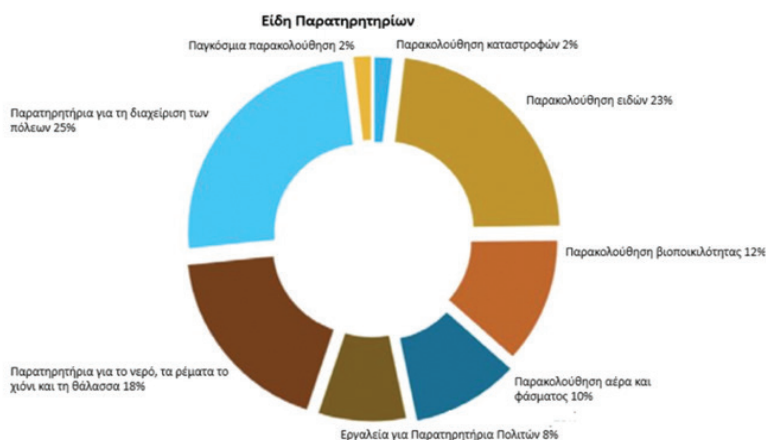
Παρατηρητήρια παρακολούθησης της χρήσης γης, που ασχολούνται με θέματα χρήσης γης, εδαφοκάλυψης και αλλαγών στη χρήση και την κάλυψη γης, τόσο σε αγροτικές όσο και σε αστικές περιοχές.

Παρατηρητήρια παρακολούθησης εμπορεύσιμων αγαθών, με οικονομική, κοινωνική ή περιβαλλοντική αξία, όπως αλιεύματα και δασικές δραστηριότητες.

Πλαίσιο 2.2: Κατηγοριοποίηση των Παρατηρητηρίων Πολιτών με βάση το πεδίο εφαρμογής τους

2.5 Ποια η σχέση των Παρατηρητηρίων Πολιτών με την Επιστήμη των Πολιτών;

Η Επιστήμη των Πολιτών θα μπορούσε να οριστεί με έναν γενικό τρόπο ως «το άνοιγμα της επιστήμης στην κοινωνία» και «η προώθηση της συμμετοχής του κοινού (των απλών πολιτών) στην επιστημονική έρευνα». Πιο ειδικά και όπως παρουσιάσαμε και στο Κεφάλαιο 1, το αίτημα για εκδημοκρατισμό της επιστήμης καταγράφεται ήδη από την δεκαετία του 1970. Πολύ γνωστός εκπρόσωπος αυτού του κινήματος, ο φιλόσοφος της επιστήμης P.K. Feyerabend, δηλώνει ότι η μονοπώληση της έρευνας από τα πανεπιστήμια, τις εταιρείες και άλλα μεγάλα ιδρύματα είναι αντίθετη προς το συμφέρον της επιστήμης, η οποία έχει επιπλέον μια μακρά ιστορία στη συμμετοχή των απλών πολιτών σε αυτή. Όπως αναφέρει σε έναν χαρακτηριστικό αφορισμό του: «παντού η επιστήμη εμπλουτίζεται με μη επιστημονικές μεθόδους και μη επιστημονικά αποτελέσματα» (στο: Liu et al., 2014). Ωστόσο, παρά τις διάφορες μέχρι πρόσφατα προσπάθειες να επιτευχθεί η ευρεία συμμετοχή των απλών, μη-επιστημόνων πολιτών στην έρευνα, κάτι τέτοιο δεν ευδοκίμησε.

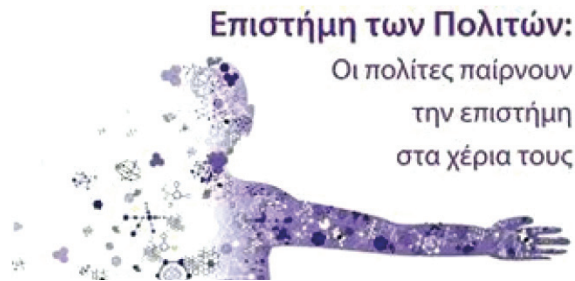


Σχήμα 2.2: Είδη Παρατηρητηρίων

Πηγή: Palacin-Silva et al., 2016 στο: WeObserve 2018

Με την έναρξη της νέας χιλιετίας, το έλλειμμα αυτό επανήλθε ως ανανεωμένο αίτημα, για προώθηση μιας πιο ενεργού συμμετοχής του κοινού στην επιστήμη. Ανταποκρινόμενη σε αυτό, η Ευρωπαϊκή Ένωση επιχειρεί μέσω του έργου SOCIENTIZE (2012-2014) να δημιουργήσει ένα κοινό forum συνεργασίας μεταξύ παρόχων υποδομών ΤΠΕ και παρόχων υπηρεσιών για την Επιστήμη των Πολιτών, συμπεριλαμβανομένου κάθε τελικού χρήστη που ενδιαφέρεται να συμβάλει στην επιστημονική διαδικασία. Από το έργο προήλθε η «Πράσι-

νη Βίβλος για την Επιστήμη των Πολιτών», η οποία αποτέλεσε έναν «οδικό χάρτη» για την ανάπτυξη και υλοποίηση της Επιστήμης των Πολιτών στην Ευρώπη. Η κυκλοφορία της οδήγησε σε μια σειρά περαιτέρω πρωτοβουλιών, μέσα από τις οποίες η Επιστήμη των Πολιτών ταυτίζεται στην ουσία με την αντίληψη περί «δημοκρατικής συμμετοχής του κοινού στην επιστημονική έρευνα».



Εικόνα 2.6: Προωθητική αφίσα της Επιστήμης των Πολιτών
Πηγή: ΕΚΤ (2016). Καινοτομία Έρευνα & Τεχνολογία, 104. (<http://kainotomia.ekt.gr/issue/2016/104/files/assets/basic-html/index.html#1>)

Από την άλλη πλευρά, τα Παρατηρητήρια Πολιτών πραγματώνουν μια ιδέα που αναδύθηκε σε κύκλους περιβαλλοντικής διακυβέρνησης και πολιτικής της ΕΕ, που επιχειρεί να συγκεράσει στην πράξη τη συμμετοχική παρακολούθηση, την αξιοποίηση της τεχνολογίας και την ενίσχυση των διαφορετικών δομών διακυβέρνησης με σκοπό την καταγραφή και διαχείριση του περιβάλλοντος. Η ενεργός συμμετοχή των απλών πολιτών μέσα από τα Παρατηρητήρια Πολιτών προωθείται στην ουσία ως το κλειδί για την προστασία του περιβάλλοντος. Σημαντικό μειονέκτημα των παραδοσιακών προσεγγίσεων σε σχέση με την περιβαλλοντική παρακολούθηση (π.χ. μέσω δορυφόρων και επιτόπιων επιστημονικών παρατηρήσεων στα επίσημα ερευνητικά δίκτυα) είναι η έλλειψη ενεργητικής ενημέρωσης και άμεσης εμπειρίας των ίδιων των πολιτών σε ζητήματα που τους αφορούν, στοιχείο που εμποδίζει στην ουσία και τη συμμετοχή τους σε διαδικασίες λήψης αποφάσεων στην κοινότητά τους. Έτσι, η ανάπτυξη του θεσμού των Παρατηρητηρίων Πολιτών αποτελεί ένα κρίσιμο βήμα για τη γεφύρωση του χάσματος μεταξύ περιβαλλοντικής γνώσης και ενεργού συμμετοχής στην περιβαλλοντική διακυβέρνηση των πολιτών (Liu et al., 2014).

Τόσο στο πλαίσιο της Επιστήμης των Πολιτών, όσο και στα Παρατηρητήρια Πολιτών, πολίτες-εθελοντές συμμετέχουν σε επιστημονικές έρευνες ή σε προγράμματα παρακολούθησης, ενώ ταυτόχρονα υποστηρίζονται να διαδραματίσουν έναν ενεργό ρόλο στις διαδικασίες συλλογής δεδομένων ή/και στον σχολιασμό, τον διαμοιρασμό και την ανταλλαγή πληροφορίας και γνώσης, να προσεγγίσουν ειδικούς που θα απαντήσουν σε ερωτήματά τους και να συμβάλουν οι ίδιοι στην καλύτερη κατανόηση και στη λήψη αποφάσεων για ζητήμα-

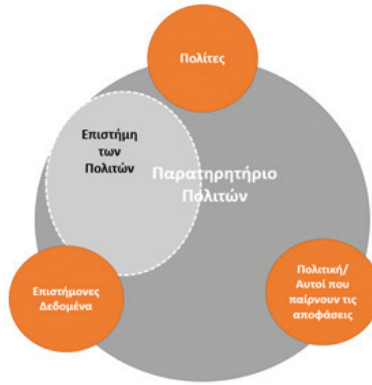
τα που απασχολούν την κοινότητά τους.

Επίσης, μέσα από τις εξειδικευμένες υπηρεσίες που παρέχονται επιδιώκουν να προσκαλέσουν, να φιλοξενήσουν και να υποστηρίξουν την εθελοντική συμμετοχή και δράση - παρατήρηση των πολιτών. Η σχέση ανάμεσα στην Επιστήμη των Πολιτών και τα Παρατηρητήρια Πολιτών περιγράφεται μέσα από τις ακόλουθες τρεις εκδοχές (βλ. Σχήματα 2.3α, 2.3β, 2.3γ, με βάση τη συζήτηση στα WeObserve CoP Launch Workshops - Geneva, 2018)

Σύμφωνα με την πρώτη εκδοχή, η Επιστήμη των Πολιτών είναι μια έννοια υποκείμενη εκείνης του Παρατηρητηρίου Πολιτών. Αν και εντάσσεται εξ ολοκλήρου στο πεδίο δραστηριότητας των Παρατηρητηρίων Πολιτών, δεν αποτελεί παρά ένα μόνο μέρος του, διακριτό μεν, αλλά περιορισμένο. Πιο συγκεκριμένα, συνδέεται με διαδικασίες συλλογής δεδομένων από την πλευρά των πολιτών στο πλαίσιο έργων επιστημονικής έρευνας, που διεξάγονται με την ευθύνη συγκεκριμένων επιστημόνων ή επιστημονικών ομάδων, πάντα όμως μέσα από το πεδίο δραστηριότητας των Παρατηρητηρίων Πολιτών.

Σύμφωνα με τη δεύτερη εκδοχή, υπάρχουν κοινοί τόποι ανάμεσα στην έννοια της Επιστήμης των Πολιτών και εκείνης του Παρατηρητηρίου Πολιτών, που έχουν όπως και στην προηγούμενη εκδοχή να κάνουν με τη συμμετοχή των πολιτών και επιστημόνων σε κοινά ερευνητικά πρότζεκτ που περιλαμβάνουν τη συλλογή και ανάλυση δεδομένων. Καθένα, όμως, από τα δύο έχει και ένα ακόμα πεδίο δραστηριότητας, που κινείται πέρα από το πεδίο του άλλου. Τόσο στην πρώτη όσο και στη δεύτερη εκδοχή, η έννοια των Παρατηρητηρίων Πολιτών είναι σαφώς ευρύτερη από εκείνη της Επιστήμης των Πολιτών, καθώς συνδέεται και με την ενδυνάμωση των πολιτών για συμμετοχή στη λήψη αποφάσεων και την πολιτική.

Τέλος, σύμφωνα με την τρίτη εκδοχή, η έννοια της Επιστήμης των Πολιτών είναι υπερκείμενη εκείνης του Παρατηρητηρίου Πολιτών. Το πεδίο δραστηριότητας των Παρατηρητηρίων Πολιτών εντάσσεται πλήρως στο πεδίο της Επιστήμης των Πολιτών, με τα Παρατηρητήρια Πολιτών να αποτελούν ένα μεγάλο (ίσως και το κύριο) μέρος του πεδίου της Επιστήμης των Πολιτών και και μια κυρίαρχη έκφρασή της, όμως υπάρχουν και άλλες δράσεις και πρωτοβουλίες Επιστήμης των Πολιτών που δεν εντάσσονται στο έργο και τη λειτουργία των Παρατηρητηρίων Πολιτών. Έτσι, θα μπορούσαμε να πούμε ότι δομές της Επιστήμης των Πολιτών οριοθετούνται ως Παρατηρητήρια Πολιτών με κριτήρια τόσο την εστίασή τους (παρατήρηση του περιβάλλοντος κυρίως), την κλίμακα των δραστηριοτήτων τους (τοπική κυρίως) και το χρονικό πλαίσιο εφαρμογής τους (πιο μακροπρόθεσμο χρονοδιάγραμμα) (WeObserve, 2018).



Σχήμα 2.3α: Η Επιστήμη των Πολιτών ως έννοια υποκείμενη εκείνης του Παρατηρητηρίου Πολιτών



Σχήμα 2.3β: Ύπαρξη κοινών τόπων ανάμεσα στις έννοιες της Επιστήμης των Πολιτών και του Παρατηρητηρίου Πολιτών



Σχήμα 2.3γ: Η έννοια της Επιστήμης των Πολιτών ως υπερκείμενη εκείνης του Παρατηρητηρίου Πολιτών

Έτσι, στην ουσία, η ιδέα πίσω και από τα δύο Επιστήμη των Πολιτών είναι κοινή: τόσο μέσα από τα διάφορα προγράμματα Επιστήμης των Πολιτών, όσο και στο πλαίσιο των Παρατηρητηρίων Πολιτών, οι πολίτες καλούνται και ενισχύονται να συμμετέχουν με σκοπό να έχουν έναν ενεργό ρόλο στη συλλογή σημαντικής πληροφορίας που θα επιτρέψει την καλύτερη κατανόηση και διαχείριση των ζητημάτων αυτών, μαζί με την ευαισθητοποίηση, την τόνωση της συμμετοχής και τη στήριξη της λήψης αποφάσεων. Εκεί που ο Grainger (2017, σ. 5) σημειώνει ότι τα Παρατηρητήρια Πολιτών διαφέρουν από την Επιστήμη των Πολιτών είναι στα δύο ακόλουθα επίπεδα:

(α) Η πληροφορία που συγκεντρώνεται και δημιουργείται στα Παρατηρητήρια Πολιτών θα πρέπει εξ ορισμού να ωφελεί απευθείας τους πολίτες και την κοινωνία γενικότερα, αντί για την επιστήμη μόνο, όπως συμβαίνει με αρκετά από τα πιο συμβατικά προγράμματα Επιστήμης των Πολιτών.

(β) Οργανωτικά, τα Παρατηρητήρια Πολιτών αποτελούν πιο σύνθετες δομές και διαδικασίες από πολλά προγράμματα Επιστήμης των Πολιτών. Χάρη στη μεγαλύτερη συμμετοχή πολιτών από πιο αρχικά στάδια, τα περισσότερα Παρατηρητήρια Πολιτών μπορούν να ευνοήσουν τη συν-δημιουργία και τη συμμετοχή από την πλευρά των πολιτών σε μεγαλύτερο βαθμό και με περισσότερους τρόπους από τη συνεισφορά τους μόνο σε επίπεδο συλλογής δεδομένων.

2.6 Ποια τα σημαντικότερα περιβαλλοντικά Παρατηρητήρια Πολιτών στην Ευρώπη;

Η Ευρωπαϊκή Ένωση υποστηρίζει την ύπαρξη και λειτουργία Παρατηρητηρίων Πολιτών, τα οποία θεωρεί συμπληρωματικά στα μεγάλης εμβέλειας δορυφορικά τεχνολογικά συστήματα και επιστημονικά προγράμματα παρατήρησης της χρήσης και της ποιότητας του περιβάλλοντος. Εκτός από τη βασική πληροφορία που συγκεντρώνεται μέσω αυτών, πολύ σημαντική και συμπληρωματική θεωρείται η πληροφορία που μπορεί να καταγραφεί *in situ*, από τις παρατηρήσεις που μεταφέρουν οι ίδιοι οι πολίτες μέσω των Παρατηρητηρίων Πολιτών και των υπηρεσιών συγκέντρωσης και διαμοιρασμού δεδομένων αισθητήρων από κινητές συσκευές που διαθέτουν, ενισχύοντας τα παγκόσμια αποθετήρια πληροφορίας και τις δυνατότητες εκτίμησης, πρόβλεψης και αντιμετώπισης καταστάσεων (Montagril & Santos, 2017).

Τα τελευταία χρόνια, έχουν ιδρυθεί μια σειρά από Παρατηρητήρια Πολιτών στην Ευρώπη στο πλαίσιο κυρίως έργων χρηματοδοτούμενων από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή. Για παράδειγμα, σε μια προσπάθεια να ενισχύσει τη δυνατότητα συμμετοχής των Ευρωπαίων πολιτών στην παρακολούθηση του περιβάλλοντος, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή ενίσχυσε μέσω του Έβδομου Προγράμ-

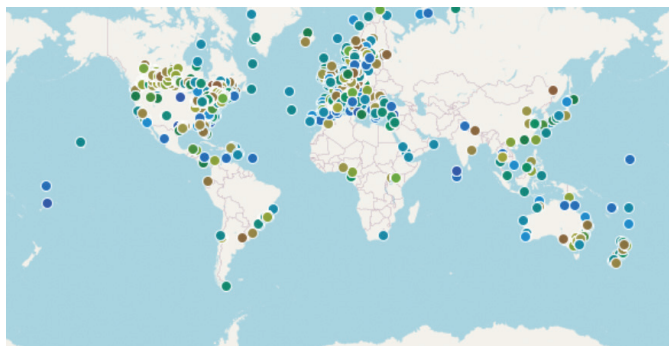
ματος Πλαισίου πέντε έργα (OMNISCIENTIS, COBWEB, Citclops, WeSenseIt και CITI-SENSE), μέσα από τα οποία δημιουργήθηκαν αντίστοιχα Παρατηρητήρια Πολιτών με έναν σαφή περιβαλλοντικό προσανατολισμό. Βεβαίως, παραμένει πάντα σοβαρό ζήτημα η συνέχιση της λειτουργίας των Παρατηρητηρίων Πολιτών όταν η χρηματοδότηση λήγει. Το κόστος συντήρησης και εξέλιξης των υπηρεσιών που παρέχουν είναι αρκετά υψηλό και γι' αυτό, συχνά, η παύση της χρηματοδότησης οδηγεί και σε αναστολή της λειτουργίας τους.

Στη συνέχεια, παρουσιάζουμε συνοπτικά τα πέντε αυτά Παρατηρητήρια Πολιτών:

Το Παρατηρητήριο Πολιτών που δημιουργήθηκε στο πλαίσιο του έργου OMNISCIENTIS επιχειρούσε να συνδυάσει την ενεργό συμμετοχή των πολιτών με την εφαρμογή καινοτόμων τεχνολογιών με στόχο τη βελτίωση της διαχείρισης των ενοχλητικών οσμών, ενός είδους ρύπανσης για το οποίο ούτε η παρακολούθηση ούτε η διαχείριση είναι εύκολες, μιας και η αντίληψή της συνδέεται με ανθρώπινη αίσθηση και εμφανίζει σημαντικό βαθμό υποκειμενικότητας. Τα προγράμματα παρακολούθησης διεξήχθησαν σε τρεις τοποθεσίες: στις Βρυξέλλες, την Βιρτόν και την Ανζί, σε κοινότητες που βρίσκονται κοντά σε δραστηριότητες που παράγουν οσμές (από τη βιομηχανία, τη γεωργία, ή από εγκαταστάσεις λυμάτων και χημικές εγκαταστάσεις). Οι συμμετέχοντες είχαν πρόσβαση σε μια φόρμα διαθέσιμη στον ιστότοπο, στην οποία κατέγραφαν την αντίληψή τους σχετικά με τον τύπο οσμής (με βάση μια ονομαστική κλίμακα με πέντε επιλογές), την ένταση της οσμής (σε κανονική κλίμακα με τρεις επιλογές) και τη δυσφορία τους από την οσμή (κανονική κλίμακα με τέσσερις επιλογές), μαζί με την τοποθεσία, την ημερομηνία και τον χρόνο πραγματοποίησης της παρατήρησης. Με εργαλείο μια εφαρμογή για κινητά που αναπτύχθηκε γι' αυτόν τον σκοπό (το OdoMap, <https://arkpure.com/odomap/com.spacebel.odoMap>), οι χρήστες/ συμμετέχοντες μπορούσαν να καταχωρίσουν τις οσφρητικές τους εντυπώσεις χρησιμοποιώντας μια διαδικασία παρόμοια με την ιστοσελίδα (Liu et al., 2017; Montagril & Santos, 2017). Συντονιστής του έργου και του Παρατηρητηρίου Πολιτών ήταν η βελγική εταιρεία Spacebel SA, ενώ συμμετείχαν οι εταιρείες Odometric SA (Βέλγιο), KKT-IMA SARL (Γαλλία), APS Technology SCRL (Βέλγιο), το Πανεπιστήμιο της Λιέγης (Βέλγιο), το University of Technology στο Γκρατς (Αυστρία), η BURGO Ardennes SA (Βιομηχανία - τελικοί χρήστες, Βέλγιο), το Inter-Environnement Wallonie (ΜΚΟ - τελικοί χρήστες, Βέλγιο) και το Ερευνητικό Κέντρο Henty Tudor (Λουξεμβούργο) (Omniscientis, χ.χ.).

Το COBWEB (Citizen OBServatory WEB) είναι ένα Παρατηρητήριο Πολιτών που δημιουργήθηκε από μια κοινοπραξία με επικεφαλής το EDINA, το Εθνικό Κέντρο Δεδομένων του Ηνωμένου Βασιλείου, που ανήκει στο Πανεπιστήμιο του Εδιμβούργου (Liu et al., 2017). Στην κοινοπραξία συμμετείχαν από τη Γερ-

μανία το Τεχνικό Πανεπιστήμιο της Δρέσδης και η εταιρεία Secure Dimensions GmbH, από την Ολλανδία η εταιρεία GeoCat BV, από το Ηνωμένο Βασίλειο το Πανεπιστήμιο Aberystwyth, η οργάνωση Ecodyfi και η συμβουλευτική εταιρεία Environment Systems, από την Ιρλανδία το Πανεπιστημιακό Κολέγιο του Δουβλίνου και από την Ελλάδα το Πανεπιστήμιο Πατρών και η ΟικοΜ Μελετητική Περιβάλλοντος ΕΠΕ (ΟΙΚΟΜ). Το COBWEB επιτρέπει σε άλλα ιδρύματα ή οργανωμένες ομάδες να διεξάγουν έρευνες για την Επιστήμη των Πολιτών μέσω κινητών συσκευών Android. Για τον σκοπό αυτό έχει αναπτύξει μια σειρά εφαρμογών λογισμικού, που υποστηρίζουν την ανάπτυξη ενός ερωτηματολογίου, την υλοποίηση μιας έρευνας, την αποθήκευση των δεδομένων της και την οπτικοποίηση πληροφοριών γεωαναφοράς. Έτσι, εάν μια ομάδα ανθρώπων σκοπεύει να αναπτύξει μια έρευνα σε ένα συγκεκριμένο πεδίο της Επιστήμης των Πολιτών, μπορούν να κάνουν χρήση των πόρων λογισμικού που διατίθενται μέσω του COBWEB. Ως δοκιμαστική βάση για τις έρευνές του, το έργο στηρίχθηκε σε μια συνεργασία με το Δίκτυο Αποθεμάτων Βιόσφαιρας της UNESCO, όμως το λογισμικό και οι εφαρμογές είναι διαθέσιμες σε οποιονδήποτε χρήστη σκοπεύει να δοκιμάσει την ιδέα του και να αναπτύξει τη δική του έρευνα. Το COBWEB έχει επίσης αναπτύξει ένα σύνολο εργαλείων, που μπορούν να χρησιμοποιηθούν από άλλα Παρατηρητήρια Πολιτών και προγράμματα Επιστήμης των Πολιτών για την ανάπτυξη και διαχείριση των δικών τους ερευνών.



Εικόνα 2.7: Χάρτης παρατηρήσεων του Cიტclops
Πηγή: <http://www.citclops.eu/>

Το έργο Cიტclops στοχεύει στην ανάπτυξη ενός Παρατηρητηρίου Πολιτών που βασίζεται σε εφαρμογές της Επιστήμης των Πολιτών για τη βιο-οπτική παρακολούθηση των ακτών και των ωκεανών (<http://www.citclops.eu>) (βλ. Εικόνα 2.7). Μέσω αυτού επιτρέπεται η ταξινόμηση των φυσικών υδάτων (σε ποτάμια, εκβολές, ακτές, την ανοιχτή θάλασσα κ.λπ.). Μέσω μιας γεωγραφικής εφαρμογής για κινητά, του EyeOnWater (<https://www.eyeonwater.org>), ο χρήστης μπορεί να τραβήξει φωτογραφίες, στρέφοντας την κάμερα στην επιφάνεια του νερού και

ακολουθώντας κάποιους απλούς κανόνες. Ο χρήστης τραβά μια φωτογραφία, επιλέγει ανάλογα με τη δική του αντίληψη το σωστό υδατόχρωμα σε μια κλίμακα και υποβάλλει τις πληροφορίες. Το σύστημα υπολογίζει αργότερα αυτόματα μια τιμή ευρετηρίου FU (δείκτης που δείχνει την αναλογία μικροσκοπικών φυκών, ιζημάτων και διαλυμένου οργανικού υλικού στο νερό) από την εικόνα. Η πρόσβαση στις πληροφορίες σχετικά με τις μετρήσεις που πραγματοποιούνται από τους χρήστες είναι δυνατή μέσω του ιστότοπου www.eyesonwater.org (Liu et al., 2017; Montagril & Santos, 2017). Το έργο αποτέλεσε προϊόν μιας κοινοπραξίας με τη συμμετοχή εταιρών από ακαδημαϊκά ιδρύματα και τεχνολογικά κέντρα (BDIGITAL - Ισπανία, CSIC - Ισπανία, UNIOI - Γερμανία, NIOZ - Ολλανδία και VU-VUmc - Ολλανδία), τη βιομηχανία (Kinetical - Ισπανία, TriOS, MARIS - Γερμανία και NOVELTIS - Γαλλία) και οργανισμούς τελικών χρηστών (TCD-Coastwatch - Ιρλανδία και Deltares - Ολλανδία) (Citcllops, 2020).

Το Παρατηρητήριο Πολιτών που δημιουργήθηκε από το έργο WeSenseIt δίνει έμφαση στη δυνατότητα των πολιτών να εμπλακούν ενεργά στη συλλογή πληροφοριών, την αξιολόγηση και την επικοινωνία για το θαλάσσιο περιβάλλον, συμπεριλαμβανομένων και των κινδύνων από πλημμύρες (<https://www.wesenseit.com/>). Αποτελεί προϊόν μιας κοινοπραξίας με επικεφαλής το Πανεπιστήμιο του Sheffield, στην οποία συμμετέχουν επίσης η εταιρεία Hydrologic Research - Ολλανδία, το IHE Delft Institute for Water Education της UNESCO, η εταιρεία Disdro - Ολλανδία, η εταιρεία Starlab - Ισπανία και η εταιρεία ύδρευσης Delfland Water Authority - Ηνωμένο Βασίλειο (WeSenseIt, 2020). Το WeSenseIt επιτρέπει στους χρήστες (α) να μοιράζονται πληροφορίες πριν και κατά τη διάρκεια πλημμυρών (όπως ειδοποιήσεις πλημμύρας ή κλειστούς δρόμους λόγω πλημμυρών), (β) να έχουν πρόσβαση σε πληροφορίες για τα ζητήματα που μοιράζονται άλλοι χρήστες και (γ) να έχουν πρόσβαση σε πληροφορίες που συγκεντρώνονται μέσω αισθητήρων και ενημερώνονται τακτικά. Εάν τα προηγούμενα Παρατηρητήρια Πολιτών μπορούν να θεωρηθούν προσανατολισμένα στην παρακολούθηση φυσικών πόρων, το WeSenseIt επικεντρώνεται στη διαχείριση κινδύνων και έκτακτων αναγκών. Αυτό πιθανώς μπορεί να συνεπάγεται διαφορετική αξιολόγηση της αξίας των πληροφοριών από τους χρήστες, ανάλογα με τη συχνότητα των καταστάσεων κρίσης. Το έργο επέλεξε να εστιάσει σε τρεις μελέτες περίπτωσης, μία στο Doncaster (Ηνωμένο Βασίλειο), η δεύτερη στο Delfland (Ολλανδία) και η τρίτη στη Vicenza (Ιταλία).

Μέσω μιας εφαρμογής Android, οι χρήστες μπορούν να μοιράζονται πληροφορίες σχετικά με (α) τις πλημμύρες και τους κινδύνους πλημμυρών, (β) την κοινοτική ζωή ή (γ) τους αισθητήρες. Ο διαμοιρασμός των πληροφοριών γίνεται μέσω μιας αναφοράς και, αφού ο χρήστης συμπληρώσει μια φόρμα που διατυπώνει τον τίτλο της αναφοράς του, κάνει μια σύντομη περιγραφή, προσδιορί-

ζει την κατηγορία του γεγονότος (π.χ. κλειστός δρόμος ή κλειστή γέφυρα), την ημερομηνία, την ώρα και την τοποθεσία και μπορεί επίσης να προσθέσει μια φωτογραφία ή μια διεύθυνση URL. Εάν ο χρήστης επιλέξει να διαμοιραστεί πληροφορίες μέσω της επιλογής «Κοινοτική ζωή», θα έχει πρόσβαση σε μια φόρμα διαμοιρασμού μιας ανάρτησης μέσω της εφαρμογής, με πεδία για τον τίτλο, την περιγραφή, την ημερομηνία, την ώρα και την τοποθεσία.

Το WeSenseIt επιτρέπει, επομένως, την καταχώρηση πληροφοριών μέσω δύο διαφορετικών πηγών: με αισθητήρες και με φόρμες που οι πολίτες μπορούν να χρησιμοποιήσουν για να περιγράψουν μια περίπτωση. Και τα δύο θα μπορούσαν να θεωρηθούν ως αντικειμενικές μετρήσεις, καθώς η φόρμα δεν περιλαμβάνει ερωτήσεις υποκειμενικής αντίληψης του χρήστη (όπως η αντίληψη του κινδύνου που σχετίζεται με μια προειδοποίηση πλημμύρας), αλλά προσπαθεί να αξιολογήσει αντικειμενικές μεταβλητές. Το WeSenseIt χρησιμοποιεί επίσης τα μέσα κοινωνικής δικτύωσης (το Facebook και το Twitter) για τη διάδοση των πληροφοριών και τη συμμετοχή της κοινότητας.

Το CITI-SENSE επιδιώκει την ενδυνάμωση των πολιτών για συμμετοχή στην περιβαλλοντική διακυβέρνηση, αναπτύσσοντας διάφορες υπηρεσίες υποστήριξης Παρατηρητηρίων Πολιτών για μέτρηση της ποιότητας του αέρα σε εξωτερικούς χώρους ή εσωτερικούς χώρους σχολείων και την περιβαλλοντική αντίληψη στους δημόσιους χώρους (<http://www.citi-sense.eu>).



Εικόνα 2.8: Παρουσίαση των δραστηριοτήτων του CITI-SENSE σε μαθητές στη Λιουμπλιάνα

Πηγή: <http://www.citi-sense.eu>

Το έργο περιελάμβανε πιλοτική εφαρμογή σε οκτώ πόλεις (Βαρκελώνη, Βελιγράδι, Εδιμβούργο, Χάιφα, Λιουμπλιάνα, Όσλο, Οστράβα και Βιέννη), αλλά επέτρεπε και σε χρήστες από άλλες τοποθεσίες να χρησιμοποιήσουν τις διαθέσιμες εφαρμογές και τα δεδομένα πρόσβασης. Το CITI-SENSE δίνει τη δυνατότητα για παρακολούθηση της ποιότητας του αέρα μέσω μιας προσωπικής εργαλειοθήκης, που περιλαμβάνει (α) μια κινητή μονάδα αισθητήρων (μέτρη-

ση θερμοκρασίας, σχετικής υγρασίας, μονοξειδίου του αζώτου, διοξειδίου του αζώτου και όζοντος, με γεωαναφορά), (β) μια εφαρμογή Android για σύνδεση στη μονάδα αισθητήρων, που επιτρέπει την ανάγνωση και τη μεταφόρτωση δεδομένων σε διακομιστή και (γ) μια εφαρμογή υπολογιστή για τη διαχείριση των αισθητήρων.



Εικόνα 2.9: Εφαρμογή μέτρησης της ποιότητας του αέρα για έξυπνα κινητά

Πηγή: Williams, R. (2015) Air Quality Monitoring for Citizen Science

(https://www.niehs.nih.gov/research/supported/translational/peph/podcasts/2015/may22_air-quality/index.cfm)

Ο χρήστης μπορεί, για παράδειγμα, να μεταφέρει τη μονάδα αισθητήρα στο εξωτερικό ενός μπουφάν ή σε μια ζώνη. Το Android έξυπνο κινητό του χρήστη μπορεί στη συνέχεια να συνδεθεί με τον αισθητήρα μέσω Bluetooth, να κάνει ανάγνωση δεδομένων από τον αισθητήρα και αποθήκευσή τους στην πλατφόρμα CITI-SENSE. Οι μετρήσεις δίνουν μια ένδειξη των επιπέδων ρύπανσης και παρέχουν πληροφορίες σχετικά με τις αλλαγές (αν και δεν είναι άμεσα συγκρίσιμες με την παρακολούθηση της ποιότητας του αέρα από τις Αρχές) (Liu et al., 2017; Montagril & Santos, 2017). Στο Citi-Sense συμμετείχε μια κοινοπραξία 29 εταιρών (αναλυτική λίστα στη διεύθυνση: <https://co.citi-sense.eu/TheProject.aspx>). Η πύλη Παρατηρητηρίων Πολιτών του CITI-SENSE (<https://co.citi-sense.eu/>) έχει σχεδιαστεί για να επιτρέπει στους πολίτες να έχουν πρόσβαση όχι μόνο σε περιβαλλοντικές πληροφορίες σε πραγματικό χρόνο, που παρέχονται από πληθώρα εφαρμογών αισθητήρων (συμπεριλαμβανομένων φορητών και στατικών αισθητήρων, εφαρμογών για κινητά τηλέφωνα και διαφόρων τύπων ερευνών αντίληψης της ατμοσφαιρικής ρύπανσης), αλλά και σε ένα φόρουμ για συζήτηση και κοινή χρήση των προσωπικών παρατηρήσεων.

Τα παραπάνω πέντε έργα σχεδιάστηκαν ανεξάρτητα το ένα από το άλλο. Ωστόσο, έχουν σημαντικές ομοιότητες ως προς τη δομή, τη λειτουργία και τη μεθοδολογία τους σε σχέση με την επικοινωνία τους με τους πολίτες. Επιπλέον, υπήρξε συνεργασία μεταξύ τους για (α) τη διευκόλυνση της ανταλλαγής δεδομένων, γνώσεων και ιστοριών επιτυχίας και (β) την καθιέρωση κοινών με-

θοδολογιών και προτύπων για πληθοπορισμό (crowdsourcing) (Liu et al., 2017; Montagril & Santos, 2017).

Με λίγα λόγια...

Στο δεύτερο κεφάλαιο έγινε προσπάθεια να συνδεθεί η Επιστήμη των Πολιτών με τα Παρατηρητήρια Πολιτών, με εστίαση στην προστασία του περιβάλλοντος. Διερευνήθηκαν οι τρόποι με τους οποίους η Επιστήμη των Πολιτών μπορεί να συμβάλλει στην περιβαλλοντική προστασία και ειδικότερα στην παρακολούθηση της βιοποικιλότητας. Έγινε οριοθέτηση της έννοιας των Παρατηρητηρίων Πολιτών και επισκόπηση των βασικών διαστάσεων και χαρακτηριστικών τους και συσχέτιση των Παρατηρητηρίων Πολιτών και των πεδίων εφαρμογής τους με την Επιστήμη των Πολιτών. Τέλος, έγινε μια επιλογή και παρουσίαση ορισμένων περιπτώσεων Παρατηρητηρίων Πολιτών που έχουν ιδρυθεί και λειτουργούν σε ευρωπαϊκό επίπεδο.

Γιατί η παρακολούθηση της βιοποικιλότητας αποτελεί κεντρικό αντικείμενο της Επιστήμης των Πολιτών;

Με τον όρο «βιοποικιλότητα» αναφερόμαστε στην ποικιλία των μορφών ζωής πάνω στη Γη. Ο όρος περιλαμβάνει «όλους τους οργανισμούς, είδη και πληθυσμούς, τις γενετικές παραλλαγές μεταξύ αυτών και τις σύνθετες συγκεντρώσεις κοινοτήτων και οικοσυστημάτων» (UNEP, 2010). Η αξία της βιοποικιλότητας είναι μεγάλη και πολυδιάστατη κι έχει αναλυθεί πολλαπλώς. Πιο συγκεκριμένα, τα επιμέρους συστατικά της βιοποικιλότητας - γονίδια, είδη και οικοσυστήματα άμεσης, έμμεσης ή δυνητικής χρήσης από τους ανθρώπους, τα οποία αναφέρονται και ως «βιολογικοί πόροι» - παρέχουν στην κοινωνία ένα ευρύ φάσμα αγαθών και υπηρεσιών. Τέτοιες περιπτώσεις είναι, για παράδειγμα, τα υβρίδια που χρησιμοποιούν οι κτηνοτρόφοι για την ανάπτυξη νέων ποικιλιών καλλιεργειών, τα είδη που χρησιμοποιούνται στα διάφορα τρόφιμα, φάρμακα και βιομηχανικά προϊόντα, και τα οικοσυστήματα που παρέχουν υπηρεσίες, όπως ο καθαρισμός νερού και ο έλεγχος των πλημμυρών (National Research Council, 1999).

Η βιοποικιλότητα αντιμετωπίζει, όμως, σήμερα πολύ σοβαρές απειλές και πιέσεις, με περίπου ένα στα τέσσερα είδη να απειλούνται με εξαφάνιση. Οι διάφορες ανθρώπινες δραστηριότητες αποτελούν σημαντικές πηγές κινδύνων για ένα μεγάλο αριθμό ειδών βιοποικιλότητας, όπως φαίνεται και στο Σχήμα 2.4.

Πιο ειδικά:

- Πιθανές απειλές για τη χερσαία βιοποικιλότητα εντοπίζονται σε πολλούς παράγοντες, όπως στην αλλαγή χρήσης γης, στη διαταραχή των ενδιαιτημάτων, στην εντατική χρήση, στα χωροκατακτητικά είδη, στη συμπίεση του εδάφους, στη διάβρωση και στη ρύπανση.

- Όσον αφορά το πόσιμο νερό, η κακή οικολογική κατάσταση πολλών οικοσυστημάτων γλυκού νερού προκαλεί παγκόσμια ανησυχία, δεδομένου ότι αυτά συμβάλλουν στη διασφάλιση της διαθεσιμότητας νερού, η οποία είναι πιθανό να μειωθεί στο μέλλον.



Εικόνα 2.10: Η «βιοποικιλότητα» εκφράζει την ποικιλία των ειδών στον πλανήτη Γη

Πηγή: Pacific Islands Protected Area Portal

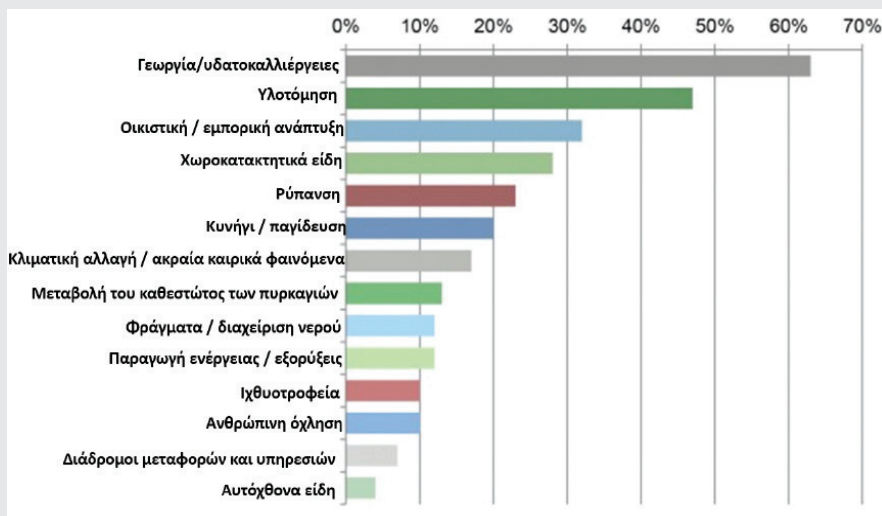
(<https://pipap.sprep.org/news/biodiversity-loss-loss-humanity>)

- Η θαλάσσια βιοποικιλότητα είναι ένας άλλος σημαντικός τομέας που συνδέεται με την εκμετάλλευση των ψαριών, τα τροφικά πλέγματα και την ακεραιότητα του βυθού.

- Η αγροβιοποικιλότητα μπορεί να απειληθεί από την εντατικοποίηση των γεωργικών πρακτικών (π.χ. αυξημένη χρήση αγροχημικών, απλοποίηση της εναλλαγής καλλιεργειών, αύξηση του μεγέθους της καλλιεργούμενης γης, αλλοίωση των φυσικών στοιχείων του τοπίου κ.λπ.), καθώς και από την εγκατάλειψη της γης. Ειδικότερα, η ανησυχία για τη διατήρηση και την ποιότητα της αγροβιοποικιλότητας έχει αποτελέσει αντικείμενο της Κοινής Αγροτικής Πολιτικής (ΚΑΠ) της Ευρωπαϊκής Ένωσης από τις αρχές της δεκαετίας του '90, με στόχο τον μετριασμό των επιπτώσεων αυτών των δύο παραγόντων που προκαλούν την απώλειά της. Επίσης, τέθηκε ως στόχος η συμβολή της γεωργίας στη διατήρηση της βιοποικιλότητας και την ενισχυμένη παροχή υπηρεσιών οικοσυστήματος (π.χ. επικονίαση, έλεγχος παρασίτων, μετριασμός της διάβρωσης του εδάφους), με την παράλληλη μείωση των αρνητικών επιπτώσεων της (έκπλυση θρεπτικών ουσιών, εκ-

πομπές αερίων του θερμοκηπίου κ.λπ.).

• Η μείωση της δασικής βιοποικιλότητας οδηγεί σε απώλειες στην παραγωγικότητα και τη βιωσιμότητα των δασικών οικοσυστημάτων. Τα δασικά οικοσυστήματα ειδικά καλύπτουν σχεδόν το 40% της επιφάνειας της Ευρώπης. Εκτός από την προμήθεια σε ξύλο, τα δάση παρέχουν πολλαπλά οφέλη όσον αφορά τη ρύθμιση του κλίματος, την ανθρώπινη υγεία, την αναψυχή, την παροχή γλυκού νερού και τις δεξαμενές βιοποικιλότητας. Τα δασικά οικοσυστήματα και η βιοποικιλότητα ειδών που αναπτύσσεται σε αυτά αλληλοσυνδέονται: η βιοποικιλότητα εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από την ακεραιότητα, την υγεία και τη ζωτικότητα των δασικών περιοχών. Ως εκ τούτου, η βιώσιμη διαχείριση των δασών στοχεύει στην υποστήριξη της παροχής δασικών αγαθών και υπηρεσιών και στην ενίσχυση των επιπέδων της βιοποικιλότητας.



Σχήμα 2.4: Κύριες απειλές της βιοποικιλότητας και ποσοστά των ειδών που απειλούνται
Πηγή: (UNEP, 2012, σ.139).

• Τα χωροκατακτητικά ξένα είδη είναι ένας άλλος τομέας ανησυχίας. Οι ανθρώπινες δραστηριότητες, όπως η ναυτιλία, η υδατοκαλλιέργεια, η κατασκευή καναλιών και το εμπόριο, έχουν εξαλείψει ορισμένα από τα φυσικά εμπόδια μεταξύ των βιοκοινοτήτων, επιτρέποντας έτσι στα είδη να εισέρχονται σε περιοχές άλλες από τις δικές τους. Η Ευρώπη πλήττεται σοβαρά από βιολογικές εισβολές, οι οποίες θεωρούνται ένας από τους σημαντικότερους άμεσους παράγοντες απώλειας της βιοποικιλότητας και ασκούν μεγάλη πίεση σε διάφορους τύπους οικοσυστημάτων, τόσο με οι-

κολογικό όσο και με οικονομικό αντίκτυπο.

Στον Πίνακα 2.1 που ακολουθεί δίνεται μια συνολική εικόνα των πιέσεων και απειλών για τα ελληνικά είδη βιοποικιλότητας.

Κατηγορία πιέσεις -απειλής ⁵⁹	Αριθμός ειδών							
	Φυτά ⁶⁰	Πουλά ⁶¹	Αμφίβια ⁶²	Ερπετά ⁶³	Χερσαία θηλαστικά ⁶³	Θαλάσσια θηλαστικά ⁶³	Ψάρια θάλασσας ⁶³	Ψάρια γλυκού νερού ⁶³
1. Οικιστική επέκταση, βιομηχανική και τουριστική ανάπτυξη								
Οικιστική επέκταση και βιομηχανική ανάπτυξη	6	60	6	6	14			26
Ανάπτυξη παράκτιων τουριστικών υποδομών	33	30	5	5	2	1		
Ανάπτυξη μη-παράκτιων τουριστικών υποδομών	11				13		5	
2. Γεωργία, αλιεία και υδατοκαλλιέργειες								
Επέκταση και εντατικοποίηση γεωργικών καλλιεργειών	16	89	7	6	9			
Δασικές φυτείες		11		3	6			
Κτηνοτροφία (υπερβόσκηση)	50	39	1		2			
Υδατοκαλλιέργειες (θαλάσσιες)		4				1		
3. Παραγωγή ενέργειας και εξορύξεις								
Εξορύξεις	11	16	1	2	2			3
Παραγωγή ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές (εκτός υδροηλεκτρικών)	17 ⁶⁴	23						
4. Μεταφορές και δίκτυα ενέργειας και τηλεπικοινωνιών								
Δρόμοι	21	45	1	8	13			
Δίκτυα ενέργειας και τηλεπικοινωνιών		23						

Πίνακας 2.1: Πιέσεις και απειλές για τα ελληνικά είδη βιοποικιλότητας
Πηγή: ΥΠΕΚΑ, 2014, σ.54

Οι προστατευόμενες φυσικές περιοχές είναι απαραίτητη συνθήκη για τη διατήρηση της βιοποικιλότητας και των οικοσυστημάτων και γι' αυτό η επέκτασή τους αποτελεί βασικό στόχο της Ευρωπαϊκής Ένωσης αλλά και των Ηνωμένων Εθνών. Είναι, επίσης, ιδιαίτερα σημαντικές στις αναπτυσσόμενες χώρες, όπου οι πληθυσμοί εξαρτώνται σε μεγάλο βαθμό από τους φυσικούς πόρους. Η διεθνής κοινότητα έχει δεσμευτεί να προστατεύσει τουλάχιστον το 17% των χερσαίων και εσωτερικών υδάτινων περιοχών και το 10% των παράκτιων και θαλάσσιων περιοχών έως το 2020 (Joint Research Centre, 2015).

Το πλήθος και η πολυμορφία των απειλών και των πιέσεων που αντιμετωπίζει η βιοποικιλότητα σήμερα καθιστούν απαραίτητη την παρακολούθηση και καταγραφή της, ώστε να εντοπίζονται άμεσα οι όποιες αλλαγές προκύπτουν ως αποτέλεσμα αυτών και να σχεδιάζονται οι ανάλογες παρεμβάσεις. Αξίζει, τέλος, να σημειωθεί ότι η παρακολούθηση/ καταγραφή της βιοποικιλότητας λειτουργεί και ως δείκτης ποιότητας του περιβάλλο-

ντος και επιπλέον χρησιμοποιείται για την παρακολούθηση και πρόβλεψη της εξέλιξης της κλιματικής αλλαγής. Γι αυτούς τους λόγους και η Επιστήμη των Πολιτών έχει θέσει τη βιοποικιλότητα ως ένα από τα κεντρικά της αντικείμενα, ενώ η παρακολούθηση και καταγραφή της αποτελεί ένα από τα πιο δημοφιλή πεδία εφαρμογής των Παρατηρητηρίων Πολιτών (βλ. Εικόνα 2.11). Τα υφιστάμενα και προγραμματισμένα έργα σε πολλά από τα Παρατηρητήρια Πολιτών και τα αποτελέσματα των προκαταρκτικών δοκιμών τους δείχνουν ότι έχουν τη δυνατότητα να συμπληρώσουν τα επίσημα δίκτυα επιτόπια παρατήρησης της βιοποικιλότητας και να συμβάλουν στη διαμόρφωση ευρωπαϊκών μέτρων και πολιτικών σε τομείς από τη διαχείριση των υδάτων και την προστασία της ποιότητας του αέρα έως τη διατήρηση και την προστασία πολλών απειλούμενων ειδών ή την παρακολούθηση της κλιματικής αλλαγής (Liu et al., 2017).



Εικόνα 2.11: Η Επιστήμη των Πολιτών υποστηρίζει ωκεανογραφικά ερευνητικά έργα που βοηθούν στην επέκταση της κατανόησης των ωκεανών του κόσμου μέσω τεχνολογικών εξελίξεων, έξυπνης παρατήρησης και ανάλυσης και ανοιχτής ανταλλαγής πληροφοριών
Πηγή: World Ocean Observatory, 2019

Στην Ελλάδα έχει ιδρυθεί και λειτουργεί το Ελληνικό Παρατηρητήριο Βιοποικιλότητας (ΕΠΒ) (<https://www.biodiversitygr.or>). Η ιδέα δημιουργίας του βασίστηκε στη δυνατότητα εθελοντικής συμμετοχής πολιτών και όχι μόνο επιστημόνων, οι οποίοι από τον τόπο κατοικίας τους μπορούν να παρέχουν δεδομένα και πληροφορίες. Στο σημείο αυτό αξίζει να σημειωθεί πως το ΕΠΒ ασχολείται με την παρατήρηση και καταγραφή όλων των ειδών και όχι μόνο ορισμένων συγκεκριμένων (π.χ. απειλούμενα είδη). Ως στόχοι του ΕΠΒ αναφέρονται οι παρακάτω (Ελληνικό Παρατηρητήριο Βιοποικιλότητας):

- Διατήρηση της άγριας ζωής και της βιοποικιλότητας
- Παρατήρηση και καταγραφή της βιοποικιλότητας
- Περίθαλψη και επανένταξη των άγριων ζώων στο περιβάλλον και
- Διάδοση της οικολογικής ευαισθησίας για την άγρια ζωή και το περιβάλλον του τόπου μας

Στο ευρωπαϊκό πρόγραμμα Cos4Cloud συμμετέχουν τέσσερα από τα μεγαλύτερα Παρατηρητήρια Πολιτών για την Βιοποικιλότητα στην Ευρώπη: το Natusfera (<https://natusfera.gbif.es>), το iSpot (<https://www.ispotnature.org>), το PlantNet (<https://plantnet.org/en>) και το Artportalen (<https://www.artportalen.se>) (CREAF, 2020).

Άλλα Παρατηρητήρια Πολιτών για την Βιοποικιλότητα που επικεντρώνονται στη χλωρίδα, τα δάση, τα βουνά, τη βιόσφαιρα και τα δέντρα είναι:

- το PlantWatch (<https://www.naturewatch.ca/plantwatch>) στον Καναδά, που επιτρέπει στους πολίτες-επιστήμονες να συμμετέχουν καταγράφοντας τους χρόνους ανθοφορίας για επιλεγμένα είδη φυτών και αναφέροντας τις ημερομηνίες των καταγραφών σε ερευνητές, οι οποίοι εργάζονται για τον εντοπισμό οικολογικών αλλαγών που μπορεί να επηρεάζουν το περιβάλλον (Naturewatch, 2020)
- το LeafWatch (<https://gastateparks.org/LeafWatch>) απευθύνεται στους πολίτες της Πολιτείας της Τζόρτζια των Η.Π.Α. και τους καλεί να επισκεφθούν και να φωτογραφίσουν τα κρατικά πάρκα της Πολιτείας. Οι καλύτερες φωτογραφίες ανεβαίνουν στον παραπάνω δικτυακό τόπο, αλλά επιπλέον οι πολίτες έχουν τη δυνατότητα να ανεβάσουν και να διαμοιράσουν οι ίδιοι τις φωτογραφίες και τις ιστορίες τους στους λογαριασμούς των Κρατικών Πάρκων της Τζόρτζια στο Facebook και στο Instagram, καθώς και στο Twitter με το hashtag #GaLeafWatch (Georgia Department of Natural Resources, 2020).
- το Mountain Watch (<https://scistarter.org/mountain-watch>) στο πλαίσιο του ομώνυμου υπό εξέλιξη προγράμματος Επιστήμης των Πολιτών, μέσω του οποίου γίνεται παρακολούθηση της ανάπτυξης των φυτών, γνωστή και ως φαινολογία, ενός μικρού συνόλου αλπικών και δασικών φυτών στα Ανατολικά Απαλάχια Όρη και σε άλλες βορειοανατολικές περιοχές των Η.Π.Α. (SciStarter, 2020).

Βιβλιογραφικές Πηγές

1. Ballard, H.L., Dixon, C.G. & Harris, E.M. (2017). Youth-focused citizen science: Examining the role of environmental science learning and agency for conservation. *Biological Conservation*, 208, 65-75.
2. Bonney, R. (1996). Citizen science: A lab tradition. *Living Bird*, 15(4), 7-15.
3. Bonney, R., Cooper, C.B., Dickinson, J., Kelling, S., Phillips, T., Rosenberg, K.V. & Shirk, J. (2009). Citizen Science: A Developing Tool for Expanding Science Knowledge and Scientific Literacy. *Bioscience*, 59(11), 977-984.
4. Bowser, A. & Shanley, L. (2013). *New Visions in Citizen Science*. Washington DC: Woodrow Wilson International Center for Scholars
5. Brown, W. (2015). *Undoing the demos: Neoliberalism's stealth revolution*. MIT Press.

6. Ceccaroni, L., Bowser, A. & Brenton, P. (2017). Civic education and citizen science: Definitions, categories, knowledge representation. In L. Ceccaroni & J. Piera (Eds.), *Analyzing the role of citizen science in modern research* (pp. 1-23). Hershey, PA: IGI Global. DOI: <https://doi.org/10.4018/978-1-5225-0962-2.ch001>.
7. European Citizen Science Association - ECSA (2016). *Ten principles of citizen science*. London, <https://osf.io/xpr2n/wiki/home/>.
8. Cooper, C.B., Dickinson, J., Phillips, T. & Bonney, R. (2007). Citizen science as a tool for conservation in residential ecosystems. *Ecology and Society*, 12(2), 11, <http://www.ecologyandsociety.org/vol12/iss2/art11/>.
9. DITOs Consortium (2017). *Citizen Science and Open Science: Synergies & Future Areas of Work*. DITOs Policy Brief 3. London, UK: DITOs Consortium. <https://discovery.ucl.ac.uk/id/eprint/10043574/> (accessed February 2023).
10. Eitzel, M., Cappadonna, J., Santos-Lang, C. et al. (20 more authors) (2017). Citizen Science Terminology Matters: Exploring Key Terms. *Citizen Science: Theory and Practice*, 2(1), 1-20. DOI: <https://doi.org/10.5334/cstp.96>
11. European Commission (2013). *Green Paper on Citizen Science*. SOCIENTIZE. Available online at: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/green-paper-citizen-science-europe-towards-society-empowered-citizens-and-enhanced-research> (accessed February 2023).
12. Ganzevoort, W., van den Born, R. J., Halfman, W., & Turnhout, S. (2017). Sharing biodiversity data: citizen scientists' concerns and motivations. *Biodiversity and Conservation*, 26, 2821-2837.
13. Haklay, M. E. (2015). *Citizen science and policy: A European perspective*. Washington DC: Woodrow Wilson International Center for Scholars. Available online at: https://discovery.ucl.ac.uk/id/eprint/1478414/1/Citizen_Science_Policy_European_Perspective_Haklay.pdf (accessed February 2023).
14. Hecker, S., Haklay, M., Bowser, A., Makuch, Z., Vogel, J., & Bonn, A. (2018). *Citizen Science. Innovation in Open Science, Society and Policy*. London: UCL Press. Available online at: <https://discovery.ucl.ac.uk/id/eprint/10058422/1/Citizen-Science.pdf> (accessed February 2023).
15. Heiss, R. & Matthes, J. (2017). Citizen Science in the Social Sciences: A Call for More Evidence. *GAIA - Ecological Perspectives for Science and Society*, 26(1), 22-26(5).
16. Howe, J. (2006). *The Rise of Crowdsourcing*. Available online at: <https://www.wired.com/2006/06/crowds/> (accessed February 2023).
17. Irwin, A. (1995). *Citizen Science. A Study of People, Expertise and Sustainable Development*. London and New York: Routledge.
18. Jennett, C., Kloetzer, L., Schneider, D., Iacovides, I., Cox, A., Gold, M., Fuchs, B., Eveleigh, A., Methieu, K., Ajani, Z. & Talsi, Y. (2016). Motivations, learning and creativity in online citizen science. *Journal of Science Communication*, 15(3), article no. A05.
19. Jordan, R.C., Ballard, H.L. & Phillips, T.B. (2012). Key issues and new approaches for evaluating citizen-science learning outcomes. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 10(6), 307-309.
20. Kosmin, B. & Navarro-Rivera, J. (2008). The salience of secular values and scientific literacy for American democracy. In A. Keysar & B. Kosmin (Eds), *Secularism & Science in the 21st Century* (pp. 173-190). Hartford, CT: ISSSC.
21. Lewenstein, B.V. (2004). *What does citizen science accomplish?*. Available online at:

- <https://citeseerx.ist.psu.edu/document?repid=rep1&type=pdf&doi=c83ed0f57c7a010acb5da79bab784f0bfd2ece80> (accessed February 2023).
22. National Geographic. Citizen science, <https://www.nationalgeographic.org/encyclopedia/citizen-science/>.
 23. Oxford English Dictionary (2014). "Citizen Science", https://www.lexico.com/definition/citizen_science.
 24. Petridis, P., Fischer-Kowalski, M., Singh, S.J. & Noll, D. (2017). *The role of science in sustainability transitions: Citizen science, transformative research, and experiences from Samothraki island, Greece*. UWSpace. Available online at: <http://hdl.handle.net/10012/11995> (accessed February 2023).
 25. Raddick, M.J., Bracey, G., Gay, P.L., Lintott, C.J., Murray, P., Schawinski, K., Szalay, A.S. & Vandenbergh, J. (2010). Galaxy Zoo: Exploring the Motivations of Citizen Science Volunteers. *Astronomy Education Review*, 9(1). <https://arxiv.org/abs/0909.2925>.
 26. Rotman, D., Hammock, J., Preece, J., Hansen, D., Boston, C., Bowser, A. & He, Y. (2014). *Motivations Affecting Initial and Long-Term Participation in Citizen Science Projects in Three Countries*. iConference 2014. DOI: <https://doi.org/10.9776/14>
 27. Rotman, D., Preece, J., Hammock, J., Procita, K., Hansen, D., Parr, C., Lewis, D. & Jacobs, D. (2012). *Dynamic Changes in Motivation in Collaborative Citizen-Science Projects*. Seattle, WA, USA. DOI: <https://dl.acm.org/doi/pdf/10.1145/2145204.2145238>.
 28. Serrano, F. (2013). *Engaging citizens in science for research excellence*. Science Node.
 29. Silverstow, J. (2009). A new dawn for citizen science. *Trends in Ecology & Evolution*, 24(9), 467-71.
 30. Strasser, B.J., Baudry, J., Mahr, D., Sanchez, G. & Tancoigne, E. (2019). "Citizen Science"? Rethinking Science and Public Participation. *Science & Technology Studies*, 32(2), 52-76.
 31. Tauginienė, T., Butkevičienė, E., Vohland, K., Heinisch, B., Daskolia, M., Suškevičs, M., Portela, Balázs, B. & Prūse, B. (2020). Citizen science in the social sciences and humanities: the power of interdisciplinarity. *Palgrave Communications*, 6(89). <https://doi.org/10.1057/s41599-020-0471-y>.
 32. Tweddle, J.C., Robinson, L.D., Pocock, M.J.O. & Roy, H.E (2012). *Guide to citizen science: developing, implementing and evaluating citizen science to study biodiversity and the environment in the UK*. Natural History Museum and NERC Centre for Ecology & Hydrology for UK-EOF. Available online at: <https://www.nhm.ac.uk/content/dam/nhmwww/take-part/Citizenscience/citizen-science-guide.pdf> (accessed February 2023).
 33. Vohland, K., Göbel, C., Balázs, B., Butkevičienė, E., Daskolia, M., Duží, B., ... & Schade, S. (2021). Citizen Science in Europe. In K. Vohland, A. Land-Zandstra, L. Ceccaroni, R. Lemmens, J. Perelló, M. Ponti, ... & K. Wagenknecht (Eds), *The Science of Citizen Science* (pp. 35-53). Springer Nature. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-58278-4>
 34. Wals, A.E., Brody, M., Dillon, J., & Stevenson, R.B. (2014). Convergence between science and environmental education. *Science*, 344(6184), 583-584.
 35. West, S.E. & Pateman, R.M. (2017). Recruiting and Retaining Participants in Citizen Science: What Can Be Learned from the Volunteering Literature?. *Citizen Science: Theory and Practice*, 1(2): 15: 1-10.

Αναφορά Δημιουργού - Μη Εμπορική Χρήση - Παρόμοια Διανομή 4.0 (CC-BY-NC-SA)



Επιτρέπεται η ελεύθερη πρόσβαση, χρήση, και διανομή του κεφαλαίου αυτού για μη-εμπορικούς σκοπούς, με την προϋπόθεση ότι γίνεται σαφής και πλήρης αναφορά στους δημιουργούς και η αναδιάρθεσή του γίνεται με τους ίδιους ακριβώς όρους.

ΤΟ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΕΡΓΟ COS4CLOUD: ΠΡΟΣΕΓΓΙΖΟΝΤΑΣ ΤΗΝ ΠΡΟΚΛΗΣΗ ΤΗΣ ΑΝΟΙΚΤΗΣ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΑΠΟ ΤΗ ΣΚΟΠΙΑ ΤΗΣ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΤΩΝ ΠΟΛΙΤΩΝ

Μαρία Δασκολιά & Μαρία Πλιώτα

3.1. Ποια η ιδέα της ανοικτής επιστήμης;

Μία από τις διαστάσεις με τις οποίες έχει συνδεθεί η έννοια της Επιστήμης των Πολιτών στον 21^ο αιώνα είναι αυτή της Ανοικτής Επιστήμης (“Open Science”) ή αλλιώς της «Επιστήμης 2.0». Η ιδέα της Ανοικτής Επιστήμης έρχεται να ανταποκριθεί, σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Επιτροπή (2016), στο αίτημα για διαμόρφωση ενός δυναμικού και δημοκρατικού περιβάλλοντος οργάνωσης, διεξαγωγής και δημοσιοποίησης της επιστημονικής έρευνας, το οποίο δίνει πρόσβαση σε όλους τους εμπλεκόμενους και δυνητικά ενδιαφερόμενους για τα δεδομένα, τις διαδικασίες και τα αποτελέσματα κάθε επιμέρους ερευνητικού έργου ή της συνολικότερης ερευνητικής παραγωγής στα διάφορα επιστημονικά πεδία.

Κάτω από την αιγίδα της Ανοικτής Επιστήμης αυτό που επιδιώκεται είναι να

Βιβλιογραφική αναφορά: © Δασκολιά, Μ., & Πλιώτα, Μ. (2023). Το Ευρωπαϊκό Έργο Cos4Cloud: Προσεγγίζοντας την πρόκληση της Ανοικτής Επιστήμης από τη σκοπιά της Επιστήμης των Πολιτών. Στο Μ. Δασκολιά (Επιμ.), *Περιβαλλοντική Εκπαίδευση για την Αειφορία και Επιστήμη των Πολιτών. Ενσωματώνοντας περιβαλλοντικά παρατηρητήρια πολιτών στη σχολική εκπαιδευτική πρακτική* (σσ. 67-84). Εκδόσεις Εθνικού και Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών. <https://doi.org/10.26247/nkuapress.ebook.1>

καταστεί «ανοικτός» ολόκληρος ο κύκλος της επιστημονικής έρευνας, από τη σύλληψη μιας ερευνητικής ιδέας μέχρι και την ανακοίνωση και δημοσιοποίηση των ερευνητικών αποτελεσμάτων της. Με την υποστήριξη νέων ψηφιακών τεχνολογιών και εργαλείων δημιουργείται ένα περιβάλλον που ενισχύει και διευκολύνει την αλληλεπίδραση μεταξύ ερευνητών και τον συνεχή διαμοιρασμό της επιστημονικής γνώσης. Η πρόσβαση σε δημοσιεύσεις και ερευνητικά δεδομένα, όλα σε ψηφιακή μορφή, καθίσταται ελεύθερη, χωρίς ή με ελάχιστους περιορισμούς («Ανοικτή Πρόσβαση»). Ανοικτοί καθίστανται, επίσης, και οι μηχανισμοί χρηματοδότησης (π.χ. μέσα από πλατφόρμες πληθοπορισμού), οι ηλεκτρονικές βάσεις δεδομένων (π.χ. με τα αποθετήρια πληροφοριακών δεδομένων, τις ψηφιακές βιβλιοθήκες) και τα συστήματα ανοικτής αξιολόγησης ερευνητικών εργασιών (“open peer review”) κ.λπ. Αντίστοιχα, εγκαταλείπονται οι καθιερωμένες πρακτικές δημοσίευσης ερευνητικών αποτελεσμάτων μετά την ολοκλήρωση μιας ερευνητικής διαδικασίας.

Ανάμεσα στις οκτώ προτεραιότητες που έχουν τεθεί στην Ατζέντα της Ευρωπαϊκής Ένωσης για την Ανοικτή Επιστήμη είναι η δημιουργία του Ευρωπαϊκού Νέφους Ανοικτής Επιστήμης και η προώθηση της Πρωτοβουλίας FAIR Data.

Το Ευρωπαϊκό Νέφος Ανοικτής Επιστήμης (European Open Science Cloud, EOSC) αποτελεί ένα φιλόδοξο σχέδιο της Ευρωπαϊκής Επιτροπής, που αποβλέπει στη διεθνή ανάδειξη και στη διατήρηση του ηγετικού ρόλου της επιστημονικής έρευνας που διεξάγεται στον ευρωπαϊκό χώρο, μέσα από τη δημιουργία ενός αξιόπιστου ψηφιακού περιβάλλοντος για τη φιλοξενία και επεξεργασία των ερευνητικών δεδομένων και αποτελεσμάτων. Ο στόχος αυτός θα επιτευχθεί με την ανάπτυξη μιας επιστημονικής υποδομής παγκόσμιας κλάσης, από την οποία οι Ευρωπαίοι επιστήμονες και άλλοι ενδιαφερόμενοι θα αποκομίζουν και θα μεταφέρουν τα οφέλη της επιστήμης στην ψηφιακή οικονομία και την ευρύτερη κοινωνία.



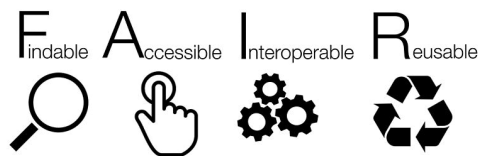
Εικ. 3.1: Ο λογότυπος του Ευρωπαϊκού Νέφους Ανοικτής Επιστήμης

Πηγή: <https://eosc-portal.eu/>

Το «Νέφος» θα προσφέρει σε 1,7 εκατομμύρια Ευρωπαίους ερευνητές και 70 εκατομμύρια επαγγελματίες στους τομείς της επιστήμης και της τεχνολογίας ένα εικονικό περιβάλλον με ανοικτές και απρόσκοπτες υπηρεσίες αποθήκευσης, διαχείρισης, ανάλυσης και επαναχρησιμοποίησης των δεδομένων από ερευνη-

τικές δραστηριότητες, σε διακριτά επιστημονικά αντικείμενα, αλλά και διαθεματικά πεδία. Όλες οι υπηρεσίες αυτές θα παρέχονται δωρεάν.

Η Πρωτοβουλία FAIR Data (Findable, Accessible, Interoperable and Reusable Data) είναι μια από-κάτω-προς-τα-πάνω προσέγγιση, που στοχεύει στην εφαρμογή των αρχών που καθιστούν τα δεδομένα ανιχνεύσιμα (findable), προσβάσιμα (accessible), διαλειτουργικά (interoperable) και επαναχρησιμοποιήσιμα (reusable). Προσβλέπει σε ένα ανοικτό και χωρίς αποκλεισμούς «οικοσύστημα» για άτομα, ιδρύματα και οργανισμούς που συνεργάζονται μέσω δικτύων υλοποίησης (Implementation Networks - INs). Τα δίκτυα αυτά δραστηριοποιούνται σε τρεις πυλώνες: τη μεθόδευση θεσμικών αλλαγών (GO CHANGE: προτεραιότητες, πολιτικές, πρωτοβουλίες), την καλλιέργεια δεξιοτήτων μέσω κατάρτισης (GO TRAIN) και την ανάπτυξη τεχνολογίας (GO BUILD).



Εικ. 3.2: Ο λογότυπος της Πρωτοβουλίας FAIR Data
Πηγή: www.go-fair.org

3.2 Ποια η σχέση της Επιστήμης των Πολιτών με την Ανοικτή Επιστήμη;

Εκτός από τη δημιουργία του Ευρωπαϊκού Νέφους Ανοικτής Επιστήμης και της Πρωτοβουλίας FAIR Data, και η Επιστήμη των Πολιτών έχει τεθεί ως μία από τις οκτώ προτεραιότητες της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για την Ανοικτή Επιστήμη. Η συμβολή της Επιστήμης των Πολιτών στην επιστημονική έρευνα έχει αναβαθμιστεί σημαντικά τις τελευταίες δεκαετίες, χάρη στην αξιοποίηση των ψηφιακών τεχνολογιών. Εκατομμύρια δεδομένα συγκεντρώνονται παγκοσμίως κάθε χρόνο μέσω των Παρατηρητηρίων Πολιτών, συμβάλλοντας με τον τρόπο αυτό όχι μόνο στην έρευνα, αλλά και στη διαμόρφωση πολιτικών (Bio Innovation Service, 2018).

Η ιδέα της Ανοικτής Επιστήμης βρίσκει ειδικό έρεισμα στην Επιστήμη των Πολιτών, στην προσπάθεια να ανασκευαστεί η κυρίαρχη κουλτούρα απέναντι στην επιστημονική έρευνα, η οποία είτε δεν αναγνωρίζει καθόλου, είτε αξιολογεί ως υποδεέστερους όποιους άλλους τρόπους παραγωγής της γνώσης πέρα από την επίσημη επιστήμη, όπως επίσης την εμπλοκή του ευρύτερου κοινού σε αυτή. Όμως, όπως υπογραμμίζεται και στην ανακοίνωση της 3ης Διάσκεψης του ΟΗΕ για το Περιβάλλον (UN Environment Assembly, 2019): «Η επίσημη επιστήμη δεν μπορεί να παρέχει από μόνη της όλες τις πληροφορίες ούτε στο απαραί-

τητο επίπεδο για την κατανόηση των περιβαλλοντικών αλλαγών». Η Επιστήμη των Πολιτών, από την άλλη πλευρά, προσφέρει πολλά ειδικά πλεονεκτήματα, όπως ότι συγκεράζει διαφορετικά είδη γνώσης και προωθεί τη «συνεργατική ευφυΐα» (“collaborative intelligence”) και τη συνεργατική δημιουργικότητα (“co-creation”) στην εξεύρεση επιστημονικών λύσεων που βασίζονται στην κοινότητα. Επιχειρεί, ακόμα, να δημιουργήσει συνδέσεις ανάμεσα στην επιστήμη και την εκπαίδευση, οι οποίες, σε συνδυασμό με τις νέες και αναδυόμενες τεχνολογίες, διευρύνουν τα γεωγραφικά, θεματικά, ακόμη και τα γλωσσικά «όρια» στην επιστημονική έρευνα και την εμπλοκή του κοινού σε αυτή. Τέλος, η ανάπτυξη της Επιστήμης των Πολιτών τα τελευταία χρόνια έχει οδηγήσει σε μια ποικιλία προσεγγίσεων, εργαλείων, πηγών, προγραμμάτων και επιτευγμάτων σε όλα τα επιστημονικά πεδία, την εμπειρία των οποίων μπορεί να αξιοποιήσει προς όφελός της η επιστημονική έρευνα και γνώση.

Αυτή η εκθετική αύξηση συμμετεχόντων, δεδομένων και ερευνητικής παραγωγής από τον χώρο της Επιστήμης των Πολιτών έχει δημιουργήσει περισσότερα από το 50% των δεδομένων που είναι διαθέσιμα στην Παγκόσμια Βάση Πληροφόρησης για τη Βιοποικιλότητα (Global Biodiversity Information Facility - GBIF) και έχει συγκεντρώσει έναν σημαντικό αριθμό παρατηρήσεων σχετικών με την περιβαλλοντική παρακολούθηση (για τον αέρα, το νερό, τους θορύβους, τις οσμές, το κλίμα κ.λπ.). Όλα τα παραπάνω θέτουν πολλές και μεγάλης κλίμακας προκλήσεις για τα Παρατηρητήρια Πολιτών, που θα πρέπει να διευκολύνουν όχι μόνο τη συλλογή, ταυτοποίηση και επικύρωση των δεδομένων, αλλά και την αλληλεπίδραση μεταξύ όλων των μερών που συμμετέχουν στις διαδικασίες Επιστήμης των Πολιτών, μέσω ενός μοντέλου που θα επιτρέπει τη μεταφορά της γνώσης, όπως επίσης τη διαχείριση και αποθήκευση του μεγάλου όγκου δεδομένων σε διαφορετικές μορφές.

Τα Παρατηρητήρια Πολιτών χρειάζεται ακόμα να διασφαλίσουν τη διαλειτουργικότητα μεταξύ τους σε τοπικό, εθνικό και παγκόσμιο επίπεδο, όπως επίσης τη βιωσιμότητά τους, ξεπερνώντας τις όποιες δυσκολίες πρόσβασης στα δεδομένα, μέσω της ανάπτυξης νέων λειτουργιών με τεχνολογίες αιχμής. Έτσι, οι συστάσεις από την πλευρά της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για την Ανοικτή Επιστήμη (European Commission, 2018) δίνουν έμφαση στην ανάπτυξη υποδομών, στη διαμόρφωση κατευθυντήριων γραμμών και προδιαγραφών και στην αναγκαιότητα παροχής κεντρικών δικτύων, που θα αναδεικνύουν και προωθούν πρωτοβουλίες πολιτών, καθώς επίσης θα προσφέρουν ευκαιρίες για συνεργασία και κοινή χρήση εργαλείων και ανταλλαγή καλών πρακτικών (Bio Innovation Service, 2018).

3.3 Ποιο το όραμα, οι στόχοι και οι άξονες δράσης του ευρωπαϊκού έργου Cos4Cloud;

Όπως έχουμε ήδη αναφέρει στην προηγούμενη υποενότητα, η Επιστήμη των Πολιτών αποτελεί, σύμφωνα με την Ατζέντα της Ευρωπαϊκής Ένωσης για την Ανοικτή Επιστήμη, μία από τις οκτώ προτεραιότητες που έχει θέσει, μαζί με τη δημιουργία του Ευρωπαϊκού Νέφους Ανοικτής Επιστήμης και της Πρωτοβουλίας FAIR Data (European Commission, 2018). Μέσα σε αυτό το πλαίσιο επιχείρησε να κινηθεί και να ανταποκριθεί και το ευρωπαϊκό έργο Cos4Cloud (πλήρης τίτλος: “Co-designed Citizen Observatories Services for the EOS-Cloud”). Πρόκειται για ένα έργο έρευνας και ανάπτυξης (R&D), το οποίο συγχρηματοδοτήθηκε από το ευρωπαϊκό πρόγραμμα Horizon 2020.

Το έργο Cos4Cloud, διάρκειας 40 μηνών, ξεκίνησε τον Νοέμβριο του 2019 και ολοκληρώθηκε τον Φεβρουάριο του 2023. Κεντρικός στόχος του ήταν η ανάπτυξη νέων υπηρεσιών για τις βασικές δομές της Επιστήμης των Πολιτών, τα Παρατηρητήρια Πολιτών. Πρόκειται για υπηρεσίες που συμπληρώνουν, βελτιώνουν και αναβαθμίζουν τη λειτουργία των Παρατηρητηρίων Πολιτών και είναι διαθέσιμες τόσο στην ευρωπαϊκή επιστημονική κοινότητα, όσο και σε όλους τους εθελοντές-επιστήμονες που συμμετέχουν σε προγράμματα και δράσεις της Επιστήμης των Πολιτών ως χρήστες των Παρατηρητηρίων Πολιτών.



Εικ. 3.3: Ο λογότυπος του ευρωπαϊκού έργου Cos4Cloud
Πηγή: <https://cos4cloud-eosc.eu/>

Πιο συγκεκριμένα, το όραμα που έθεσε και επιχείρησε να υπηρετήσει το έργο Cos4Cloud ήταν να ενοποιήσει την Επιστήμη των Πολιτών με το Ευρωπαϊκό Νέφος Ανοικτής Επιστήμης μέσα από τον συνεργατικό σχεδιασμό καινοτόμων υπηρεσιών, που ανταποκρίνονται σε μια σειρά από προκλήσεις που αντιμετωπίζουν τα Παρατηρητήρια Πολιτών σε σχέση με τις υπηρεσίες Επιστήμης των Πολιτών που προσφέρουν στην επιστημονική κοινότητα και την κοινωνία. Το έργο βασίστηκε στις ψηφιακές υποδομές και υπηρεσίες που παρέχουν ορισμένα από τα ήδη υφιστάμενα Παρατηρητήρια Πολιτών στην Ευρώπη και τις πλαισίωσε με νέες, καινοτόμες, υπηρεσίες, σε μια προσπάθεια να ενισχυθεί η παρουσία και ο ρόλος των Παρατηρητηρίων Πολιτών και να διασφαλιστεί τόσο η βιωσιμότητά

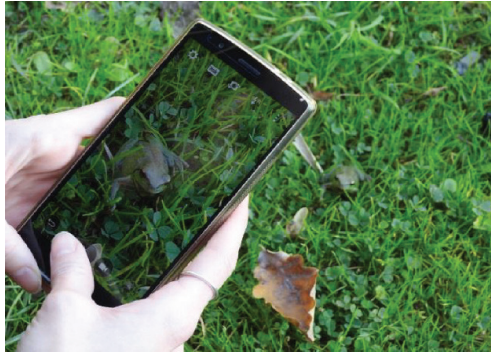
τους, όσο και η περαιτέρω ανάπτυξη του πεδίου δραστηριοτήτων τους σε παγκόσμιο επίπεδο. Οι νέες αυτές υπηρεσίες, που σχεδιάστηκαν με τρόπο συνεργατικό από διαφορετικούς παράγοντες που συμμετείχαν στις διαδικασίες των Παρατηρητηρίων Πολιτών και οι οποίες αναπτύχθηκαν και δοκιμάστηκαν κατά τη διάρκεια του έργου, εμφανίζονται με τη μορφή ενός «μενού» λειτουργιών, από το οποίο κάθε νέο ή ήδη υφιστάμενο Παρατηρητήριο Πολιτών θα μπορεί να επιλέγει και να εγκαθιστά εκείνες που χρειάζεται.

Οι στόχοι του έργου Cos4Cloud είναι οι εξής:

1. Ενσωμάτωση της Επιστήμης των Πολιτών στον ευρωπαϊκό χάρτη Ανοικτής Επιστήμης μέσω της ανάπτυξης ενός «Ελάχιστου Βιώσιμου Οικοσυστήματος» για τα Παρατηρητήρια Πολιτών και την ένταξή του στον κόμβο του Ευρωπαϊκού Νέφους Ανοικτής Επιστήμης.
2. Συνεργατικός σχεδιασμός, προτυποποίηση και υλοποίηση καινοτόμων υπηρεσιών για τα Παρατηρητήρια Πολιτών βασισμένων στην αρχιτεκτονική για κεντρικές υποδομές, που συμβάλλουν στην επίλυση των προκλήσεων που αντιμετωπίζουν τα Παρατηρητήρια Πολιτών, επικεντρώνονται στη διαλειτουργικότητα και τα καινοτόμα μοντέλα συνεργασίας, με στόχο την εξυπηρέτηση όλων των εμπλεκόμενων μερών στην Επιστήμη των Πολιτών, από τους επαγγελματίες επιστήμονες και τους επιστήμονες-πολίτες, μέχρι τους κυβερνητικούς εκπροσώπους, τη βιομηχανία και τους επιχειρηματίες.
3. Ενίσχυση της ποσότητας και της ποιότητας των διαθέσιμων δεδομένων που προέρχονται από την Επιστήμη των Πολιτών σύμφωνα με τις αρχές της Πρωτοβουλίας FAIR Data και επέκτασή τους με πρόσθετες αρχές.
4. Παροχή φιλικών προς τους χρήστες, οριζόντιων υπηρεσιών, που στηρίζονται σε και αξιοποιούν την τεχνητή νοημοσύνη, την αυτόματη εξαγωγή πληροφοριών, την αναγνώριση και ορατότητα όσων συνεισφέρουν με δεδομένα, την οπτικοποίηση των δεδομένων, την επικύρωση και ολοκλήρωση με τη χρήση πληροφοριών σε διαφορετικά πεδία (βιοποικιλότητα, ποιότητα αέρα, ποιότητα νερού) που διατίθενται στα Παρατηρητήρια Πολιτών.
5. Διευκόλυνση των διαδικασιών δικτύωσης και διαχείρισης της γνώσης ανάμεσα σε οργανισμούς, άτομα και πρωτοβουλίες στο πλαίσιο των Παρατηρητηρίων Πολιτών, μέσω του σχεδιασμού εργαλείων, μηχανισμών πρόσβασης και διεπαφών που βασίζονται σε μεθοδολογίες συνεργατικού σχεδιασμού, τις συστάσεις της Ανοικτής Επιστήμης και τις οδηγίες του EOSC.

Ειδικότερα, οι νέες αυτές υπηρεσίες που σχεδιάστηκαν με τρόπο συνεργατικό από διαφορετικούς παράγοντες που συμμετείχαν στις διαδικασίες των Παρατηρητηρίων Πολιτών και οι οποίες αναπτύχθηκαν και δοκιμάστηκαν κατά

τη διάρκεια του έργου, εμφανίζονται με τη μορφή ενός «μενού» λειτουργιών, από το οποίο κάθε νέο ή ήδη υφιστάμενο Παρατηρητήριο Πολιτών μπορεί να επιλέγει και να εγκαθιστά εκείνες που χρειάζεται.



Εικ. 3.4: Καταγράφοντας παρατηρήσεις με την εφαρμογή Παρατηρητηρίων Πολιτών Natusfera
Πηγή: Cos4Cloud

Μεταξύ των υπηρεσιών που σχεδιάστηκαν είναι μια ψηφιακή πύλη (portal), στην οποία καταλήγουν και συνδυάζονται οι παρατηρήσεις και τα δεδομένα που συγκεντρώνονται από τα διαφορετικά Παρατηρητήρια Πολιτών και άλλες πλατφόρμες Επιστήμης των Πολιτών, οι οποίες αφορούν σε επίπεδο επιστημονικού ενδιαφέροντος στα πεδία της βιοποικιλότητας και της παρακολούθησης της ποιότητας του περιβάλλοντος. Περιλαμβάνονται, ακόμη, μια σειρά από εργαλεία τεχνητής νοημοσύνης, που βοηθούν τους πολίτες να αναγνωρίζουν, π.χ. είδη χλωρίδας και πανίδας, ενώ πραγματοποιούν ή αποστέλλουν μια σχετική παρατήρηση, μέσα από την επιβεβαίωσή της από αντίστοιχα δεδομένα που συλλέγονται από διαφορετικές πλατφόρμες ή υπάρχουν καταγεγραμμένα σε σχετικές βάσεις. Αυτή η υπηρεσία χρησιμοποιείται ήδη σε πλατφόρμες Επιστήμης των Πολιτών και σε σχετικά projects. Μία τέτοια περίπτωση είναι το Pl@ntNet, που αποτελεί και έναν από τους εταίρους και τα Παρατηρητήρια Πολιτών του έργου. Όπως εξηγεί ο Alexis Joly, ερευνητής στο INRIA και στην ομάδα σχεδιασμού του Pl@ntNet, «στο έργο Cos4Cloud, πέρα από το κάνουμε αυτή την τεχνολογία διαθέσιμη και σε άλλα projects Επιστήμης των Πολιτών, θέλουμε να πάμε ένα βήμα πιο πέρα, ώστε μέσω της τεχνολογίας αυτής να προτείνονται ποια είδη θα αναμένει και/ή μπορεί να εντοπίσει κανείς σε μια περιοχή» (Cos4Cloud blog).

Η ποιότητα των δεδομένων και της σχετικής πληροφορίας που συλλέγονται από προγράμματα και δράσεις Επιστήμης των Πολιτών αναβαθμίστηκε με την καθιέρωση ενός κοινού λεξιλογίου, αλλά και στο πλαίσιο της μάθησης μέσω μηχανής ("machine learning"), με υπηρεσίες όπως η αυτόματη αναγνώριση video, η δημιουργία εξελιγμένων εφαρμογών για κινητά τηλέφωνα, καθώς και νέων μοντέλων και πρωτοκόλλων επικυρωμένων από τις παραδοσιακές επιστήμες. Οι

νέες υπηρεσίες διασφαλίζουν την ορατότητα και την αναγνώριση της συμβολής όσων συνεισφέρουν με δεδομένα και ενισχύουν την καλύτερη δικτύωση ανάμεσα στους διάφορους συμμετέχοντες - εταίρους. Μακροπρόθεσμα, όλες αυτές οι υπηρεσίες θα αξιοποιηθούν και από άλλα Παρατηρητήρια Πολιτών και προγράμματα Επιστήμης των Πολιτών που κινούνται σε άλλες θεματικές περιοχές (πέραν του περιβάλλοντος), όπως π.χ. στον χώρο της υγείας.



Εικ. 3.5: Από την εναρκτήρια συνάντηση του έργου (Νοέμβριος 2019)

Πηγή: Cos4Cloud

Οι υπηρεσίες που αναπτύχθηκαν στο πλαίσιο του έργου Cos4Cloud:

- Ένα portal που συγκεντρώνει και παρέχει πρόσβαση σε παρατηρήσεις/ δεδομένα από διαφορετικά Παρατηρητήρια Πολιτών
- Χρήση τεχνητής νοημοσύνης για αναγνώριση/ ταυτοποίηση ειδών
- Διευκόλυνση της γνώσης από τεχνητή νοημοσύνη μέσω της αξιοποίησης των παρατηρήσεων από διαφορετικά Παρατηρητήρια
- Πρόσβαση σε μεγάλες βάσεις δεδομένων (όπως το Pl@ntNet)
- Εκτίμηση/ πρόβλεψη της παρουσίας ειδών με βάση την τοποθεσία
- Διευκόλυνση της ανάλυσης και οπτικοποίησης δεδομένων που προέρχονται από τους πολίτες (βασισμένης στη γλώσσα προγραμματισμού Python)
- Ανάπτυξη φιλικών προς τον χρήστη/ πολίτη διεπαφών (interfaces) για συλλογή δεδομένων μέσω αισθητήρων σε έξυπνα κινητά τηλέφωνα (smartphones)
- Υποβοήθηση της αυτόματης αναγνώρισης ειδών από φωτογραφικές εικόνες (camera trap images)
- Σύστημα αναγνώρισης που επιτρέπει στους πολίτες να γνωρίζουν πώς χρησιμοποιούν οι επιστήμονες τις παρατηρήσεις τους
- Υπηρεσία επεξεργασίας video stream

Πλαίσιο 3.1: Υπηρεσίες Cos4Cloud

Μερικά από τα θετικά αποτελέσματα του έργου Cos4Cloud

- Υποστήριξη των στόχων της Ανοικτής Επιστήμης μέσω της βελτίωσης της πρόσβασης σε περιεχόμενο και πόρους και της διευκόλυνσης διεπιστημονικών συνεργασιών
- Αλλαγή της θέσης της Επιστήμης των Πολιτών στην επιστημονική κοινότητα
- Καλύτερα επιστημονικά οικοσυστήματα πολιτών, περισσότερα και καλύτερα διαθέσιμα ανοικτά επιστημονικά δεδομένα πολιτών
- Σταθερό, αξιόπιστο, επικεντρωμένο στο χρήστη περιβάλλον για τους εθελοντές πολίτες-επιστήμονες
- Παρακολούθηση της πρόσβασης και επαναχρησιμοποίησης των δεδομένων στην έρευνα, τη βιομηχανία και τη διακυβέρνηση

Πλαίσιο 3.2: Προσδοκώμενα αποτελέσματα από το Cos4Cloud

3.4 Ποιοι οι συντελεστές του έργου Cos4Cloud;

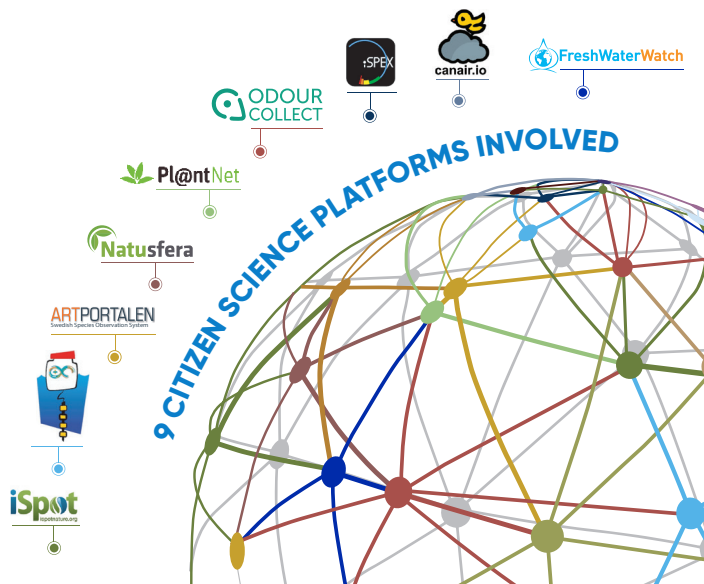
Το έργο Cos4Cloud υλοποιήθηκε από μια ομάδα έργου από συνεργαζόμενους φορείς με σημαντική εμπειρία στην υλοποίηση δράσεων Επιστήμης των Πολιτών, οι οποίοι έχουν ηγηθεί μεγάλων έργων στον τομέα αυτό. Πιο συγκεκριμένα, η ομάδα έργου αποτελείτο από 16 εταίρους από 7 ευρωπαϊκές χώρες και 1 χώρα της Λατινικής Αμερικής.

Τον συντονισμό του έργου είχε το Ανώτατο Συμβούλιο Επιστημονικών Ερευνών της Ισπανίας (Consejo Superior de Investigaciones Científicas - CSIC) και ειδικότερα το Εθνικό Ινστιτούτο Θαλάσσιας Επιστήμης (Institute of Marine Science - ICM). Η Ισπανία συμμετείχε στο έργο με 3 ακόμα επίσημους εταίρους: το ερευνητικό κέντρο CREAF, το ερευνητικό κέντρο Institute of Physics of Cantabria - Consejo Superior de Investigaciones Científicas, IFCA-CSIC, τη ΜΚΟ Science for Change και την εταιρεία ανάπτυξης τεχνολογίας Bineo Consulting.

Πανεπιστήμια, ερευνητικά κέντρα, ΜΚΟ, φορείς και εταιρείες από διαφορετικές ευρωπαϊκές χώρες διαμόρφωσαν ένα ενδιαφέρον μωσαϊκό που πρόσφερε πλούσια εμπειρία και γνώση από διαφορετικές σκοπιές. Από το Ηνωμένο Βασίλειο συμμετείχαν το Open University, η ΜΚΟ Earthwatch και η εταιρεία ανάπτυξης τεχνολογικών εφαρμογών DynAlkon. Από τη Γαλλία συμμετείχε το ερευνητικό κέντρο INRIA, από τη Σουηδία το Swedish University of Agricultural Sciences, από την Ολλανδία η εταιρεία DDQ, από τη Γερμανία η ΜΚΟ 52°North και η εταιρεία Secure Dimensions. Εκπροσωπώντας την Ευρώπη, στο έργο συμμετείχε και η Ευρωπαϊκή Ένωση για την Επιστήμη των Πολιτών (European Citizen Science Association - ECSA), ενώ η Κολομβία συμμετείχε στο έργο με τη ΜΚΟ Trébola.

Την Ελλάδα εκπροσώπησε με τη συμμετοχή του στην επίσημη ομάδα έργου το Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών διαμέσου του Εργαστηρίου Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης (ΕργΠΕ).

Σημαντικό μέρος της δυναμικής του έργου Cos4Cloud έγκειται ακριβώς σε αυτή τη διεπιστημονική και διεθνή συνεργασία, καθώς στην ομάδα υλοποίησης ένωσαν τις δυνάμεις τους ειδικοί από τον χώρο της Επιστήμης των Πολιτών, σχεδιαστές υπηρεσιών, επιχειρήσεις, ερευνητές και επιστήμονες.



Εικ. 3.6: Τα εννέα Παρατηρητήρια Πολιτών που συμμετέχουν στο Cos4Cloud
Πηγή: Cos4Cloud

3.5 Ποια τα Παρατηρητήρια Πολιτών που συμμετείχαν στο έργο Cos4Cloud;

Το Cos4Cloud υποστηρίχθηκε από ένα δίκτυο 9 Παρατηρητηρίων Πολιτών που εστιάζουν στη βιοποικιλότητα και την παρακολούθηση της ποιότητας του περιβάλλοντος. Οι πλατφόρμες των 9 αυτών Παρατηρητηρίων Πολιτών αξιοποιήθηκαν για τον έλεγχο των διαφορετικών υπηρεσιών που αναπτύχθηκαν στο πλαίσιο του έργου και την αξιολόγησή τους από τους τελικούς χρήστες.

Στο πρώτο μέρος του έργου η έμφαση δόθηκε σε τέσσερα από τα μεγαλύτερα Παρατηρητήρια Πολιτών για τη βιοποικιλότητα: το Natusfera, το iSpot, το PlantNet και το Artportalen. Στο δεύτερο μέρος, οι υπηρεσίες που αναπτύχθηκαν αξιολογήθηκαν από πλατφόρμες Παρατηρητηρίων Πολιτών που εστιάζουν στην παρακολούθηση της ποιότητας του περιβάλλοντος. Ειδικότερα, συμ-

μετείχαν τα παρατηρητήρια Freshwater Watch και KdUINO, που εστιάζουν στην παρακολούθηση της ποιότητας του νερού, το παρατηρητήριο OdourCollect, που εστιάζει στην παρακολούθηση της ρύπανσης από οσμές, το CanAir.io, που εστιάζει στην παρακολούθηση της ποιότητας του αέρα και το παρατηρητήριο iSrex, που εστιάζει στην παρακολούθηση των αερολυμάτων.

Στη συνέχεια παρουσιάζουμε ενδεικτικά τέσσερις περιπτώσεις Παρατηρητηρίων Πολιτών από αυτά που μετείχαν στο έργο: τα παρατηρητήρια για την βιοποικιλότητα iSpot, Natusfera και PlantNet και το παρατηρητήριο για την παρακολούθηση της περιβαλλοντικής ποιότητας OdourCollect.



Το iSpot είναι ένα από τα πιο γνωστά Παρατηρητήρια Πολιτών για τη βιοποικιλότητα. Η πλατφόρμα συγκεντρώνει ένα δίκτυο από περισσότερους από 68.000 εθελοντές επιστήμονες / παρατηρητές της φύσης παγκοσμίως, οι οποίοι έχουν αναγνωρίσει και ταυτοποιήσει περί τα 30.000 taxa, μέσω περισσότερων από 1.500.000 φωτογραφικών τεκμηρίων και πάνω από 750.000 παρατηρήσεων διαφορετικών ειδών πανίδας και χλωρίδας.

Στην κοινότητα του iSpot μπορεί να ενταχθεί και να συμμετέχει κανείς αποστέλλοντας φωτογραφίες από:

- πουλιά
- αμφίβια και ερπετά
- ψάρια
- μανιτάρια και λειχήνες
- ασπόνδυλα
- θηλαστικά
- άλλους οργανισμούς
- φυτά

Η χρήση του iSpot έχει επίσης ενσωματωθεί στη διδασκαλία θεματικών ενοτήτων και μαθημάτων του Ανοικτού Πανεπιστημίου (Open University) του Ηνωμένου Βασιλείου, ως μέσο και διαδικασία άτυπης και μη τυπικής μάθησης για την επιστήμη, πάνω στη βάση μιας σύμπραξης του Ανοικτού Πανεπιστημίου με το BBC και τον σχεδιασμό ανοικτών μαθησιακών πόρων.

Τα δεδομένα που συλλέγονται μέσω του iSpot έχουν ακόμα αξιοποιηθεί σε έρευνες για τη βιοποικιλότητα, συμβάλλοντας σημαντικά στη διαμόρφωση μιας εθνικής στρατηγικής και πολιτικής σε σχετικούς τομείς. Για παράδειγμα, το iSpot αποτέλεσε μέρος μιας πρωτοβουλίας συνεργασίας, που χρηματοδοτήθηκε από το Υπουργείο Περιβάλλοντος, Τροφίμων και Αγροτικών Υποθέσεων του Ηνωμένου Βασιλείου, για τον καθορισμό ενός Εθνικού Συστήματος Παρακολούθησης Επικονιαστών. Επιπλέον, η σημασία της Επιστήμης των Πολιτών μέσω εργαλείων όπως το iSpot αναγνωρίζεται στη Λευκή Βίβλο για την Περιβαλλοντική Διακυβέρνηση του 2011, όσον αφορά την «επανασύνδεση ανθρώπων και φύσης». Το ίδιο το Ανοικτό Πανεπιστήμιο, μέσω του iSpot, έχει, τέλος, αναδειχθεί σε συνεργάτη της Βασιλικής Ακαδημίας για την Προστασία των Πτηνών (RSPB).

Γλώσσα:

αγγλικά

Περιοχή κάλυψης:

παγκόσμια

Συντονισμός και χρηματοδότηση:

Ανοικτό Πανεπιστήμιο (Ηνωμένο Βασίλειο), από το 2009

Δικτυακός τόπος:

www.ispotnature.org

Ιστοσελίδα εγγραφής χρήστη:

hw.ispotnature.org/register



Το Natusfera αποτελεί μία από τις μεγαλύτερες πλατφόρμες Παρατηρητηρίων Πολιτών στο πεδίο της βιοποικιλότητας. Ο κύριος στόχος του είναι ο διαμοιρασμός της μάθησης για τη βιοποικιλότητα σε όλη την κοινότητα εθελοντών-πολιτών που έχει δημιουργήσει, μέσω καταγραφής στη σχετική εφαρμογή που διαθέτει διαφορετικών ειδών ζωντανών οργανισμών. Περισσότεροι από 13.000 πολίτες έχουν συμμετάσχει με παρατηρήσεις τους στο Natusfera, ενώ έχουν καταχωρηθεί πάνω από 240.000 σχετικές παρατηρήσεις.

Όπως στο iSpot, έτσι και στο Natusfera, η συμμετοχή των πολιτών γίνεται μέσω της αποστολής φωτογραφιών από:

- πουλιά
- αμφίβια και ερπετά
- ψάρια
- μανιτάρια και λειχήνες
- ασπόνδυλα
- θηλαστικά
- άλλους οργανισμούς
- φυτά

Το Natusfera είναι ένας ψηφιακός χώρος στον οποίο, αφού κάποιος κάνει εγγραφή ως χρήστης, μπορεί να οργανώσει και να διαμοιραστεί φωτογραφίες από παρατηρήσεις βιοποικιλότητας όλων των ειδών. Πρόκειται για ένα είδος «ψηφιακών σημειώσεων πεδίου», που επιτρέπουν στον χρήστη να περνά τις παρατηρήσεις του σε ένα διαδικτυακό αποθετήριο, να συνδέεται και να συνομιλεί με άλλους πολίτες/χρήστες, που μπορούν να βοηθήσουν στην αναγνώριση του είδους που έχει φωτογραφηθεί. Επίσης, παρέχει τη δυνατότητα συμμετοχής σε διάφορα προγράμματα (projects), αλλά και τη δημιουργία νέων σε κάθε γεωγραφική κλίμακα (π.χ. για τα χρωκοκατακτητικά είδη, τις λειχήνες, τη θαλάσσια βιοποικιλότητα).

Το Natusfera έχει υιοθετηθεί ως η πλατφόρμα Επιστήμης των Πολιτών του ισπανικού κόμβου της Παγκόσμιας Βάσης Πληροφόρησης για τη Βιοποικιλότητα (GBIF), η οποία καλύπτει και τα βασικά έξοδα λειτουργίας του.

Γλώσσες:

αγγλικά, ισπανικά, καταλανικά, γαλικιανά, βασκικά, ιταλικά

Περιοχή κάλυψης:

τοπική, εθνική, πανευρωπαϊκή, παγκόσμια

Συντονισμός και χρηματοδότηση:

Ξεκίνησε τον Ιούνιο του 2016. Συντονίζεται από μια κοινοπραξία οργανισμών, μεταξύ των οποίων είναι τρεις συνεργάτες του Cos4Cloud: CSIC, CREA και Bioneo.

Δικτυακός τόπος:

<https://natusfera.gbif.es/?locale=en>

Ιστοσελίδα εγγραφής χρήστη:

<https://natusfera.gbif.es/signup>



Το Pl@ntNet είναι μια συμμετοχική πλατφόρμα Επιστήμης των Πολιτών που επιτρέπει τη συλλογή, τον διαμοιρασμό και την επεξεργασία παρατηρήσεων σε είδη φυτών πάνω στη βάση της αυτόματης αναγνώρισης/ ταυτοποίησης. Σκοπό έχει την παρακολούθηση της βιοποικιλότητας της χλωρίδας και τη διευκόλυνση της πρόσβασης από το ευρύ κοινό στη γνώση σχετικά με τα φυτά.

Ο δικτυακός τόπος της πλατφόρμας και η εφαρμογή για έξυπνα κινητά τηλέφωνα που έχει αναπτυχθεί χρησιμοποιούνται από μια μεγάλη κοινότητα αρκετών εκατομμυρίων πολιτών, που παράγουν εκατοντάδες εκατομμύρια παρατηρήσεις φυτών καθημερινά. Αυτό το «ποτάμι δεδομένων» είναι μεγάλου ενδιαφέροντος για πολλά επιστημονικά πεδία, συμπεριλαμβανομένων της οικολογίας, της αγρονομίας και της ενέργειας.

Ανάμεσα σε άλλα χαρακτηριστικά που διαθέτει η δωρεάν εφαρμογή για κινητά τηλέφωνα, είναι ότι βοηθά στην ταυτοποίηση ειδών φυτών με βάση φωτογραφίες μέσω ενός λογισμικού οπτικής αναγνώρισης. Αυτό σημαίνει ότι ο χρήστης μπορεί να στείλει μια φωτογραφία οποιουδήποτε φυτού και μέσω της εφαρμογής να βοηθηθεί να ταυτοποιήσει το είδος χάρη στην τεχνητή νοημοσύνη. Ταυτόχρονα, η εφαρμογή Pl@ntNet βελτιώνει την απόδοσή της με κάθε νέα παρατήρηση (νέα είδη, νέα δεδομένα, μεγαλύτερη ποιότητα κ.λπ.).

Οι επιβεβαιωμένες παρατηρήσεις ενοποιούνται στο μεγαλύτερο διεθνώς αποθετήριο βιοποικιλότητας, την Παγκόσμια Βάση Πληροφόρησης για τη Βιοποικιλότητα (GBIF). Τα δεδομένα και ο τρόπος λειτουργίας του Pl@ntNet ενδιαφέρουν όλο και περισσότερους ερευνητές και φορείς που εμπλέκονται με την Επιστήμη των Πολιτών σε διάφορα πεδία (επιστήμη δεδομένων, οικολογία, βιοποικιλότητα, φαινολογία, υγεία των φυτών κ.λπ.).

Μέσα σε λίγα χρόνια το Pl@ntnet έχει μετατραπεί σε ένα «οικοσύστημα» Επιστήμης των Πολιτών, με εκατομμύρια εγγεγραμμένους χρήστες και δεκάδες χιλιάδες ενεργούς χρήστες.

Γλώσσες:

γαλλικά, αγγλικά (η εφαρμογή για έξυπνα κινητά τηλέφωνα διατίθεται και σε άλλες πολλές γλώσσες, συμπεριλαμβανομένων και των ελληνικών)

Περιοχή κάλυψης:

Συντονισμός και χρηματοδότηση:

τοπική, εθνική, πανευρωπαϊκή, παγκόσμια
Το Pl@ntNet είναι μια ανοικτή κοινοπραξία που περιλαμβάνει επί του παρόντος 4 γαλλικούς ερευνητικούς οργανισμούς (CIRAD, INRAE, Inria και IRD) και το ίδρυμα Agropolis

Διαδικτυακή έκδοση της εφαρμογής:

<https://identify.plantnet.org>



Το OdourCollect είναι μια εφαρμογή μέσω της οποίας οποιοσδήποτε πολίτης μπορεί να αναφέρει περιπτώσεις περιβαλλοντικής ρύπανσης που εντοπίζονται και ταυτοποιούνται με βάση δυσάρεστες οσμές. Πρόκειται για ένα συμμετοχικό εργαλείο που στοχεύει στην ενδυνάμωση πολιτών και τοπικών κοινοτήτων που επηρεάζονται από αυτό το είδος ρύπανσης να αναφέρουν σχετικές περιπτώσεις και στον υπόλοιπο κόσμο.

Στόχος της εφαρμογής είναι να δημιουργηθούν «χάρτες οσμών» με βάση τις παρατηρήσεις που προέρχονται από διαφορετικούς πολίτες. Οποιοσδήποτε μπορεί να συμμετάσχει, αναφέροντας δυσάρεστες οσμές, με στόχο, μέσα από τη συλλογική αναζήτηση λύσεων με όλους τους εμπλεκόμενους φορείς (πολίτες, βιομηχανίες, τοπικές αρχές, ειδικούς), τη βελτίωση της ποιότητας ζωής της κοινότητας. Οι παρατηρήσεις των οσμών μπορούν να επικυρωθούν από ειδικούς και να οδηγήσουν στη συλλογή δεδομένων σε μια συγκεκριμένη περιοχή, όπου μια κοινότητα εμφανίζει το συγκεκριμένο πρόβλημα. Απώτερος σκοπός είναι ο σχεδιασμός λύσεων με όλους τους εμπλεκόμενους σε τοπικό επίπεδο.

Ένας πολίτης μπορεί να ενεργήσει ως παρατηρητής και να συλλέξει ανοιχτά γεωγραφικά δεδομένα σε σχέση με κάποιο περιστατικό, τα οποία μπορούν να χρησιμοποιηθούν στη δημιουργία συνεργατικών χαρτών, την αναφορά καταγγελιών και τον εντοπισμό των πηγών εκπομπής τους. Η ρύπανση από οσμές είναι ο δεύτερος λόγος αναφορών οχλήσεων από πολίτες μετά από τους θορύβους σε όλη την Ευρώπη. Η συχνή και σταθερή έκθεση σε οσμές οδηγεί σε κεφαλαλγίες, άγχος και αναπνευστικά προβλήματα. Οι ασυνήθιστες και δυσάρεστες οσμές αποτελούν επίσης ένδειξη μεγαλύτερων ή περισσότερων περιβαλλοντικών ζητημάτων, όπως η κακή διαχείριση αποβλήτων ή το μολυσμένο νερό.

Το OdourCollect έχει δοκιμαστεί πιλοτικά σε 10 περιοχές διαφορετικών χωρών, στο πλαίσιο του ευρωπαϊκού έργου D-Noses (Ισπανία, Χιλή, Ελλάδα, Πορτογαλία, Γερμανία, Ηνωμένο Βασίλειο, Βουλγαρία, Ιταλία και Ουγκάντα).

Γλώσσες ισπανικά, αγγλικά, καταλανικά, πορτογαλικά, γερμανικά, ιταλικά, ελληνικά

Περιοχή κάλυψης: τοπική, εθνική, πανευρωπαϊκή, παγκόσμια

Συντονισμός και

χρηματοδότηση: Η πρώτη έκδοση του OdourCollect αναπτύχθηκε από την οργάνωση Science for Change και δημιουργήθηκε στο πλαίσιο του MYGEOSS, ενός διετούς έργου (2015-2016) της ΕΕ για την ανάπτυξη έξυπνων διαδικτυακών εφαρμογών GEOSS (Παγκόσμιο Σύστημα Συστημάτων Γεωσκόπησης), που ενημερώνουν τους Ευρωπαίους πολίτες σχετικά με τις αλλαγές που επηρεάζουν το τοπικό τους περιβάλλον.

Δικτυακός τόπος: <https://odourcollect.eu>

3.6 Ποια τα πεδία δράσης και ποιες οι πρωτοβουλίες που προωθεί το Εργαστήριο Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης (ΕργΠΕ, ΕΚΠΑ) μέσα από το έργο Cos4Cloud;

Το Εργαστήριο Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης (ΕργΠΕ) (<http://eel.eds.uoa.gr/>) ανήκει στο Παιδαγωγικό Τμήμα Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης της Φιλοσοφικής Σχολής του Εθνικού και Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών (ΕΚΠΑ). Ιδρύθηκε το 2004 (ΦΕΚ 221/τ. Β'/18.02.2005) από το Τμήμα Φιλοσοφίας, Παιδαγωγικής και Ψυχολογίας, ως διοικητική και επιστημονική μετεξέλιξη του παλαιότερου Κέντρου Περιβαλλοντικής Αγωγής (ΚεΠΑ). Ως ακαδημαϊκή δομή επιτελεί ερευνητικό, εκπαιδευτικό, επιμορφωτικό, αναπτυξιακό, συμβουλευτικό και κοινωνικό έργο στα αντικείμενα της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης (ΠΕ) και της Εκπαίδευσης για την Αειφόρο Ανάπτυξη (ΕΑΑ), υπηρετώντας τους ακόλουθους σκοπούς:

- Ανάπτυξη της έρευνας, της ακαδημαϊκής συνεργασίας και της επιστημονικής παρουσίας στον χώρο
- Εκπαίδευση προπτυχιακών και μεταπτυχιακών φοιτητών
- Αρχική και συνεχιζόμενη κατάρτιση εκπαιδευτικών
- Περιβαλλοντική ενημέρωση και επικοινωνία, ευαισθητοποίηση και εκπαίδευση ομάδων του ευρύτερου κοινού
- Επιστημονική στήριξη του εκπαιδευτικού έργου και παροχή συμβουλευτικών υπηρεσιών σε φορείς, οργανισμούς, άτομα και ομάδες
- Ανάπτυξη συνεργασιών και ανταλλαγή εμπειριών με άλλα ιδρύματα, κέντρα, οργανισμούς και ομάδες σε εθνικό, ευρωπαϊκό και διεθνές επίπεδο
- Συμβολή στη δικτύωση και τη δημιουργία κοινοτήτων μάθησης και πρακτικής ανάμεσα σε άτομα, ομάδες και οργανισμούς
- Ανάπτυξη εκπαιδευτικού υλικού, έντυπου και ψηφιακού, στο πλαίσιο της τυπικής, μη-τυπικής και δια βίου μάθησης
- Συμβολή στον διάλογο για διαμόρφωση εθνικής και ευρωπαϊκής εκπαιδευτικής πολιτικής σε θέματα έρευνας και ανάπτυξης της ΠΕ και της ΕΑΑ.

Η επιστημονική ομάδα του Εργαστηρίου αποτελείται από τη Διευθύντρια κ. Μαρία Δασκολιά, Αναπληρώτρια Καθηγήτρια Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης του Παιδαγωγικού Τμήματος Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης, άλλα συνεργαζόμενα μέλη ΔΕΠ του Τμήματος, μέλη ΔΕΠ άλλων Τμημάτων και Πανεπιστημίων, διδάκτορες, διδακτορικούς και μεταπτυχιακούς φοιτητές του Τμήματος, ειδικό εργαστηριακό προσωπικό, καθώς και εκπαιδευτικούς με εξειδίκευση και εμπει-

ρία στην ΠΕ/ΕΑΑ.

Μέχρι σήμερα το ΕργΠΕ έχει συντονίσει ή συμμετάσχει στην υλοποίηση 11 ευρωπαϊκών και εθνικών ερευνητικών έργων. Στο ευρωπαϊκό έργο Cos4Cloud το ΕργΠΕ συμμετείχε ως εθνικός εταίρος, έχοντας αναλάβει να σχεδιάσει και υλοποιήσει δράσεις που θα συμβάλουν στη σύνδεση της Επιστήμης των Πολιτών και των Παρατηρητηρίων Πολιτών που συμμετείχαν στο έργο με τη σχολική κοινότητα, στη χώρα μας και σε ευρωπαϊκό επίπεδο, μέσα από την Περιβαλλοντική Εκπαίδευση/ Εκπαίδευση για την Αειφόρο Ανάπτυξη (ΠΕ/ΕΑΑ).

Στο πλαίσιο αυτό, το ΕργΠΕ πραγματοποίησε μια σειρά από δράσεις. Πιο συγκεκριμένα:

- Επιμόρφωση των βασικών συντελεστών της εκπαιδευτικής πράξης σε σχέση με την Επιστήμη των Πολιτών, την αξιοποίηση των δομών και υπηρεσιών των Παρατηρητηρίων Πολιτών και την ενσωμάτωσή τους στη σχολική πρακτική της ΠΕ/ΕΑΑ στη χώρα μας
- Συν-δημιουργία σχετικού εκπαιδευτικού υλικού για σχολεία της Πρωτοβάθμιας και της Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης
- Συνεργασία με στελέχη της εκπαίδευσης και εκπαιδευτικούς για τον σχεδιασμό και την υλοποίηση εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων/ προγραμμάτων σε σχολεία
- Συνεργασία με ΜΚΟ και Τοπική Αυτοδιοίκηση για τον σχεδιασμό και την υλοποίηση δράσεων σε/με σχολεία στο πλαίσιο της κοινότητας
- Δημιουργία κοινοτήτων πρακτικής για διασύνδεση με τις δράσεις, πλατφόρμες και κοινότητες των Παρατηρητηρίων Πολιτών που μετέχουν στο έργο
- Σύσταση σχολικών δικτύων σε περιφερειακό, εθνικό και ευρωπαϊκό επίπεδο
- Έρευνα πάνω στη μάθηση και τη συμμετοχή σε εκπαιδευτικές δραστηριότητες Επιστήμης των Πολιτών στο πλαίσιο καινοτόμων πρακτικών της ΠΕ/ΕΑΑ.

Ανάμεσα στις δράσεις αυτές είναι και το εξ αποστάσεως επιμορφωτικό πρόγραμμα «Επιστήμη των Πολιτών και Περιβαλλοντική Εκπαίδευση για την Αειφορία», το οποίο υλοποιήθηκε στην πλατφόρμα Eclass με την τεχνική υποστήριξη του Κέντρου Επιμόρφωσης και Δια βίου Μάθησης (ΚΕΔΙΒΙΜ) του ΕΚΠΑ.



Εικ. 3.7: Τμήμα του σχεδιαστικού της ιστοσελίδας του ΕργΠΕ, ΕΚΠΑ

Πηγή: <http://eel.eds.uoa.gr/>

Με λίγα λόγια...

Στο τρίτο κεφάλαιο παρουσιάστηκε το ευρωπαϊκό έργο Cos4Cloud, στο πλαίσιο του οποίου εκπονήθηκε το παρόν βιβλίο. Το Cos4Cloud είναι ένα ευρωπαϊκό έργο που προωθεί και διευκολύνει την ενοποίηση των Παρατηρητηρίων Πολιτών στο πλαίσιο του Ευρωπαϊκού Νέφους Ανοικτής Επιστήμης (EOSC). Κατά τη διάρκεια του έργου (2019-2023) πραγματοποιήθηκαν μια σειρά από δραστηριότητες που αποσκοπούσαν στον συντονισμό των εργαλείων και δράσεων Επιστήμης των Πολιτών, στο πλαίσιο ενός στιβαρού, αξιόπιστου και διαχειρίσιμου πακέτου υπηρεσιών αποθήκευσης, εργαλείων ανάλυσης και πλατφορμών διαθέσιμων μέσω του κόμβου του EOSC. Το έργο υποστηρίχθηκε από ένα δίκτυο εννέα Παρατηρητηρίων Πολιτών, στις πλατφόρμες των οποίων αξιολογήθηκαν και ελέγχθηκαν οι διάφορες υπηρεσίες που αναπτύχθηκαν στο πλαίσιο του έργου. Στο έργο συμμετείχαν συνεργαζόμενοι φορείς από την Ευρώπη και τη Λατινική Αμερική, οι οποίοι διαθέτουν σημαντική εμπειρία στην υλοποίηση δράσεων Επιστήμης των Πολιτών. Ανάμεσα σε αυτούς το Εργαστήριο Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης (ΕργΠΕ, ΕΚΠΑ), ως εθνικός εταίρος, σχεδίασε και υλοποίησε δράσεις που συνδέουν την Επιστήμη των Πολιτών με τη σχολική κοινότητα και ειδικότερα με την Περιβαλλοντική Εκπαίδευση/ Εκπαίδευση για την Αειφόρο Ανάπτυξη (ΠΕ/ΕΑΑ).

Βιβλιογραφικές Πηγές

1. "Cos4Cloud, a European project to revolutionize the technology of citizen science". 9/3/2020. <http://blog.creaf.cat/en/noticies-en/cos4cloud-a-european-project-to-revolutionize-the-technology-of-citizen-science/>.
2. Ευρωπαϊκή Επιτροπή (2016). ΕΚΘΕΣΗ ΤΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ ΠΡΟΣ ΤΟ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΟΒΟΥΛΙΟ ΚΑΙ ΤΟ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟ. Ετήσια έκθεση σχετικά με τις δραστηριότητες έρευνας και τεχνολογικής ανάπτυξης της Ευρωπαϊκής Ένωσης το 2015. <https://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2016:0522:FIN:EL:PDF>
3. Bio Innovation Service (2018). *Citizen science for environmental policy: development of an EU-wide inventory and analysis of selected practices*. Final report for the European Commission. DG Environment under the contract 070203/2017/768879/ETU/ENV.A.3, in collaboration with Fundacion Ibercivis.
4. European Commission (2018). *Open Science Policy Platform Recommendations*. Brussels. <https://doi.org/10.2777/958647>.
5. UN (2019). *Report of the United Nations Environment Assembly of the United Nations Environment Programme: Third Session (Nairobi, 4-6 December 2017)*. UN, New York. <https://doi.org/10.18356/3d724ee8-en>.

Αναφορά Δημιουργού - Μη Εμπορική Χρήση - Παρόμοια Διανομή 4.0 (CC-BY-NC-SA)



Επιτρέπεται η ελεύθερη πρόσβαση, χρήση, και διανομή του κεφαλαίου αυτού για μη-εμπορικούς σκοπούς, με την προϋπόθεση ότι γίνεται σαφής και πλήρης αναφορά στους δημιουργούς και η αναδιάθεσή του γίνεται με τους ίδιους ακριβώς όρους.

ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΤΩΝ ΠΟΛΙΤΩΝ ΚΑΙ ΣΧΟΛΙΚΗ ΠΡΑΚΤΙΚΗ ΣΤΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΤΗΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ / ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΕΙΦΟΡΟ ΑΝΑΠΤΥΞΗ

Μαρία Δασκολιά & Νάγια Γρίλλια

4.1. Πού συναντώνται η Επιστήμη των Πολιτών με την Περιβαλλοντική Εκπαίδευση για την Αειφόρο Ανάπτυξη (ΠΕ/ΕΑΑ);

Τα σύγχρονα περιβαλλοντικά προβλήματα, ως σύνθετα κοινωνικά ζητήματα, χαρακτηρίζονται από υψηλό επίπεδο πολυπλοκότητας και ασάφειας και αντίστοιχα από χαμηλό επίπεδο αίσθησης ασφάλειας και ελέγχου (Wals, 2015). Αυτό οφείλεται κατά πρώτον στο γεγονός ότι τα δεδομένα που συνδέονται με τη φυσιογνωμία τους, οι παράγοντες που τα προκαλούν και οι διαθέσιμες λύσεις μπορεί να μεταβάλλονται μέσα στον χρόνο. Δηλαδή, κάτι που μπορεί να ισχύει με έναν τρόπο σήμερα μπορεί να μην ισχύει αντίστοιχα αύριο. Οφείλεται, επίσης, και στο ότι οι οπτικές μέσα από τις οποίες τα προβλήματα αυτά γίνονται αντιληπτά μπορεί να διαφοροποιούνται ανάλογα με το πλαίσιο, την κατάσταση ή τα

Βιβλιογραφική αναφορά: © Δασκολιά, Μ. & Γρίλλια, Ν. (2023). Επιστήμη των Πολιτών και σχολική πρακτική στο πλαίσιο της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης/ Εκπαίδευσης για την Αειφόρο Ανάπτυξη. Στο Μ. Δασκολιά (Επιμ.), *Περιβαλλοντική Εκπαίδευση για την Αειφορία και Επιστήμη των Πολιτών. Ενσωματώνοντας περιβαλλοντικά παρατηρητήρια πολιτών στη σχολική εκπαιδευτική πρακτική* (σσ. 85-115). Εκδόσεις Εθνικού και Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών. <https://doi.org/10.26247/nkuapress.ebook.1>

εμπλεκόμενα άτομα (Dillon, Stevenson & Wals, 2016).

Αυτή η εγγενής «δυσκολία» προσέγγισης και διαχείρισης των περιβαλλοντικών προβλημάτων απαιτεί δράση σε περισσότερα επίπεδα και με περισσότερους τρόπους. Όπως είδαμε στο πρώτο κεφάλαιο, η Επιστήμη των Πολιτών αναγνωρίζει τις σοβαρές προκλήσεις που θέτει η πολυπλοκότητα των σύγχρονων περιβαλλοντικών προβλημάτων και την ανάγκη ανάπτυξης της ενεργού εμπλοκής του ευρύτερου πληθυσμού σε κάθε προσπάθεια για περιβαλλοντική προστασία. Προσφέρεται δε η ίδια ως εργαλείο για γνώση και συμμετοχή στη λήψη αποφάσεων σχετικά με τη διαχείριση του περιβάλλοντος, σε διεθνές και τοπικό επίπεδο. Μέσα από τα προγράμματα και τις πρωτοβουλίες Επιστήμης των Πολιτών οι εθελοντές/ ερασιτέχνες επιστήμονες δεν συμβάλλουν μόνο στην ενίσχυση της επιστήμης και της έρευνας για το περιβάλλον, αλλά ενισχύουν την περιβαλλοντική διακυβέρνηση και τροφοδοτούν την περιβαλλοντική πολιτική. Αυτό επιτυγχάνεται αφενός με τον περιβαλλοντικό γραμματισμό που αναπτύσσουν, αφετέρου με την ενδυνάμωση της σχέσης τους με τον τόπο μέσα από τη βιωμένη εμπειρία με αυτόν.

Βεβαίως, η Επιστήμη των Πολιτών δεν είναι η μόνη προσπάθεια για αντιμετώπιση των πολλαπλών προκλήσεων που θέτουν τα σύγχρονα περιβαλλοντικά ζητήματα. Η Περιβαλλοντική Εκπαίδευση (ΠΕ) αποτελεί ένα άλλο πεδίο πρακτικής, με ανάλογους στόχους. Πράγματι, ήδη από τα αρχικά βήματα καθιέρωσής της (Stapp, 1969; UNESCO-UNEP, 1976; UNESCO, 1978; Hungerford, Peyton & Wilke, 1980), η ΠΕ οριοθετείται σε σχέση με δύο βασικά χαρακτηριστικά (Short, 2009): (α) την έμφαση σε παιδαγωγικές πρακτικές που εμπλέκουν ενεργά τους εκπαιδευόμενους σε διαδικασίες μάθησης, με την ατομική και συλλογική διερεύνηση ως κεντρικό τους εργαλείο και (β) την ανάπτυξη περιβαλλοντικά εγγράμματων, κριτικά σκεπτόμενων και ενεργών πολιτών, που αναλαμβάνουν δράση σε σχέση με τα διάφορα περιβαλλοντικά ζητήματα, προς την κατεύθυνση της βελτίωσης των περιβαλλοντικών συνθηκών και της ποιότητας ζωής τους.

Έτσι, η έννοια του περιβαλλοντικά ενεργού και υπεύθυνου πολίτη καθίσταται κεντρικό δόμημα της ΠΕ και βασικό εργαλείο για την εξέλιξή της στη συνέχεια, ως Εκπαίδευση για την Αειφόρο Ανάπτυξη. Σύμφωνα με τους Jensen & Schnack (1997), η καλλιέργεια της «ικανότητας για δράση» (“action competence”) θα πρέπει να τίθεται ως κεντρική επιδίωξη της ΠΕ. Αντίστοιχα, οι Breiting & Sorensen (1999) υπογραμμίζουν τη σημασία της προσέγγισης αυτής, επισημαίνοντας ότι αναφέρεται σε μια δράση ελεύθερη και όχι κατευθυνόμενη, που βασίζεται στην επιστημονική γνώση και την κριτική σκέψη και οδηγεί στη δημοκρατική συμμετοχή των πολιτών στην επίλυση περιβαλλοντικών ζητημάτων.

Πάνω στην ίδια γραμμή σκέψης, οι Chawla & Cushing (2007) υποστηρίζουν ότι ήδη από την Διακήρυξη της Τιφλίδας η ΠΕ θέτει την ενεργό συμμετοχή στην

επίλυση περιβαλλοντικών προβλημάτων ως κεντρικό σκοπό της, με όλους τους υπόλοιπους στόχους (ευαισθητοποίηση, ενδιαφέρον για το περιβάλλον, γνώσεις, δεξιότητες, αξίες) να αποτελούν συνιστώσες για την επίτευξη του πρώτου. Ο Short (2009, σελ. 11) τονίζει αντίστοιχα ότι η «συμμετοχή» είναι αδιαμφισβήτητη ανάμεσα στους στόχους της ΠΕ, επισημαίνοντας ότι η ανάπτυξη «ανεξάρτητων και σκεπτόμενων πολιτών, εξοπλισμένων με γνώσεις, στάσεις και δεξιότητες απαραίτητες για μια μακροπρόθεσμα υπεύθυνη συμπεριφορά» αποτελεί κεντρική εκπαιδευτική επιδίωξη της ΠΕ.



Εικ. 4.1: Education for Sustainable Development

Πηγή: <https://www.sdg4education2030.org/education-sustainable-development-goals-learning-objectives-unesco-2017>

Η Εκπαίδευση για την Αειφόρο Ανάπτυξη (Education for Sustainable Development), που παίρνει τη σκυτάλη από την ΠΕ στις αρχές του 1990, επιβεβαιώνει μια ανάλογη προοπτική. Με ανανεωμένη προσέγγιση, η Εκπαίδευση για την Αειφόρο Ανάπτυξη (ΕΑΑ) θέτει παράλληλα με τα περιβαλλοντικά προβλήματα και την πρόκληση της αειφορίας ως ένα όραμα και ταυτόχρονα μια νέα αντίληψη διαχειριστικής πρακτικής των ζητημάτων αυτών (Sauvé, 1996· Bonnet, 1999· Hopkins, & McKeown, 2002). Κυρίαρχη θέση και εδώ έχει η ανάπτυξη της ενεργού συμμετοχής του πολίτη μέσα από μια μετασχηματιστική παιδαγωγική, που «είναι προσανατολισμένη στη δράση, υποστηρίζει την αυτοδιαχειριζόμενη μάθηση, τη συμμετοχή και τη συνεργασία, την επικέντρωση στα προβλήματα, τη διε- και δια-επιστημονικότητα και τη σύνδεση τυπικής και άτυπης μάθησης» (UNESCO, 2019, σελ. 7). Ειδικότερα, θεωρεί ότι τα πολύπλοκα και πιεστικά για την οικολογική βιωσιμότητα και την κοινωνική και πολιτική σταθερότητα ζητήματα αειφορίας μπορούν να αντιμετωπιστούν μέσα από την ανάπτυξη δεξιοτήτων σε αυθεντικές εμπειρίες μάθησης, που εμπλέκουν τους εκπαιδευόμενους με πραγματικές καταστάσεις, που τους αφορούν και τους προκαλούν (UNESCO, 2017; UNESCO, 2020). Για τον σκοπό αυτό απαιτούνται δεξιότητες που θα τους ενδυναμώσουν ως ενεργούς και υπεύθυνους πολίτες, να δείχνουν ενδιαφέρον για όσα συμβαίνουν γύρω τους και να έτοιμοι να αναλάβουν πρωτοβουλίες και δράση με στόχο την επίτευξη αλλαγών.

Πάνω σε αυτή τη βάση η UNESCO προωθεί τα τελευταία χρόνια μια ακόμα προσέγγιση που συμπληρώνει εκείνη της ΕΑΑ: την Εκπαίδευση για την Παγκό-

σμία Πολιτότητα (ΕΠΠ) (Global Citizenship Education - GCED) (UNESCO, 2019). Και οι δύο «εκπαιδεύσεις», η ΕΑΑ και η ΕΠΠ, βασίζονται σε τρεις διαστάσεις μάθησης: (α) τη γνωστική (cognitive), (β) την κοινωνικο-συναισθηματική (social-emotional), και (γ) εκείνη της εκδήλωσης συμπεριφοράς (behavioral) (UNESCO, 2017). Πιο ειδικά, επιδιώκουν, πέρα από τον περιβαλλοντικό γραμματισμό, να αποκτήσει ο πολίτης μια βιωματική και εμπειρική γνώση για το περιβάλλον του, έτσι ώστε μέσα από συμμετοχικές κοινωνικές μαθησιακές διαδικασίες, να ενδυναμωθεί και αναλάβει δράση.

Συνοψίζοντας, είτε ως περιβαλλοντικά προβλήματα, είτε ως ζητήματα αειφορίας, τα σύγχρονα ζητήματα διατήρησης και διαχείρισης των φυσικών πόρων και προστασίας των βιολογικών κεφαλαίων και της ποιότητας του περιβάλλοντος αποτελούν σύνθετα προβλήματα των σημερινών κοινωνιών, που χαρακτηρίζονται από έναν υψηλό βαθμό πολυπλοκότητας, απροσδιοριστίας και δυσκολίας στην πρόβλεψη. Χαρακτηριστική τέτοια περίπτωση είναι η απώλεια της βιοποικιλότητας. Το ζήτημα αυτό είναι δύσκολο να προσεγγιστεί, καθώς οι παράγοντες που εμπλέκονται είναι πολλοί και οι σχέσεις τους πολύπλοκες. Ταυτόχρονα, είναι ένα ζήτημα το οποίο συνδέεται με μια μόνιμη αίσθηση αβεβαιότητας, που έχει να κάνει με το γεγονός ότι οι αλλαγές στα πεδία που συνδέονται με αυτό είναι συνεχείς και απρόβλεπτες (Game et al., 2014). Ειδικότερα, οι Dillon, Stevenson & Wals (2016, σελ. 451), εστιάζοντας σε τέτοια ζητήματα, επισημαίνουν ότι: «Η επίλυση ή η βελτίωση τέτοιων πολύπλοκων προβλημάτων δεν μπορεί να συμβεί χωρίς να επαναπροσδιοριστούν ειδικά οι αξίες που σχετίζονται με ερωτήματα, όπως τι είναι σημαντικό, τι αφορά και ποιον, τι συνιστά γνώση, τι συνιστά εξουσία και τι συνιστά δικαιοσύνη».



Εικ. 4.2: Οι 17 Στόχοι για τη Βιώσιμη Ανάπτυξη

Πηγή: <https://unric.org/el>

Για να καταστούν τα άτομα φορείς αλλαγών και να αντιμετωπίσουν πιο αποτελεσματικά την ασάφεια και την ανασφάλεια που εγγενώς φέρουν τα ζητήματα αυτά, ως κεντρική προτεραιότητα τίθεται η περιβαλλοντική μάθηση, είτε στο πλαίσιο της τυπικής / σχολικής εκπαίδευσης, είτε μέσα από προγράμματα μη-τυ-

πικής και άτυπης μάθησης. Με τέτοιου τύπου (παιδαγωγικές) παρεμβάσεις μπορούν να αναπτυχθούν βιωματικές εμπειρίες που θα φέρουν παιδιά, νέους και ενήλικες σε πιο κοντινή επαφή με το περιβάλλον, ώστε να το γνωρίσουν καλύτερα και να αναπτύξουν την αίσθηση του ανήκειν σε αυτό. Επιπλέον, τέτοιες παρεμβάσεις μπορούν να βοηθήσουν άτομα κάθε ηλικίας να κατανοήσουν σε βάθος τα διάφορα περιβαλλοντικά ζητήματα και να αναπτύξουν μια υπεύθυνη και ενεργό στάση απέναντι σε αυτά, μέσω συμμετοχής και διεκδίκησης (Leicht, Heiss & Byun, 2018).

Οι 17 Στόχοι της Βιώσιμης Ανάπτυξης

Το 2015, ως αποτέλεσμα τριετούς διάρκειας διαδικασιών που ακολούθησαν το Παγκόσμιο Συνέδριο για την Αειφόρο Ανάπτυξη που πραγματοποιήθηκε το 2012 στο Ρίο ντε Τζανέιρο (Conference on Sustainable Development, Rio +20), υιοθετήθηκε η Ατζέντα 2030 για την Βιώσιμη Ανάπτυξη, ώστε τα κράτη μέλη του ΟΗΕ βασιζόμενα σε αυτή να διαμορφώσουν ανάλογα την πολιτική τους για την επόμενη δεκαπενταετία. Η Αειφόρος Ανάπτυξη βρέθηκε ξανά στην κορυφή της παγκόσμιας συζήτησης και στο επίκεντρο τοποθετήθηκαν 17 Στόχοι (Sustainable Development Goals - SDGs). Οι στόχοι αυτοί αφορούν σε μεγάλες και κρίσιμες για την επιβίωση της ανθρωπότητας προκλήσεις με την επιδίωξη η αντιμετώπισή τους να ανοίξει τον δρόμο προς την αειφορία, την ειρήνη, την ευημερία και την ισότητα.

Το όραμα που αντανακλούν οι 17 Στόχοι συνδέθηκε, επίσης, εξ αρχής και με την εκπαίδευση. Η εκπαίδευση αναγνωρίστηκε καθεαυτή ως διακριτός στόχος (ο Στόχος 4: Ποιοτική Εκπαίδευση). Ταυτόχρονα όμως, διαπερνώντας οριζόντια και τους 17 Στόχους, εντοπίζονται μια σειρά από δείκτες που συνδέονται και βασίζονται στην εκπαίδευση, αναδεικνύοντάς την σε βασικό μέσο για την επίτευξή τους. Έτσι, η εκπαίδευση αναγνωρίζεται ως παράγοντας-κλειδί που συμβάλλει στην προώθηση και τόνωση του οράματος για την ανάληψη συντονισμένων ενεργειών απέναντι σε ζητήματα και προκλήσεις ζωτικής σημασίας για την ανθρωπότητα (UNESCO, 2017).

Πλαίσιο 4.1: Οι 17 Στόχοι της Βιώσιμης Ανάπτυξης



Εικ. 4.3: Ο Στόχος 4, Ποιοτική Εκπαίδευση **Πηγή:** <https://unric.org/>

4.2. Ποια τα κοινά χαρακτηριστικά της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης για την Αειφόρο Ανάπτυξη με την Επιστήμη των Πολιτών;

Διαβάζοντας προσεκτικά πώς οριοθετεί η UNESCO (2019) την Εκπαίδευση για την Αειφόρο Ανάπτυξη (ΕΑΑ), δηλαδή ως τη συνέχεια και διεύρυνση της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης (ΠΕ) τη δημιουργία οράματος και την ενδυνάμωση για την επίτευξη αειφορίας, μπορεί κανείς να αντιληφθεί πόσα κοινά στοιχεία μοιράζεται με την Επιστήμη των Πολιτών. Πρόκειται για δύο προσεγγίσεις που είναι όχι μόνο συμβατές μεταξύ τους, αλλά και συμπληρωματικές.

Όπως αναπτύχθηκε και στην ενότητα 4.1, η επιδίωξη της ΠΕ και της ΕΑΑ αφορά στην ανάπτυξη ενεργών και υπεύθυνων πολιτών, που ενδιαφέρονται και κατανοούν τα πολύπλοκα ζητήματα που απασχολούν τον κόσμο γύρω τους και αναλαμβάνουν πρωτοβουλίες και δράση, για να επιφέρουν αλλαγές ως προς αυτά στην κατεύθυνση της αειφορίας. Και στις δύο εκδοχές της, λοιπόν, ΠΕ και ΕΑΑ, πρόκειται για μια εκπαίδευση για την ενεργό πολιτότητα.



Εικ. 4.4: Education for Global Citizenship

Πηγή: <https://www.un.org/youthenvoy/2016/04/join-66th-un-dpi-ngo-conference-education-for-global-citizenship-achieving-the-sustainable-development-goals-together/>

Αντίστοιχα, για την Επιστήμη των Πολιτών, τόσο ο πολίτης ως έννοια όσο και η εκπαίδευση ως διαδικασία αποτελούν εγγενή στοιχεία της. Οι συμμετέχοντες στην Επιστήμη των Πολιτών εκπαιδεύονται ως πολίτες και ως επιστήμονες, ενώ ταυτόχρονα ενθαρρύνεται η δημοκρατική τους συμμετοχή στην κοινωνία και αναπτύσσεται ο επιστημονικός τρόπος σκέψης τους (Hecker et al., 2018- Tauginienė et al., 2020).

Πιο ειδικά, τα τελευταία κυρίως χρόνια, παρατηρείται στη βιβλιογραφία μια τάση για μετατόπιση του ενδιαφέροντος στην ΠΕ και την ΕΑΑ από τη διδασκαλία στην ευρύτερη έννοια της μάθησης, τυπικής, μη-τυπικής και άτυπης (Scott & Gough, 2003; Vare & Scott, 2007). Η Επιστήμη των Πολιτών είναι ένας νέος τρόπος εμπλοκής με την επιστημονική γνώση και την ερευνητική διαδικασία, πέρα από τα στεγανά που προβλέπει η παραδοσιακή επιστήμη. Ο νέος αυτός τρόπος ανοίγει νέους δρόμους μάθησης, μέσα από μια ποικιλία εμπειριών που

αναπτύσσονται σε επίπεδο μη-τυπικής και άτυπης μάθησης.

Επίσης, σημαντική τόσο στην ΠΕ όσο και στην ΕΑΑ είναι η ιδέα της αυτο-κατευθυνόμενης μάθησης (UNESCO, 2019). Αντίστοιχα, βασική διάσταση της Επιστήμης των Πολιτών είναι ότι οι πολίτες συμμετέχουν στις όποιες δράσεις πάνω σε μια αποκλειστικά εθελοντική βάση (UNESCO, 2019). Επιλέγουν να παίρνουν μέρος σε αυτές ωθούμενοι από εσωτερικά κίνητρα, είτε πρόκειται για το ενδιαφέρον τους για την επιστήμη και την έρευνα, είτε για τον προβληματισμό τους και την επιδίωξή τους να βρουν λύσεις σε σημαντικά προβλήματα στο τοπικό τους περιβάλλον και ευρύτερα.

Ιδιαίτερης βαρύτητας είναι, ακόμα, τόσο στην ΠΕ όσο και στην ΕΑΑ η έννοια της συμμετοχής (UNESCO, 2019), η οποία αποτελεί δομικό στοιχείο και κεντρική επιδίωξη και στην Επιστήμη των Πολιτών. Πιο ειδικά, η συμμετοχή των απλών πολιτών προωθείται τόσο στις επιστημονικές διαδικασίες, όσο και στη συζήτηση και τη λήψη αποφάσεων πάνω σε δημόσια ζητήματα. Από την άλλη πλευρά, προωθείται και η συμμετοχή των επιστημόνων ερευνητών σε αντίστοιχες συζητήσεις και στη λήψη αποφάσεων στο πλαίσιο δημοκρατικών διαδικασιών.

Ένα ακόμα βασικό χαρακτηριστικό της φυσιογνωμίας της ΠΕ και της ΕΑΑ είναι ότι και οι δύο αποτελούν προσεγγίσεις με σαφή προσανατολισμό στη δράση και επικέντρωση σε πραγματικά προβλήματα (UNESCO, 2020). Αντίστοιχα, η Επιστήμη των Πολιτών βασίζεται και προωθεί την ενεργό εμπλοκή των πολιτών σε διάφορες εκφάνσεις της επιστημονικής έρευνας, υποστηρίζοντας μέσα από δημοκρατικές και συνεργατικές διαδικασίες τη δράση τους στην κατεύθυνση της επίλυσης πραγματικών προβλημάτων του κόσμου γύρω τους (UNESCO, 2020).

Τέλος, τόσο η ΠΕ όσο και η ΕΑΑ δεν περιορίζονται στην τυπική εκπαίδευση, αλλά θεωρούνται δια βίου μαθησιακές διαδικασίες (UNESCO, 2020), που μπορούν να διατρέχουν όλες τις βαθμίδες εκπαίδευσης και όλα τα πλαίσια, τυπικής, μη-τυπικής και άτυπης μάθησης. Με ανάλογο τρόπο η Επιστήμη των Πολιτών, είτε ως μη-τυπική μορφή μάθησης, ενταγμένη στο σχολικό πλαίσιο, είτε ως καθαρά άτυπη μορφή μάθησης, εκτός σχολικού πλαισίου, προσφέρει ένα φάσμα μαθησιακών ευκαιριών, που συμπληρώνουν τον πολυδιάστατο χαρακτήρα της μαθησιακής εμπειρίας.

Είναι, ακόμα, σημαντικό να τονίσουμε ότι η συμβατότητα ανάμεσα στα δύο πεδία δεν καταργεί τις διαφορές και τη διακρίτοσή τους. Μέσα από τη μεταξύ τους συνέργεια, όμως, προκύπτει μια σημαντική προοπτική που μπορεί να οδηγήσει καθένα πεδίο χωριστά σε μια εξέλιξη με ανανεωμένη την οπτική και τη δυναμική του. Για παράδειγμα, η συνέργεια της ΠΕ/ΕΑΑ με την Επιστήμη των Πολιτών μπορεί να προσφέρει μια νέα οπτική για το πεδίο της Επιστήμης των Πολιτών μέσα από την οποία θα γίνεται αντιληπτή και θα λειτουργεί ως μηχανισμός ενδυνάμωσης και μετασχηματισμού της επιστήμης και της κοινωνίας (Dillon,

Stevenson & Wals, 2016). Όπως ειδικότερα επισημαίνει η Dunkley (2017), αν χρησιμοποιήσουμε την ΠΕ/ΕΑΑ ως πρίσμα για να κοιτάξουμε μέσα από αυτό την Επιστήμη των Πολιτών, τότε ο ρόλος της δεύτερης ξεφεύγει από μια μονοδιάστατη επιστημονική «κατανόηση» του κόσμου και αποκτά κοινωνική, πολιτική και συναισθηματική διάσταση. Η σύμπραξη, λοιπόν, της Επιστήμης των Πολιτών με την ΠΕ/ΕΑΑ και οι διασυνδέσεις που μπορούν να δημιουργηθούν ανάμεσα στα δύο πεδία εμπλουτίζουν την όλη διαδικασία, ανοίγοντας νέες μαθησιακές ευκαιρίες και δυνατότητες.



Εικ. 4.5: Τα άτομα φορείς αλλαγής στην πρόκληση και το όραμα της αειφορίας
Πηγή: <https://www.istockphoto.com/vector/crowd-of-people-composing-a-world-map-gm498891350-79911529>

4.3. Ποιοι οι δυνατοί τρόποι ενσωμάτωσης της Επιστήμης των Πολιτών σε δράσεις και προγράμματα ΠΕ/ΕΑΑ;

Τόσο η ΠΕ όσο και η ΕΑΑ έχουν προταθεί ως εκπαιδευτικές διαδικασίες και πρακτικές που επιχειρούν να επιφέρουν αλλαγές: στο περιβάλλον και την κοινωνία, στα άτομα και την εκπαίδευση την ίδια (Sauvé, 1994, 2002; Δασκολιά, 2005). Και οι τρεις αυτές προοπτικές αλληλοσυνδεόμενες βασίζονται και προωθούνται μέσα από μια παιδαγωγική, η λογική της οποίας δεν περιορίζεται σε μια απλή ανανέωση της ισχύουσας θεματικής και στον εμπλουτισμό της με έννοιες και θέματα αειφορίας, αλλά σε μια ολιστική αναθεώρηση των αναλυτικών προγραμμάτων και του τρόπου διδασκαλίας, με την υιοθέτηση μαθητοκεντρικών διδακτικών προσεγγίσεων, που βασίζονται και προωθούν τη διερευνητική μάθηση και τη συνεργασία (UNESCO, 2014).

Δεν θα μπορούσε άλλωστε να γίνει διαφορετικά, μιας και τα ζητήματα αειφορίας (όπως η κλιματική αλλαγή, η απώλεια της βιοποικιλότητας, η ασφάλεια των τροφίμων κ.λπ.) αποτελούν πολυδιάστατες και σε μεγάλο βαθμό χασοτικές προκλήσεις. Ανήκουν στην κατηγορία αυτών που χαρακτηρίζονται ως «φαύλα» (“wicked”) ζητήματα, ζητήματα, δηλαδή, τα οποία έχουν μια πολύπλοκη και

ασαφή φυσιογνωμία και αντίστοιχη δυνατότητα αντιμετώπισης (Gibson & Fox, 2013).

ΑΠΛΑ	<p>Απλό Πρόβλημα Εύκολο να επιλυθεί. Σαφές πρόβλημα με σαφή λύση. Προβλέψιμο Ευθέως αντιμετωπίσιμο Διακριτό ως προς τις διαστάσεις του</p>
ΣΥΝΘΕΤΑ	<p>Σύνθετο Πρόβλημα Δύσκολο να επιλυθεί Τόσο το πρόβλημα όσο και η λύση δεν είναι σαφή, αλλά μπορούν να γίνουν κατανοητά με το χρόνο. Πολλά στοιχεία είναι γνωστά Οι βασικές αιτίες δεν είναι εμφανείς Μη-γραμμικό Τα διαπλεκόμενα μέρη του επηρεάζουν το ένα το άλλο</p>
ΦΑΥΛΑ	<p>Φαύλο Πρόβλημα Δύσκολο να οριστεί Τόσο το πρόβλημα όσο και η λύση δεν είναι κατανοητά και συνεχώς αλλάζουν όσο προσπαθούμε να τα ορίσουμε Διφορούμενο, χαστικό Πολλοί οι εμπλεκόμενοι, με αντικρουόμενες οπτικές Πολλά από τα στοιχεία είναι κρυμμένα και άγνωστα Δεν υπάρχει σωστή και λάθος λύση Μη μετρήσιμο Δεν υπάρχει σχετικό προηγούμενο</p>

Πλαίσιο κειμένου 4.2: Απλά, σύνθετα και φαύλα προβλήματα
Πηγή: Gibson & Fox (2013)

Η μεγάλη ποικιλομορφία και αλληλεξάρτηση των περιβαλλοντικών και κοινωνικών συστημάτων οδηγεί αναπόφευκτα στην ανάγκη επανακαθορισμού των τρόπων θεώρησης των ζητημάτων αυτών, αφού, για παράδειγμα, γνώσεις που σχετίζονται με τοπικά ζητήματα μπορεί να έρχονται σε αντίθεση ή και σύγκρουση με γνώσεις που αφορούν ανάλογα ζητήματα σε ένα ευρύτερο πλαίσιο. Η προσέγγιση τέτοιου τύπου ζητημάτων δεν είναι, επομένως, δυνατή μέσω παραδοσιακών διδακτικών προσεγγίσεων, αλλά απαιτούν έναν διαφορετικό τρόπο

σκέψης και, σε επίπεδο σχολικής μάθησης, έναν επαναπροσδιορισμό της εκπαιδευτικής διαδικασίας (Dillon, 2016).

Από την άλλη πλευρά, η Επιστήμη των Πολιτών αναγνωρίζεται ως ένας νέος δρόμος για την ανάπτυξη επιστημονικής γνώσης και ερευνητικών δεξιοτήτων (Bonney et al., 2009· National Research Council, 2009). Πρόκειται για μια διερευνητική και ενδυναμωτική διαδικασία, που ανταποκρίνεται σε προσωπικά ενδιαφέροντα μάθησης ενήλικων πολιτών ή σε κοινωνικές ανησυχίες τους σε σχέση με τοπικά ή παγκόσμια ζητήματα (Crall et al., 2013· Wals et al., 2014· Jordan et al., 2016). Ωστόσο, ελάχιστα έχει προσεγγιστεί και αξιοποιηθεί η σύνδεσή της με την τυπική εκπαίδευση, παρά το γεγονός ότι η σχολική πρακτική παρέχει πολλές ευκαιρίες για τους μαθητές να συμμετέχουν ενεργά και να συμβάλλουν σε προγράμματα και δράσεις της Επιστήμης των Πολιτών και να ωφεληθούν από αυτή. Το ερώτημα είναι με ποιους τρόπους μπορούμε να ενσωματώσουμε όσο το δυνατόν καλύτερα την Επιστήμη των Πολιτών στην (τυπική) εκπαίδευση, έτσι ώστε τα μαθησιακά οφέλη να είναι σημαντικά για όλους τους εμπλεκόμενους.



Εικ. 4.6: Ερευνώντας τον κόσμο γύρω μας, για να δώσουμε λύση σε πραγματικά προβλήματα
Πηγή: Cos4cloud

Όπως είδαμε και στην ενότητα 4.2, η πρακτική της ΠΕ/ΕΑΑ προσφέρει ένα κατάλληλο και συμβατό πλαίσιο για την ενεργοποίηση και διαμόρφωση δημιουργικών συνεργειών με την Επιστήμη των Πολιτών. Μαθησιακές εμπειρίες με βάση αναφοράς στην ΠΕ/ΕΑΑ μπορούν να σχεδιαστούν παιδαγωγικά, ώστε να εμπλέκουν τους μαθητές (και άλλα μέλη της σχολικής και της ευρύτερης κοινότητας) σε δραστηριότητες και προγράμματα, με σκοπό να εντοπίσουν, διερευνήσουν και εξετάσουν τοπικά περιβαλλοντικά ζητήματα και ζητήματα αειφορίας. Επενδύοντας σε τέτοιου τύπου δράσεις το όφελος είναι διττό: όχι μόνο εμπλουτίζεται η εκπαιδευτική πρακτική, αλλά πολλαπλασιάζονται οι ευκαιρίες να διασφαλιστεί ένα καλύτερο περιβάλλον και μια καλύτερη ποιότητα ζωής για όλους.

Προσεγγίσεις της Επιστήμης των Πολιτών με βάση την τυπολογία των Dillon, Stevenson & Wals (2016)

Στο πεδίο που ορίζεται ως Επιστήμη των Πολιτών μπορεί κανείς να εντοπίσει μια ποικιλία προγραμμάτων που υιοθετούν και υποστηρίζουν διαφορετικές προσεγγίσεις. Αν δει κανείς προσεκτικά τις προσεγγίσεις αυτές, μπορεί να κατανοήσει θέματα που έχουν να κάνουν τόσο με τα κίνητρα που οδηγούν επιστήμονες και πολίτες να συμμετέχουν στις πρωτοβουλίες αυτές όσο και με τα οφέλη από τέτοιες συμπράξεις. Σύμφωνα με τους Dillon, Stevenson & Wals (2016), οι διαφορετικοί τύποι προγραμμάτων Επιστήμης των Πολιτών διαμορφώνουν ένα συνεχές, στο ένα άκρο του οποίου διακρίνει κανείς πιο εργαλειακές προσεγγίσεις, που καθοδηγούνται πλήρως από τους επιστήμονες, ενώ στο άλλο άκρο πιο χειραφετητικές προσεγγίσεις, στις οποίες την πρωτοβουλία έχουν οι πολίτες.

- Προγράμματα Επιστήμης των Πολιτών που εκκινούν από μια επιστημονική λογική (science-driven citizen science): Η ατζέντα των προγραμμάτων αυτών καθορίζεται πλήρως από τους επιστήμονες. Αυτοί αναθέτουν δραστηριότητες (συνήθως παρακολούθησης και συγκέντρωσης δεδομένων) και οι εθελοντές πολίτες συλλέγουν και μοιράζονται τα δεδομένα ακολουθώντας συγκεκριμένα πρωτόκολλα. Η ανάλυση των δεδομένων και η ερμηνεία των αποτελεσμάτων γίνεται από τους επιστήμονες, όπως και η παρουσίαση και δημοσιοποίησή τους. Οι εθελοντές πολίτες μπορεί να ενημερώνονται για τα αποτελέσματα.
- Προγράμματα Επιστήμης των Πολιτών που εκκινούν από την ανάγκη λήψης αποφάσεων και διαμόρφωσης πολιτικών (policy-driven citizen science): Πρόκειται για προγράμματα που επιδιώκουν τη συμμετοχή των πολιτών πάνω στη βάση ότι η δημόσια συμμετοχή στην επιστήμη μπορεί να υποστηρίξει συγκεκριμένες πολιτικές και μέτρα περιβαλλοντικής προστασίας. Οι επιστήμονες διατηρούν κι εδώ ένα ρόλο-κλειδί, ορίζοντας τα θέματα και την έρευνα που απαιτείται, αλλά είναι αρκετά ευέλικτοι και σε σχέση με τους τρόπους που οι ιδέες των πολιτών μπορούν να ενταχθούν και αξιοποιηθούν.
- Προγράμματα Επιστήμης των Πολιτών που επιδιώκουν αλλαγές μέσα από μια μετασχηματιστική προοπτική (transition-driven civic science): Πρόκειται για μια σχετικά νεότερη προσέγγιση, που δίνει ακόμα μεγαλύτερη έμφαση στην ενεργό «πολιτότητα» των συμμετεχόντων πολιτών (civic science). Οι πολίτες έχουν οι ίδιοι την πρωτοβουλία και την ευθύνη να θέσουν τα ερωτήματα, να συλλέξουν τα δεδομένα και να κατασκευάσουν νέα γνώση. Πρόκειται για μια μορφή Επιστήμης των Πολιτών που δεν κατευθύνεται από κίνητρα και ανθρώπους που συνδέονται καθαρά και μόνο με την επιστήμη ή τη διαμόρφωση πολιτικής, αλλά υποστηρίζεται από αυτούς. Επιστήμονες, πολίτες και όλοι οι εμπλεκόμενοι συμμετέχουν σε μια από κοινού μαθησιακή διαδικασία ενδυνάμωσης με επίκεντρο την αντιμετώπιση πολύπλοκων ζητημάτων αειφορίας.

Πλαίσιο κειμένου 4.3: Διαφορετικοί τύποι Επιστήμης των Πολιτών

Πηγή: Dillon, Stevenson & Wals (2016)

Σύμφωνα με την τυπολογία των Dillon, Stevenson & Wals (2016), οι προτεραιότητες των περισσότερων προγραμμάτων και πρωτοβουλιών Επιστήμης των Πολιτών εκκινούν είτε από μια επιστημονική λογική (science-driven) είτε ως αναγκαιότητα για την τεκμηρίωση νέων ή καταλληλότερων πολιτικών (policy-driven). Συγκριτικά, πολύ λιγότερες είναι οι πρωτοβουλίες και τα προγράμματα Επιστήμης των Πολιτών που επιδιώκουν να επιφέρουν πραγματικές αλλαγές στο περιβάλλον, την κοινωνία και την καθημερινή ζωή των ανθρώπων (transition-driven). Όμως, η συνέργεια ανάμεσα στην Επιστήμη των Πολιτών και την ΠΕ/ΕΑΑ μπορεί να ανοίξει τον δρόμο προς αυτή την κατεύθυνση, προωθώντας δηλαδή δράσεις που στοχεύουν σε μια έμπρακτη βελτίωση της πραγματικότητας, μέσα από τον μετασχηματισμό των διαδικασιών επιστημονικής έρευνας ή μέσα από αλλαγές στους τρόπους εμπλοκής των πολιτών με τα τοπικά ζητήματα αειφορίας. Διαποτίζοντας, επομένως, την Επιστήμη των Πολιτών με τη μετασχηματιστική προοπτική της ΠΕ/ΕΑΑ, απομακρύνεται από τον εργαλειακό χαρακτήρα που εμφανίζει και εξελίσσεται στη βάση μιας περισσότερο χειραφετητικής πρακτικής σε σχέση με την τρέχουσα παρουσία της. Στο Πλαίσιο Κειμένου 4.3 περιγράφονται οι διαφορετικοί τύποι Επιστήμης των Πολιτών σύμφωνα με την τυπολογία των Dillon, Stevenson & Wals (2016).

4.4. Ποια τα οφέλη σε μαθησιακό επίπεδο από την ενσωμάτωση της Επιστήμης των Πολιτών στη σχολική πρακτική;

Όπως είδαμε στο Κεφάλαιο 1, η Επιστήμη των Πολιτών προωθεί ένα νέο τρόπο εμπλοκής των πολιτών με την επιστήμη και την έρευνα. Βασικό χαρακτηριστικό της είναι ότι επιχειρεί να επανατοποθετήσει την επιστήμη μέσα, σε σχέση και σε αλληλεπίδραση με την κοινωνία, ενισχύοντας τον εκδημοκρατισμό της και στηρίζοντας τη συμμετοχή των πολιτών σε διαδικασίες λήψης αποφάσεων. Διαμορφώνει, έτσι, ένα αναδυόμενο «παράδειγμα» επιστημονικής πρακτικής, το οποίο βασίζεται σε και προωθεί τη συνεργασία ανάμεσα σε πολίτες και επιστήμονες.

Από την άλλη πλευρά, η ενσωμάτωση της Επιστήμης των Πολιτών στην εκπαιδευτική διαδικασία προσφέρει ποικίλες μαθησιακές ευκαιρίες, μετατρέποντας την ίδια σε ένα αντίστοιχα αναδυόμενο «παράδειγμα» εκπαιδευτικής πρακτικής. Ειδικότερα, η Επιστήμη των Πολιτών που επικεντρώνεται σε περιβαλλοντικά θέματα και ζητήματα περιβαλλοντικής διαχείρισης και προστασίας μπορεί να αξιοποιηθεί στο πλαίσιο της ΠΕ/ΕΑΑ, πλαισιώνοντας και εμπλουτίζοντας την περιβαλλοντική μάθηση στην κατεύθυνση της αειφορίας.

Πτυχές της Επιστήμης των Πολιτών	Τι μαθαίνουν οι μαθητές	Παιδαγωγική προσέγγιση
που βασίζονται στην επιστημονική μεθοδολογία	<ul style="list-style-type: none"> • Δουλεύουν με ερευνητικές υποθέσεις και πειραματικό σχεδιασμό • Συλλέγουν δεδομένα • Οδηγούνται σε συμπεράσματα με βάση τις παρατηρήσεις και τα δεδομένα • Ασκοούν κριτική και συζήτούν 	<ul style="list-style-type: none"> • Παιδαγωγική βασισμένη στη μαρτυρία • Μάθηση μέσω διερεύνησης • Θεωρητική γνώση
στη δομή του project	<ul style="list-style-type: none"> • Διαχειρίζονται ένα project και τους πόρους του (π.χ. χρόνος, οικονομικό κόστος-συντελεστές) 	<ul style="list-style-type: none"> • Εκπαίδευση βασισμένη στο project
στην κοινότητα, εμπλέκοντας πολλούς, διαφορετικούς συντελεστές (άτομα, φορείς)	<ul style="list-style-type: none"> • Αλληλεπιδρούν, συνδέονται και συνεργάζονται με διάφορους άλλους φορείς • Ωφελούνται από την εμπειρία των άλλων • Εξασκούνται στην αποδοχή, την υπομονή και σε άλλες σημαντικές κοινωνικές δεξιότητες με βάση τη διαγενεαλογική μάθηση 	<ul style="list-style-type: none"> • Μάθηση βασισμένη στην κοινότητα
με κέντρο τη συμμετοχή	<ul style="list-style-type: none"> • Συμμετέχουν σε δράση • Κινητοποιούνται και αναπτύσσουν την αυτοπεποίθησή τους 	<ul style="list-style-type: none"> • Παιδαγωγική προσανατολισμένη στη δράση • Μάθηση με δοκιμή
ενασχόληση με καταστάσεις του «πραγματικού κόσμου»	<ul style="list-style-type: none"> • Εφαρμόζουν τη θεωρητική γνώση σε πραγματικές συνθήκες • Λύνουν προβλήματα με συγκεκριμένη βάση 	<ul style="list-style-type: none"> • Παιδαγωγική των αυθεντικών καταστάσεων • Μάθηση μέσω πράξης • Εκπαίδευση βασισμένη στις προκλήσεις
και εφαρμογές βασισμένες στον διαμοιρασμό της κουλτούρας	<ul style="list-style-type: none"> • Εξασκούνται στην ανοιχτότητα και στην κοινή κουλτούρα 	

Πίνακας 4.1: Πτυχές της Επιστήμης των Πολιτών

Πηγή: DITOS consortium (2019, σελ. 2)

Πιο συγκεκριμένα, η ένταξη της Επιστήμης των Πολιτών στη μαθησιακή διαδικασία έχει σημαντικά οφέλη για το σχολείο και τους μαθητές. Κατά πρώτον,

μέσω αυτής ενισχύεται το άνοιγμα του σχολείου στην επιστήμη, καθώς οι μαθητές εμπλέκονται σε συνεργατικές διερευνητικές διαδικασίες, που επικεντρώνονται σε πραγματικά προβλήματα του τοπικού περιβάλλοντός τους. Κατά δεύτερον, λειτουργεί ως μηχανισμός ενδυνάμωσης της σχολικής κοινότητας στο σύνολό της, όχι μόνο με την εμπλοκή της σε επιστημονικές πρακτικές και την ανάπτυξη νέας γνώσης, αλλά και με την ανάληψη πρωτοβουλιών και τη συμμετοχή στον διάλογο για τα παγκόσμια και τα τοπικά περιβαλλοντικά ζητήματα και τα ζητήματα αειφορίας (Bonney et al., 2014). Σε καθαρά γνωστικό επίπεδο, η συμμετοχή μαθητών σε προγράμματα Επιστήμης των Πολιτών που συνδέονται με και αφορούν στο περιβάλλον και τα περιβαλλοντικά προβλήματα καλλιεργεί τον επιστημονικό και περιβαλλοντικό γραμματισμό τους. Παράλληλα, τροφοδοτείται και ο «οικολογικός γραμματισμός», δηλαδή η ανάπτυξη ενός νέου τρόπου σκέψης και δράσης, που τίθεται ως βάση για τη λήψη αποφάσεων απέναντι στα κρίσιμα προβλήματα αειφορίας που απασχολούν τις σύγχρονες κοινωνίες, σε παγκόσμιο και τοπικό επίπεδο (Jordan et al., 2011· Jordan, Ballard & Phillips, 2012).

Γενικότερα, μέσα από τα προγράμματα Επιστήμης των Πολιτών οι μαθητές εκπαιδεύονται τόσο ως επιστήμονες όσο και ως πολίτες, αναπτύσσοντας γνώσεις, κοινωνικές και συναισθηματικές δεξιότητες, αλλά και μορφές δράσης και συμπεριφοράς που χαρακτηρίζουν τον υπεύθυνο και ενεργό πολίτη, όπως και τον «επιστήμονα» με κοινωνική ευαισθησία και προβληματισμό. Με την εθελοντική συμβολή τους στην επίλυση πραγματικών περιβαλλοντικών ζητημάτων, ενισχύεται το αίσθημα αλληλεγγύης και η ενσυναίσθηση, και μαζί η περιέργεια και το ενδιαφέρον τους για την επιστήμη και τη ζωή. Όλα αυτά τα χαρακτηριστικά προσδίδουν στην Επιστήμη των Πολιτών μια ιδιαίτερη δυναμική, που τη διαφοροποιεί από τα συνήθη προγράμματα μη-τυπικής και άτυπης μάθησης στη σχολική κοινότητα (Jordan, Ballard & Phillips, 2012).

Η σχετική έρευνα δείχνει ότι η εμπλοκή μαθητών σε προγράμματα Επιστήμης των Πολιτών μπορεί να αλλάξει τον τρόπο σκέψης τους για την έννοια της συμμετοχής σε δράσεις στην κοινότητα, ενισχύοντας την ενεργή πολιτότητα (active citizenship). Πιο συγκεκριμένα, οι Ballard, Dixon & Harris (2017) που μελέτησαν προγράμματα Επιστήμης των Πολιτών στα οποία συμμετείχαν άτομα νεαρής ηλικίας και υλοποιήθηκαν παράλληλα και συμπληρωματικά, μέσα και έξω από το σχολικό πλαίσιο, επισημαίνουν ότι όταν τα προγράμματα αυτά συνδέονται με συγκεκριμένες διαδικασίες στο πλαίσιο της κοινότητας, όπως: α) τη σχολαστική συλλογή δεδομένων, β) τη διάχυση των αποτελεσμάτων σε ένα ευρύτερο κοινό και γ) την έρευνα για σύνθετα και πολύπλοκα κοινωνικο-οικολογικά συστήματα, τότε οι νέοι δεν ενθαρρύνονται μόνο να συμμετέχουν σε τρέχουσες δράσεις διατήρησης και προστασίας του περιβάλλοντος, αλλά χτίζεται και καλλιεργείται η

ικανότητά τους να παίρνουν μέρος και σε ανάλογες δράσεις στο μέλλον.

Συνοψίζοντας, μέσα από την ενσωμάτωσή της με την ΠΕ/ΕΑΑ, η Επιστήμη των Πολιτών μπορεί να αποτελέσει ένα σημαντικό «παιδαγωγικό εργαλείο και μέσο». Ανάλογα με τον τύπο και το θεματικό τους επίκεντρο, τα προγράμματα Επιστήμης των Πολιτών μπορούν να συνδυάσουν πολλές και διαφορετικές πτυχές μάθησης (Πίνακας 4.1), προσφέροντας ένα διευρυμένο μαθησιακό πλαίσιο, στο οποίο συνδυάζονται και αξιοποιούνται διαφορετικές προσεγγίσεις (DITOS consortium, 2019). Με τον συνδυασμό συνεργατικών, μαθητοκεντρικών και διερευνητικών προσεγγίσεων, η Επιστήμη των Πολιτών μπορεί να συμβάλει στη διαμόρφωση ολιστικών εμπειριών μάθησης, οι οποίες κινούνται πέρα από τις κυρίαρχες, γνωστικές κυρίως, προσεγγίσεις των ζητημάτων αιεφορίας.

Τέλος, τα μαθησιακά οφέλη από την υλοποίηση προγραμμάτων Επιστήμης των Πολιτών στο σχολείο αφορούν μεν τα άτομα, αλλά αγγίζουν στην ουσία την κοινότητα. Τα άτομα έχουν τη δυνατότητα να αναπτύξουν δεξιότητες που συνδέονται με την κριτική σκέψη, τη συμμετοχή σε δια βίου μαθησιακές διαδικασίες, τη δράση που στοχεύει στην προσαρμογή στα νέα δεδομένα και την υποστήριξη των κοινωνικο-οικολογικών συστημάτων σε πιο βιώσιμες και ανθεκτικές μορφές (Stevenson et al., 2013). Όλα τα παραπάνω αντανακλούν, όμως, απευθείας και στην κοινότητα, καθώς μέσω αυτών αναπτύσσεται ένα «κοινωνικό κεφάλαιο», απαραίτητο στις προσπάθειες αναζήτησης συλλογικών λύσεων στα σύγχρονα περιβαλλοντικά προβλήματα και βελτίωσης της ποιότητας ζωής (Jordan, Ballard & Phillips, 2012).



Εικ. 4.7: Παρατηρώντας καλύτερα ήδη γνωστά μας περιβάλλοντα

Πηγή: Cos4Cloud

4.5. Ποιοι οι όροι για μια αποτελεσματική και με νόημα ενσωμάτωση της Επιστήμης των Πολιτών στη σχολική πρακτική;

Σε συνέχεια όσων συζητήθηκαν μέχρι τώρα, υποστηρίζεται ότι η Επιστήμη των Πολιτών μπορεί να λειτουργήσει ως το έναυσμα για μια αναθεώρηση και αλλαγή του τρόπου με τον οποίο η μάθηση προωθείται μέσα από τα αναλυτικά

προγράμματα. Αυτό μας κατευθύνει να σκεφτούμε διαφορετικά για την ίδια την εκπαιδευτική πράξη και τη σχολική πρακτική.

Η διεθνής εμπειρία από προγράμματα Επιστήμης των Πολιτών που συνδέονται με τη σχολική εκπαίδευση δείχνει ότι η πλειονότητά τους πρόκειται για μεμονωμένες δράσεις, που συμβαίνουν μία φορά και δεν έχουν συνέχεια (DITOS consortium, 2019). Έρευνες, όμως, έχουν δείξει ότι δράσεις αποσπασματικές, που δεν έχουν διάρκεια και επαναληψιμότητα, δε συμβάλλουν στην επίτευξη ουσιαστικών, κοινωνικών και επιστημονικών στόχων (DITOS consortium, 2019). Η ενσωμάτωση, επομένως, της Επιστήμης των Πολιτών στο πλαίσιο της ΠΕ/ΕΑΑ είναι σημαντικό να γίνεται με τρόπο συστηματικό, αφού πολλαπλασιάζονται έτσι οι πιθανότητες να προσεγγιστούν καλύτερα οι μαθησιακοί στόχοι και να ενεργοποιηθούν αλλαγές προς την κατεύθυνση της αειφορίας.

Οι Liu & Kobernus (2017) υποστηρίζουν ότι ένα σημείο στο οποίο πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή είναι τα προγράμματα Επιστήμης των Πολιτών να σχεδιάζονται με τρόπο που να είναι «στα μέτρα των συμμετεχόντων», δηλαδή να συνδέονται τόσο με τα ενδιαφέροντα όσο και με τις δεξιότητες των μαθητών. Έτσι, ενισχύεται ο ενθουσιασμός και η χαρά της συμμετοχής, στοιχεία που λειτουργούν ως κινητήριοι δυνάμεις και αποτελούν σημαντικούς παράγοντες για την επιτυχία προγραμμάτων Επιστήμης των Πολιτών.

«Η δύναμη των προγραμμάτων Επιστήμης των Πολιτών έγκειται στην περιέργεια και τη χαρά των εθελοντών να μάθουν και να παρατηρήσουν πράγματα που δεν είχαν μέχρι τότε παρατηρήσει σε ήδη γνωστά γι' αυτούς περιβάλλοντα».

(Liu & Kobernus, 2017, σελ. 163)

Ένα ακόμη σημείο που χρήζει προσοχής είναι, σύμφωνα με τον Jenkins (2011), ότι η ενσωμάτωση της Επιστήμης των Πολιτών στην εκπαιδευτική πράξη θα πρέπει να επιδιώκει να οικοδομεί συνδέσεις ανάμεσα στην καθημερινή ζωή των μαθητών και στην επιστήμη. Κάτι τέτοιο είναι ιδιαίτερα κρίσιμο, καθώς η έρευνα επισημαίνει ότι οι εμπειρίες των μαθητών σε σχέση με την επιστήμη είναι σε μεγάλο βαθμό αρνητικές, γεγονός που οφείλεται και στο ότι η επιστήμη, όπως κατά κύριο λόγο διδάσκεται στο σχολείο, παραμένει συχνά μια γνώση θεωρητική, δυσνόητη και ξένη. Η Επιστήμη των Πολιτών προσφέρεται για την ανάπτυξη μιας τέτοιας «γέφυρας επικοινωνίας» ανάμεσα στην επιστήμη και την εκπαίδευση και για την καλλιέργεια ενός επιστημονικού αλφαριθμητισμού μέσα από τον εκδημοκρατισμό της επιστήμης (Gray, Nicosia & Jordan, 2012).

Ακόμα, με την εισαγωγή της επιστήμης στην τάξη και την εμπλοκή μαθητών και εκπαιδευτικών σε πρακτικές Επιστήμης των Πολιτών, η επιστημολογία και οι μέθοδοι επιστημονικής έρευνας καθίστανται ανοιχτές και προσβάσιμες και η

ίδια η φύση της επιστήμης αντικείμενο συζητήσεων σε σύνδεση με το αναλυτικό πρόγραμμα. Αυτό βεβαίως προϋποθέτει ότι και οι επιστήμονες από την πλευρά τους είναι πρόθυμοι να θυσιάσουν τον πλήρη έλεγχο της επιστημονικής διαδικασίας και να προσφέρουν τα εργαλεία τους για χρήση στην τάξη (Gray, Nicosia & Jordan, 2012). Σημαίνει, ακόμα, ότι οι εκπαιδευτικοί θα πρέπει να διευρύνουν την οπτική τους, δίνοντας χώρο σε νέες, ίσως πιο αβέβαιες, αλλά ταυτόχρονα και πιο «πρωτοποριακές» πρακτικές, ξεφεύγοντας από τη συνήθη και καθιερωμένη λογική των πειραμάτων στις φυσικές επιστήμες (Grandy & Duschl, 2008). Οι εκπαιδευτικοί χρειάζεται, τέλος, να «επικοινωνήσουν» την επιστήμη στους μαθητές τους και όχι να μεταφέρουν μια ήδη αποκτημένη γνώση (Shah & Martinez, 2016). Αυτό σημαίνει ότι τόσο οι ίδιοι όσο και η σχολική κοινότητα ευρύτερα θα πρέπει να είναι έτοιμοι να αποδεχτούν και προωθήσουν ανοικτές και μη δομημένες μαθητοκεντρικές πρακτικές.

Τέλος, η ολιστική προσέγγιση των πρακτικών αυτών θα πρέπει να καλύπτει και την εμπλοκή της σχολικής μονάδας και κοινότητας. Οι αλληλεπιδραστικές και μαθητοκεντρικές διαδικασίες, μέσα από τις οποίες αναπτύσσονται διαφορετικές μορφές μάθησης, προωθούνται καλύτερα στο πλαίσιο προσεγγίσεων που εμπλέκουν ολόκληρη τη σχολική κοινότητα, όπως στην περίπτωση των «οικολογικών» ή «πράσινων» σχολείων και πολύ περισσότερο των «αιφόρων» σχολείων (Dillon, 2016).

Κλείνοντας τη συζήτηση, η ενσωμάτωση της Επιστήμης των Πολιτών στη σχολική πρακτική μέσω της ΠΕ/ΕΑΑ θα πρέπει να λαμβάνει υπόψη και να προσπαθεί να ανταποκριθεί στα ακόλουθα κριτήρια (DITOS consortium, 2019, σελ. 4):

- Εξασφάλιση και χώρου στο αναλυτικό πρόγραμμα για τη διενέργεια προγραμμάτων Επιστήμης των Πολιτών στα σχολεία
- Επιμόρφωση των εκπαιδευτικών στον σχεδιασμό και την υλοποίηση τέτοιων προγραμμάτων
- Απομάκρυνση από μορφές αξιολόγησης τύπου «σωστό-λάθος»
- Ανάπτυξη εργαλείων αξιολόγησης για δεξιότητες και καλλιέργεια της περιέργειας και του προβληματισμού
- Υποστήριξη τοπικών συντελεστών για ανάπτυξη παιδαγωγικού περιεχομένου και προγραμμάτων σε συνεργασία με τους εκπαιδευτικούς
- Ενθάρρυνση των συνεργασιών μεταξύ της τοπικής και της σχολικής κοινότητας.

4.6. Ποια τα οφέλη που προκύπτουν για το ίδιο το πεδίο της Επιστήμης των Πολιτών από την ενσωμάτωσή της στη σχολική πρακτική;

Σε προηγούμενη ενότητα αναφερθήκαμε στα μαθησιακά οφέλη που προκύπτουν από την ενσωμάτωση της Επιστήμης των Πολιτών στη σχολική πρακτική με όχημα την ΠΕ/ΕΑΑ. Επεκτείνοντας τη συζήτηση, εδώ εξετάζουμε κατά πόσο η σύμπραξη αυτή ανάμεσα στην Επιστήμη των Πολιτών και την ΠΕ/ΕΑΑ λειτουργεί υπέρ της ίδιας της Επιστήμης των Πολιτών, εξελίσσοντας την τόσο ως πεδίο όσο και ως πρακτική.

Σύμφωνα με την έρευνα των Hecker et al. (2018), τα περισσότερα από τα προγράμματα και τις πρωτοβουλίες Επιστήμης των Πολιτών κινούνται κατά κύριο λόγο στον χώρο των φυσικών επιστημών, με εμφανώς λιγότερες ως προς τους αριθμούς τις αντίστοιχες πρωτοβουλίες στα πεδία των κοινωνικών και ανθρωπιστικών επιστημών (Heiss & Matthes, 2017). Μονο-επιστημονικός φαίνεται να είναι, επίσης, μέχρι σήμερα ο κυρίαρχος προσανατολισμός των περισσότερων προγραμμάτων Επιστήμης των Πολιτών. Ένα πρώτο στοιχείο που λειτουργεί ανανεωτικά και προς όφελος της Επιστήμης των Πολιτών είναι ότι μέσα από τη σύμπραξή της με την ΠΕ/ΕΑΑ ενισχύονται οι προσπάθειες για επανεξέταση αυτού του προσανατολισμού και για άνοιγμα της Επιστήμης των Πολιτών σε μια διεπιστημονική εστίαση και μεθοδολογία, που δεν περιορίζεται μόνο στην οπτική και την παράδοση των φυσικών επιστημών, αλλά εκτείνεται και στις κοινωνικές και ανθρωπιστικές επιστήμες. Η διάσταση αυτή προκύπτει ως προϋπόθεση για την πολύπλευρη και σφαιρική προσέγγιση των περιβαλλοντικών προβλημάτων με τη συμβολή διαφορετικών επιστημών (Tauginiene et al., 2020).

Ένα ακόμα σημείο έχει να κάνει με το κοινό στο οποίο παραδοσιακά απευθύνεται μέχρι σήμερα η Επιστήμη των Πολιτών και με το πλαίσιο των μαθησιακών διαδικασιών που προωθεί. Οι ενήλικες αποτελούν τη βασική ομάδα-στόχο των περισσότερων προγραμμάτων Επιστήμης των Πολιτών, με τις δραστηριότητες να λαμβάνουν χώρα κυρίως σε μη-τυπικά και άτυπα περιβάλλοντα μάθησης. Συγκριτικά πολύ λιγότερες είναι οι περιπτώσεις Επιστήμης των Πολιτών με εφαρμογή στη σχολική εκπαίδευση. Με αυτή την έννοια, η ενσωμάτωση και προώθηση της Επιστήμης των Πολιτών μέσα από προγράμματα και δράσεις ΠΕ/ΕΑΑ στο σχολείο και σε άλλες μορφές τυπικής εκπαίδευσης διευρύνει το πεδίο της Επιστήμης των Πολιτών προς ένα νέο και δυναμικό κοινό. Ενισχύεται έτσι η επιδίωξη κοινών στόχων σε όλο το μήκος και το εύρος της εκπαίδευσης, στο πλαίσιο μιας δια βίου μαθησιακής διαδικασίας. Επιπλέον, απευθύνεται σε ένα ξεχωριστό και ειδικής σημασίας κοινό, το οποίο μέσω της συμμετοχής του στην εκπαίδευση, μπορεί να αναπτύξει τις κατάλληλες γνώσεις, αξίες και δεξιότητες, και να αποτελέσει μια σημαντική επένδυση για το μέλλον.

4.7. Υπάρχουν ενδεικτικά προγράμματα Επιστήμης των Πολιτών που υλοποιούνται σε σχολεία;

Τα τελευταία χρόνια, έχει αρχίσει να αναγνωρίζεται ολοένα και περισσότερο η Επιστήμη των Πολιτών ως μηχανισμός ενδυνάμωσης της σχολικής κοινότητας, με σημαντικά μαθησιακά οφέλη τόσο για τους ίδιους τους μαθητές όσο και για το σύνολό της των συντελεστών της (Bonney et al., 2014). Έτσι, βλέπουμε ότι προγράμματα και δραστηριότητες Επιστήμης των Πολιτών εισάγονται σταδιακά στην τυπική εκπαίδευση και σε αυτά συμμετέχουν μαθητές/ εκπαιδευόμενοι όλων των ηλικιών και βαθμίδων, από την προσχολική εκπαίδευση μέχρι το πανεπιστήμιο. Ορισμένα προγράμματα εντάσσονται στο πρόγραμμα του σχολείου και οι μαθητές συμμετέχουν σε αυτά «επίσημα», ενώ σε άλλα, κυρίως σε ανώτερες βαθμίδες, οι μαθητές/ φοιτητές εμπλέκονται με δική τους επιλογή (Dunkley, 2016). Τα προγράμματα που υλοποιούνται σε σχολεία διαφοροποιούνται ως προς τον βαθμό και τον τρόπο ενασχόλησης των μαθητών με την έρευνα, με πολλά από αυτά να συμβάλλουν με τη συλλογή δεδομένων για αξιοποίηση σε επιστημονικές έρευνες (Dunkley, 2016).



Εικ. 4.8: Ανάπτυξη σπόρων στο πρόγραμμα Seeds in Space

Πηγή: https://www.esa.int/Science_Exploration/Human_and_Robotic_Exploration/mISsion_possible/PROJECT_Seeds_in_Space

Στη συνέχεια παρουσιάζονται ορισμένα ενδεικτικά παραδείγματα προγραμμάτων Επιστήμης των Πολιτών που υλοποιούνται σε σχολεία:

Seeds in Space

Αυτό το πρόγραμμα έχει τη βάση του στο Ηνωμένο Βασίλειο. Αφορά σε μια άσκηση παρατήρησης με τους μαθητές να εξετάζουν εάν και πώς αναπτύσσονται οι σπόροι στο διάστημα σε σύγκριση με όταν αυτό γίνεται σε συνθήκες στο σχολείο τους. Ο Αστροναύτης Tim Peake ξεκίνησε αυτό το πρόγραμμα για να το συνδυάσει με τη διαστημική του αποστολή. Είναι ένα συνεργατικό πρόγραμμα ανάμεσα στη Royal Horticulture Society (Βασιλική Κοινότητα Κηπουρικής), το

UK Space Agency (Διαστημική Υπηρεσία του Ηνωμένου Βασιλείου) και ένα μεγάλο αριθμό σχολείων στο Ηνωμένο Βασίλειο (Dunkley, 2016).

ENVIRAD-Radiolab project

Αυτό το πρόγραμμα ξεκίνησε από το Radioactivity Laboratory of the Physics Department (Εργαστήριο Ραδιενέργειας του Τμήματος Φυσικής) στο Πανεπιστήμιο της Νάπολης, το οποίο συνεργάστηκε με μαθητές δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης για να πραγματοποιήσει μετρήσεις ραδιοεκπομπών, εστιάζοντας στους κινδύνους που συνδέονται με αυτές. Πιο συγκεκριμένα, το πρόγραμμα διεξήχθη μέσα από μια έρευνα με 49 σχολεία και 1000 μαθητές. Οι μαθητές είχαν άμεση εμπλοκή σε μετρήσεις ραδιοεκπομπών που πραγματοποιήθηκαν μέσα σε ένα μεγάλο διάστημα και ήταν υπεύθυνοι για τη συλλογή των δεδομένων. Σε κάποιες περιπτώσεις ήταν υπεύθυνοι και για μετρήσεις σε χώρους εκτός των σχολείων τους, για να ευαισθητοποιήσουν με αυτό τον τρόπο και άλλους πολίτες. Ο κύριος σκοπός του προγράμματος ήταν να προκύψουν επιστημονικά δεδομένα που θα ήταν άμεσα αξιοποιήσιμα από την επιστημονική κοινότητα και χρήσιμα για τους ίδιους τους μαθητές. Μέσα από αυτό προωθήθηκε η σύνδεση ανάμεσα στην επιστήμη και την κοινωνία και η ευαισθητοποίηση των μαθητών γύρω από τις πολλαπλές συνδέσεις και αλληλεπιδράσεις των επιστημών σε ένα ζήτημα (Ellenburg et al., 2019).

GLOBE Program

Η Κυβέρνηση των ΗΠΑ ανακοίνωσε το 1994 την έναρξη του προγράμματος Global Learning and Observations to Benefit the Environment (Πρόγραμμα Παγκόσμιας Μάθησης και Παρατηρήσεων προς Όφελος του Περιβάλλοντος) (GLOBE Program), ως μια προσπάθεια από διαφορετικούς φορείς να εμπλέξουν μαθητές και πολίτες από όλο τον κόσμο στη συλλογή δεδομένων γύρω από το περιβάλλον και τη Γη ως οικοσύστημα. Στο πρόγραμμα αυτό, μαθητές και πολίτες συλλέγουν δεδομένα για το περιβάλλον, σύμφωνα με τις οδηγίες που ορίζονται από μια σειρά καλά σχεδιασμένων πρωτοκόλλων, και τα ανεβάζουν στο διαδίκτυο (Balzano, Miele & Serpico, 2016).

Future Forest

Στο πρόγραμμα αυτό η Επιστήμη των Πολιτών αξιοποιήθηκε ως εκπαιδευτικό εργαλείο στο πλαίσιο της τυπικής εκπαίδευσης. Οι μαθητές που συμμετέχουν εμπλέκονται σε ένα πρόγραμμα DNA barcoding. Το DNA barcoding είναι μια μέθοδος μέσω της οποίας οι μαθητές μπορούν να πραγματοποιήσουν γενετική ταυτοποίηση ειδών.

Παραδείγματα προγραμμάτων Επιστήμης των Πολιτών που είναι κατάλληλα για μαθητές		
Βαθμίδα Εκπαίδευσης	Τίτλος	Περιγραφή
Δημοτικό Σχολείο	Journey North www.learner.org/jnorth/	Οι μαθητές μελετούν σε παγκόσμιο επίπεδο τη μετανάστευση της άγριας ζωής και τις εποχιακές αλλαγές.
	FeederWatch www.birds.cornell.edu/pfw/	Οι μαθητές τοποθετούν τσίστρες πουλιών και παρατηρούν πότε τα πουλιά τρώνε. Η συλλογή των δεδομένων αφορά στον τύπο και τον αριθμό των πουλιών.
	Bee Hunt www.discoverlife.org/bee/index.html	Οι μαθητές φτιάχνουν κατάλογο των επικονιαστών σε ένα συγκεκριμένο μέρος χρησιμοποιώντας φωτογραφίες για να ταυτοποιήσουν έντομα και φυτά.
Γυμνάσιο	Encyclopedia of Life www.eol.org/	Οι μαθητές βγάζουν φωτογραφίες της άγριας ζωής, σχολιάζουν, ερευνούν και γράφουν για τα είδη του πλανήτη Γη.
	Galaxy Zoo www.galaxyzoo.org/	Οι μαθητές ερευνούν εικόνες του διαστήματος και τις ταξινομούν ανάλογα με το σχήμα τους, βοηθώντας τους επιστήμονες να κατανοήσουν τη δημιουργία των γαλαξιών, ενώ οι ίδιοι οι μαθητές αποκτούν πρόσβαση/ εμπειρία στην έρευνα στον χώρο της αστρονομίας.
	S'Cool http://scool.larc.nasa.gov/	Οι μαθητές παρατηρούν τα σύννεφα σε συγκεκριμένες στιγμές εστιάζοντας στον τύπο, το ύψος, το ποσοστό κάλυψης και την πυκνότητα.
	World Water Monitoring Day www.worldwatermonitoringday.org/	Οι μαθητές χρησιμοποιούν test kits για να παρακολουθούν την υγεία τοπικών μαζών νερού μετρώντας το pH, το διαλυμένο οξυγόνο, τη θερμοκρασία και τη θολότητα.
Λύκειο	FoldIt http://fold.it/portal/	Οι μαθητές εξοικειώνονται με τη σύνθεση και τη διάσπαση πρωτεϊνών, καθώς και με το πώς η δομή επηρεάζει τη λειτουργία.
	Nature's Notebook, USA Phenology Network www.usanpn.org/home	Οι μαθητές παρατηρούν και αναγνωρίζουν συγκεκριμένα φυτά και ζώα σε μια περιοχή για να καθορίσουν τις επιπτώσεις της παγκόσμιας κλιματικής αλλαγής στη βλάστηση και την άγρια ζωή.

Πίνακας 4.2: Προγράμματα Επιστήμης των Πολιτών κατάλληλα για μαθητές

Πηγή: Shah & Martinez (2016)

Στο συνεργατικό αυτό πρόγραμμα συμμετείχαν 276 μαθητές γυμνασίου από τη Γερμανία. Το πρόγραμμα πραγματοποιήθηκε στο πλαίσιο μαθημάτων του αναλυτικού τους προγράμματος και πιο συγκεκριμένα μιας ενότητας με θέμα τη βιοποικιλότητα (Schneiderhan-Opel & Bogner, 2020).

Οι Shah & Martinez (2016) καταγράφουν επίσης περισσότερα παραδείγματα προγραμμάτων Επιστήμης των Πολιτών, τα οποία είναι κατάλληλα και υλοποιούνται ήδη ή θα μπορούσαν να ενσωματωθούν στη σχολική πρακτική ανάλογα με τη βαθμίδα εκπαίδευσης (βλ. Πίνακα 4.2).

Με λίγα λόγια...

Η Επιστήμη των Πολιτών συναντάται με την ΠΕ/ΕΑΑ, καθώς και οι δύο θέτουν ως κέντρο της πρακτικής τους και επιχειρούν να καλλιεργήσουν την ιδέα του ενεργού και υπεύθυνου πολίτη. Πολλά είναι τα σημεία που συνδέουν τα δύο πεδία και αρκετές οι κοινές αρχές και προσεγγίσεις που καθιστούν την Επιστήμη των Πολιτών και την ΠΕ/ΕΑΑ συμβατές και συμπληρωματικές μεταξύ τους, όπως ο κεντρικός ρόλος της μάθησης, καθώς και βασικές έννοιες, όπως η έννοια της συμμετοχής και της ενεργού πολιτότητας, ο προσανατολισμός στη δράση και σε πραγματικά προβλήματα. Η ενσωμάτωση της Επιστήμης των Πολιτών στη σχολική πρακτική αποτελεί πρόκληση, όμως η ΠΕ/ΕΑΑ φαίνεται να αποτελεί ένα κατάλληλο και συμβατό πλαίσιο για την ενεργοποίηση και διαμόρφωση δημιουργικών συνεργειών με την Επιστήμη των Πολιτών. Τα οφέλη από την ενσωμάτωση της Επιστήμης των Πολιτών στην τυπική εκπαίδευση στα σχολεία είναι πολλά, τόσο σε μαθησιακό επίπεδο όσο και σε γενικότερο επίπεδο εκπαιδευτικής πράξης, καθιστώντας την ένα αναδυόμενο «παράδειγμα» εκπαιδευτικής πρακτικής. Όμως, για να είναι αποτελεσματική και ουσιαστική η ενσωμάτωση αυτή, θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη μια σειρά από «όρους», που θα ευνοήσουν ώστε το όφελος να είναι αμοιβαίο. Αν και οι προοπτικές για δημιουργικές συμπράξεις προς την κατεύθυνση αυτή είναι ακόμα ανοικτές, συγκεκριμένες περιπτώσεις από διεθνή προγράμματα δηλώνουν ήδη ένα σημαντικό ενδιαφέρον και μια ενεργή παρουσία.

Έρευνα: Η συμμετοχή σχολείων σε προγράμματα Επιστήμης των Πολιτών

Με βάση την έρευνα που πραγματοποίησαν οι Aivelo & Huovelin (2020) με εκπαιδευτικούς και μαθητές δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης στο πλαίσιο ενός προγράμματος Επιστήμης των Πολιτών με τίτλο “Helsinki Urban Rat Project” (HURP: <https://www.helsinki.fi/en/projects/urban-rats>), κατέληξαν στα ακόλουθα συμπεράσματα σε σχέση με την υλοποίηση προγραμμάτων Επιστήμης των Πολιτών σε σχολεία:

«Τα αποτελέσματα της έρευνάς μας δείχνουν ότι η Επιστήμη των Πολιτών μπορεί να αποτελέσει πολύτιμο κομμάτι της τυπικής εκπαίδευσης ως προς την ενσωμάτωση αυθεντικών ερευνητικών πρακτικών στην καθημερινή πρακτική στην τάξη. Ακόμη, η συμμετοχή μαθητών και εκπαιδευτικών σε μια έρευνα που συντονίζεται από εξωτερικούς συνεργάτες (όπως π.χ. ακαδημαϊκούς ερευνητές και επιστήμονες) εκλαμβάνεται ως πιο σημαντική από μια ερευνητική δουλειά που γίνεται στο σχολείο και μόνο για το σχολείο. Ειδικά στις περιπτώσεις όπου η συλλογή δεδομένων γίνεται έξω από το πλαίσιο του σχολείου, ακόμη και στο κοντινό περιβάλλον των μαθητών, τα κίνητρα για συμμετοχή είναι πολύ σημαντικά.

Η έρευνά μας φωτίζει ορισμένα κρίσιμα σημεία που χρειάζεται να ληφθούν υπόψη σε σχέση με τη συμμετοχή σε προγράμματα Επιστήμης των Πολιτών, για να διασφαλίζεται η επιτυχία τους:

Πρώτον, οι στόχοι των εκπαιδευτικών και των μαθητών πρέπει να είναι στην ίδια κατεύθυνση με εκείνους των ερευνητών που διενεργούν το πρόγραμμα. Μια καλή περίπτωση θα ήταν το πρόγραμμα Επιστήμης των Πολιτών να μπορεί να ενταχθεί στο αναλυτικό πρόγραμμα και να παρέχει ένα έτοιμο «υλικό» για να βασιστούν σε αυτό οι εκπαιδευτικοί.

Δεύτερον, οι εκπαιδευτικοί δεν θα πρέπει να είναι παθητικοί συμμετέχοντες στο πρόγραμμα, αλλά είναι σημαντικό να αλληλεπιδρούν και να συμμετέχουν στις εμπειρίες των μαθητών και τα αποτελέσματα της δουλειάς τους. Είναι απαραίτητο να γίνεται συζήτηση στην τάξη πάνω στους στόχους, τα προβλήματα και τελικά τις εμπειρίες που λαμβάνουν χώρα κατά τη διάρκεια του προγράμματος. Ενώ κάποιοι μαθητές μπορεί να έχουν σημαντικά μαθησιακά οφέλη μόνο από τη συμμετοχή τους, η ευκαιρία για αναστοχασμό στην τάξη πάνω στο πρόγραμμα μπορεί να τους παρέχει πολλές περισσότερες μαθησιακές ευκαιρίες.

Τρίτον, η ανάλυση των δεδομένων μπορεί να παρέχει επίσης περαιτέρω ευκαιρίες για μάθηση. Ένα πρόγραμμα Επιστήμης των Πολιτών που έχει σχεδιαστεί με τρόπο συνεργατικό μπορεί να είναι ακόμη πιο αξιόλογο από εκπαιδευτικής σκοπιάς. Παρ’ όλα αυτά, δεν υπάρχουν κανόνες σχετικά με το πόσο χρόνο πρέπει να αφιερώσει ένας εκπαιδευτικός σε ένα πρόγραμμα Επιστήμης των Πολιτών ή σε τι βάθος μπορεί να εμπλακούν οι μαθητές».

(Aivelo & Huovelin, 2020, σελ. 336)

Μελέτη περίπτωσης: “The secret Life of city”

Δύο εθνικά εκπαιδευτικά προγράμματα βασισμένα στην πλατφόρμα Pl@ntNet

Η μελέτη περίπτωσης που παρουσιάζεται είχε ως στόχο να αναδείξει μια μορφή συνέργειας μεταξύ προγραμμάτων ΠΕ και Επιστήμης των Πολιτών, βασισμένης στη συμμετοχική επιστήμη (participatory science) και στις τεχνολογίες τεχνητής νοημοσύνης με βάση την πλατφόρμα του Παρατηρητηρίου Πολιτών Pl@ntNet. Το πρόγραμμα υλοποιήθηκε σε δύο χώρες της κεντρικής Ευρώπης, τη Σλοβακία και την Τσεχία.

Δύο μη-κυβερνητικοί, μη-κερδοσκοπικοί οργανισμοί ΠΕ υλοποίησαν το πρόγραμμα:

- η Zivica από την Σλοβακία (<http://www.zivica.sk>) και
- η Tereza από την Τσεχία (<http://www.terezanet.cz//cz>)

Στις δύο αυτές χώρες, η βοτανολογία στο σχολείο διδάσκεται κυρίως μέσα στην τάξη ή στην αυλή του σχολείου. Για να προωθήσουν τη μάθηση για τη βοτανολογία μέσα από μια πιο άμεση επαφή και αλληλεπίδραση με τη φύση, οι δύο παραπάνω οργανισμοί αναζήτησαν μια νέα προσέγγιση. Το πρόγραμμα εστίαζε σε σημαντικά είδη φυτών, που μπορούν να παρατηρηθούν μέσα ή κοντά σε πόλεις, για να δοθεί έμφαση στο γεγονός ότι η βιοποικιλότητα των φυτών είναι παρούσα και σημαντική τόσο σε αστικό όσο και σε αυθεντικά φυσικό περιβάλλον.

Στη μεθοδολογία που ακολουθήθηκε μαθητές και εκπαιδευτικοί έγιναν ερευνητές, ενώνοντας τις δυνάμεις τους με σκοπό να ενημερώσουν την ευρύτερη κοινότητα για την ποικιλία των φυτών στην πόλη ή το χωριό τους. Οι δραστηριότητες που εφαρμόστηκαν ήταν κλιμακούμενης πολυπλοκότητας και ποικιλίας, έτσι ώστε να κινητοποιήσουν τη δημιουργικότητα των μαθητών.

Σκοπός: Βασική επιδίωξη του προγράμματος ήταν να ευαισθητοποιηθεί το κοινό για το περιβάλλον του και να υπογραμμιστεί η σημασία της βιοποικιλότητας στις πόλεις, ως σημαντικό στοιχείο αειφορίας.

Χρονική διάρκεια: Το πρόγραμμα είχε διάρκεια δύο ετών, ώστε να καταστεί εφικτό να καλλιεργηθούν δεξιότητες στους συμμετέχοντες για μεγάλο χρονικό διάστημα.

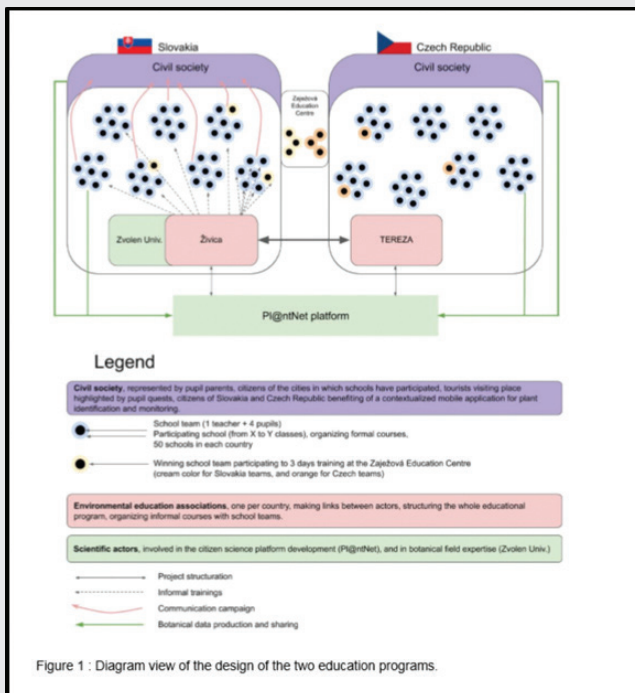
Περιγραφή

Οι δύο αυτοί οργανισμοί απευθύνθηκαν με πρόσκληση σε 350 σχολεία της κάθε χώρας και ταυτόχρονα αξιοποίησαν το ευρωπαϊκό δίκτυο των «Οικολογικών Σχολείων» (“Eco-schools”: <http://www.eco-ecole.org>). Τα σχολεία ήταν Α/θμιας και Β/θμιας Εκπαίδευσης και οι μαθητές ηλικίας από 9 έως 15 ετών.

Η πρόσκληση περιλάμβανε:

- α) Περιγραφή του προγράμματος (στόχοι, προσδοκώμενα οφέλη για τους μαθητές, δεσμεύσεις για μαθητές, εκπαιδευτικούς και σχολική μονάδα)
- β) Περιγραφή των επιμορφωτικών μαθημάτων σε εκπαιδευτικούς και μαθητές
- γ) Περιγραφή του εξοπλισμού που θα δινόταν στα σχολεία (4 τάμπλετ για κάθε σχολείο για κάθε χρόνο συμμετοχής και μια αίτηση δέσμευσης για ένα ή δύο χρόνια)

Από κάθε χώρα επιλέχθηκαν 50 σχολεία (βλ. Σχήμα 4.1). Ο συνολικός αριθμός των σχολείων και στις δύο χώρες ήταν 100, τα οποία λειτουργούσαν σε μεγάλες πόλεις (π.χ. Bratislava, 432.000 κάτοικοι) και σε κωμοπόλεις (π.χ. Vojcice, 2.200 κάτοικοι).



Σχήμα 4.1: Ο σχεδιασμός υλοποίησης των δύο εκπαιδευτικών προγραμμάτων με τη μορφή διαγράμματος

Η επιμόρφωση των εκπαιδευτικών

Το πρόγραμμα περιλάμβανε επιμορφωτικό πρόγραμμα για 50 εκπαιδευτικούς σε κάθε χώρα. Η επιμόρφωση πραγματοποιήθηκε σε 3ήμερα σεμινάρια στα οποία συμμετείχαν ομάδες 25 εκπαιδευτικών. Κατά τη διάρκεια του

επιμορφωτικού προγράμματος αξιοποιήθηκαν διάφορες μέθοδοι ενεργοποίησης. Οι στόχοι ήταν να πειραματιστούν οι εκπαιδευτικοί με τη χρήση του Pl@ntNet και να ενισχύσουν τις γνώσεις τους για την αστική βιοποικιλότητα και την προστασία της.

Στο επιμορφωτικό πρόγραμμα συμμετείχε και το Πανεπιστήμιο Zvolen μεταφέροντας στους εκπαιδευτικούς την γνώση και εμπειρία του για τη βιοποικιλότητα και διασφαλίζοντας την καλή χρήση της πλατφόρμας Pl@ntNet.

Η προετοιμασία των σχολείων

Σε κάθε σχολείο συγκροτήθηκε μια ομάδα από έναν εκπαιδευτικό αναφοράς (που είχε επιμορφωθεί) και 4 επιλεγμένους μαθητές. Για τις ομάδες αυτές οργανώθηκε ένα επιμορφωτικό σεμινάριο σε κάθε χώρα. Σε κάθε σεμινάριο συμμετείχαν 7 ομάδες. Οι ομάδες χωρίστηκαν με βάση τη γεωγραφική κατανομή.

Ο σκοπός ήταν να προωθήσουν την ανακάλυψη της αστικής βιοποικιλότητας. Μέσα από την επιμόρφωση επιδιώχθηκε να γνωρίσουν οι μαθητές την πλατφόρμα Pl@ntNet, ώστε να μπορούν συλλέξουν παρατηρήσεις από 5 είδη φυτών και να κάνουν την ταυτοποίηση των φυτών με τη βοήθεια του αλγόριθμου αναγνώρισης εικόνων του Pl@ntNet.

Οι μαθητές είχαν επίσης πρόσβαση σε 4 tablets και σε βιβλία που βοηθούσαν στην επιβεβαίωση των παρατηρήσεών τους. Στο τέλος του προγράμματος κάθε ομάδα παρουσίαζε σε όλους τους συμμετέχοντες τις παρατηρήσεις της σε μια αφίσα / πόστερ. Αυτό στόχευε στην εκπαίδευσή τους σε θέματα επικοινωνίας και τους προετοίμαζε για το επόμενο βήμα του προγράμματος. Μέσα απ' αυτό το εκπαιδευτικό πρόγραμμα οι μαθητές:

- α) ανακάλυψαν μέρος της αστικής χλωρίδας
- β) έμαθαν να χρησιμοποιούν την εφαρμογή Pl@ntNet
- γ) έμαθαν να συνεργάζονται
- δ) εκπαιδεύτηκαν σε μεθόδους καταγραφής και μετάδοσης της γνώσης

Μεταφορά της γνώσης μέσα στις σχολικές μονάδες

Ο ρόλος των εκπαιδευόμενων μαθητών ήταν διπλός. Αφενός να κάνουν την εφαρμογή Pl@ntNet γνωστή στους άλλους μαθητές και αφετέρου να βοηθήσουν στην καταγραφή ενός μεγάλου αριθμού ορθά ταυτοποιημένων παρατηρήσεων φυτών μέσω του Pl@ntNet. Η εφαρμογή του Pl@ntNet είναι ελεύθερη και δωρεάν διαθέσιμη στο διαδίκτυο για κινητά τηλέφωνα iPhone ή με λειτουργικό σύστημα Android, και έτσι μπορούσε να χρησιμοποιηθεί εύκολα από όλους τους μαθητές.

Είχε τεθεί ως στόχος κάθε σχολείο να καταγράψει και να μοιραστεί 50 πα-

ρατηρήσεις τον πρώτο μήνα ως αρχικό βήμα. Οι παρατηρήσεις έπρεπε: α) να μην είναι πολύ εύκολο να γίνουν, β) να αποτυπώνουν όσο το δυνατόν περισσότερα είδη που δεν είχαν μεγάλη παρουσία στο Pl@ntNet και γ) να παρουσιάζουν, εάν υπήρχε η δυνατότητα, σπάνια και ενδημικά είδη φυτών. Κάθε σχολείο είχε ένα λογαριασμό χρήστη στο Pl@ntNet κι έτσι ήταν εύκολο να ανιχνεύονται όλες οι παρατηρήσεις που είχε κάνει.

Επικοινωνία του προγράμματος στο ευρύ κοινό

Πέρα από τη διάδοση στο ίδιο το σχολείο, οι ομάδες των σχολείων πραγματοποιούσαν εκστρατείες ενημέρωσης για το κοινό. Η εκστρατεία ενημέρωσης του κάθε σχολείου διέφερε ανάλογα με τη μορφή που ήθελε να δώσει και τις δυνατότητες που είχε στη διάθεσή του:

- ενημερωτικά φυλλάδια
- περίπτερα (stands) με παιχνίδια βασισμένα στις παρατηρήσεις
- δράσεις με το κοινό
- άρθρα σε περιοδικά
- ραδιοφωνικές εκπομπές
- δελτία τύπου
- δημιουργία T-shirt

Οι καμπάνιες ενημέρωσης πολλές φορές γίνονταν με την υποστήριξη των τοπικών τουριστικών παραγόντων/φορέων, ώστε να ενημερώνονται και οι τουρίστες και να έχουν εμπλοκή στις δράσεις.

Επιβράβευση και κίνητρα για τις ομάδες

Οι 3 καλύτερες ομάδες από κάθε χώρα που είχαν καταφέρει να προωθήσουν την βιοποικιλότητα της πόλης ή του χωριού τους με τον καλύτερο τρόπο βραβεύονταν με μια 3ήμερη εκπαιδευτική επίσκεψη στο Εκπαιδευτικό Κέντρο της Zajevo (http://www.centrumzajevo.sk/), ώστε να αποκτήσουν μια ακόμα ενδιαφέρουσα μαθησιακή εμπειρία.

Στρατηγική για τη συνέχιση του προγράμματος τη 2^η χρονιά

Για τη μετάβαση από την 1η στη 2η χρονιά υπήρξε ένα στάδιο αξιολόγησης. Στο τέλος του 1ου χρόνου τα σχολεία, για να παραμείνουν στο πρόγραμμα, έπρεπε να καταθέσουν μια αναφορά (report). Στην αναφορά αυτή έκαναν καταγραφή των καλύτερων παρατηρήσεών τους, καθώς και της μεθόδου που χρησιμοποίησαν στην επικοινωνία τους με το κοινό. Η ποιότητα της

αναφοράς αυτής αποτελούσε το κριτήριο αξιολόγησης των σχολείων και συνέχισης της συμμετοχής τους στο πρόγραμμα. Διαφορετικά, επιλέγονταν νέες ομάδες με τα ίδια κριτήρια και με τον ίδιο τρόπο, όπως και στο ξεκίνημα του προγράμματος.

Ο δεύτερος χρόνος ακολουθούσε την ίδια λογική με τον πρώτο, όμως σε αυτόν προστέθηκε ένας ακόμα στόχος: μια περιπέτεια/ εξερεύνηση για την ανακάλυψη σημαντικών μνημείων στην πόλη. Η εξερεύνηση ήταν βασισμένη σε ένα ερωτηματολόγιο που επέτρεπε στους μαθητές να κάνουν μια αναζήτηση στην πόλη ή το χωριό τους για να ανακαλύψουν τη φυσική, ιστορική και πολιτιστική κληρονομιά τους. Τα ερωτηματολόγια για την εξερεύνηση ήταν δομημένα, ώστε οι συμμετέχοντες να πρέπει να απαντήσουν σε μία ερώτηση προτού περάσουν στην επόμενη. Οι εξερευνησεις αυτές είχαν τη μορφή ιστορίας που προσκαλεί τους συμμετέχοντες να «ταξιδέψουν» και να μάθουν για το περιβάλλον τους. Οι ερωτήσεις περιλάμβαναν και ταυτοποίηση φυτών με τη χρήση του Pl@ntNet.

Στο τέλος, οι συμμετέχοντες έφταναν σε κάποιο σημείο της πόλης τους, όπου ήταν κρυμμένος ένας «θησαυρός». Κάποιες διαδρομές ήταν σχεδιασμένες για να γίνουν με τα πόδια και κάποιες με ποδήλατο.

Οι εξερευνησεις αυτές δεν προορίζονταν μόνο για μαθητές, αλλά και για ευρύτερο κοινό. Η προώθησή τους γινόταν και από τα τοπικά τουριστικά γραφεία μέσω αφισών ή μέσω τοπικών ιστοσελίδων.

Αποτελέσματα

Όλοι οι εμπλεκόμενοι είχαν σημαντικά οφέλη από τη συμμετοχή τους στο πρόγραμμα αυτό:

- Οι ερευνητικοί οργανισμοί πέτυχαν μεγαλύτερη γεωγραφική στις καταγραφές και τις έρευνές τους για την ευρωπαϊκή χλωρίδα
- Οι ΜΚΟ απέκτησαν ένα δωρεάν, απλό και χρήσιμο εργαλείο για παρατήρηση, ταυτοποίηση και καταγραφή της τοπικής χλωρίδας
- Οι εκπαιδευτικοί, τα σχολεία και οι ίδιοι μαθητές απέκτησαν πρόσβαση και έμαθαν για μια νέα χρήση υλικών, εργαλείων και μεθόδων, όπως επίσης εκπαιδεύτηκαν σε νέες δραστηριότητες

Βιβλιογραφικές Πηγές

1. Aivelo, T. & Huovelin, S. (2020). Combining formal education and citizen science: a case study on students' perceptions of learning and interest in an urban rat project. *Environmental Education Research*, 26(3), 324-340.
2. Ballard, H. L., Dixon, C. G. & Harris, E. M. (2017). Youth-focused citizen science: Examining the role of environmental science learning and agency for conservation.

- Biological Conservation*, 208, 65-75.
3. Balzano, E., Miele, C. & Serpico, M. (2016). Citizen science and environmental education in Italy. Possible developments and the role of Universities. *Science Education*, 58, 31-42.
 4. Bonnett, M. (1999). Education for sustainable development: a coherent philosophy for environmental education?. *Cambridge Journal of education*, 29(3), 313-324.
 5. Bonney, R., Ballard, H., Jordan, R., McCallie, E., Phillips, T., Shirk, J., & Wilderman, C.C. (2009). *Public Participation in Scientific Research: Defining the Field and Assessing Its Potential for Informal Science Education. A CAISE Inquiry Group Report*. Washington, D.C.: Center for Advancement of Informal Science (CAISE). <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED519688.pdf>
 6. Bonney, R., Shirk, J. L., Phillips, T. B., Wiggins, A., Ballard, H. L., Miller-Rushing, A. J. & Parrish, J. K. (2014). Next steps for citizen science. *Science*, 343(6178), 1436-1437.
 7. Breiting, S. & Sorensen, F. (1999). Action competence and environmental education. *Cambridge Journal of Education*, 29, 349-353.
 8. Brossard, D., Lewenstein, B. & Bonney, R. (2005). Scientific knowledge and attitude change: The impact of a citizen science project. *International Journal of Science Education*, 27(9), 1099-1121.
 9. Chawla, L. & Cushing, D. F. (2007). Education for strategic environmental behavior. *Environmental Education Research*, 13, 437-452.
 10. Crall, A. W., Jordan, R., Holfelder, K., Newman, G. J., Graham, J. & Waller, D. M. (2013). The impacts of an invasive species citizen science training program on participant attitudes, behavior, and science literacy. *Public Understanding of Science*, 22(6), 745-764.
 11. Daskolia, M. (2005). *Θεωρία και Πράξη στην Περιβαλλοντική Εκπαίδευση. Οι προσωπικές θεωρίες των εκπαιδευτικών*. [Theory and praxis in Environmental Education. Teachers' personal theories. Αθήνα: Μεταίχμιο.
 12. Dillon, J. (2016). 50 Years of JBE: From science and environmental education to civic science. *Journal of Biological Education*, 50(2), 120-122.
 13. Dillon, J., Stevenson, R. B. & Wals, A. E. (2016). Introduction to the special section moving from Citizen to Civic Science to Address Wicked Conservation Problems. Corrected by erratum 12844. *Conservation Biology*, 30(3), 450-455.
 14. DITOS Consortium (2019). *Unleashing the Potential of Citizen Science as an Educational Tool towards the Sustainable Development Goals (SDGs)*. DITOS Policy Brief 4. https://ic-sd.org/wp-content/uploads/2019/11/imane_bAI%CC%88Z.pdf
 15. Dunkley, R. A. (2017). The role of citizen science in environmental education: a critical exploration of the environmental citizen science experience. In L. Ceccaroni & J. Piera (Eds.), *Analyzing the role of citizen science in modern research*, (pp. 213-230). IGI Global.
 16. Ellenburg, J. A., Williford, C. J., Rodriguez, S. L., Andersen, P. C., Turnipseed, A. A., Ennis, C. A., ... & Birks, J. W. (2019). Global Ozone (GO3) Project and AQTreks: Use of evolving technologies by students and citizen scientists to monitor air pollutants. *Atmospheric Environment: X*, 4, 100048. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2590162119300516>
 17. Game, E. T., Meijaard, E., Sheil, D., & McDonald-Madden, E. (2014). Conservation in a wicked complex world; challenges and solutions. *Conservation Letters*, 7(3), 271-277.
 18. Gibson, R. & Fox, M. (2013). *Simple, Complex and Wicked Problems*. Available from: <https://mofox.com/wp-content/uploads/2018/10/Simple-Complex-Wicked-Problems-SummaryChart.pdf> [accessed 1/2/2023].

19. Grandy, R., & Duschl, R.A. (2008). Consensus: Expanding the scientific method and school science. In R.A. Duschl & R.E. Grandy, *Teaching scientific inquiry: Recommendations for research and implementation*, (pp. 304-325). Rotterdam: Sense Publishers.
20. Gray, S. A., Nicosia, K., & Jordan, R. C. (2012). Lessons Learned from Citizen Science in the Classroom. A Response to the «Future of Citizen Science». *Democracy and Education*, 20 (2), 14.
21. Hecker, S., Bonney, R., Haklay, M., Hölker, F., Hofer, H., Goebel, C., ... & Bonn, A. (2018). Innovation in Citizen Science – Perspectives on Science-Policy Advances. *Citizen Science: Theory and Practice*, 3(1), 1–14. DOI: <https://doi.org/10.5334/cstp.114>
22. Heiss, R., & Matthes, J. (2019). Does incidental exposure on social media equalize or reinforce participatory gaps? Evidence from a panel study. *New Media & Society*, 21(11-12), 2463-2482.
23. Hopkins, C., & McKeown, R. (2002). Education for sustainable development: an international perspective. *Education and Sustainability: Responding to the Global Challenge*, 13.
24. Hungerford, H., Peyton, R. B. & Wilke, R. J. (1980). Goals for curriculum development in environmental education. *The Journal of Environmental Education*, 11(3), 42-47.
25. Jenkins, L. L. (2011). Using citizen science beyond teaching science content: A strategy for making science relevant to students' lives. *Cultural Studies of Science Education*, 6(2), 501-508.
26. Jensen, B. B. & Schnack, K. (1997). The action competence approach in environmental education. *Environmental Education Research*, 3(2), 163-178.
27. Jordan, R. C., Ballard, H. L., & Phillips, T. B. (2012). Key issues and new approaches for evaluating citizen - science learning outcomes. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 10(6), 307-309.
28. Jordan, R. C., Gray, S. A., Howe, D. V., Brooks, W. R. & Ehrenfeld, J. G. (2011). Knowledge gain and behavioral change in citizen - science programs. *Conservation Biology*, 25(6), 1148-1154.
29. Leicht, A., Heiss, J. & Byun, W.J. (Eds.) (2018). *Issues and trends in Education for Sustainable Development*. Paris: United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization.
30. Liu, H. Y., & Kobernus, M. (2017). Citizen science and its role in sustainable development: Status, trends, issues, and opportunities. In L. Ceccaroni & J. Piera (Eds.), *Analyzing the role of citizen science in modern research*, (pp. 147-167). IGI Global.
31. National Research Council (2009). *Learning science in informal environments: People, places, and pursuits*. National Academies Press.
32. Sauvé, L. (1994). *Pour une éducation relative à l' environnement. Elements de design pédagogique*. Montréal: Guérin
33. Sauvé, L. (1996). Environmental education and sustainable development: A further appraisal. *Canadian Journal of Environmental Education*, 1, 7-34.
34. Sauvé, L. (2002). Environmental education: possibilities and constraints. *Connect - Unesco International Science, Technology & Environmental Education Newsletter*, 27(1-2), 1-4.
35. Scott, W.A.H. & Gough, S.R. (2003). *Sustainable Development and Learning: Framing the issues*. London: Routledge Falmer.
36. Shah, H. R. & Martinez, L. R. (2016). Current approaches in implementing citizen science in the classroom. *Journal of Microbiology & Biology Education*, 17(1), 17.

37. Short, P. C. (2009). Responsible environmental action: Its role and status in environmental education and environmental quality. *The Journal of Environmental Education*, 41(1), 7-21.
38. Schneiderhan-Opel, J. & Bogner, F. X. (2020). The relation between knowledge acquisition and environmental values within the scope of a biodiversity learning module. *Sustainability*, 12(5), 2036.
39. Stapp, W. B. (1969). The concept of environmental education. *Environmental Education*, 1(1), 30-31.
40. Stevenson, R.B, Brody, M., Dillon, J. & Wals, A.E.J. (Eds.) (2013). *International handbook of research on environmental education*. Routledge: New York.
41. Tauginienė, L., Butkevičienė, E., Vohland, K., Heinisch, B., Daskolia, M., Suškevičs, M., ... & Prūse, B. (2020). Citizen science in the social sciences and humanities: the power of interdisciplinarity. *Palgrave Communications*, 6(1), 1-11.
42. UNESCO (1976). The Belgrade Charter. *Connect UNESCO-UNEP Environmental Education Newsletter*, 1, 1-2.
43. UNESCO (1978). *Intergovernmental Conference on Environmental Education. Final Report*. Paris: United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization.
44. UNESCO (2014). *Shaping the future we want. UN Decade of Education for Sustainable development (2005-2014) Final Report*. Paris: United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization.
45. UNESCO (2015). *Global Citizenship Education: Topics and learning objectives*. Paris: United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization.
46. UNESCO (2017). *Education for Sustainable Development Goals: learning objectives*. Paris: United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization.
47. UNESCO (2019). *Educational content up close. Examining the learning content of Education for Sustainable Development and Global Citizenship Education*. Paris: United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization.
48. UNESCO (2020). *Education for Sustainable Development. A Roadmap*. Paris: United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization.
49. Vare, P. & Scott, W. (2007). Learning for a change: Exploring the relationship between education and sustainable development. *Journal of Education for Sustainable Development*, 1(2), 191-198.
50. Wals, A. E., Brody, M., Dillon, J. & Stevenson, R. B. (2014). Convergence between science and environmental education. *Science*, 344(6184), 583-584.
51. Wals, A. E., Mochizuki, Y. & Leicht, A. (2017). Critical case-studies of non-formal and community learning for sustainable development. *International Review of Education*, 63, 783-792.

Αναφορά Δημιουργού - Μη Εμπορική Χρήση - Παρόμοια Διανομή 4.0 (CC-BY-NC-SA)



Επιτρέπεται η ελεύθερη πρόσβαση, χρήση, και διανομή του κεφαλαίου αυτού για μη-εμπορικούς σκοπούς, με την προϋπόθεση ότι γίνεται σαφής και πλήρης αναφορά στους δημιουργούς και η αναδιάρθεσή του γίνεται με τους ίδιους ακριβώς όρους.

ΜΕΡΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟ

**Από τη θεωρία στην πράξη:
Προτάσεις εκπαιδευτικών σεναρίων**

ΞΕΙ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΑ ΣΕΝΑΡΙΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΝΣΩΜΑΤΩΣΗ ΤΗΣ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΤΩΝ ΠΟΛΙΤΩΝ ΣΕ ΣΧΟΛΙΚΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ ΚΑΙ ΔΡΑΣΕΙΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ / ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΕΙΦΟΡΟ ΑΝΑΠΤΥΞΗ

Μαρία Δασκολιά, Άννα Τρίγκατζη, Ματρώνα Παππά &
Ζαχαρένια Δασκαλάκη

5.1 Το πλαίσιο δημιουργίας των έξι εκπαιδευτικών σεναρίων

Το Εργαστήριο Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης του ΕΚΠΑ (ΕργΠΕ-ΕΚΠΑ), ως εταίρος του ευρωπαϊκού έργου Cos4Cloud, αναγνωρίζοντας την αξία της σύζευξης μεταξύ ΠΕ/ΕΑΑ και Επιστήμης των Πολιτών και επιδιώκοντας την προώθησή της στα σχολεία με αμοιβαίο όφελος και για τα δύο πεδία, οργάνωσε και υλοποίησε ένα εξαμηνιαίο εξ αποστάσεως επιμορφωτικό πρόγραμμα (Ιούλιος - Δεκέμβριος 2020) για εκπαιδευτικούς και στελέχη της ΠΕ/ΕΑΑ. Βασικός στόχος του ήταν η ενδυνάμωση των εκπαιδευτικών και στελεχών όχι μόνο με κατάλληλη ενημέρωση και ανάπτυξη προβληματισμού για τις βασικές έννοιες, ιδέες, εργαλεία και πρακτικές της Επιστήμης των Πολιτών και τα σημεία

Βιβλιογραφική αναφορά: © Δασκολιά, Μ., Τρίγκατζη, Α., Παππά, Μ., & Δασκαλάκη, Ζ. (2023). Έξι εκπαιδευτικά σενάρια για την ενσωμάτωση της Επιστήμης των Πολιτών σε σχολικά προγράμματα και δράσεις Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης/ Εκπαίδευσης για την Αειφόρο Ανάπτυξη. Στο Μ. Δασκολιά (Επιμ.), *Περιβαλλοντική Εκπαίδευση για την Αειφορία και Επιστήμη των Πολιτών. Ενσωματώνοντας περιβαλλοντικά παρατηρητήρια πολιτών στη σχολική εκπαιδευτική πρακτική* (σσ. 119-129). Εκδόσεις Εθνικού και Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών. <https://doi.org/10.26247/nkuapress.ebook.1>

συνάντησής της με την ΠΕ/ΕΑΑ, αλλά και μέσα από την ανάδειξη, ανάπτυξη και γόνιμη αξιοποίηση της γνώσης και εμπειρίας τους. Συγκεκριμένα, ο πέμπτος και τελευταίος κύκλος του προγράμματος προσκαλούσε τους συμμετέχοντες να σκεφτούν, να ανταλλάξουν ιδέες, και να διατυπώσουν από κοινού, με τρόπο οργανωμένο και αναλυτικό, τις δικές τους προτάσεις για το «πώς θα μπορούσε να ενταχθεί η Επιστήμη των Πολιτών στη σχολική πράξη μέσω της ΠΕ/ΕΑΑ».

Στο πλαίσιο αυτού του κύκλου δημιουργήθηκαν συνεργατικά, από ομάδες συμμετεχόντων, έξι εκπαιδευτικά σενάρια, με την υποστήριξη, τον συντονισμό και την ανατροφοδότηση που δέχτηκαν από την ομάδα των επιμορφωτών (Daskolia, Piera & Soacha, 2022). Στο κεφάλαιο αυτό προσεγγίζουμε αρχικά την έννοια του εκπαιδευτικού σεναρίου, περιγράφουμε το πλαίσιο και τη διαδικασία συν-δημιουργίας των έξι εκπαιδευτικών σεναρίων και αναλύουμε τα βασικά χαρακτηριστικά και άλλα κοινά σημεία τους. Στα επόμενα κεφάλαια παρουσιάζουμε αναλυτικά καθένα από τα έξι σενάρια.

5.2 Προσεγγίζοντας την έννοια του εκπαιδευτικού σεναρίου

Μια σχετικά γενική χρήση του όρου «εκπαιδευτικό σενάριο» κινείται γύρω από την ιδέα ενός γραπτού κειμένου στο οποίο περιγράφεται με όσο το δυνατόν μεγαλύτερη ακρίβεια μια εκπαιδευτική δράση ή παρέμβαση, που σχεδιάζεται (ή θα μπορούσε να σχεδιαστεί) για να υλοποιηθεί σε έναν συγκεκριμένο εκπαιδευτικό πληθυσμό και μέσα σε ένα προκαθορισμένο εκπαιδευτικό πλαίσιο, με σκοπό την κάλυψη καθορισμένων μαθησιακών αναγκών και την επίτευξη μιας σειράς εκπαιδευτικών στόχων¹. Έτσι, ένα εκπαιδευτικό σενάριο μπορεί να αποτελεί είτε την περιγραφή μιας εκπαιδευτικής παρέμβασης, είτε ένα προτεινόμενο σχέδιο για τον τρόπο υλοποίησής της, με αναφορά σε διάφορες παιδαγωγικές διαστάσεις της: από τα χαρακτηριστικά και τις φάσεις ανάπτυξής της έως τις αρχές και τις προϋποθέσεις στις οποίες βασίζεται, τις προβλεπόμενες επιμέρους μαθησιακές δραστηριότητες, όπως επίσης τους απαιτούμενους πόρους, τα μέσα και τους παράγοντες για μια επιτυχημένη υλοποίησή της.

Οι εμπλεκόμενοι στην ανάπτυξη ενός εκπαιδευτικού σεναρίου καλούνται να αναγνωρίσουν και να προσεγγίσουν με αμεσότητα θέματα του γνωστικού αντικείμενου της εκπαιδευτικής δράσης και του τρόπου παιδαγωγικής και διδακτικής διαχείρισής του, όπως επίσης να προβληματιστούν για την προστιθέμενη εκπαιδευτική αξία (added value) των χρησιμοποιούμενων μαθησιακών εργαλείων, ψηφιακών και άλλων, και για τη φύση της καινοτομίας που εισάγει η συγκεκριμένη

¹ Περισσότερα και αναλυτικότερα σε σχέση με όσα αναφέρονται σε αυτό το κεφάλαιο αναφορικά με την έννοια και τη χρήση του «εκπαιδευτικού σεναρίου» ως προσέγγισης και εργαλείου διδακτικού σχεδιασμού, ειδικότερα στο πλαίσιο της επιμόρφωσης εκπαιδευτικών, μπορεί κανείς να διαβάσει στο Kynigos, Daskolia, & Smyrnaiou (2013).

εκπαιδευτική πρόταση. Με την έννοια αυτή, ένα εκπαιδευτικό σενάριο προτείνεται ως ένα σχέδιο οργάνωσης και περιγραφής των διδακτικών, επιστημονικών και μεθοδολογικών επιλογών του/της εκπαιδευτικού απέναντι σε μια μαθησιακή κατάσταση ή πρόκληση, ενώ ταυτόχρονα χρησιμεύει ως πλαίσιο αναφοράς, καθοδήγησης και αυτοαξιολόγησης της διδακτικής πρακτικής των εμπλεκόμενων εκπαιδευτικών. Παράλληλα, ένα εκπαιδευτικό σενάριο μπορεί (και θα πρέπει) να λειτουργεί ως ένα «μεθοριακό αντικείμενο» (boundary object) (Δασκολιά, 2015), διευκολύνοντας την επικοινωνία, την ανταλλαγή και τη συνεργασία ανάμεσα σε εκπαιδευτικούς και άλλους συντελεστές της εκπαιδευτικής πράξης, όπως επίσης στηρίζοντας την έμπνευση και τη δημιουργική παραγωγή νέων εκπαιδευτικών σεναρίων και μαθησιακών εργαλείων. Μέσα από όλες αυτές τις προσεγγίσεις και τις χρήσεις, ένα «εκπαιδευτικό σενάριο» αποτελεί όχι μόνο διαδικασία και εργαλείο διδακτικού σχεδιασμού, αλλά και κεντρική λειτουργία στην επαγγελματική πρακτική και ανάπτυξη των εκπαιδευτικών ως «σχεδιαστών» μαθησιακών εμπειριών (Kynigos & Daskolia, 2021· Kynigos, Daskolia & Smyrnaioy, 2013).

5.3 Η διαδικασία συνεργατικού σχεδιασμού των έξι εκπαιδευτικών σεναρίων

Στο πλαίσιο του επιμορφωτικού προγράμματος που υλοποιήθηκε, η πρόθεση ήταν η έννοια του «εκπαιδευτικού σεναρίου» να αξιοποιηθεί αφενός από τους συμμετέχοντες εκπαιδευτικούς ως εργαλείο συνεργατικού σχεδιασμού και περιγραφής καινοτόμων εκπαιδευτικών δράσεων με στόχο την ενσωμάτωση της Επιστήμης των Πολιτών στην ΠΕ/ΕΑΑ, αφετέρου ως μέσο ανάπτυξης προβληματισμού, αναστοχασμού και διευκόλυνσης της συζήτησης σχετικά με επιλογές τους σε θέματα επιστημονικού περιεχομένου, παιδαγωγικής και χρήσης των τεχνολογιών και εφαρμογών των Παρατηρητηρίων Πολιτών (ΠΠ) σε εκπαιδευτικές διαδικασίες της ΠΕ/ΕΑΑ (Daskolia, Piera & Soacha, 2022).

Για τον σκοπό αυτό σχεδιάστηκε από τους ερευνητές ένα πρότυπο (template) εκπαιδευτικού σεναρίου, με καλά επεξεργασμένη δομή και διαφορετικά πεδία ανοιχτά προς συμπλήρωση από τους επιμορφούμενους εκπαιδευτικούς, συνοδευόμενα από διευκρινίσεις και οδηγίες για την περιγραφή τους. Η επιλογή και διαμόρφωση των συγκεκριμένων πεδίων επεδίωκε την ανάπτυξη ενός εύρους παιδαγωγικών και διδακτικών προβληματισμών από την πλευρά των εκπαιδευτικών. Σε ομάδες των 3 ή 4 οι εκπαιδευτικοί συνεργάστηκαν, επεξεργάστηκαν τις ιδέες που μοιράστηκαν, συζήτησαν πάνω σε διαφορετικές επιλογές τους και αποτύπωσαν τις προτάσεις τους σε ολοκληρωμένα σχέδια, χρησιμοποιώντας ως πλαίσιο περιγραφής το πρότυπο σεναρίου που τους δόθηκε.

Με την ολοκλήρωση της διαδικασίας η κάθε ομάδα παρουσίασε το σενάριό της και δέχτηκε ανατροφοδότηση τόσο από τους ερευνητές / εκπαιδευτικούς

όσο και από τους υπόλοιπους συμμετέχοντες. Τα κείμενα των εκπαιδευτικών σεναρίων υποβλήθηκαν στη συνέχεια σε θεματική ανάλυση από την ερευνητική ομάδα του ΕργΠΕ-ΕΚΠΑ για την εξαγωγή συμπερασμάτων σε σχέση με τις ιδέες που περιείχαν και τις επιλογές που εκφράζουν (Δασκολιά & Γρίλλια, 2016· Γρίλλια & Δασκολιά, 2019). Στη διαδικασία της ανάλυσης των σεναρίων και της συζήτησης που την συνόδευε προσκλήθηκαν να πάρουν μέρος και τρεις από τις συμμετέχουσες στο επιμορφωτικό πρόγραμμα, που επίσης συμμετείχαν στον σχεδιασμό των εκπαιδευτικών σεναρίων, με σκοπό η ανάλυση να εμπλουτιστεί και με τη δική τους οπτική, εκείνη των «εκπαιδευτικών σχεδιαστών».

Στις ενότητες που ακολουθούν παρουσιάζονται συνοπτικά τα έξι σενάρια και στη συνέχεια αναδεικνύονται και σχολιάζονται σύντομα τα βασικά τους χαρακτηριστικά και άλλα ενδιαφέροντα σημεία της ταυτότητας και της πρότασης που διατυπώνουν.

5.4 Τα έξι εκπαιδευτικά σενάρια: σύντομη παρουσίαση

Το **εκπαιδευτικό σενάριο 1** (Σ1) εισάγει τους/τις μαθητές/τριες των τελευταίων τάξεων του Δημοτικού στην Επιστήμη των Πολιτών μέσω της εφαρμογής Pl@ntNet με στόχο τη διερεύνηση της βιοποικιλότητας αφενός ενός περιαστικού δάσους (εκείνου του Υμηττού) και αφετέρου του σχολικού τους κήπου. Μέσα από διαδοχικές φάσεις ανάπτυξης και εκπαιδευτικές δραστηριότητες επιδιώκεται οι συμμετέχοντες στο εκπαιδευτικό πρόγραμμα μαθητές να αποκτήσουν γνώσεις για τα φυτά (ενδημικά και χωροκατακτητικά), να προβληματιστούν για τους παράγοντες που επηρεάζουν τη χλωριδική ποικιλότητα (όπως η κλιματική αλλαγή, πυρκαγιές, η αποψίλωση, καταπατήσεις, κλπ), να δημιουργήσουν έναν βοτανικό οδηγό και ένα βοτανικό μονοπάτι και να έρθουν σε επαφή με την επιστημονική κοινότητα, καλλιεργώντας ταυτόχρονα έναν περιβαλλοντικό και επιστημονικό γραμματισμό.

Το θέμα του **εκπαιδευτικού σεναρίου 2** (Σ2) είναι η ρύπανση από τις οσμές στον χώρο του σχολείου και στις γειτονιές γύρω από αυτόν. Μέσα από μια διαθεματική/ διεπιστημονική προσέγγιση επιχειρείται η σύνδεση της Επιστήμης των Πολιτών με την ΠΕ/ΕΑΑ μέσω της εφαρμογής OdourCollect. Το προτεινόμενο πρόγραμμα αναπτύσσεται κυρίως μέσα από δραστηριότητες παιγνιώδους μορφής και ενεργοποίησης των αισθήσεων. Οι μαθητές/τριες Δημοτικού συμμετέχουν σε αισθητηριακούς περιπάτους, κρατούν ημερολόγια οσμών, δημιουργούν θεματικούς χάρτες και εξετάζουν τις επιπτώσεις των δυσάρεστων οσμών στην κοινωνικο-οικονομική ζωή και την υγεία των πολιτών, στις κοινωνικές συναναστροφές, καθώς και στον τρόπο με τον οποίο αντιλαμβάνονται τον χώρο του σχολείου. Με την υλοποίηση του συγκεκριμένου σεναρίου αναμένεται οι μαθητές/τριες να καταστούν φορείς αλλαγών προς ένα πιο αειφορικό μέλλον για το σχολείο τους και την τοπική τους κοινότητα.

Το **εκπαιδευτικό σενάριο 3** (Σ3) επιχειρεί να ενσωματώσει την Επιστήμη των Πολιτών στην ΠΕ/ΕΑΑ με την παιδαγωγική αξιοποίηση των εφαρμογών Pl@ntNet και OdourCollect με πεδίο τον πρώην βιομηχανικό χώρο του Εργοστασίου Λιπασμάτων και Χημικών Ουσιών στη Δραπετσώνα. Προωθώντας μια διεπιστημονική προσέγγιση, περιγράφει ότι οι μαθητές/τριες των τελευταίων τάξεων του Δημοτικού θα δημιουργήσουν θεματικούς χάρτες, θα κατασκευάσουν μια ψηφιακή αφίσα και καρτ-ποστάλ και θα προχωρήσουν στη διαμόρφωση της δικής τους πρότασης για την αειφορική ανάπτυξη της πρώην βιομηχανικής περιοχής. Γίνεται, ακόμα, προσπάθεια να πλαισιωθεί η θετικιστική ερευνητική προσέγγιση, που βασίζεται σε επιστημονικές παρατηρήσεις και μετρήσεις με το Pl@ntNet για την ταυτοποίηση φυτών/ βοτάνων, με εργαλεία όπως το OdourCollect, που συλλέγουν «κοινωνικά» επιστημονικά στοιχεία (καταγραφές της παρουσίας οσμών και περιστατικών ατμοσφαιρικής ρύπανσης), τα οποία συμπληρώνονται από τη συλλογή αφηγήσεων τοπικής ιστορίας και πληροφοριακών δεδομένων για τον λαϊκό πολιτισμό, μέσα από τα οποία αναδεικνύονται ζητήματα αξιών και δικαιωμάτων. Τέλος, προσαρμοσμένο το σενάριο θα μπορούσε να υλοποιηθεί και στο πλαίσιο ενός διαθεματικού σχεδίου δράσης με θέμα τη διαμόρφωση σχολικών κήπων ή ένα πρόγραμμα διαπολιτισμικής εκπαίδευσης.



Εικόνα 5.1: Σχηματική απεικόνιση των 6 σεναρίων

Στο **εκπαιδευτικό σενάριο 4** (Σ4) η σύνδεση Επιστήμης των Πολιτών με την ΠΕ/ΕΑΑ επιχειρείται μέσα από μια διαθεματική/διεπιστημονική προσέγγιση που βασίζεται στη χρήση των πλατφορμών των ΠΠ Pl@ntNet και Natusfera. Προβλέπει τη συνεργασία ανάμεσα σε μαθητές Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης, εκπαι-

δευτικούς, εξωσχολικούς φορείς και μέλη της ακαδημαϊκής κοινότητας, με βάση πολλούς και παράλληλους στόχους και την εμπλοκή τους σε αντίστοιχες δραστηριότητες, όπως την ανάδειξη του σχολικού τους κήπου ως ενός περιβάλλοντος μάθησης, τη συνειδητοποίηση της κλιματικής αλλαγής και των συνεπειών της για τη βιοποικιλότητα, την καλλιέργεια ατομικής και κοινωνικής ευθύνης για την αντιμετώπιση του προβλήματος, τη δημιουργία ενός ευνοϊκού μικροκλίματος στο περιβάλλον του σχολείου μέσα από τη διαμόρφωση ενός φυτικού φράχτη για την απορρόφηση της ηχορύπανσης και της χημικής ρύπανσης, την έναρξη διαδικασιών κομποστοποίησης στο σχολείο, και διάφορες δράσεις για την ενημέρωση και ευαισθητοποίηση της σχολικής και τοπικής κοινότητας.

Το **εκπαιδευτικό σενάριο 5** (Σ5), θεματικά και από άποψη περιβαλλοντικού ενδιαφέροντος, εστιάζεται στα αστικά ρέματα, τα οποία προσεγγίζει ως «νησίδες βιοποικιλότητας» στο αστικό περιβάλλον, και προσανατολίζει το επιστημονικό ενδιαφέρον στην αναγνώριση και τη μελέτη των χωροκατακτητικών ξενικών ειδών και τους κινδύνους εμφάνισης μεταβολών στα οικοσυστήματα από την παρουσία τους. Απευθύνεται σε μαθητές/τριες Γυμνασίου, οι οποίοι/ες αναλαμβάνουν τον ρόλο των μικρών ερευνητών, εντοπίζοντας και φωτογραφίζοντας τα κυρίαρχα είδη φυτών στο τοπικό ρέμα (ρεματιά Χαλανδρίου), στη συνέχεια ταυτοποιώντας τα μέσω της εφαρμογής Pl@ntNet και, τέλος, πραγματοποιώντας βιβλιογραφική έρευνα και εικονική περιήγηση στην περιοχή. Πέρα από την ανάδειξη της αξίας των αστικών ρεμάτων, το σενάριο επιδιώκει την ενσωμάτωση της Επιστήμης των Πολιτών στην ΠΕ/ΕΑΑ μέσα από την υιοθέτηση πρακτικών και την καλλιέργεια ικανοτήτων που συμβάλλουν στην αναζήτηση και συγκέντρωση διαφορετικών τύπων επιστημονικής πληροφορίας για το περιβάλλον και προωθεί την επιστημονική περιβαλλοντική έρευνα. Η υλοποίηση του προγράμματος συνδέεται επίσης με επίσκεψη σε Κέντρο Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης που εκπονεί σχετικό εκπαιδευτικό πρόγραμμα για τα ρέματα (ΚΠΕ Αργυρούπολης, «Το Ρέμα της Πικροδάφνης»).

Τέλος, το **εκπαιδευτικό σενάριο 6** (Σ6) επιχειρεί να συνδέσει την Επιστήμη των Πολιτών με την ΠΕ/ΕΑΑ και την Προφορική Ιστορία (ΠΙ), αξιοποιώντας την πλατφόρμα του Διεθνούς ΠΠ για τις Οσμές OdourCollect. Μέσα από μια διαθεματική/ διεπιστημονική προσέγγιση, στην οποία εμπλέκονται μαθητές της Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης, εκπαιδευτικοί, η τοπική κοινότητα και άλλοι φορείς, σχεδιάζεται η ανάδειξη του προβλήματος της οσφρητικής ρύπανσης στις σύγχρονες πόλεις μέσα από την παιδαγωγική αξιοποίηση προφορικών μαρτυριών κατοίκων της περιοχής με τη μέθοδο της ΠΙ, τη δημιουργία ενός ψηφιακού αισθητηριακού χάρτη οσμών του τόπου από τους μαθητές, εμπλουτισμένου με τις ιστορίες των κατοίκων του, την καλλιέργεια της οσφρητικής αίσθησης του τόπου και την κινητοποίηση των συμμετεχόντων μέσα από τον ρόλο του ενεργού πολίτη.

5.5 Τα έξι εκπαιδευτικά σενάρια: χαρακτηριστικά και σύντομη παρουσίαση

Τα τρία πρώτα σενάρια (Σ1, Σ2 και Σ3) -με τη σειρά που παρουσιάζονται στις επόμενες ενότητες- σχεδιάστηκαν να απευθύνονται σε μαθητές/τριες της Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης (των δύο τελευταίων τάξεων του Δημοτικού σχολείου κυρίως), ενώ τα άλλα τρία (Σ4, Σ5 και Σ6) σε μαθητές/τριες Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης. Καθένα από τα σενάρια προβλέπει την υλοποίηση εκπαιδευτικών δράσεων και τη μάθηση με διερεύνηση σε αντίστοιχα έξι διακριτά και διαφορετικής κλίμακας θεματικά πεδία και πλαίσια εφαρμογής, όλα σε αστικό περιβάλλον (τον σχολικό κήπο, τη γειτονιά, την πόλη, τα αστικά ρέματα, το περιαστικό δάσος, ή έναν πρώην βιομηχανικό χώρο), με τους/τις μαθητές/τριες να έρχονται αντιμέτωποι με πραγματικά περιβαλλοντικά προβλήματα του τόπου τους (όπως μείωση/αλλοίωση της βιοποικιλότητας, κλιματική αλλαγή, ατμοσφαιρική ρύπανση, κ.λπ.).

Και τα έξι σενάρια επιδιώκουν τόσο τον περιβαλλοντικό όσο και τον επιστημονικό γραμματισμό των μαθητών/τριών και περιλαμβάνουν εκπαιδευτικές δραστηριότητες που τους/τις εισάγουν στην Επιστήμη των Πολιτών. Τα περισσότερα φιλοδοξούν να υπερβούν μια εργαλειακή προσέγγιση της Επιστήμης των Πολιτών και, εκτός από την επιστημονική λογική (science-driven citizen science) που τα χαρακτηρίζει, στοχεύουν να καλλιεργήσουν την ενεργό πολιτότητα μέσα από την εμπλοκή των μαθητών/τριών στη λήψη αποφάσεων και στη διαμόρφωση πολιτικών (policy-driven citizen science), ενώ κάποια από αυτά επιδιώκουν και την προώθηση αλλαγών μέσα από μια μετασχηματιστική προοπτική (transition-driven citizen science). Όσον αφορά την αξιοποίηση τεχνολογιών και εργαλείων των ΠΠ που συμμετέχουν στο έργο Cos4Cloud, η έρευνα στο πεδίο και η καταχώρηση ερευνητικών δεδομένων στα διάφορα σενάρια γίνεται, στα τέσσερα από αυτά μέσα από τη χρήση της ψηφιακής εφαρμογής Pl@ntNet (Σ1, Σ3, Σ4, Σ5) και συμπληρωματικά εκείνης του Natusfera (Σ4) και αφορά στη βιοποικιλότητα των φυτών, ενώ σε τρία από αυτά με την εφαρμογή του OdourCollect (Σ2, Σ3, Σ6) και αφορά στη ρύπανση από τις οσμές.

Καθένα από τα έξι εκπαιδευτικά σενάρια διαθέτει διακριτή θεματική επικέντρωση, αναφέρεται σε ένα ξεχωριστό πεδίο εφαρμογής και εστιάζει σε διαφορετικά περιβαλλοντικά ζητήματα. Αντίστοιχα, θέτει συγκεκριμένους εκπαιδευτικούς στόχους συνδεδεμένους με τα θέματα που εξετάζει και χρησιμοποιεί περισσότερες από μία παιδαγωγικές μεθόδους για να τους υλοποιήσει. Έτσι, με το κάθε σενάριο να διατηρεί τη δική του μοναδικότητα, αυθεντικότητα και πρωτοτυπία, όλα μαζί προσφέρουν έναν πλουραλισμό προσεγγίσεων.

Ανάμεσα στα βασικά χαρακτηριστικά που μοιράζονται όλα τα εκπαιδευτικά

σενάρια είναι τα εξής:

1. Πλαισιώνονται από δημιουργικές, παιδαγωγικά τεκμηριωμένες και ρεαλιστικές ως προς την υλοποίησή τους δραστηριότητες, οι οποίες βασίζονται σε μια σειρά από ολιστικές και διεπιστημονικές παιδαγωγικές προσεγγίσεις.
2. Προωθούν την ενεργητική και τη βιωματική μάθηση και επιδιώκουν την ανάπτυξη της κριτικής σκέψης, την ικανότητα δράσης και τον επιστημονικό και περιβαλλοντικό γραμματισμό.
3. Δίνουν έμφαση στη παιδαγωγική αξιοποίηση ψηφιακών εργαλείων για μάθηση που καλλιεργεί τόσο την αναλυτική όσο και τη δημιουργική σκέψη.
4. Επιδιώκουν το άνοιγμα της μάθησης προς τη σχολική και την τοπική κοινότητα και την ενασχόληση και το δέσιμο των μαθητών/τριών με τον τόπο τους.

5.6 Προτεινόμενοι τρόποι ενσωμάτωσης της Επιστήμης των Πολιτών στην ΠΕ/ΕΑΑ

Ειδικότερα, όσον αφορά τους τρόπους ενσωμάτωσης της Επιστήμης των Πολιτών στην ΠΕ/ΕΑΑ, οι στρατηγικές που προτείνονται στα εκπαιδευτικά σενάρια, επιτελούνται σε τέσσερα επίπεδα, τα οποία παρουσιάζονται στη συνέχεια με παραδείγματα από ενδεικτικές δραστηριότητες²:

- (α) Οι μαθητές/τριες εισάγονται στην Επιστήμη των Πολιτών, αποκτούν γνώσεις για βασικές έννοιες και ιδέες της Επιστήμης των Πολιτών, τα ΠΠ και τις ψηφιακές πλατφόρμες που χρησιμοποιούν, ενώ εξοικειώνονται με τη χρήση τους, μελετώντας τον τρόπο καταχώρησης των δεδομένων στις εφαρμογές τους [βλ. Σ1, Δ2.3 (PL@ntNet) - Σ5, Δ1.6 (PL@ntNet) - Σ6, Δ1.3 (OdourCollect)].
- (β) Οι μαθητές/τριες πραγματοποιούν, καταγράφουν και καταχωρούν τις παρατηρήσεις τους στις πλατφόρμες των ΠΠ, σε διαφορετικά πεδία (όπως στο σχολείο, τη γειτονιά, το πάρκο/ άλσος, σε περιαστική δασική έκταση, σε πρώην βιομηχανική περιοχή, σε αστικά ρέματα). Παράλληλα, συνδυάζουν τη συλλογή των δεδομένων αυτών (π.χ. σε σχέση με είδη χλωρίδας ή οσμές) με άλλες παρατηρήσεις, όπως ορατά ή λιγότερο ορατά στοιχεία της παρουσίας της κλιματικής αλλαγής μέσα από τις επι-

² Η αναφορά γίνεται ως εξής: Σx (αρίθμηση σεναρίου, πχ Σ1, δηλαδή Σενάριο 1), Δy.z (αρίθμηση δραστηριότητας σε σχέση με τη φάση (y) και την σειρά (z) που περιγράφεται στο σενάριο, πχ. Δ2.3, δηλαδή Δραστηριότητα που περιγράφεται στην Φάση 2 τρίτη στη σειρά) και σε παρένθεση το όνομα του ΠΠ που χρησιμοποιήθηκε ως πλατφόρμα ή εφαρμογή (πχ., PL@ntNet).

πτώσεις της στη βιοποικιλότητα, αλλαγές στις περιόδους ανθοφορίας/καρποφορίας, εντοπισμό εστιών οσφρητικής ρύπανσης με δυσάρεστες επιπτώσεις στη σχολική ζωή και/ή στο τοπικό περιβάλλον της καθημερινότητας των μαθητών, κλπ. Η ενασχόληση αυτή συχνά φέρνει στην επιφάνεια πλήθος αναμνήσεων και συναισθημάτων, που εμπλέκουν ακόμα πιο δυναμικά τους μαθητές/τριες στην εκπαιδευτική διεργασία. [βλ. Σ1, Δ2.3 & Δ3.2 (PL@ntNet) - Σ2, Δ1.4 & Δ2.1 & 2.2 (OdourCollect) - Σ3, Δ1 (PL@ntNet & OdourCollect) - Σ6, Δ2.2 (OdourCollect)].

- (γ) Οι μαθητές εξασκούν και αναπτύσσουν επιστημονικές ικανότητες, ενεργώντας ως φυσικοί και κοινωνικοί επιστήμονες. Αυτό γίνεται μέσα από τη συμμετοχή τους στον σχεδιασμό και την υλοποίηση ερευνών πεδίου, τη συλλογή επιπλέον πληροφοριών και μαρτυριών μέσω συνεντεύξεων (π.χ. σε μεγαλύτερης ηλικίας κατοίκους) και ερωτηματολογίων (που συμπληρώνουν νεότερα μέλη της κοινότητας), την ανασκόπηση της σχετικής βιβλιογραφίας, τη σύγκριση περιπτώσεων, την ανάλυση δεδομένων και τη σύνταξη εκθέσεων. [βλ. Σ2, Δ2.4 (OdourCollect) - Σ3, Δ1.1, Δ1.2 & Δ1.3 (PL@ntNet, OdourCollect) - Σ4, Δ2.1 & Δ2.2 (PL@ntNet/Natusfera) - Σ5, Δ1.4 & Δ2, Δ3 (PL@ntNet) - Σ6, Δ3.2 (OdourCollect)].
- (δ) Οι μαθητές ενδυναμώνονται δρώντας ως ενεργοί πολίτες και φορείς αλλαγής στην τοπική κοινότητα, αναδεικνύοντας πραγματικά προβλήματα και αναζητώντας λύσεις. Τέτοιες δράσεις περιλαμβάνουν από τη δημιουργία μονοπατιών βιοποικιλότητας στα σχολεία τους, συναντήσεις με παράγοντες της τοπικής αυτοδιοίκησης, επεξεργασία προτάσεων ανάπλασης του τοπικού τους περιβάλλοντος, συμμετοχή σε νέες φυτεύσεις, οργάνωση των ευρημάτων τους επί χάρτου και ανάληψη δράσεων ενημέρωσης της τοπικής κοινότητας. [βλ. Σ1, Δ4.1 (PL@ntNet) -Σ2, Δ3.3 (OdourCollect) - Σ3, Δ2.3 & Δ2.4 (PL@ntNet, OdourCollect) - Σ4, Δ3.1 & Δ3.2 & Δ4.1 (PL@ntNet/Natusfera) - Σ6, Δ2.3 & Δ4.3 (OdourCollect)].

5.7 Αντί επιλόγου

Από την άνοιξη του 2021 μέχρι σήμερα (2023) και τα έξι εκπαιδευτικά σενάρια υλοποιήθηκαν περισσότερες από μία φορές κυρίως σε σχολεία της Αττικής, αλλά και της υπόλοιπης Ελλάδας, από τους ίδιους τους εκπαιδευτικούς που τα σχεδίασαν αρχικά, όπως και από άλλους εκπαιδευτικούς, που τα γνώρισαν στις επιμορφωτικές ημερίδες και τα σεμινάρια που οργάνωσε και πραγματοποίησε η ομάδα του ΕργΠΕ-ΕΚΠΑ. Κάποια από αυτά δοκιμάστηκαν σε κανονικές σχολικές συνθήκες ή προσαρμόστηκαν κατά περίπτωση (π.χ., λειτουργία των σχολείων κατά την περίοδο της πανδημίας Covid-19). Κάποια διαμορφώθηκαν εκ νέου

αργότερα από τους ίδιους τους δημιουργούς τους, εμπλουτίστηκαν ή επεκτάθηκαν, για να καλύψουν νέες εκπαιδευτικές ανάγκες, να ανταποκριθούν στα διαφορετικά χαρακτηριστικά ή ενδιαφέροντα των μαθητών τους, ή σε συνέχεια της πρώτης εφαρμογής τους σε σχολεία (Daskolia, Pappa, Joly, Bonnet, Arias, Piera, Soacha, 2022· Daskolia, Trigatzis, Piera, Woods & Bonnet, 2022).

Σημαντικό είναι, επίσης ότι όλα σχεδόν τα εκπαιδευτικά σενάρια αποτέλεσαν πηγή έμπνευσης και σημείο αναφοράς για τη δημιουργία νέων σεναρίων, από τους ίδιους ή από άλλους εκπαιδευτικούς, με ανάλογη ή διαφορετική θεματική επικέντρωση, με μικρότερη ή μεγαλύτερη προβλεπόμενη διάρκεια, με περισσότερη ή λιγότερη επεξεργασία (Δασκαλάκη, Δασκολιά & Γκότζος, 2022). Επιτέλεσαν έτσι στο ακέραιο τον ρόλο για τον οποίο δημιουργήθηκαν, να ενδυναμώνουν τους εκπαιδευτικούς να λειτουργήσουν ως «σχεδιαστές» εκπαιδευτικών καινοτομιών, να πειραματιστούν, να στοχαστούν και να επικοινωνήσουν την γνώση και την πρακτική τους.

Βιβλιογραφικές Πηγές

1. Γρίλλια, Π. Μ., & Δασκολιά, Μ. (2019). Έρευνα αξιολόγησης εκπαιδευτικού υλικού περιβαλλοντικής εκπαίδευσης ενηλίκων. Μια μελέτη περίπτωσης. *Περιβαλλοντική Εκπαίδευση για την Αειφορία*, 1(1), 25-43.
2. Δασκαλάκη, Ζ., Δασκολιά, Μ., & Γκότζος, Δ. (2022). Με το Παρατηρητήριο Πολιτών Pl@ntNet στον Εθνικό Κήπο. Υλοποίηση και αξιολόγηση εκπαιδευτικού σεναρίου στο πλαίσιο ενός εκπαιδευτικού προγράμματος Επιστήμης των Πολιτών και Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης. Στο: Χ. Θ. Παναγιωτακόπουλος, Α. Καρατράντου, Σ. Αρμακόλας (Επιμ.), *Πρακτικά Εργασιών 7^{ου} Πανελληνίου Επιστημονικού Συνεδρίου «Ένταξη και Χρήση των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία»*, Πάτρα 16-18 Σεπτεμβρίου 2022 (σσ. 209-218). Διαθέσιμο διαδικτυακά στο: <https://www.ocean.upatras.gr/7c/files/7C-Proceedings-full.pdf> (ανακτήθηκε Φεβρουάριο 2023).
3. Δασκολιά, Μ. (2015). Η έννοια της αειφορίας ως μεθοριακό αντικείμενο μάθησης. Μια εκπαιδευτική παρέμβαση. Στο: Ε. Μανωλάς (Επιμ.), *Περιβαλλοντική Πολιτική: Θεωρία και Πράξη. Τόμος προς Τιμήν του Αλκιβιάδη Δερβιτσιώτη* (σσ. 42-55). Ορεστιάδα: Τμήμα Δασολογίας και Διαχείρισης Περιβάλλοντος και Φυσικών Πόρων, Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης (ISBN: 978-960-9698-09-2).
4. Δασκολιά, Μ., & Γρίλλια, Π. Μ. (2016). Σχεδιασμός και αξιολόγηση εκπαιδευτικού υλικού περιβαλλοντικής μάθησης για την αειφορία για αξιοποίηση σε προγράμματα τουριστικής ιστιοπλοϊκής περιήγησης. *Θέματα Επιστημών και Τεχνολογίας στην Εκπαίδευση*, 8(1-2), 1-19.
5. Daskolia, M., Piera, J., & Soacha, K. (2022). Engaging teachers in the co-design of educational scenarios aiming to integrate citizen observatories technologies into school-based environmental education. In L. Gómez Chova, A. López Martínez, & J. Lees (Eds.), *EDULEARN22 Proceedings*, (pp. 10008-10016). IATED. <https://dx.doi.org/10.21125/edulearn.2022.2414>
6. Daskolia, M., Pappa, M., Joly, A., Bonnet, P., Arias, R., Piera, J., & Soacha, K. (2022). Integrating citizen observatories unto school environmental education for sustainability: Design and evaluation of a case study engaging students with Pl@ntNet and OdourCollect. In

- L. Gómez Chova, A. López Martínez, & I. Candel Torres (Eds.), *ICERI2022 Proceedings*, (pp. 5479-5489). IATED. doi: 10.21125/iceri.2022.1345
7. Daskolia, M., Trigatzi, A., Piera, J., Woods, S.M., & Bonnet, P. (2022). Citizen science and environmental oral history in climate education: Integrating the use of citizen observatory for biodiversity monitoring in a climate change education project. In L. Gómez Chova, A. López Martínez, & I. Candel Torres (Eds.), *ICERI2022 Proceedings*, (pp. 6974-6983). IATED. <https://dx.doi.org/10.21125/iceri.2022.1767>
 8. Kynigos, C., & Daskolia, M. (2021). Boundary Crossing Creativity in the Design of Digital Resources for Teaching and Learning about Climate Change. *Creativity. Theories-Research-Applications*, 8(1), 213-235. <https://sciendocom/pdf/10.2478/ctra-2021-0013>
 9. Kynigos, C., Daskolia, M., & Smyrniou, Z. (2013). Empowering teachers in challenging times for science and environmental education: Uses for scenarios and microworlds as boundary objects. *Contemporary Issues in Education*, 3(1), 41-65.

Αναφορά Δημιουργού - Μη Εμπορική Χρήση - Παρόμοια Διανομή 4.0 (CC-BY-NC-SA)



Επιτρέπεται η ελεύθερη πρόσβαση, χρήση, και διανομή του κεφαλαίου αυτού για μη-εμπορικούς σκοπούς, με την προϋπόθεση ότι γίνεται σαφής και πλήρης αναφορά στους δημιουργούς και η αναδιάθεσή του γίνεται με τους ίδιους ακριβώς όρους.

**ΜΑΘΑΙΝΩ, ΕΡΕΥΝΩ, ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΩ
ΤΗ ΒΙΟΠΟΙΚΙΛΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΥΜΗΤΤΟΥ.
ΜΕ ΤΟ PL@NTNET ΣΤΟ ΠΕΡΙΑΣΤΙΚΟ ΔΑΣΟΣ ΚΑΙ
ΤΟΝ ΣΧΟΛΙΚΟ ΚΗΠΟ**

Βαρβάρα Βορύλλα, Αικατερίνη Δρόσου, Ειρήνη Μιχαηλίδου

Ηλικιακή βαθμίδα:	Ε΄ & ΣΤ΄ τάξη Δημοτικού/ δυνατότητα υλοποίησης σε μικρότερους μαθητές με ανεπτυγμένες ψηφιακές δεξιότητες, μαθητές με μαθησιακές δυσκολίες ή ΑμεΑ (ανάγκη ισόπεδου εξωτερικού χώρου)
Διάρκεια:	περ. 3 μήνες (20 διδακτικές ώρες)
Εργαλείο/Πλατφόρμα:	Pl@ntNet
Πεδίο:	πρόποδες περιαστικού δάσους Υμηττού
Λέξεις - Κλειδιά:	βιοποικιλότητα, χλωριδική ποικιλότητα, δασικό οικοσύστημα, περιβαλλοντικό/ βοτανικό μονοπάτι, κλιματική αλλαγή, κλείδα παρατήρησης, βοτανικός οδηγός, ενδημικά/ χωροκατακτητικά φυτά, περιβαλλοντική συνείδηση, ενεργός πολιτεϊότητα

Βιβλιογραφική αναφορά: © Βορύλλα, Β., Δρόσου, Α., & Μιχαηλίδου, Ε. (2023). Μαθαίνω, ερευνώ, προστατεύω τη βιοποικιλότητα του Υμηττού. Με το Plantnet στο περιαστικό δάσος και τον σχολικό κήπο. Στο Μ. Δασκολιά (Επιμ.), *Περιβαλλοντική Εκπαίδευση για την Αειφορία και Επιστήμη των Πολιτών. Ενσωματώνοντας περιβαλλοντικά παρατηρητήρια πολιτών στη σχολική εκπαιδευτική πρακτική* (σσ. 131-145). Εκδόσεις Εθνικού και Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών. <https://doi.org/10.26247/nkuapress.ebook.1>

ΣΥΝΤΟΜΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Το σενάριο προσεγγίζει το θέμα της βιοποικιλότητας και επικεντρώνεται στη μελέτη των δασικών οικοσυστημάτων και συγκεκριμένα στη μελέτη της χλωριδικής ποικιλότητας. Στόχος είναι να εισαχθούν οι μαθητές/τριες σε ερευνητικές διαδικασίες, μέσα από τη σύνδεση της εκπαίδευσης με την έρευνα. Οι συμμετέχοντες/ουσες θα αποκτήσουν γνώσεις για τα φυτά (σπάνια ενδημικά και χωροκατακτητικά) και την κατηγοριοποίησή τους, θα προβληματιστούν για τους παράγοντες που επηρεάζουν τη χλωριδική ποικιλότητα (κλιματική αλλαγή, πυρκαγιές, αποψίλωση, καταπατήσεις) και αναμένεται να ενισχυθεί η περιβαλλοντική τους συνείδηση. Ο ερευνητικός χαρακτήρας του σεναρίου θα δώσει τη δυνατότητα στους/στις μαθητές/τριες να πραγματοποιήσουν τη δική τους έρευνα, καθώς θα συλλέξουν στοιχεία και φωτογραφικό υλικό από το σχολικό περιβάλλον και το κοντινό περιαστικό δάσος (Υμηττός), θα χρησιμοποιήσουν κλειδες παρατήρησης και θα μάθουν τρόπους διαχείρισης του συλλεχθέντος υλικού. Αξιοποιώντας την εφαρμογή Pl@ntNet θα αποκτήσουν τη βιωματική εμπειρία της ενεργού πολιτεότητας, καθώς θα έχουν την ευκαιρία να ταυτοποιήσουν τα φυτά και να εμπνευστούν για τη δημιουργία ενός δικού τους βοτανικού οδηγού και βοτανικού μονοπατιού. Προτείνεται, επίσης, η επικοινωνία με ειδικό επιστήμονα (βιολόγο) στο πλαίσιο μιας εποικοδομητικής συζήτησης σχετικά με τη βιοποικιλότητα στον Υμηττό.

ΣΥΝΔΕΣΗ ΜΕ ΓΝΩΣΤΙΚΑ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΑ

Γεωγραφία: η χλωρίδα της Ελλάδας (βιοποικιλότητα - η εξαφάνιση των ειδών), οικοσυστήματα της Ελλάδας, ζώνες βλάστησης, καιρός και κλίμα μιας περιοχής

Εικαστικά: εφαρμογή της τεχνικής «τυπώματα με φύλλα»

ΤΠΕ: νέες τεχνολογίες και ψηφιακές συσκευές (χρήση τάμπλετ, κινητών τηλεφώνων, φωτογραφικών μηχανών), δημιουργία πινάκων καταγραφής δεδομένων (κατηγοριοποίηση των φυτών σε πίνακες με βάση την ονομασία τους, τα χαρακτηριστικά τους κ.λπ.), δημιουργία ψηφιακού παζλ

Γλώσσα: μέρη του λόγου (καταγραφή ουσιαστικών, επιθέτων, ρημάτων σε σχέση με τις εικόνες που παρουσιάζονται στο βίντεο), τρόποι ζωής και επαγγέλματα (συνέντευξη με ειδικό επιστήμονα βιολόγο/ δασολόγο), ευθύς και πλάγιος λόγος (κατά τη διεξαγωγή της συνέντευξης)

Φυσικά: τα μέρη του φυτού, φωτοσύνθεση, αναπνοή - διαπνοή φυτών

ΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΙ

Περιβαλλοντικός γραμματισμός

- αναστοχασμός για την αξία της βιοποικιλότητας με στόχο την προστασία της
- συνειδητοποίηση της ποικιλίας των ειδών
- εξάσκηση στη λεπτομερή παρατήρηση των φυτών
- συνειδητοποίηση της σχέσης κλίματος και φυτικών ειδών μιας περιοχής
- επαφή με τη φύση
- ενασχόληση με τη χλωριδική ποικιλότητα και προσέγγισή της μέσω της παρατήρησης και της καταγραφής στοιχείων στο πεδίο

Επιστημονικός γραμματισμός

- συνειδητοποίηση της αμφίδρομης σχέσης εκπαίδευσης και επιστημονικής έρευνας
- χρήση των νέων τεχνολογιών και σύνδεσή τους με την επιστημονική έρευνα
- ανάπτυξη δεξιοτήτων παρατήρησης, αναγνώρισης μοτίβων, κατηγοριοποίησης
- συνειδητοποίηση των διαδικασιών μελέτης του φυσικού περιβάλλοντος
- επαφή με το επάγγελμα του βιολόγου (συνέντευξη με ειδικό)
- χρήση επιστημονικών διαδικασιών για την καταγραφή, συλλογή και κατηγοριοποίηση δεδομένων με κλείδες παρατήρησης και ψηφιακές εφαρμογές όπως το Pl@ntNet

Πολιτειακός γραμματισμός

- ανάπτυξη περιβαλλοντικής συνείδησης για το σχολείο τους και τον περιβάλλοντα χώρο
- συνειδητοποίηση της αξίας της συλλογικής δράσης
- ανάληψη δράσης για την ενημέρωση της ευρύτερης κοινότητας
- ενημέρωση και ευαισθητοποίηση των μαθητών και της κοινότητας

Ψηφιακός γραμματισμός

- εξοικείωση με τη λήψη ψηφιακών φωτογραφιών και τη διαχείριση των αρχείων τους (μεταφορά αρχείων από ψηφιακή φωτογραφική μηχανή στον Η/Υ)

- επαφή με την έννοια της τεχνητής νοημοσύνης (αναγνώριση φωτογραφιών και χρήση τους)
- κατασκευή ψηφιακών παζλ και διαμοιρασμός τους

Βασικός γραμματισμός

- ανάπτυξη λεξιλογίου για την περιγραφή της βιοποικιλότητας
- κατάκτηση τεχνικής τυπώματος με φύλλα
- εξοικείωση με την έννοια του τετραγωνικού μέτρου

ΣΤΟΧΟΙ / ΔΕΞΙΟΤΗΤΕΣ

Δημιουργική σκέψη:	απόδοση φανταστικών ονομασιών σε φυτά
Κριτική σκέψη:	ταυτοποίηση φυτών με κλείδα παρατήρησης & ψηφιακή εφαρμογή
Επικοινωνία ιδεών και πληροφορίας:	δημιουργία μονοπατιού
Συνεργασία - εργασία σε ομάδες:	ομαδικές δραστηριότητες
Ανάπτυξη πρωτοβουλιών:	ιδέες για τη δημιουργία περιβαλλοντικού μονοπατιού
Παραγωγή έργου και συνέπεια στην εκτέλεση:	κατασκευή περιβαλλοντικού μονοπατιού σε συγκεκριμένο χρονικό πλαίσιο
Αίσθημα προσωπικής και κοινωνικής ευθύνης:	ανάληψη ευθύνης για ευαισθητοποίηση της ευρύτερης κοινότητας

ΣΥΝΔΕΣΗ ΜΕ ΤΟΥΣ 17 ΣΤΟΧΟΥΣ ΓΙΑ ΤΗ ΒΙΩΣΙΜΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗ

Στόχος#11: Βιώσιμες Πόλεις και Κοινότητες
προστασία αστικού και περιαστικού πράσινου

Στόχος#15: Ζωή στη στεριά
ανάδειξη και προστασία της βιοποικιλότητας

ΦΑΣΕΙΣ

1^η ΦΑΣΗ: Εισαγωγή στο θέμα της βιοποικιλότητας

(2 διδακτικές ώρες- σχολική μονάδα)

Σύντομη περιγραφή:

Στη φάση αυτή επιχειρείται να ενεργοποιηθεί και να αξιολογηθεί η πρότερη γνώση των μαθητών και να δημιουργηθεί ενδιαφέρον για την ενασχόληση με το θέμα της ποικιλότητας στη φύση, με αναφορά στο κοντινό οικοσύστημα του Υμηττού.

Δραστηριότητες

1. Ποικιλότητα στον Υμηττό

Παρακολούθηση βίντεο με τίτλο «Nature of Ymittos». Κατά τη διάρκεια της παρακολούθησης, οι μαθητές σε ομάδες καταγράφουν α) ουσιαστικά, β) επίθετα, γ) ρήματα σε σχέση με τις εικόνες που παρουσιάζονται στο βίντεο. Παρουσιάζουν την καταγραφή τους στην ολομέλεια και συνθέτουν προτάσεις με συνδυασμούς λέξεων. Ακολουθεί συζήτηση για την ποικιλία των εικόνων (τοπία, χλωρίδα, πανίδα). Σκοπός: Να μνηθούν στο θέμα της βιοποικιλότητας

2. Ζώνες βλάστησης

Συζήτηση για τη ζώνη βλάστησης που ανήκει ο Υμηττός: Τι χαρακτηριστικά έχει; Επεξήγηση εννοιών χλωρίδας-πανίδας. Από τι εξαρτάται; Σύνδεση με κλίμα (Γεωγραφία Στ' Δημοτικού, κεφ.11- Ζώνες βλάστησης).

3. Εισαγωγή στην έννοια των ενδημικών φυτών

Συζήτηση για τα ενδημικά φυτά: Τι είναι, πού τα συναντάμε-παραδείγματα, γιατί είναι σημαντικά, από τι απειλούνται κ.λπ. Υπάρχουν ενδημικά φυτά στον Υμηττό; Αναφορά στο αντικείμενο του Φωτόδεντρου Ενδημικά Φυτά της Ελλάδας και στα άρθρα Χλωρίδα του Υμηττού και Η Χλωρίδα του Υμηττού από τον ιστότοπο του ΣΠΑΥ.

2^η ΦΑΣΗ: Η έννοια της χλωριδικής ποικιλότητας στο άμεσο περιβάλλον του σχολείου

(μελέτη πεδίου) (4 διδακτικές ώρες/κήπος σχολείου, κοντινό πάρκο)

Σύντομη περιγραφή:

Στον κήπο του σχολείου ή στο κοντινό πάρκο, οι μαθητές εμπλέκονται σε βιωματικές δραστηριότητες εισαγωγής στην έννοια της βιοποικιλότητας σε επίπεδο χλωρίδας. Οι δραστηριότητες αυτής της φάσης εισάγουν τους μαθητές στα διαφορετικά χαρακτηριστικά των φυτών, δηλαδή στις αρχές της βοτανολογίας (botanology). Αρχικά, ενεργοποιείται το ενδιαφέρον τους για παρατήρηση, στη συνέχεια επιχειρούν κατηγοριοποίηση φυτών με χρήση κλείδας παρατήρησης και, τέλος, δοκιμάζουν την αντίστοιχη κατηγοριοποίηση με τη χρήση τεχνολογίας και συγκεκριμένα με τη χρήση του εργαλείου Pl@ntNet.

Δραστηριότητες

1. Identileaf

Οι μαθητές σε ομάδες συλλέγουν 5-8 διαφορετικά φύλλα από τα φυτά του σχολείου, τους δίνουν φανταστικές ονομασίες και οι άλλες ομάδες προσπαθούν να ταυτίσουν το φύλλο με τη νέα ονομασία. Η δραστηριότητα στοχεύει στο να εξάψει τη φαντασία των παιδιών και να τους ενεργοποιήσει σχετικά με την παρατήρηση συγκεκριμένων χαρακτηριστικών των φύλλων των φυτών.

2. Αναγνώριση φυτών με κλείδα παρατήρησης

Στο στάδιο αυτό οι μαθητές εισάγονται στη θεώρηση της επιστημονικής οπτικής γωνίας. Αναλαμβάνουν να ταυτοποιήσουν τα φυτά της προηγούμενης δραστηριότητας με τη χρήση κλείδας παρατήρησης. Συνεπώς, συνειδητοποιούν τα διαφορετικά είδη και πώς διακρίνονται μεταξύ τους και, ταυτόχρονα, εξοικειώνονται με πρακτικές που χρησιμοποιούν οι βιολόγοι.

3. Αναγνώριση φυτών με εφαρμογή Pl@ntNet

(δραστηριότητα Επιστήμης των Πολιτών)

Στο στάδιο αυτό οι μαθητές επιβεβαιώνουν την ταυτοποίηση των φυτών με τη χρήση της πλατφόρμας Pl@ntNet. Επιχειρείται μέσω των νέων τεχνολογιών οι μαθητές να ενισχύσουν την εικόνα που έχουν για τη βιοποικιλότητα και, ταυτόχρονα, εισάγονται στην έννοια της Επιστήμης των Πολιτών. Ενημερώνονται για την ταυτότητα του εργαλείου Pl@ntNet (συμμετοχικό βοτανικό παρατηρητήριο

Οι Δραστηριότητες 1. Identileaf, 2. Αναγνώριση φυτών και κλείδα παρατήρησης και 3. Αναγνώριση φυτών με εφαρμογή Pl@ntNet παρουσιάζονται στην ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΕΠΙΛΕΓΜΕΝΩΝ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ ως Δραστηριότητα 1

το οποίο συγκεντρώνει και ψηφιοποιεί μεγάλο όγκο δεδομένων που καταχωρούνται από ειδικούς και μη) και τη χρησιμότητά του.

3^η ΦΑΣΗ: Η έννοια της χλωριδικής ποικιλότητας στο δάσος

(μελέτη πεδίου) (7 διδακτικές ώρες/ κοντινό άλσος, δάσος, τάξη, εργαστήριο υπολογιστών)

Σύντομη περιγραφή

Στη φάση αυτή οι μαθητές εξορμούν στο περιαστικό δάσος του Υμηττού και, χρησιμοποιώντας την πλατφόρμα Pl@ntNet, ταυτοποιούν τα φυτά και αξιολογούν το εύρος της ποικιλότητας. Σκοπός είναι να αντιληφθούν τη μεγάλη βιοποικιλότητα που παρουσιάζει το δασικό οικοσύστημα και να ευαισθητοποιηθούν για την προστασία του.

Δραστηριότητες

1. Μελέτη πεδίου - καταγραφή και αναγνώριση χλωρίδας

(με την εφαρμογή Pl@ntNet) (δραστηριότητα Επιστήμης των Πολιτών)
Στο στάδιο αυτό, κατά την επίσκεψη σε ένα κοντινό πάρκο ή δάσος (Υμηττός) οι μαθητές σε ομάδες ορίζουν μία επιφάνεια ενός τετραγωνικού μέτρου. Μέσα σε αυτήν την επιφάνεια καταγράφουν τα είδη των φυτών και προσπαθούν να τα ταυτοποιήσουν με τη χρήση φωτογραφιών στην πλατφόρμα Pl@ntNet. Για κάθε είδος συμπληρώνουν μία καταχώρηση σε φύλλο εργασίας (με τα στοιχεία: πιθανή ονομασία, ιδιαίτερα χαρακτηριστικά, π.χ. μυρωδιά, αφή, σκίτσο).

2. Επεξεργασία του θέματος της βιοποικιλότητας του Υμηττού

(δραστηριότητα Επιστήμης των Πολιτών)
Παρουσίαση στην ολομέλεια της εργασίας στο πεδίο που έγινε σε ομάδες (αφού προηγηθεί η μεταφορά των φωτογραφιών από τη φωτογραφική μηχανή σε Η/Υ και ύστερα η μεταφόρτωση στο εργαλείο Pl@ntNet, σε περίπτωση που οι συσκευές που χρησιμοποιήθηκαν δεν είχαν άμεση σύνδεση στο διαδίκτυο). Δίνεται έμφαση στην ποικιλία των φυτών που καταγράφηκαν, στη συχνότητα εμφάνισης φυτών, στη σημασία που έχει αυτό για το συγκεκριμένο οικοσύστημα, πιθανές απειλές κ.λπ.

3. Συνέντευξη από βιολόγο

Τα πιθανά ερωτήματα που θέτουν οι μαθητές μπορεί να χρειαστούν ιδιαίτερες γνώσεις, γι' αυτό και καλείται ειδικός επιστήμονας βιολόγος/ δασολόγος, ώστε να υπάρξει βαθύτερη ανάλυση του θέματος. Παράλληλα, λειτουργεί και ως μία ευκαιρία για παρουσίαση του επαγγέλματος του βιολόγου και ενίσχυσης του επιστημονικού εγγραμματισμού των μαθητών.

4. Τυπώματα με φύλλα

Με κάποια φύλλα που μάζεψαν από το πεδίο, στο μάθημα των εικαστικών, οι μαθητές εφαρμόζουν την τεχνική «τυπώματα με φύλλα», η οποία αναδεικνύει τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά των φύλλων και πραγματοποιείται μία μίνι έκθεση με τις δημιουργίες τους.

5. Δημιουργία ψηφιακού παζλ

Με τις φωτογραφίες των φυτών που τράβηξαν στο πεδίο, οι μαθητές στο μάθημα των Τ.Π.Ε. δημιουργούν ψηφιακά παζλ με την εφαρμογή <https://www.jigsawplanet.com/>. Επιλέγουν διάφορους βαθμούς δυσκολίας (με λίγα ή πολλά κομμάτια), καθώς τα παζλ προορίζονται για τους υπόλοιπους μαθητές του σχολείου όλων των ηλικιών. Τα παζλ θα είναι προσβάσιμα μέσω της ιστοσελίδας του σχολείου.

Πιθανές προεκτάσεις:

- Επίσκεψη στον Βοτανικό Κήπο Διομήδους. Η επιστημονική κατηγοριοποίηση των φυτών και η εφαρμογή της σε έναν κήπο με πολλαπλές λειτουργίες (επιστημονικό, εκπαιδευτικό, ψυχαγωγικό).
- Γνωριμία με την τράπεζα σπερμάτων και τη σημασία της για τη διατήρηση της βιοποικιλότητας.

4^η ΦΑΣΗ: Ανάδειξη και προστασία της τοπικής βιοποικιλότητας

(7 διδακτικές ώρες/ σχολείο, πάρκο)

Σύντομη περιγραφή

Στη φάση αυτή οι μαθητές ενεργοποιούν τις γνώσεις τους στο θέμα της βιοποι-

Η Δραστηριότητα 1. Δημιουργία μονοπατιού βιοποικιλότητας στο σχολείο παρουσιάζεται στην ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΕΠΙΛΕΓΜΕΝΩΝ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ ως Δραστηριότητα 2

κιλότητας με έμφαση στη χλωρίδα και τις εφαρμόζουν στη δημιουργία ενός μονοπατιού στον χώρο του σχολείου, που σκοπό έχει να δώσει βασικές γνώσεις στους υπόλοιπους μαθητές και να τους ευαισθητοποιήσει στο θέμα της ανάδειξης και της προστασίας της βιοποικιλότητας στο τοπικό περιβάλλον.

Δραστηριότητες

1. Δημιουργία μονοπατιού βιοποικιλότητας στο σχολείο

(δραστηριότητα Επιστήμης των Πολιτών)

Οι μαθητές οριοθετούν ένα μονοπάτι στον σχολικό προαύλιο χώρο, με σταθμούς σε συγκεκριμένα φυτά όπου, με τη μορφή γρίφων, αιγιμάτων, στίχων κ.ά., θα παρέχονται οι σχετικές επεξηγήσεις για το κάθε φυτό. Η όλη δράση θα είναι εμπλουτισμένη με δραστηριότητες αισθητηριακού χαρακτήρα, που θα απευθύνονται σε όλο τον μαθητικό πληθυσμό.

2. Παρουσίαση στο κοινό - Διάχυση χρήσης της εφαρμογής Pl@ntNet

(δραστηριότητα Επιστήμης των Πολιτών)

Οι μαθητές διοργανώνουν την παρουσίαση του μονοπατιού τους στη σχολική κοινότητα, στους γονείς και σε εκπροσώπους της Δημοτικής Αρχής. Εξηγούν τα στάδια της μελέτης που προηγήθηκαν, παρουσιάζουν την εφαρμογή Pl@ntNet, προτρέποντάς τους να τη χρησιμοποιούν στους περιπάτους τους στον Υμηττό, ή σε οποιοδήποτε άλλο οικοσύστημα (άλση, πάρκα, δημοτικούς κήπους, μεταξύ άλλων).

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

Δημιουργία μονοπατιού

Η δραστηριότητα της 4^{ης} Φάσης λειτουργεί και ως διαδικασία αξιολόγησης, αφού μπορεί να αναδείξει τις γνώσεις που αποκτήθηκαν από την εφαρμογή του εκπαιδευτικού σεναρίου, τις ιδιαίτερες στάσεις που διαμορφώθηκαν και τις δεξιότητες που αναπτύχθηκαν.

ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΕΠΙΛΕΓΜΕΝΩΝ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 1

Τίτλος / Θέμα: Παρατηρώ και καταγράφω τη διαφορετικότητα στη φύση

Πλατφόρμα / Εργαλείο

Επιστήμης των Πολιτών: Pl@ntNet

Διάρκεια: 4 διδακτικές ώρες

ΣΚΟΠΟΣ

Με αυτήν τη δραστηριότητα οι μαθητές/τριες θα είναι σε θέση να εντοπίσουν τα μέρη του φυτού που χαρακτηρίζουν το είδος του (άνθη, φύλλα, καρποί κ.λπ.).

ΣΤΟΧΟΙ

- Η συνειδητοποίηση της ποικιλίας των ειδών
- Ο αναστοχασμός για την αξία της βιοποικιλότητας και την προστασία των διαφορετικών ειδών
- Η ανάπτυξη δεξιοτήτων παρατήρησης, αναγνώρισης μοτίβων, κατηγοριοποίησης
- Η εξοικείωση με δεξιότητες νέων τεχνολογιών και την έννοια της τεχνητής νοημοσύνης (αναγνώριση φωτογραφιών)

ΤΡΟΠΟΣ ΕΜΠΛΟΚΗΣ ΤΩΝ ΜΑΘΗΤΩΝ/ΤΡΙΩΝ ΜΕ ΤΗΝ ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΤΩΝ ΠΟΛΙΤΩΝ

Οι μαθητές/τριες εξοικειώνονται με τη χρήση του ψηφιακού παρατηρητηρίου Pl@ntNet και τροφοδοτούν με στοιχεία την εφαρμογή, κατανοώντας τα οφέλη. Αναλαμβάνουν τον ρόλο του μη ειδικού στην Επιστήμη των Πολιτών που παρατηρεί και καταγράφει στοιχεία για τον περιβάλλοντα χώρο.

Μέσω αυτής της ενασχόλησης αντιλαμβάνονται το φυσικό περιβάλλον με διευρυμένο τρόπο, αναπτύσσουν βοτανικές γνώσεις, συνδέουν την έρευνα για την κλιματική αλλαγή, αφού η εφαρμογή δίνει τη δυνατότητα για μακροχρόνια καταγραφή δεδομένων και συνεπώς καταγραφής αλλαγών στη χλωρίδα εξαιτίας της αλλαγής στο κλίμα. Επίσης, συνειδητοποιούν τη δύναμη των μη ειδικών σε θέματα επιστήμης και τη συμβολή των απλών πολιτών στον εντοπισμό προβλημάτων και την παροχή λύσεων.

ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ

Αναζήτηση της ταυτότητας των φύλλων (Identileaf) (1° στάδιο)

Το στάδιο αυτό λειτουργεί ως εισαγωγή στο θέμα της βιοποικιλότητας με έμφαση στη γλωρίδα. Η δραστηριότητα στοχεύει στο να εξάψει τη φαντασία των παιδιών και να τους ενεργοποιήσει σχετικά με την παρατήρηση συγκεκριμένων χαρακτηριστικών των φύλλων των φυτών. Οι μαθητές/τριες χωρίζονται σε ομάδες ζυγού αριθμού. Οι μαθητές μαζεύουν 10 διαφορετικά φύλλα από φυτά που βρίσκονται στον γύρω χώρο (από δέντρα, θάμνους) και τα απλώνουν σε ένα φύλλο χαρτί ή σε μία σανίδα, δίσκο κ.λπ. Δίνουν στα φύλλα ευφάνταστες ονομασίες εμπνεόμενοι από το σχήμα, το μέγεθος, το χρώμα κ.λπ. Στη συνέχεια, παρουσιάζουν με ανακατεμένη σειρά τις ονομασίες τους στην άλλη ομάδα, η οποία προσπαθεί να συνδέσει ονομασίες-ψευδώνυμα με τα φύλλα. Ακολουθεί αλλαγή ρόλων. Γίνεται συζήτηση για το ποια χαρακτηριστικά τους οδήγησαν στην επιλογή του ονόματος και πόσο εύκολα οδηγήθηκαν στο ταίριασμα ονόματος - φύλλου.

Αναγνώριση φυτών με κλείδα παρατήρησης (2° στάδιο)

Στο στάδιο αυτό, οι μαθητές/τριες εισάγονται στη θεώρηση της επιστημονικής οπτικής γωνίας. Συνειδητοποιούν τα διαφορετικά είδη και πώς ξεχωρίζουν και, ταυτόχρονα, εξοικειώνονται με πρακτικές που χρησιμοποιούν οι βιολόγοι (κλείδα παρατήρησης/ προσδιορισμού). Σε ομάδες οι μαθητές/τριες προσπαθούν να αναγνωρίσουν βότανα χρησιμοποιώντας την κλείδα παρατήρησης από το εκπαιδευτικό υλικό του ΚΠΕ Μακρινίτσας Εγχειρίδιο βοτανικής: Βασικές γνώσεις - Φύλλα Εργασίας. Ο/Η εκπαιδευτικός εξηγεί περιληπτικά την ορολογία περιγραφής των φύλλων των βοτάνων και υποδεικνύει τα σχετικά φυτά στον χώρο (για να διευκολύνει τη διαδικασία, χωρίς να τα ονομάσει φυσικά). Σε περίπτωση που οι μαθητές/τριες κατορθώσουν να αναγνωρίσουν τα φυτά, ο/η εκπαιδευτικός τους παροτρύνει να χρησιμοποιήσουν την εφαρμογή Pl@ntNet, για να επιβεβαιώσουν την επιλογή τους. Διαφορετικά, σε περίπτωση που οι μαθητές/τριες δυσκολεύονται να χειριστούν την κλείδα, ο/η εκπαιδευτικός τους προτείνει ως εναλλακτική λύση τη δραστηριότητα που περιγράφεται παρακάτω (3° στάδιο).

Αναγνώριση φυτών με την εφαρμογή Pl@ntNet (3° στάδιο)

Στο στάδιο αυτό, επιχειρείται μέσω των νέων τεχνολογιών οι μαθητές/τριες να ενισχύσουν την εικόνα που έχουν για τη βιοποικιλότητα. Η εφαρμογή Pl@ntNet χρησιμοποιείται για να αποδείξει το μέγεθος της βιοποικιλότητας και το ενεργό ενδιαφέρον των επιστημόνων να ευαισθητοποιήσουν το κοινό για την προστα-

σία της. Οι μαθητές/τριες χρησιμοποιούν τα tablet του σχολείου, για να αποκτήσουν πρόσβαση στην εφαρμογή Pl@ntNet. Επιλέγουν ένα χαρακτηριστικό του φυτού (φύλλο, άνθος, καρπός), το φωτογραφίζουν και αναζητούν την ταυτότητα του φυτού στην εφαρμογή ολοκληρώνοντας την προηγούμενη δραστηριότητα. Καταγράφουν τις απαντήσεις τους σε φύλλο εργασίας, που περιλαμβάνει το όνομα του φυτού και σκίτσο. Μπορούν να δοκιμάσουν επιπλέον αναγνώρισεις με άλλα είδη φυτών.

Ακολουθεί συζήτηση με τα θέματα:

Πόσο διευκολυνθήκατε από τη χρήση της τεχνολογίας για την επίτευξη του σκοπού της εργασίας σας;

Τι εξυπηρετεί η συγκεκριμένη εφαρμογή; Ποιος τη δημιούργησε;

Είναι δύσκολο να αναγνωριστούν τα φυτά; Γιατί;

Τι σημαίνει βιοποικιλότητα;

Είναι σημαντική για τη ζωή;

ΤΡΟΠΟΣ ΟΡΓΑΝΩΣΗΣ ΤΗΣ ΤΑΞΗΣ

Οι μαθητές και οι μαθήτριες θα εργαστούν σε ομάδες (συνολικά ζυγού αριθμού μελών, ώστε να υπάρχει συνεργασία των ομάδων ανά δύο), θα γίνει παρουσίαση των εργασιών τους και κατόπιν θα ακολουθήσει συζήτηση σε ολομέλεια.

Ο ΡΟΛΟΣ ΤΟΥ/ΤΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥ

Συντονιστής. Δίνει οδηγίες για τις δραστηριότητες, μοιράζει τον εξοπλισμό, επεξηγεί τη χρήση της εφαρμογής Pl@ntNet, καθοδηγεί τις ομάδες και παρεμβαίνει, όπου χρειάζεται, για ενθάρρυνση και διευκρινήσεις.

ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΗ ΥΛΙΚΟΤΕΧΝΙΚΗ ΥΠΟΔΟΜΗ/ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ

- Tablet/κινητά τηλέφωνα (όσα και οι ομάδες), ιδανικά με σύνδεση στο διαδίκτυο. Εναλλακτικά, φωτογραφικές μηχανές, καλώδιο μεταφοράς δεδομένων, Η/Υ με σύνδεση στο διαδίκτυο.

ΣΥΝΟΔΕΥΤΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ / ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΑ ΜΕΣΑ & ΕΡΓΑΛΕΙΑ

Φύλλα Α4 και κόλλα για την αναζήτηση της ταυτότητας των φύλλων (1ο στάδιο)
Κλείδες παρατήρησης (όσες και οι ομάδες) για το 2ο στάδιο, από το εκπαιδευ-

τικό υλικό του ΚΠΕ Μακρινίτσας Εγχειρίδιο βοτανικής: Βασικές γνώσεις - Φύλλα Εργασίας.

3
Εγχειρίδιο Βοτανικής
ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 3.Α
Ταξινόμηση βοτάνων με χρήση κλείδας προσδιορισμού
Προσθήκη με τη βοήθεια του παρακάτω πίνακα να προσδιορίσετε ποιο φυτό ο παρατηρείς:

α/α	Ύψος φυτό	Σχήμο φύλλων	Παραγωγή φύλλων	Επιφανειακό φύλλο	Υποφή άνθος	Χρώμα άνθους	Μικρούδι	Επισημασμένο άνθος	Κείσο άνθος
1	> 150 cm	Μεγάλο ελασθόσχημο	Ομόφυλλη	Χιουδιτή	✓	Ροζ ή ασπρό	Όχι	Lavatera arborea	Δενδροκόλλο, νιφολόχο
2	> 150 cm	Αυγοειδές	Άκτια	Άκτια	✓	Άσπρο	Ναι (άνθος)	Lonicera spp.	Αγέλιχο, σιρόφυλλο
3	> 100 cm	Αυγοειδές	Άκτια	Χιουδιτή	–	–	Όχι	Galium aparite	Κολλισόλο
4	20 – 100 cm	Πτελοειδές	Ομόφυλλη	Χιουδιτή	–	–	Όχι	Malva sylvestris	Αγροκόλλο, Μάλβα
5	20 – 100 cm	Καρδιόσχημο	Ομόφυλλη	Χιουδιτή	–	–	Όχι	Urtica dioica	Τσουκνίδα
6	20 – 100 cm	Αυγοειδές	Ομόφυλλη	Χιουδιτή	✓	Ροζ	Ναι (φύλλα)	Mentha sylvestris	Μέντα, φέρονται
7	20 – 100 cm	Πτελοειδές	Ομόφυλλη	Χιουδιτή	✓	Κίτρινο	Όχι	Verbascum thapsus	Φάλαξ, κοκόδρομος
8	20 – 100 cm	Καρδιόσχημο	Ελασθός	Χιουδιτή	✓	Κίτρινο	Όχι	Valeriana officinalis	Βαλεριάνο, μισοπέδι
9	20 – 100 cm	Φτεροειδές	Ομόφυλλη	Άκτια	✓	Ροδινο	Όχι	Hypericum perforatum	Βάλεριον, σπογγόχορτο
10	20 – 80 cm	Αυγοειδές επιμήκες	Άκτια	Άκτια	✓	Κίτρινο	Ελασθό (άνθος)	Ocimum basilicum	Βασίλικος
11	20 – 50 cm	Αυγοειδές επιμήκες	Άκτια	Άκτια	✓	Άσπρο ή ροζ	Ναι	Calendula officinalis	Καλέντουλα, νιφολόχο
12	20 – 50 cm	Αυγοειδές	Ελασθό ομόφυλλη	Χιουδιτή	✓	Κίτρινο	Ελασθό (άνθος)	Taraxacum officinale	Ταραξάκο, παραδόξο
13	8 – 15 cm	Αυγοειδές στρογγύλο	Ομόφυλλη	Άκτια	✓	Κίτρινο	Όχι	Melissa officinalis	Μελισσα, μέλισσοχορτο
14	8 – 15 cm	Αυγοειδές	Ελασθό ομόφυλλη	Χιουδιτή	–	–	Ναι (φύλλα)	Chamomilla recutita	Χαμμήλη
15	8 – 15 cm	Φτεροειδές	Ομόφυλλη	Άκτια	✓	Άσπρη/κίτρινο	Ναι (άνθος)		

ΚΕΝΤΡΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ ΜΑΚΡΙΝΙΤΣΑΣ

ΠΑΡΑΓΟΜΕΝΑ

- Πίνακας καταγραφής δεδομένων: φύλλο εργασίας με τα στοιχεία του κάθε φυτού (ονομασία, χαρακτηριστικά, σκίτσο, εάν το γνώριζαν από πριν κ.λπ)

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

Θα αξιολογηθεί:

- Η αποτελεσματικότητα εργασίας σε ομάδες από τον/την εκπαιδευτικό, παρατηρώντας τον βαθμό συμμετοχής των μελών
- Η αποτελεσματικότητα της χρήσης κλείδας παρατήρησης (ο βαθμός δυσκολίας της χρήσης της από τους/τις μαθητές/τριες)
- Η αποτελεσματικότητα της χρήσης της ψηφιακής εφαρμογής Pl@ntNet (πόσο πρακτική ήταν, πόσο εύκολα έμαθαν οι μαθητές τη χρήση της, πόσο γρήγορα οδήγησε σε αποτελέσματα)
- Το ενδιαφέρον των μαθητών/τριών για το συγκεκριμένο θέμα, με βάση τον βαθμό εμπλοκής τους και τις ερωτήσεις/απαντήσεις στη συζήτηση του τελικού σταδίου σχετικά με τη βιοποικιλότητα

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 2

Τίτλος/Θέμα: Δημιουργία μονοπατιού στη σχολική αυλή

Πλατφόρμα/Εργαλείο

Επιστήμης των Πολιτών: Pl@ntNet

Διάρκεια: 4 διδακτικές ώρες

ΣΚΟΠΟΣ

Επιδιώκεται οι μαθητές/τριες να αποκτήσουν γνώσεις για τα φυτά και η δημιουργική εφαρμογή των γνώσεων που αποκτήθηκαν κατά τη διάρκεια όλου του σεναρίου.

ΣΤΟΧΟΙ

- Εξερεύνηση της χλωρίδας του σχολείου, με τη δημιουργία ενός μονοπατιού με σταθμούς στα φυτά της αυλής
- Η υιοθέτηση στάσεων φιλικών προς τα φυτά και η ευαισθητοποίηση σχετικά με την προστασία της βιοποικιλότητας
- Εξοικείωση με τη χρήση και την αξιοποίηση της πλατφόρμας Pl@ntNet

ΤΡΟΠΟΣ ΕΜΠΛΟΚΗΣ ΤΩΝ ΜΑΘΗΤΩΝ/ΤΡΙΩΝ ΜΕ ΤΗΝ ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΤΩΝ ΠΟΛΙΤΩΝ

Οι μαθητές/τριες χρησιμοποιούν το ψηφιακό παρατηρητήριο Pl@ntNet, για να αναγνωρίσουν τα φυτά του σχολείου, προκειμένου να τα εντάξουν σε ένα περιβαλλοντικό μονοπάτι βιοποικιλότητας, που θα χρησιμοποιείται από άλλους/ες μαθητές/τριες, με σκοπό να τους/τις ευαισθητοποιήσουν στο θέμα της χλωριδικής ποικιλότητας στο τοπικό περιβάλλον. Επίσης, με την ένταξη του ψηφιακού εργαλείου προς χρήση από άλλους/ες μαθητές/τριες πολλαπλασιάζουν την έννοια της Επιστήμης των Πολιτών στο ευρύτερο κοινό.

ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ

Δημιουργία περιβαλλοντικού μονοπατιού

Οι μαθητές/τριες αναλαμβάνουν σε ομάδες να οριοθετήσουν ένα μονοπάτι στον σχολικό προαύλιο χώρο (ή σε κοντινό παρκάκι εάν η αυλή του σχολείου δεν προσφέρεται) για την ανάδειξη της τοπικής χλωριδικής ποικιλότητας. Το μονοπάτι απευθύνεται σε άλλους/ες μαθητές/τριες και σκοπό έχει να τους/τις εξοικειώσει με είδη χλωρίδας, και ιδιαίτερα με αυτά που συναντώνται στο οικοσύστημα του Υμηττού. Το σκεπτικό με το οποίο θα δημιουργηθεί το μονοπάτι είναι η κατασκευή σταθμών σε σημεία-κλειδιά: φυτά που υπάρχουν ήδη στον χώρο ή άλλα που θα φυτευτούν για αυτό τον σκοπό. Κάθε σταθμός θα παρέχει γνώσεις στους/στις συμμαθητές/τριες με βιωματικό τρόπο. Οι μαθητές/τριες προτείνουν ιδέες για την ονομασία του μονοπατιού, αλλά και για τις δραστηριότητες που θα περιέχει, όπως γρίφους με απαντήσεις πολλαπλής επιλογής, σωστό ή λάθος, αναγραμματισμούς, παιχνίδι κρυμμένου θησαυρού, αισθητηριακές δραστηριότητες για τις μυρωδιές/υφές, μύθοι που σχετίζονται με κάποια φυτά κ.λπ.

Ταυτοποίηση των φυτών

Για την αρχική ταυτοποίηση των φυτών στον χώρο, θα χρησιμοποιηθεί η εφαρμογή Pl@ntNet (σε συμπλήρωση της προηγούμενης δραστηριότητας). Η εφαρμογή θα μπορούσε να υπάρχει διαθέσιμη μέσω τάμπλετ και για τους/τις επισκέπτες/επισκέπτριες μαθητές/τριες, προκειμένου να εξοικειωθούν με τη χρήση και τη χρησιμότητα και να τη χρησιμοποιούν και εκτός σχολείου.

ΤΡΟΠΟΣ ΟΡΓΑΝΩΣΗΣ ΤΗΣ ΤΑΞΗΣ

Σε ολομέλεια παρουσιάζεται η εργασία και συντίθενται οι προτάσεις. Σε ομάδες (των 4 ατόμων) δουλεύουν στην κατασκευή ενός συγκεκριμένου μέρους του μονοπατιού.

Ο ΡΟΛΟΣ ΤΟΥ/ΤΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥ

Καθοδηγητής. Δίνει οδηγίες για τις δραστηριότητες, καθοδηγεί στην αξιολόγηση των προτάσεων για το πόσο εφικτές και αποτελεσματικές θα μπορούσαν να είναι, μεριμνά για την εύρεση των υλικών που χρειάζονται για την κατασκευή του μονοπατιού. Συντονίζει τις ομάδες και παρεμβαίνει, όπου χρειάζεται για ενθάρρυνση και διευκρινήσεις.

ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΗ ΥΛΙΚΟΤΕΧΝΙΚΗ ΥΠΟΔΟΜΗ/ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ

- Καρτελάκια και ξυλάκια, για τη συγγραφή των πληροφοριών/δραστηριοτήτων για τους σταθμούς
- Υλικά για την κατασκευή καθοδηγητικών σημάτων στο μονοπάτι
- Tablet για τη χρήση της εφαρμογής Pl@ntNet

ΠΑΡΑΓΟΜΕΝΑ

Το μονοπάτι της βιοποικιλότητας: μία διαδρομή μέσα στον προαύλιο χώρο του σχολείου που θα ξεναγεί με βιωματικό τρόπο άλλους μαθητές στα φυτά της αυλής (δέντρα, θάμνους, πόες κ.λπ.)

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

Ο βαθμός εμπλοκής των μαθητών/τριών στη δημιουργία του μονοπατιού με πρωτότυπες ιδέες θα είναι καθοριστικός παράγοντας στην αξιολόγηση της δραστηριότητας, καθώς κύριος στόχος είναι η δημιουργική εφαρμογή των γνώσεων, που αποκτήθηκαν κατά τη διάρκεια όλου του σεναρίου.

ΑΡΩΜΑ ΣΧΟΛΕΙΟΥ... ΑΡΩΜΑ ΓΕΙΤΟΝΙΑΣ

Θεολογία Αβδελλή, Ζαχαρένια Δασκαλάκη, Ματρώνα Παππά

Ηλικιακή βαθμίδα:	Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση (Δημοτικό Σχολείο, Σ.Μ.Ε.Α.Ε.). Απευθύνεται και σε παιδιά με προβλήματα όρασης ή μαθησιακές δυσκολίες.
Διάρκεια:	3 μήνες (20 διδακτικές ώρες)
Εργαλείο/Πλατφόρμα:	OdourCollect
Πεδίο:	σχολική μονάδα, περιβάλλον χώρος και οι γειτονιές των παιδιών
Λέξεις - Κλειδιά:	ρύπανση οσμών, επιπτώσεις, σχολείο, τοπική κοινωνία, συναισθήματα, αναμνήσεις, αισθητηριακός πειραματισμός

Βιβλιογραφική αναφορά: © Αβδελλή, Θ., Δασκαλάκη, Μ., & Παππά, Μ. (2023). Άρωμα σχολείου... Άρωμα γειτονιάς. Στο Μ. Δασκολιά (Επιμ.), *Περιβαλλοντική Εκπαίδευση για την Αειφορία και Επιστήμη των Πολιτών. Ενσωματώνοντας περιβαλλοντικά Παρατηρητήρια Πολιτών στη σχολική εκπαιδευτική πρακτική* (σσ. 147-164). Εκδόσεις Εθνικού και Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών. <https://doi.org/10.26247/nkuapress.ebook.1>

ΣΥΝΤΟΜΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Η ρύπανση των οσμών στον χώρο του σχολείου και στις γειτονιές γύρω από αυτόν, όπου διαμένει η πλειοψηφία των μαθητών/τριών που φοιτούν εκεί, αποτελεί το αντικείμενο αυτού του σεναρίου. Επιχειρείται η σύνδεση της Επιστήμης των Πολιτών με την ΠΕ μέσω της χρήσης του OdourCollect, επιδιώκοντας και αναδεικνύοντας μια διαθεματική/διεπιστημονική προσέγγιση. Το σενάριο εξετάζει τις επιπτώσεις των δυσάρεστων οσμών στην οικονομική και κοινωνική ζωή, την υγεία των πολιτών της γειτονιάς, καθώς και θέματα που αφορούν σε κοινωνικές συναναστροφές, όπως ένας περίπατος με φίλους ή μια συγκέντρωση σε μια πλατεία. Αναφορικά με τον χώρο του σχολείου, δίνεται ιδιαίτερη έμφαση στα συναισθήματα που γεννιούνται στα παιδιά για το ίδιο τους το σχολείο, όταν αναγκάζονται να βιώνουν καθημερινά εμπειρίες δυσάρεστων μυρωδιών. Διερευνάται, λοιπόν, ο βαθμός που οι οσμές επηρεάζουν τον τρόπο με τον οποίο τα παιδιά αντιλαμβάνονται τον χώρο του σχολείου τους. Το σενάριο προτείνει αισθητηριακούς περιπάτους στους εσωτερικούς και εξωτερικούς χώρους της σχολικής μονάδας και στις περιοχές γύρω από αυτήν, τη χρήση της εφαρμογής OdourCollect, των ημερολογίων οσμών (smell diaries) και μια σειρά δραστηριοτήτων παιγνιώδους μορφής και ιδιαίτερου αισθητηριακού πειραματισμού εντός και εκτός σχολικής μονάδας. Με την υλοποίηση του συγκεκριμένου σεναρίου, αναμένεται τα παιδιά να ανακαλύψουν και να αναδείξουν τυχόν προβλήματα και δυσλειτουργίες σχετικά με τις οσμές στον χώρο του σχολείου και της ευρύτερης γειτονιάς, προκειμένου να καταστούν φορείς αλλαγών για το αειφορικό μέλλον του σχολείου και της τοπικής τους κοινότητας.

ΣΥΝΔΕΣΗ ΜΕ ΓΝΩΣΤΙΚΑ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΑ

Γεωγραφία: τα είδη των χαρτών (δημιουργία χαρτών), τα σημεία του Ορίζοντα και προσανατολισμός στο χώρο

ΤΠΕ: δημιουργία σχεδιαγραμμάτων και οπτικοποίηση των αποτελεσμάτων της έρευνας, χρήση ψηφιακών πλατφορμών (Odourcollect, Padlet) και ψηφιακών συσκευών (χρήση τάμπλετ, κινητών τηλεφώνων, φωτογραφικών μηχανών)

Γλώσσα: ανάπτυξη γραπτού και προφορικού λόγου (περιγραφή σκέψεων, συναισθημάτων, αναμνήσεων)

Φυσικά: αναπνευστικό σύστημα (τα όργανα του αναπνευστικού συστήματος)

Μαθηματικά: εξαγωγή ποσοστών

ΚΠΑ: δικαιώματα και υποχρεώσεις (προστασία των δικαιωμάτων), συμμετοχή στη λήψη αποφάσεων (ερευνώ, σκέφτομαι, αποφασίζω και δρω ως ενεργός πολίτης)

ΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΙ

Περιβαλλοντικός γραμματισμός

- κατανόηση βασικών οικολογικών εννοιών
- γνώσεις για τις «Βιώσιμες πόλεις»
- τοπικό περιβάλλον

Επιστημονικός γραμματισμός

γνώσεις για

- Επιστήμη των Πολιτών
- Λειτουργία της αναπνοής και της όσφρησης

Πολιτειακός γραμματισμός

συνειδητοποίηση

- ανάγκης για ενημέρωση της σχολικής/ τοπικής κοινότητας και αναζήτηση λύσεων
- υποχρεώσεων/ευθύνης απέναντι στην κοινότητα για την προστασία του περιβάλλοντος
- του ενεργού ρόλου τους στην αντιμετώπιση των αναδυόμενων προβλημάτων
- ανάγκης για συμμετοχή σε δράσεις ενεργού πολίτη (ενημέρωση κοινότητας, παρουσίαση και κοινοποίηση δράσεων, επαφή με τις Δημοτικές Αρχές/ επιστολή στον Δήμαρχο)

Ψηφιακός γραμματισμός

- χρήση της πλατφόρμας OdourCollect
- αξιοποίηση της ψηφιακής τεχνολογίας
- χρήση ψηφιακών εργαλείων για αφίσες/ παρουσιάσεις

Βασικός γραμματισμός

- γραφή (ποιήματα, διηγήματα, δημιουργία ερωτηματολογίου, επιστολή στον Δήμαρχο)
- ζωγραφική (έκφραση συναισθημάτων, σκέψεων)
- ξένες γλώσσες (πλατφόρμες Επιστήμης των Πολιτών)

ΣΤΟΧΟΙ / ΔΕΞΙΟΤΗΤΕΣ

Δημιουργική σκέψη:	δημιουργία κόμικς, ποιήματος / τραγουδιού (έκφραση συναισθημάτων / αναμνήσεων) δημιουργία χορευτικού / μικρού θεατρικού και παρουσίαση στη σχολική / τοπική κοινότητα
Κριτική σκέψη:	ανάληψη δράσης για τη βελτίωση του σχολικού περιβάλλοντος ανάπτυξη συνιστωσών, όπως σύγκριση, ανάλυση, σύνθεση, επιχειρηματολογία
Επίλυση προβλημάτων:	βιωματικός τρόπος εξοικείωσης με τη μέθοδο επίλυσης προβλήματος των 7 βημάτων
Λήψη αποφάσεων:	ενεργός πολιτεϊότητα με συμμετοχή στη λήψη αποφάσεων επιλογή φυτών και θέσεων φύτευσης με κριτήριο την αντιμετώπιση/ επίλυση των ζητημάτων των δυσάρεστων οσμών συμμετοχή στον σχεδιασμό και την οργάνωση δραστηριοτήτων, καθώς και στη διάχυση των αποτελεσμάτων
Μαθαίνω πώς να μαθαίνω:	δημιουργία ερωτήσεων/ ερωτημάτων από τα ίδια τα παιδιά σύμφωνα με τις προσωπικές/ συλλογικές ανάγκες επιλογή τρόπου αναζήτησης απαντήσεων και εξεύρεσης λύσεων μετουσίωση της συλλογικής γνώσης της ομάδας, οικείωση και εμπέδωσή της
Αναζήτηση και ανάλυση της πληροφορίας:	διαδίκτυο τοπικός τύπος βιβλιοθήκες εφαρμογή OdourCollect κάτοικοι της περιοχής (συζητήσεις, ερωτηματολόγιο)
Επικοινωνία ιδεών και πληροφορίας:	δημοσίευση στον τοπικό ηλεκτρονικό τύπο ανάρτηση padlet στην ιστοσελίδα του σχολείου με τους τομείς στους οποίους εργάστηκαν οι μαθητές/τριες, φωτογραφίες ανά στάδιο εργασίας, σχετικό υλικό το οποίο θα συνεχίσει να εμπλουτίζεται

	παρουσίαση διά ζώσης στη σχολική κοινότητα (γονείς, κηδεμόνες)
Συνεργασία - εργασία σε ομάδες:	ανάπτυξη διαπροσωπικών σχέσεων (ομαδικό πνεύμα, ισχύς εν τη ενώσει)
Ηγεσία και ανάληψη ευθύνης:	καταμερισμός εργασιών διαμοιρασμός αρμοδιοτήτων ανάληψη αντίστοιχων ευθυνών
Ανάπτυξη πρωτοβουλιών:	πρασίνισμα της γειτονιάς και του σχολείου με αρωματικά φυτά

ΣΥΝΔΕΣΗ ΜΕ ΤΟΥΣ 17 ΣΤΟΧΟΥΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΕΙΦΟΡΟ ΑΝΑΠΤΥΞΗ

Στόχος#4: Ποιοτική εκπαίδευση

Στόχος#6: Καθαρό νερό και αποχέτευση

Στόχος#11: Βιώσιμες Πόλεις και κοινότητες

ΦΑΣΕΙΣ

1^η ΦΑΣΗ: Εντοπίζοντας τις οσμές στο σχολείο και τη γειτονιά

(6 διδακτικές ώρες/ σχολική μονάδα)

Σύντομη περιγραφή

Εισαγωγή στο ζήτημα των οσμών στο σχολείο και τη γειτονιά, στο αναπνευστικό σύστημα και τη λειτουργία της αίσθησης της όσφρησης. Προβληματισμός για την ύπαρξη οσμών στο τοπικό περιβάλλον και μια πρώτη επαφή με το OdourCollect. Μέσα από μια σειρά δραστηριοτήτων παιγνιώδους μορφής και αισθητηριακού πειραματισμού, τα παιδιά επιδιώκεται να εξασκήσουν την αίσθηση της όσφρησης, αναγνωρίζοντας την πολυποικιλότητα των οσμών και παράλληλα τις συνδέουν με συναισθήματα, αναμνήσεις και νέες ενσώματες εμπειρίες.

Η Δραστηριότητα 4. Σχολείο Χώρος Αρωμάτων, Αναμνήσεων και Συναισθημάτων παρουσιάζεται ως ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 1 στην ενότητα ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΕΠΙΛΕΓΜΕΝΩΝ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ που ακολουθεί.

Δραστηριότητες

1. Μυρίζω και μαντεύω (1 διδακτική ώρα)

Αφόρμηση - Παιχνίδι αναγνώρισης οσμών (μπαχαρικά, λαχανικά κ.λπ.) με κλειστά μάτια

2. Η λειτουργία του αναπνευστικού συστήματος και η αίσθηση της όσφρησης (1 διδακτική ώρα)

Κατάκτηση βασικών γνώσεων και αποσαφήνιση εννοιών

3. Συζήτηση για τις οσμές του τοπικού περιβάλλοντος και εισαγωγή σε βασικές έννοιες για το περιβάλλον και την αειφορία. Παρουσίαση της εφαρμογής OdourCollect (1 διδακτική ώρα)

Συζήτηση και ανταλλαγή απόψεων για τις οσμές στο σχολείο και τη γειτονιά και τα βιώματα των παιδιών από τις οσμές αυτές. Κατασκευή εννοιολογικών χαρτών σχετικά με τα αίτια, τις επιπτώσεις, τις συσχετιζόμενες ανθρώπινες δραστηριότητες και τις προτεινόμενες ενέργειες για τον μετριασμό των δυσάρεστων οσμών. Έννοια της βιωσιμότητας και της αειφορίας. Παρουσίαση του OdourCollect.

4. Εξερεύνηση των οσμών του σχολείου - Σχολείο Χώρος Αρωμάτων, Αναμνήσεων και Συναισθημάτων (3 διδακτικές ώρες)

Εντοπισμός και καταγραφή των οσμών (ευχάριστων και δυσάρεστων) και αποτύπωση συναισθημάτων και αναμνήσεων στο χώρο του σχολείου. Με χρήση της εφαρμογής OdourCollect.

Η συγκεκριμένη δραστηριότητα παρουσιάζεται αναλυτικά στην ενότητα ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΕΠΙΛΕΓΜΕΝΩΝ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ, ως ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 2.

2^η ΦΑΣΗ: Η Επιστήμη των Πολιτών συναντά την Περιβαλλοντική Εκπαίδευση για την Αειφορία (ΠΕΑ): Μελέτη και ανάδειξη του θέματος

(11 διδακτικές ώρες/σχολική μονάδα, γειτονιά)

Η Δραστηριότητα 1. Γνωριμία με τη γειτονιά και με το OdourCollect και η Δραστηριότητα 2. Αξιοποίηση του OdourCollect και των ημερολογίων οσμών παρουσιάζεται ως ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 2 στην ενότητα ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΕΠΙΛΕΓΜΕΝΩΝ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ που ακολουθεί.

Σύντομη περιγραφή

Τα παιδιά ενθαρρύνονται να λειτουργήσουν ως ερευνητές/τριες ανακαλύπτοντας προβλήματα και προτείνοντας λύσεις σε ζητήματα οσμών στο περιβάλλον της γειτονιάς και του σχολείου. Εξοικειώνονται με την επιστήμη και τις διαδικασίες παραγωγής γνώσης (π.χ. συλλογή και επεξεργασία δεδομένων) με τη χρήση ποικιλίας διδακτικών τεχνικών, πρακτικών και εργαλείων (π.χ. συζήτηση με ειδικούς, έρευνα με χρήση ερωτηματολογίων, παρατήρηση και καταγραφή περιπτώσεων με OdourCollect, δημιουργία ημερολογίων και χάρτη οσμών).

Δραστηριότητες

1. Γνωριμία με τη γειτονιά και με το OdourCollect (2 διδακτικές ώρες)

Αισθητηριακοί περίπατοι στην περιοχή γύρω από τη σχολική μονάδα με τη χρήση της εφαρμογής OdourCollect και δραστηριότητες όπως: συμπλήρωση φύλλου εργασίας (η δημιουργία του οποίου επαφίεται στις επιλογές της/του εκπαιδευτικού) και φωτογράφιση σημείων με ευχάριστες και δυσάρεστες οσμές.

2. Αξιοποίηση του OdourCollect και των ημερολογίων οσμών

(3 διδακτικές ώρες)

Εντοπισμός και καταγραφή των οσμών (δυσάρεστων) στα σημεία που συχνάζουν περισσότερο οι μαθητές/τριες και ταυτόχρονη εξοικείωση με τα ονόματα των δρόμων, των ελεύθερων δημόσιων χώρων, των πάρκων και των πλατειών, που βρίσκονται σε κοντινή απόσταση και στα οποία εντοπίζονται προβλήματα με δυσάρεστες οσμές. Τα παιδιά έχουν προμηθευτεί με ένα τοπογραφικό διάγραμμα του χώρου πάνω στο οποίο σημειώνουν, όπου υπάρχουν, τα σημεία ενδιαφέροντος. Επίσης, καταγράφουν τις παρατηρήσεις τους σε ημερολόγια οσμών (smelldiaries) και δημιουργούν χάρτες οσμών.

3. Επίσκεψη ειδικών και συζήτηση για το θέμα των δυσάρεστων οσμών (2 διδακτικές ώρες)

Τα παιδιά θέτουν ερωτήματα και απορίες: για παράδειγμα, επιπτώσεις των οσμών στην υγεία, την οικονομία, το περιβάλλον, την κοινωνική ζωή.

4. Έρευνα με τη χρήση ερωτηματολογίων και συζητήσεις/προσωπικές μαρτυρίες με την οικογένεια (2 διδακτικές ώρες)

Δημιουργία και διαμοιρασμός ερωτηματολογίων σε κατοίκους της περιοχής και συζητήσεις/προφορικές μαρτυρίες στον οικογενειακό κύκλο των παιδιών. Επε-

ξεργασία των απαντήσεων και ανακοίνωση των αποτελεσμάτων με σχεδιαγράμματα στον πίνακα ανακοινώσεων του σχολείου.

5. Αποτύπωση συμπερασμάτων ιδεών και προτάσεων (2 διδακτικές ώρες)

Τα παιδιά σε ομάδες ανάλογα με τα ενδιαφέροντά τους επιλέγουν τον τρόπο (εικαστικά, μουσική, θεατρική αγωγή, ΤΠΕ, δημιουργία ppt, γραπτός λόγος) με τον οποίο θα επικοινωνήσουν τα συμπεράσματα και τις προτάσεις τους στη σχολική και τοπική κοινότητα.

3^η ΦΑΣΗ: Μικροί πολίτες σε δράση

(3 διδακτικές ώρες/σχολική μονάδα)

Σύντομη περιγραφή

Τα παιδιά παίρνουν αποφάσεις και δρουν ως ενεργοί πολίτες, κοινοποιώντας τα αποτελέσματα και τα συμπεράσματά τους στη σχολική και τοπική κοινότητα προκειμένου να καταστούν φορείς αλλαγών για το αειφορικό μέλλον της τοπικής τους κοινότητας. Ειδικότερα, θα δοθεί έμφαση όχι μόνο στην εξερεύνηση (βίωμα) / γνωριμία (γνώση), αλλά και στη δράση με την προώθηση αλλαγών στο σχολείο και την τοπική κοινωνία (φύτευση αρωματικών φυτών, επιστολή γνωστοποίησης των υφιστάμενων προβλημάτων και αποτελεσμάτων στον Δήμαρχο, δράσεις διάχυσης αποτελεσμάτων και έργων των παιδιών).

Δραστηριότητες

1. Εννοιολογικοί χάρτες (1 διδακτική ώρα)

Κατασκευή εννοιολογικών χαρτών σχετικά με τα αίτια, τις επιπτώσεις, τις συσχετιζόμενες ανθρώπινες δραστηριότητες και τις προτεινόμενες ενέργειες για το μετριασμό των δυσάρεστων οσμών.

2. Εμπρός καλοί μου κηπουροί!!! (1 διδακτική ώρα)

Φυτεύουμε αρωματικά φυτά στην αυλή του σχολείου.

3. Κύριε Δήμαρχε, μας ακούτε;

Επικοινωνία με τον Δήμαρχο/ Δημοτικό σύμβουλο, υπεύθυνο για το Περιβάλλον και την Αειφορία, με σκοπό να στείλουν τα παιδιά μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου μία επιστολή με τα συμπεράσματα και τις προτάσεις τους για τις δυσάρεστες οσμές της περιοχής προς αναζήτηση λύσεων.

4. Ελάτε να μοιραστούμε όσα μάθαμε, ζήσαμε, μυρίσαμε... (1 διδακτική ώρα)

Παρουσίαση στη σχολική κοινότητα, ανάρτηση στο ιστολόγιο του σχολείου και δημιουργικές δραστηριότητες την Παγκόσμια Ημέρα Περιβάλλοντος (5 Ιουνίου).

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

Δραστηριότητες

1. Αρχική αξιολόγηση

Με σχετικό ερωτηματολόγιο διερευνώνται οι γνώσεις των παιδιών για την όσφρηση και τις οσμές στη γειτονιά τους και το σχολείο τους.

2. Ενδιάμεση - Διαμορφωτική αξιολόγηση

Σκοπός αυτής της φάσης αξιολόγησης είναι ο εντοπισμός δυσκολιών, προβλημάτων και αναπάντεχων συμβάντων και ο επαναπροσδιορισμός των δράσεων και του χρονοδιαγράμματος. Συγκεκριμένα, στο τέλος κάθε φάσης προτείνεται τα παιδιά να χρησιμοποιήσουν μια λίστα ελέγχου (checklist), την οποία έχει ετοιμάσει ο/η εκπαιδευτικός, ώστε να διαπιστώσουν την εξέλιξη των δραστηριοτήτων (τι έχουν πετύχει και τι όχι), προκειμένου να προβούν σε ανάλογες διορθώσεις και διευθετήσεις.

3. Τελική αξιολόγηση

A. Αυτοαξιολόγηση (4-3-2-1)

Τα παιδιά γράφουν 4 πράγματα που έμαθαν, 3 πράγματα που ένιωσαν, 2 πράγματα που μοιράστηκαν και 1 πράγμα που δεν θα ξεχάσουν ποτέ από την εμπειρία της εμπλοκής τους στο συγκεκριμένο πρόγραμμα. Στη συνέχεια γίνεται αναστοχασμός σε κύκλο σε ομαδικό επίπεδο σχετικά με το τι πετύχαμε, τι μπορούμε να κάνουμε καλύτερα και τι προτείνουμε ως ομάδα.

B. Αξιολόγηση με παρατήρηση

Ο/Η εκπαιδευτικός με τη μέθοδο της παρατήρησης αποτυπώνει τα συμπεράσματά του/της σχετικά με το αν τα παιδιά ανέπτυξαν δεξιότητες μετασχηματιστικής μάθησης (κριτική σκέψη, επίλυση προβλήματος, συστημική σκέψη, δημιουργικότητα, λήψη αποφάσεων). Επίσης, διαπιστώνει αν το συγκεκριμένο σενάριο επηρέασε το κλίμα της τάξης και τις διαπροσωπικές σχέσεις μεταξύ των παιδιών.

ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΕΠΙΛΕΓΜΕΝΩΝ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 1

Τίτλος / Θέμα: Γνωριμία με τη γειτονιά και με το OdourCollect

Πλατφόρμα / Εργαλείο

Επιστήμης των Πολιτών: OdourCollect

Διάρκεια: 5 διδακτικές ώρες

ΣΚΟΠΟΣ

Επιδιώκεται η εξοικείωση με την εφαρμογή OdourCollect, καθώς με την ολοκλήρωση της δραστηριότητας τα παιδιά θα μπορούν να χρησιμοποιούν την εφαρμογή και να εξηγούν πώς η εφαρμογή βοηθά να δράσουν ως ενεργοί πολίτες.

ΣΤΟΧΟΙ

- Η άμεση επαφή με τη γειτονιά και ο εντοπισμός σημείων, που πρέπει να τύχουν ιδιαίτερης προσοχής σε σχέση με τις οσμές.
- Η συμμετοχή και συνεισφορά στην έρευνα, ακολουθώντας τα βήματα μιας ερευνητικής διαδικασίας.
- Η εξοικείωση και η ανάπτυξη δεξιοτήτων, που σχετίζονται με τις νέες τεχνολογίες (πληροφορικός γραμματισμός)

ΤΡΟΠΟΣ ΕΜΠΛΟΚΗΣ ΤΩΝ ΜΑΘΗΤΩΝ/ΤΡΙΩΝ ΜΕ ΤΗΝ ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΤΩΝ ΠΟΛΙΤΩΝ

Οι μαθητές/τριες μέσα από τους αισθητηριακούς περιπάτους θα εντοπίσουν και θα καταγράψουν τις οσμές, που συναντούν στους δρόμους της γειτονιάς του σχολείου και θα τις ταξινομήσουν σε ευχάριστες και δυσάρεστες. Στη συνέχεια, θα αναλύσουν τα δεδομένα τους και θα καταλήξουν σε συμπεράσματα αναφορικά με τα ποσοστά ευχάριστων και δυσάρεστων οσμών στην περιοχή τους.

Τα παιδιά, μέσω της εφαρμογής, αντιλαμβάνονται την αξία και αναγνωρίζουν τη χρησιμότητα της Επιστήμης των Πολιτών και των νέων τεχνολογιών για τον εντοπισμό και την αντιμετώπιση προβλημάτων της καθημερινής ζωής. Μέσα από αυτή τη διαδικασία, τα παιδιά ενδυναμώνονται, ώστε να δρουν ως ενεργοί πολίτες για τη βελτίωση της ποιότητας ζωής της τοπικής κοινωνίας τους.

ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ

Τα παιδιά θα ασχοληθούν με αισθητηριακούς περιπάτους στις περιοχές γύρω από τη σχολική μονάδα με τη χρήση της εφαρμογής OdourCollect και δημιουργικές δραστηριότητες με φωτογράφιση σημείων με ευχάριστες και δυσάρεστες οσμές.

Διαμόρφωση ομάδων και οδηγίες προς μαθητές/τριες

Ο/Η εκπαιδευτικός χωρίζει τα παιδιά σε δυάδες. Σε κάθε δυάδα δίνει ένα χάρτη της περιοχής, ένα φύλλο εργασίας και τρεις μαρκαδόρους με χρώματα (κόκκινο, πράσινο και κίτρινο) για τις παρατηρήσεις με βάση την εφαρμογή OdourCollect. Ο/Η εκπαιδευτικός δίνει οδηγίες για τη διεξαγωγή της δραστηριότητας με έμφαση σε κανόνες ασφαλείας κατά την περιήγηση στην γειτονιά. Εξηγεί ότι το ένα παιδί της δυάδας κρατά το χάρτη και σημειώνει σε αυτό με πράσινο χρώμα τις ευχάριστες οσμές, με κόκκινο τις δυσάρεστες οσμές και με κίτρινο τις ουδέτερες. Το άλλο παιδί της δυάδας καταγράφει στο φύλλο εργασίας την οδό, το είδος της οσμής, την ένταση, τη διάρκεια και τη γεωγραφική θέση της, σύμφωνα με τα τέσσερα σημεία του ορίζοντα. Ανά χρονικά διαστήματα γίνεται εναλλαγή ρόλων.

Αισθητηριακοί περίπατοι

Κατόπιν, πραγματοποιούνται οι αισθητηριακοί περίπατοι, (μπορούν να γίνουν ένας ή και περισσότεροι αισθητηριακοί περίπατοι, ανάλογα με τον χρόνο που έχει ο/η εκπαιδευτικός στη διάθεσή του/της). Οι μαθητές/τριες θα προσπαθήσουν να εντοπίσουν και να καταγράψουν τις οσμές (ευχάριστες και δυσάρεστες) στα σημεία που συχνάζουν περισσότερο και ταυτόχρονα θα εξοικειωθούν με τα ονόματα των δρόμων, των ελεύθερων δημόσιων χώρων, των πάρκων και των πλατειών, που βρίσκονται σε κοντινή απόσταση και στα οποία εντοπίζονται προβλήματα με δυσάρεστες οσμές. Κατά τη διάρκεια των αισθητηριακών περιπάτων, οι δυάδες φωτογραφίζουν σημεία ενδιαφέροντος σχετικά με τις οσμές, συμμετέχουν εκ περιτροπής στην καταχώρηση των δεδομένων στην εφαρμογή OdourCollect και παράλληλα καταγράφουν τις παρατηρήσεις τους σε ημερολόγια οσμών (smelldiaries).

Συζήτηση για τα ευρήματα

Οι μαθητές/τριες επιστρέφουν στο σχολείο και συζητούν στην αυλή ή στην τάξη για τις γενικές εντυπώσεις που αποκόμισαν από την εμπειρία των αισθητηριακών περιπάτων.

Πιθανές ερωτήσεις προς συζήτηση:

Η γειτονιά μας μυρίζει περισσότερο ευχάριστα ή δυσάρεστα;

Ποιο είδος μυρωδιάς συναντάμε συχνότερα;

Πώς μας κάνει να αισθανόμαστε το συγκεκριμένο είδος μυρωδιάς;

Ποια η γνώμη σας: μπορεί να επηρεάσει η συγκεκριμένη μυρωδιά τη ζωή στην τοπική μας κοινότητα;

Πώς μπορούμε να βρούμε περισσότερες πληροφορίες για το συγκεκριμένο ζήτημα;

Οργάνωση των δεδομένων και εξαγωγή συμπερασμάτων

Ο/Η εκπαιδευτικός προτρέπει τα παιδιά να επεξεργαστούν τα στοιχεία που συγκέντρωσαν στο φύλλο εργασίας και να εξαγάγουν τα αποτελέσματα/ συμπεράσματά τους σε μορφή ποσοστών.

ΤΡΟΠΟΣ ΟΡΓΑΝΩΣΗΣ ΤΗΣ ΤΑΞΗΣ

Τα παιδιά οργανώνονται σε дуάδες, καθώς κάθε μέλος της дуάδας έχει συγκεκριμένο ρόλο και στο τέλος της δραστηριότητας τα παιδιά συγκεντρώνονται και συζητούν στην ολομέλεια.

Ο ΡΟΛΟΣ ΤΟΥ/ΤΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥ

Συντονιστής. Προετοιμάζει τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν, καθοδηγεί τα παιδιά για τον τρόπο που θα εργαστούν, συντονίζει τα βήματα της δραστηριότητας και τη συζήτηση των συναισθημάτων και αναμνήσεων και προτρέπει τα παιδιά να εκφραστούν δημιουργικά αξιοποιώντας και εξελίσσοντας τις δεξιότητές τους.

ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΗ ΥΛΙΚΟΤΕΧΝΙΚΗ ΥΠΟΔΟΜΗ/ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ

- Υλικά για την καταγραφή των οσμών: μολύβια, μαρκαδόροι, φύλλο εργασίας
- Χάρτης της περιοχής
- Πρόσβαση στο διαδίκτυο και το Googlemap
- Ημερολόγια οσμών (smelldiaries)
- Ερωτηματολόγιο αξιολόγησης

ΣΥΝΟΔΕΥΤΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ / ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΑ ΜΕΣΑ & ΕΡΓΑΛΕΙΑ

ΠΑΡΑΓΟΜΕΝΑ

- Η παραγωγή ενός χάρτη οσμών της γειτονιάς του σχολείου
- Η διαμόρφωση ημερολογίων οσμών (smelldiaries)

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

Θα αξιολογηθεί η συνεργασία των μαθητών στις δυάδες με τη χρήση ερωτηματολογίου.

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 2

Τίτλος/Θέμα: Το σχολείο ως χώρος Αρωμάτων, Αναμνήσεων και Συναισθημάτων

Πλατφόρμα/Εργαλείο

Επιστήμης των Πολιτών: OdourCollect

Διάρκεια: 3 διδακτικές ώρες

ΣΚΟΠΟΣ

Επιδιώκεται η γνωριμία με το σχολικό περιβάλλον και ο εντοπισμός τυχόν προβλημάτων, σχετικά με τις οσμές, που χρήζουν άμεσης αντιμετώπισης.

ΣΤΟΧΟΙ

- Η αναγνώριση των χώρων ιδιαίτερης αισθητικής απόλαυσης
- Η έντονη συναισθηματική εμπλοκή και το δέσιμο με τον χώρο του σχολείου

ΤΡΟΠΟΣ ΕΜΠΛΟΚΗΣ ΤΩΝ ΜΑΘΗΤΩΝ/ΤΡΙΩΝ ΜΕ ΤΗΝ ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΤΩΝ ΠΟΛΙΤΩΝ

Οι μαθητές/τριες, μέσα από την περιήγησή τους στον χώρο του σχολείου τους, θα καταγράψουν τις οσμές που συναντούν, θα τις ταξινομήσουν σε ευχάριστες και δυσάρεστες. Στη συνέχεια, θα τις συνδέσουν με αναμνήσεις και συναισθήματα που θα αναδυθούν από τη δράση αυτή. Τα παιδιά, μέσω της εφαρμογής, αντιλαμβάνονται την αξία και αναγνωρίζουν τη χρησιμότητα της Επιστήμης των Πολιτών και των νέων τεχνολογιών για τον εντοπισμό και την αντιμετώπιση προβλημάτων της καθημερινής ζωής. Μέσα από αυτή τη διαδικασία, ενδυναμώνονται έτσι ώστε να δρουν ως ενεργοί πολίτες για τη βελτίωση της ποιότητας του σχολικού περι-

βάλλοντος. Ταυτόχρονα, εξοικειώνονται και αναπτύσσουν τις δεξιότητές τους με τις νέες τεχνολογίες και εξελίσσουν τον πληροφορικό γραμματισμό τους.

ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ

Καταγραφή και σύνδεση αναμνήσεων και εμπειριών με τις οσμές

Ο/Η εκπαιδευτικός με τη μέθοδο του ιδεοκαταιγισμού ρωτά τα παιδιά «Τι σας φέρνει στο μυαλό η λέξη μυρωδιά;» και καταγράφει τις απαντήσεις τους με χρήση της εφαρμογής mentimeter, η οποία αναδεικνύει τις λέξεις που εμφανίζονται με μεγαλύτερη συχνότητα. Με συζήτηση στην ολομέλεια, διαπιστώνουν ότι μια μυρωδιά συχνά συνδέεται με την ανάδυση αναμνήσεων και προ(σ)καλεί τα άτομα να βιώσουν πλήθος συναισθημάτων. Έτσι, δίνεται η αφορμή για να ξεκινήσουν την εξερεύνηση των οσμών σε όλους τους χώρους του σχολείου.

Εντοπισμός οσμών και καταγραφή στην εφαρμογή OdourCollect

Ο/Η εκπαιδευτικός ζητά από τα παιδιά να σχηματίσουν δυάδες και εξηγεί τη διαδικασία: Ένα παιδί καλείται να έχει δεμένα τα μάτια με ένα μαντήλι και ένα άλλο παιδί το καθοδηγεί. Όπου εντοπίζουν μια οσμή σταματούν, το παιδί με τα κλειστά μάτια πρέπει να αναγνωρίσει την οσμή και την περιοχή του σχολείου στην οποία βρίσκεται. Κατόπιν, την καταγράφουν και τη συνδέουν με συναισθήματα και αναμνήσεις στο φύλλο εργασίας που τους έχει δοθεί. Παράλληλα, εισάγουν τις παρατηρήσεις τους στην εφαρμογή OdourCollect. Κατόπιν, αλλάζουν ρόλους, ώστε να βιώσουν όλοι/ες τις ανάλογες εμπειρίες.

Δημιουργική έκφραση και σύνδεση των οσμών με τις Τέχνες

Τα παιδιά επιστρέφουν στην τάξη και ο/η εκπαιδευτικός τους παροτρύνει, χρησιμοποιώντας τα στοιχεία που έχουν καταγράψει στα φύλλα εργασίας, να εκφράσουν τα συναισθήματα και τις αναμνήσεις τους με δημιουργικό τρόπο (π.χ. δραματοποίηση, ζωγραφική, χορό, τραγούδι, ποίηση).

Κοινοποίηση των δημιουργιών

Τα παιδιά ανεβάζουν τις δημιουργίες τους στην εφαρμογή Padlet, ώστε να μπορούν να έχουν πρόσβαση στις δημιουργίες των συμμαθητών/τριών τους.

ΤΡΟΠΟΣ ΟΡΓΑΝΩΣΗΣ ΤΗΣ ΤΑΞΗΣ

Τα παιδιά, με τη βοήθεια του/της εκπαιδευτικού, οργανώνονται σε δυάδες και εναλλάσσουν τους ρόλους τους, κατά τη διάρκεια του εντοπισμού των οσμών στο σχολείο τους, με αποτέλεσμα όλα τα παιδιά να έχουν την ευκαιρία να βιώ-

σουν την εμπειρία της εξερεύνησης (με κλειστά μάτια) και της συμμετοχής στην καταγραφή των οσμών.

Ο ΡΟΛΟΣ ΤΟΥ/ΤΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥ

Συντονιστής. Προετοιμάζει τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν, καθοδηγεί τα παιδιά για τον τρόπο που θα εργαστούν, συντονίζει τα βήματα της δραστηριότητας και τη συζήτηση των συναισθημάτων και αναμνήσεων και προτρέπει τα παιδιά να εκφραστούν δημιουργικά αξιοποιώντας και εξελίσσοντας τις δεξιότητές τους.

Υποστηρικτικός. Ενθαρρύνει τα παιδιά να εκφραστούν ελεύθερα και δημιουργικά, αξιοποιώντας τη φαντασία τους, όσο τα παιδιά θα προσπαθούν να συνδέσουν τις οσμές με τις Τέχνες.

ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΗ ΥΛΙΚΟΤΕΧΝΙΚΗ ΥΠΟΔΟΜΗ/ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ

- Σύνδεση στο διαδίκτυο
- Ηλεκτρικές συσκευές: υπολογιστής, βίντεο-προβολέας, CD player
- Υλικά για την καταγραφή των οσμών: μολύβια, μαρκαδόροι, χαρτιά, μαντήλια
- Υλικά για τη δημιουργική έκφραση και σύνδεση των οσμών με τις Τέχνες: μολύβια, μαρκαδόροι, χαρτιά, κόλλες

ΣΥΝΟΔΕΥΤΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ / ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΑ ΜΕΣΑ & ΕΡΓΑΛΕΙΑ

- Φύλλο εργασίας, με σκοπό την αυτοαξιολόγηση της εμπειρίας τους από τη συμμετοχή τους στη δραστηριότητα
- Εφαρμογές: Padlet και Mentimeter

ΠΑΡΑΓΟΜΕΝΑ

- Η εισαγωγή δεδομένων στην εφαρμογή OdourCollect (οι οσμές του σχολείου)
- Οι δημιουργίες των παιδιών (π.χ. δραματοποίηση, ζωγραφική, χορός, τραγούδι, ποίηση)

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

Τα παιδιά κάνουν απολογισμό για τις οσμές του σχολείου και αξιολογούν την συγκεκριμένη κατάσταση με προσωπάκια e-moji. Επίσης, χρησιμοποιούν ξανά τα προσωπάκια e-moji για να εκφράσουν την εμπειρία τους από την δραστηριότητα.

ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ - ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ - ΟΔΗΓΙΕΣ

Οι δημιουργίες των παιδιών, εκτός από το Padlet, στο οποίο θα είναι αναρτημένες, μπορούν να παρουσιαστούν και στη σχολική κοινότητα την Παγκόσμια Ημέρα Περιβάλλοντος ή στην τελική γιορτή του σχολείου.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Φύλλο Αυτοαξιολόγησης

Πώς συνεργάστηκα με το ταίρι μου;

Όνομα: Ημ/νία:

ΕΡΓΑΣΙΑ	 Συνεισέφερα στην εργασία και έκανα το καλύτερο που μπορούσα.	 Συνεισέφερα στην εργασία όμως δεν έκανα το καλύτερο που μπορούσα.	 Δεν συνεισέφερα στην εργασία.
ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑ	 Συνεργαζόμουν και επικοινωνούσα με το ζευγάρι μου σε όλη τη διάρκεια της δραστηριότητας.	 Συνεργάστηκα και επικοινωνήσα με το ζευγάρι μου σε αρκετές στιγμές της δραστηριότητας.	 Δεν συνεργαζόμουν ούτε επικοινωνούσα με το ζευγάρι μου κατά τη διάρκεια της δραστηριότητας.
ΠΡΟΣΠΑΘΕΙΑ	 Ήμουν όλη την ώρα συγκεντρωμένος/η στην εργασία και προσπάθησα πολύ.	 Ήμουν συγκεντρωμένος/η στην εργασία κάποιες στιγμές και προσπάθησα αρκετά.	 Δεν συγκεντρώθηκα στην εργασία και δεν προσπάθησα.

Φύλλο αυτοαξιολόγησης ομάδας (μπορεί να δοθεί και σε δυάδα)

Όνομα ομάδας: Ημ/νία:

Τίτλος εργασίας:

Ονόματα μελών:

Στην ομάδα σας συζητήστε τις ερωτήσεις και αποφασίστε ποια απάντηση περιγράφει τον τρόπο που συνεργαστήκατε. Μετά συμπληρώστε τις προτάσεις.

Ερωτήσεις	Ναι	Όχι
Τελειώσαμε την εργασία μας στο προκαθορισμένο χρονικό πλαίσιο και είμαστε ευχαριστημένοι από αυτή.		
Συνεργαστήκαμε ο ένας με τον άλλο πολύ καλά.		
Ενθαρρύνουμε ο ένας τον άλλον.		
Ανταλλάσσαμε τις ιδέες μας συνέχεια/συχνά.		
Ακούγαμε τις ιδέες των άλλων με προσοχή.		
Σεβόμασταν ο ένας τον άλλον και μιλάγαμε μεταξύ μας με ευγένεια.		
Αυτό που κάναμε καλύτερα ήταν:		
Την επόμενη φορά που θα συνεργαστούμε θα μπορούσαμε να βελτιώσουμε:		

Φύλλο αξιολόγησης συνεργασίας στην ομάδα

Όνομα ομάδας: Ημ/νία:

Ονόματα μελών:

.....

Διαβάστε προσεκτικά τις προτάσεις και βαθμολογήστε τις σύμφωνα με τη δική σας άποψη και σύμφωνα με την άποψη όλων των μελών της ομάδας σας.

1 = διαφωνώ απόλυτα, 2 = διαφωνώ, 3 = ούτε διαφωνώ ούτε συμφωνώ,

4 = συμφωνώ, 5 = συμφωνώ απόλυτα

	Η δική μου άποψη	Η άποψη της ομάδας
Όλα τα μέλη της ομάδας συμμετείχαν ενεργά σε όλες τις εργασίες της.		
Όλοι ακούγαμε με προσοχή τις απόψεις όλων των μελών της ομάδας.		
Οι διαφωνίες στην ομάδα λύνονταν με ευγενικό τρόπο και συζήτηση.		
Δώσαμε μεγάλη σημασία στην ποιότητα του έργου μας.		
Όλα τα μέλη είμαστε ικανοποιημένα για τη συνεργασία μας και τη συμμετοχή μας στην ομάδα.		

ΜΝΗΜΕΣ ΑΠΟ ΦΟΥΓΑΡΑ, ΚΑΡΑΒΙΑ ΚΑΙ ΑΡΩΜΑΤΙΚΑ ΦΥΤΑ. ΜΕ ΤΟ PL@NTNET ΚΑΙ ΤΟ ODOURCOLLECT ΧΑΡΤΟΓΡΑΦΟΥΜΕ ΤΗ ΧΛΩΡΙΔΑ ΚΑΙ ΤΙΣ ΟΣΜΕΣ ΣΤΟΝ ΠΡΩΗΝ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΟ ΧΩΡΟ ΤΗΣ ΔΡΑΠΕΤΣΩΝΑΣ

Χρήστος Γκοντέβας, Σταυρούλα Τριανταφύλλου, Ιωάννα Φώκου

Ηλικιακή βαθμίδα:	Ε΄ & ΣΤ΄ τάξη Δημοτικού / με προσαρμογή για Γυμνάσιο / Λύκειο & Σχολεία Δεύτερης Ευκαιρίας / δυνατότητα συμμετοχής ΑμεΑ
Διάρκεια:	3 μήνες (24 διδακτικές ώρες)
Εργαλείο/Πλατφόρμα:	Pl@ntNet, OdourCollect
Πεδίο:	πρώην βιομηχανικός χώρος Εργοστασίου Λιπασμάτων και Χημικών Ουσιών Δραπετσώνας
Λέξεις - Κλειδιά:	αιφορική ανάπλαση πρώην βιομηχανικού χώρου, ανθρώπινες / βιομηχανικές δραστηριότητες, ατμοσφαιρική / οσφρητική ρύπανση, χαρτογράφηση, θεματικός χάρτης, ψηφιακή αφίσα/ καρτ ποστάλ, τοπική ιστορία, χλωρίδα, σχολικός κήπος, αρωματικά φυτά και βότανα, λαϊκή παράδοση, μυθολογία, διαπολιτισμική εκπαίδευση, εκπαίδευση αξιών και δικαιωμάτων

Βιβλιογραφική αναφορά: © Γκοντέβας, Χ., Τριανταφύλλου, Σ., & Φώκου, Ι. (2023). Μνήμες από φουγάρα, καράβια και αρωματικά φυτά. Με το Plantnet και το Odour Collect χαρτογραφούμε τη χλωρίδα και τις οσμές στον πρώην βιομηχανικό χώρο της Δραπετσώνας. Στο Μ. Δασκολιά (Επιμ.), *Περιβαλλοντική Εκπαίδευση για την Αειφορία και Επιστήμη των Πολιτών. Ενσωματώνοντας περιβαλλοντικά παρατηρητήρια πολιτών στη σχολική εκπαιδευτική πρακτική* (σσ. 165-197). Εκδόσεις Εθνικού και Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών. <https://doi.org/10.26247/nkuapress.ebook.1>

ΣΥΝΤΟΜΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Το σενάριο επιχειρεί να συνδέσει την Επιστήμη των Πολιτών με την ΠΕ μέσω της αξιοποίησης των εφαρμογών των ΠΠ Pl@ntNet και OdourCollect. Οι μαθητές/τριες θα κληθούν να δημιουργήσουν έναν θεματικό χάρτη του πρώην βιομηχανικού χώρου του Εργοστασίου Λιπασμάτων και Χημικών Ουσιών της Δραπετσώνας (εφεξής Εργοστάσιο Λιπασμάτων) μέσα από μία διεπιστημονική θεώρηση (φυσικές και κοινωνικές επιστήμες), με σκοπό την επεξεργασία μιας πρότασης αειφορικής ανάπλασης του πρώην βιομηχανικού χώρου. Αντλώντας στοιχεία από την τοπική ιστορία, διερευνούν τη χλωρίδα της περιοχής, το πρόβλημα των οσμών και της ατμοσφαιρικής ρύπανσης και τις αλληλεπιδράσεις που αυτά παρουσιάζουν. Σύμφωνα με την κύρια μεθοδολογική προσέγγιση του σεναρίου, γίνεται προσπάθεια να πλαισιωθεί το επιστημονικό παράδειγμα των παρατηρήσεων και μετρήσεων (Φάση 1), όπως αναδεικνύεται μέσα από τη χρήση δύο ΠΠ (Pl@ntNet για την ταυτοποίηση φυτών/βοτάνων, OdourCollect για την καταγραφή οσμών) με την εκπαίδευση αξιών και δικαιωμάτων (Φάση 2), αλλά και με τον λαϊκό πολιτισμό αναφορικά με τη θεματολογία των φυτών και βοτάνων. Το εν λόγω σενάριο μπορεί να αξιοποιηθεί, με τις ανάλογες τροποποιήσεις, και στην περίπτωση ενός διαθεματικού σχεδίου δράσης με θέμα τη διαμόρφωση ενός σχολικού κήπου στον αύλειο χώρο του σχολείου. Επιπλέον, μπορεί να αξιοποιηθεί σε πρόγραμμα διαπολιτισμικής εκπαίδευσης, στον βαθμό που τα αρωματικά βότανα/φυτά αποτελούν κοινό θέμα μύθων και θρύλων πολλών διαφορετικών πολιτισμών, με στόχο τη δημιουργία ευνοϊκού περιβάλλοντος διαπολιτισμικής επικοινωνίας. Το πρόγραμμα περιλαμβάνει δραστηριότητες στο πεδίο του πρώην βιομηχανικού χώρου (π.χ. χαρτογράφηση, καταγραφή χλωρίδας και οσμών με τις εφαρμογές Pl@ntNet και OdourCollect, αντίστοιχα) και στον χώρο του σχολείου (π.χ. δημιουργία ψηφιακής αφίσας, ψηφιακών καρτ ποστάλ, θεματικού χάρτη).

ΣΥΝΔΕΣΗ ΜΕ ΓΝΩΣΤΙΚΑ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΑ

ΔΗΜΟΤΙΚΟ

Γλώσσα: παραγωγή γραπτού και προφορικού λόγου (δημιουργία ομαδικής ιστορίας, συνέντευξη με φύλακες του χώρου και συνέντευξη με ειδικό επιστήμονα), ευθύς και πλάγιος λόγος (δημιουργία ερωτηματολογίων και ερωτήσεων των συνεντεύξεων), αιτιολογικές προτάσεις (αίτια της ατμοσφαιρικής ρύπανσης)

Μαθηματικά: μετρήσεις και σύγκριση δεδομένων (π.χ. διαφορετικές θερμοκρασίες και διαφορετική διεύθυνση των ανέμων ανάλογα με τις καιρικές συνθήκες)

- ΤΠΕ:** συνεργατικά έγγραφα google, ψηφιακά εργαλεία δημιουργίας καρτ ποστάλ και ψηφιακής πολυτροπικής και διαδραστικής αφίσας, χρήση ψηφιακών πλατφορμών (OdourCollect, Pl@ntNet, Padlet) και ψηφιακών συσκευών, αναζήτηση πληροφοριών στο διαδίκτυο (π.χ. στην ιστοσελίδα της Εθνικής Μετεωρολογικής Υπηρεσίας για τις θερμοκρασίες και τη διεύθυνση των ανέμων)
- ΚΠΑ:** δικαιώματα και υποχρεώσεις (προστασία των δικαιωμάτων), συμμετοχή στη λήψη αποφάσεων (ερευνώ, σκέφτομαι, αποφασίζω και δρω ως ενεργός πολίτης)
- Γεωγραφία:** χάρτες και τοπογραφικό διάγραμμα μιας περιοχής
- Φυσική:** αναπνευστικό σύστημα (τα όργανα του αναπνευστικού συστήματος)

ΓΥΜΝΑΣΙΟ

Εργαστήρια Δεξιότητων, Φυσικές Επιστήμες, Γεωγραφία, Μαθηματικά, Κοινωνική και Πολιτική Αγωγή, Ιστορία, Γλώσσα, Τεχνολογία

ΛΥΚΕΙΟ

Φυσικές Επιστήμες, Μαθηματικά, Πολιτική Παιδεία, Ιστορία, Νεοελληνική Γλώσσα και Λογοτεχνία, Φιλοσοφία

ΕΠΑΛ

Ζώνη Δημιουργικών Δραστηριοτήτων, Γεωπονία και Αειφόρος Ανάπτυξη, Ερευνητική Εργασία στην Τεχνολογία, Φυσικές Επιστήμες

ΣΔΕ

Γλωσσικός, Κοινωνικός, Επιστημονικός, Μαθηματικός, Περιβαλλοντικός Γραμματισμός

ΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΙ

Περιβαλλοντικός γραμματισμός

- γνωριμία με τη χλωρίδα του πεδίου
- εντοπισμός των οσμών που συνδέονται με ατμοσφαιρική ρύπανση της περιοχής εξαιτίας της πρόσφατης βιομηχανικής δραστηριότητας

Επιστημονικός γραμματισμός

- εισαγωγή στις διαδικασίες παρατήρησης και καταγραφής δεδομένων μέσω των δύο ΠΠ (PI@ntNet, OdourCollect)

Πολιτειακός γραμματισμός

- καλλιέργεια της αξίας της κοινής ευθύνης και της ανάληψης δράσης
- συνειδητοποίηση της λειτουργίας ενός πρώην βιομηχανικού χώρου ως περιβαλλοντικού και κοινωνικού αγαθού για την τοπική και ευρύτερη κοινότητα
- διοργάνωση εκδήλωσης για ενημέρωση και ευαισθητοποίηση με σκοπό την
- ανάπλαση του πρώην βιομηχανικού χώρου του Εργοστασίου Λιπασμάτων

Ψηφιακός γραμματισμός

- εξάσκηση στην καταχώρηση δεδομένων σε δύο ΠΠ (PI@ntNet, OdourCollect)
- εξοικείωση με συνεργατικά έγγραφα google, ψηφιακά εργαλεία δημιουργίας καρτ ποστάλ και ψηφιακής πολυτροπικής και διαδραστικής αφίσας
- ανάρτηση ψηφιακών δημιουργιών σε περιβάλλον radlet

ΣΤΟΧΟΙ / ΔΕΞΙΟΤΗΤΕΣ

Δημιουργική σκέψη:

δημιουργία θεματικού χάρτη με κατασκευές, εικαστικές αποτυπώσεις, φωτογραφίες

δημιουργία ομαδικής ιστορίας

δημιουργία ερωτηματολογίων και ψηφιακών καρτ ποστάλ με σκοπό την εμπλοκή της τοπικής κοινωνίας

Κριτική σκέψη:

αξιολόγηση των αιτιών της ατμοσφαιρικής ρύπανσης εντοπισμός μη συμβατών χρήσεων του Εργοστασίου Λιπασμάτων

μελέτη των υπαρχουσών προτάσεων ανάπλασης και εντοπισμός συγκλίσεων και αποκλίσεων

Επίλυση προβλημάτων:

διαμόρφωση προτάσεων ανάπλασης μέσα από τη διερεύνηση των απόψεων και των οπτικών της τοπικής κοινωνίας (ερωτηματολόγιο) και δημοσιοποίησή τους

Λήψη αποφάσεων:

επιλογή του τρόπου δημοσιοποίησης των αποτελεσμάτων

Μαθαίνω πώς να μαθαίνω:	το σενάριο ακολουθεί διαδικασίες διερευνητικής - ανακαλυπτικής κοινωνικής μάθησης
Αναζήτηση και ανάλυση της πληροφορίας:	χαρτογράφηση της χλωρίδας και των οσμών της περιοχής μέσα από τα δύο ΠΠ και ανάλυση των σχέσεων αλληλεπίδρασής τους με αναζήτηση πληροφοριών σχετικά με τη χρήση του χώρου και τις πρόσφατες βιομηχανικές δραστηριότητες της περιοχής
Επικοινωνία ιδεών και πληροφορίας:	κοινοποίηση ιδεών μέσω ψηφιακού εργαλείου δημιουργίας πολυτροπικής αφίσσας και ψηφιακών καρτ ποστάλ συνεργατικών εγγράφων μέσω κοινωνικής δικτύωσης για τη δημοσιοποίηση του ηλεκτρονικού τοίχου της τάξης
Ευελιξία σκέψης και προσαρμοστικότητα:	δράσεις για τη δημοσιοποίηση του προβλήματος της ατμοσφαιρικής ρύπανσης ανάδειξη του χώρου ενδιαφέροντος με ψηφιακές κάρτες με τη χλωρίδα της περιοχής ανάδειξη των σημείων ιστορικού ενδιαφέροντος (οι μονάδες παραγωγής ως ίχνη της πρόσφατης βιομηχανικής κληρονομιάς)
Συνεργασία - εργασία σε ομάδες:	εργασία σε ομάδες και ανακατανομή των ομάδων ανάπτυξη συνεργασιών καλλιέργεια της δεξιότητας της συνεργασίας και άσκηση στον δημοκρατικό διάλογο
Ηγεσία και ανάληψη ευθύνης:	υπεύθυνη δράση για την αντιμετώπιση των προβλημάτων της τοπικής κοινωνίας (επανεμφάνιση της βαριάς βιομηχανικής δραστηριότητας σε κατοικημένες περιοχές δίπλα σε έναν χώρο που μετά από πολύχρονες κινητοποιήσεις και διεκδικήσεις αποδόθηκε στους κατοίκους με τη μορφή κοινόχρηστου δημόσιου χώρου που επιτρέπει την πρόσβασή τους στο θαλάσσιο μέτωπο)
Ανάπτυξη πρωτοβουλιών:	επιλογή τρόπων δημοσιοποίησης του ζητήματος της ατμοσφαιρικής ρύπανσης και της ανάγκης επίλυσής του (ψηφιακές καρτ ποστάλ, μέσα κοινωνικής δικτύωσης κ.λπ.)

Παραγωγή έργου και συνέπεια στην εκτέλεση:	δημιουργία χάρτη με συγκεκριμένο χρονοδιάγραμμα εκτέλεσης εργασιών
Αίσθημα προσωπικής και κοινωνικής ευθύνης:	καλλιέργεια ευαισθησίας και κοινωνικής ευθύνης για το ζήτημα της υποβάθμισης ενός δημόσιου κοινόχρηστου χώρου που θυμίζει την πρόσφατη και πολύ σημαντική βιομηχανική κληρονομιά της περιοχής

ΣΥΝΔΕΣΗ ΜΕ ΤΟΥΣ 17 ΣΤΟΧΟΥΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΕΙΦΟΡΟ ΑΝΑΠΤΥΞΗ

Στόχος#3: Καλή υγεία και ευημερία

Στόχος#4: Ποιοτική εκπαίδευση

Στόχος#5: Ισότητα των φύλων

Στόχος#7: Φθηνή και καθαρή ενέργεια

Στόχος#8: Αξιοπρεπής εργασία και οικονομική ανάπτυξη

Στόχος#9: Βιομηχανία, καινοτομία και υποδομές

Στόχος#10: Λιγότερες ανισότητες (δυνατότητα συμμετοχής μαθητών/τριών ΑμεΑ)

Στόχος#11: Βιώσιμες πόλεις και κοινότητες

Στόχος #12: Υπεύθυνη κατανάλωση και παραγωγή

Στόχος#13: Δράση για το κλίμα

Στόχος#14: Ζωή στο νερό

Στόχος#15: Ζωή στη στεριά

Στόχος#17: Συνεργασία για τους στόχους

ΦΑΣΕΙΣ

1^η ΦΑΣΗ: Χαρτογράφηση περιοχής/ δημιουργία και επεξεργασία θεματικού χάρτη

(12 διδακτικές ώρες/τάξη, Εργαστάσιο Λιπασμάτων, ΚΠΕ Δραπετσώνας, σχολείο)

Σύντομη περιγραφή

Οι μαθητές/τριες χωρίζονται σε ομάδες (φυσικών και κοινωνικών επιστημόνων). Γίνεται καταιγισμός ιδεών με αφορμή μια αεροφωτογραφία του πεδίου έρευνας και της ευρύτερης περιοχής. Στη συνέχεια ενημερώνονται για το παραδοτέο του σεναρίου (διαμόρφωση προτάσεων ανάπτυξης του πρώην βιομηχανικού χώρου). Στην πρώτη φάση του σεναρίου, οι ομάδες καλούνται να κάνουν τη

Οι δραστηριότητες της Ομάδας των Φυσικών Επιστημόνων στο πεδίο παρουσιάζονται ως ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 1: Χαρτογράφηση φυτών με το εργαλείο Pl@ntNet και ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 2: Γιατί έχεις τόσο μεγάλη μύτη; Για να μυρίζω καλύτερα - Αναγνωρίζοντας τις μυρωδιές στην ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΕΠΙΛΕΓΜΕΝΩΝ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ που ακολουθεί.

«χαρτογράφηση» του χώρου και να πραγματοποιήσουν διαφορετικές δέσμες δραστηριοτήτων (Φάση 1). Κατόπιν δημιουργούν θεματικούς χάρτες και τους συνθέτουν σε έναν ενιαίο χάρτη, τον οποίο επεξεργάζονται περαιτέρω με εικαστικές παρεμβάσεις, κατασκευές με απλά υλικά κ.λπ. Εκεί αποτυπώνονται τα συμπεράσματα της μελέτης πεδίου (δέντρα, φυτά, βότανα, οσμές), αναδεικνύονται οι σχέσεις μεταξύ των διαφορετικών ευρημάτων (βιοποικιλότητας και οσμών), καθώς και η αντίθεση που δημιουργείται μεταξύ των χρήσεων ενός χώρου που συγκροτείται ως δημόσιος κοινόχρηστος χώρος (με θέατρο, μονοπάτι περιπάτου, γήπεδο κ.λπ.) και της πρόσφατης βιομηχανικής δραστηριότητας (καζάνια επεξεργασίας λαδιών από τα καράβια).

Δραστηριότητες

1. Φυσικοί και Κοινωνικοί Επιστήμονες εν δράσει

(8 διδακτικές ώρες / ΚΠΕ Δραπετσώνας, Εργοστάσιο Λιπασμάτων)

α) Φυσικοί Επιστήμονες:

Η δραστηριότητα περιλαμβάνει επίσκεψη στο ΚΠΕ Δραπετσώνας και τρεις επισκέψεις στο πεδίο του πρώην βιομηχανικού χώρου. Οι μαθητές/τριες είναι χωρισμένοι σε δύο υπο-ομάδες.

(i) Χαρτογράφηση φυτών με την εφαρμογή Pl@ntNet

Η πρώτη υπο-ομάδα με αφορμή τον μύθο του Αισώπου «Λιοντάρι, λύκος και αλεπού» (Παράρτημα 1α) εντοπίζει και καταχωρεί τη χλωρίδα (δέντρα, φυτά, βότανα) του πεδίου στην εφαρμογή Pl@ntNet. Οι μαθητές/τριες σημειώνουν σε τοπογραφικό διάγραμμα του πρώην βιομηχανικού χώρου τα σημεία εντοπισμού της χλωρίδας και συμπληρώνουν το Φύλλο Εργασίας 1.

Στο ΚΠΕ Δραπετσώνας, δημιουργούν ένα αλφαβητάρι με δέντρα, φυτά και βότανα με βάση τις πληροφορίες που συνέλεξαν και ψηφιακές καρτ ποστάλ με τις φωτογραφίες τους, μέσω της εφαρμογής crello.

(ii) Χαρτογράφηση οσμών με το εργαλείο OdourCollect

Στους/στις μαθητές/τριες της δεύτερης υπο-ομάδας δίνονται φωτογραφίες για να εντοπίσουν τα απεικονιζόμενα σημεία στο πεδίο. Στη συνέχεια οι μαθητές/τριες καταχωρούν τις οσμές και την πηγή τους με την αξιοποίηση της εφαρμογής OdourCollect. Τα καταχωρημένα σημεία καταγράφονται και στο τοπογραφικό όπου τοποθετούνται και οι φωτογραφίες με τις σημειώσεις των μαθητών.

Οι μαθητές/τριες παίρνουν συνέντευξη από ειδικό επιστήμονα σχετικά με τον τρόπο λειτουργίας του σταθμού μέτρησης αέριων ρύπων δίπλα στις δεξαμενές

επεξεργασίας λαδιών των πλοίων από όπου εκλύονται πολύ δυσάρεστες οσμές.

Στο ΚΠΕ Δραπετσώνας γίνεται ενημέρωση για τα όρια που καθορίζουν οι ευρωπαϊκές οδηγίες και σύγκριση με τις τιμές του σταθμού. Συμπληρώνουν το Φύλλο Εργασίας 2, συσχετίζοντας τις οσμές με τις συνθήκες του ανέμου της περιοχής σε διαφορετικές χρονικές στιγμές (νοτιάς, βοριάς, άπνοια) και με τις φωτογραφίες από διάφορα σημεία του πεδίου πάνω στο τοπογραφικό, εντοπίζοντας την πηγή ή τις πηγές των δυσάρεστων οσμών.

β) Κοινωνικοί Επιστήμονες:

Η δραστηριότητα περιλαμβάνει επίσκεψη στο ΚΠΕ Δραπετσώνας και έως τρεις επισκέψεις στο πεδίο του πρώην βιομηχανικού χώρου.

Οι μαθητές/τριες ενημερώνονται στο ΚΠΕ Δραπετσώνας για την πρόσφατη βιομηχανική κληρονομιά και το Εργοστάσιο Λιπασμάτων, κρατώντας σημειώσεις, αφενός για να ενημερώσουν σε έναν μεταγενέστερο χρόνο την ομάδα των φυσικών επιστημόνων, αφετέρου για να χαρτογραφήσουν το πεδίο και να δημιουργήσουν τον δικό τους θεματικό χάρτη.

Στη συνέχεια, επισκέπτονται και μελετούν το πεδίο, φωτογραφίζουν, κρατούν σημειώσεις σχετικά με τα ίχνη των ανθρωπινων δραστηριοτήτων (παλαιών και πρόσφατων), συμπληρώνοντας όπου χρειάζεται το δικό τους τοπογραφικό διάγραμμα, και παίρνουν συνεντεύξεις από τους περιοίκους.

2. Καταγραφή παρατηρήσεων και συμπλήρωση τοπογραφικών διαγραμμάτων (2 διδακτικές ώρες/σχολείο)

Στο σχολείο οι ομάδες συγκεντρώνουν τα τοπογραφικά διαγράμματα με τις φωτογραφίες και τις παρατηρήσεις και γίνεται σύνθεσή τους. Η δραστηριότητα αυτή προϋποθέτει την αναδιάταξη των αρχικών ομάδων, με αποτέλεσμα οι νέες ομάδες που προκύπτουν να έχουν μέλη και των δύο ομάδων (φυσικών και κοινωνικών επιστημόνων), ώστε να υπάρχει αναλυτική ενημέρωση για όσα προηγήθηκαν. Τα επιμέρους τοπογραφικά που έχουν συμπληρωθεί από τη σκοπιά των φυσικών επιστημόνων συμπληρώνονται στη συνέχεια από τη σκοπιά των κοινωνικών επιστημόνων και το αντίστροφο. Προκύπτουν δύο θεματικοί χάρτες που παρουσιάζονται στην ολομέλεια, γίνεται σύγκριση και σχολιασμός.

3. Δημιουργία και επεξεργασία κοινού θεματικού χάρτη (2 διδακτικές ώρες/σχολείο)

Δημιουργείται κοινός θεματικός χάρτης, όπου ενσωματώνονται οι φωτογραφίες, αποτυπώνονται οι κυριότερες παρατηρήσεις των ομάδων με χρήση απλών υλικών (ξυλάκια, πλαστελίνη κ.λπ.) και γίνεται μια σύνθεση μεταξύ των παρατη-

ρήσεων που αφορούν στην χλωρίδα, τις οσμές και τις ανθρώπινες δραστηριότητες στην περιοχή.

2^η ΦΑΣΗ: Ψηφιοποίηση του θεματικού χάρτη, επεξεργασία προτάσεων ανάπλασης & δημοσιοποίηση

(12 διδακτικές ώρες/σχολείο, σπίτι, αίθουσα εκδηλώσεων σχολείου ή/και Δήμου)

Σύντομη περιγραφή

Οι ομάδες ψηφιοποιούν τον κοινό θεματικό χάρτη και τον ενσωματώνουν σε μια ψηφιακή αφίσα μαζί με φωτογραφίες/ βίντεο από το πεδίο με τις σημειώσεις τους, τα ευρήματα της μελέτης πεδίου και τα συμπεράσματά τους. Στη συνέχεια οι ομάδες ενημερώνονται για τις προτάσεις ανάπλασης του πρώην βιομηχανικού χώρου, τις επεξεργάζονται δημιουργώντας εννοιολογικούς χάρτες και τους παρουσιάζουν στην ολομέλεια. Οι μαθητές/τριες ενημερώνονται για το ζήτημα της ολοκληρωμένης διαχείρισης κοινόχρηστων χώρων, συντάσσουν ένα ερωτηματολόγιο για την τοπική κοινωνία, το επεξεργάζονται και καταλήγουν στη δική τους πρόταση. Τέλος, διοργανώνουν με τη βοήθεια του Δήμου ανοιχτή εκδήλωση με στόχο τη δημοσιοποίηση των αποτελεσμάτων της έρευνάς τους και τη δική τους πρόταση.

Δραστηριότητες

1. Δημιουργία ψηφιακής αφίσας (2 διδακτικές ώρες/σχολείο)

Οι ομάδες δημιουργούν μια ψηφιακή αφίσα με το εργαλείο glogster. Στην αφίσα ενσωματώνουν τον χάρτη τους με φωτογραφίες (φυτά/βότανα, κτίρια, παλιά βιομηχανική δραστηριότητα, πρόσφατη ανάπλαση, σημεία καταγραφής οσμών) και λεζάντες με τις παρατηρήσεις τους ή/και υπερσυνδέσμους που οδηγούν σε μύθους, παραμύθια, τραγούδια, αινίγματα κ.λπ. για τα βότανα της περιοχής.

2. Η ανάπλαση του χώρου: οι προηγούμενες προτάσεις (2 διδακτικές ώρες/σχολείο)

Οι ομάδες ενημερώνονται για τις προτάσεις ανάπλασης του πρώην βιομηχανικού χώρου, τις επεξεργάζονται με τη δημιουργία εννοιολογικών χαρτών που αποτυπώνουν τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα (οικολογικά, κοινωνικά, οικονομικά) κάθε πρότασης τα σημεία σύγκλισης ή τις αποκλίσεις μεταξύ τους κ.λπ. Στη συνέχεια, εντοπίζουν στις φωτογραφίες της ομάδας των κοινωνικών επιστημόνων την πρόταση ανάπλασης που έχει υλοποιηθεί εν μέρει στον χώρο και την ενσωματώνουν στον χάρτη τους.

3. Η ανάπλαση του χώρου: δημιουργία πρότασης ανάπλασης σύμφωνα με τα κριτήρια ολοκληρωμένης διαχείρισης (4 διδακτικές ώρες/σχολείο)

Οι ομάδες ενημερώνονται για το ζήτημα της ολοκληρωμένης διαχείρισης κοινόχρηστων χώρων και συντάσσουν ένα ερωτηματολόγιο για την τοπική κοινωνία, ώστε να διερευνήσουν απόψεις, διαφορετικές προτάσεις ανάπλασης ή βελτίωσης των υπάρχοντων έργων κ.λπ. Συνεχίζουν με την επεξεργασία των αποτελεσμάτων. Με βάση την έρευνά τους, όπως προκύπτει από τον θεματικό τους χάρτη, τις αρχές της ολοκληρωμένης διαχείρισης δημόσιων κοινόχρηστων χώρων και λαμβάνοντας υπόψη τις απόψεις της τοπικής κοινωνίας, οι ομάδες καταλήγουν στη δική τους πρόταση.

4. Δημοσιοποίηση των αποτελεσμάτων (4 διδακτικές ώρες/σχολείο, δημοτικός χώρος)

Σε συνεργασία με τον Δήμο οι μαθητές/τριες διοργανώνουν ανοιχτή εκδήλωση δημοσιοποίησης των αποτελεσμάτων της έρευνας και της πρότασής τους, στοχεύοντας να συμβάλουν σε μια ολοκληρωμένη ανάπλαση του χώρου. Φτιάχνουν προσκλήσεις και ανεβάζουν στα μέσα κοινωνικής δικτύωσης την ψηφιακή τους αφίσα με σκοπό τη δημοσιοποίηση της εκδήλωσης. Εμπλουτίζουν τις ψηφιακές καρτ ποστάλ που είχαν δημιουργήσει στη Φάση 1 με φωτογραφίες από παλιές και πρόσφατες ανθρώπινες δραστηριότητες, οι οποίες αναδεικνύουν την πρόταση ανάπλασης που διαμόρφωσαν με στόχο την ευαισθητοποίηση του κοινού. Οι προσκλήσεις, η αφίσα και οι καρτ ποστάλ αποστέλλονται στον Δήμο, σε φορείς και σε σχολεία. Η εκδήλωση λαμβάνει χώρα στον προκαθορισμένο τόπο και χρόνο και κλείνει με συζήτηση για την ανάπλαση του πρώην βιομηχανικού χώρου.

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

Δραστηριότητες αξιολόγησης:

1. Bingo φυτών

Οι μαθητές/τριες μέσα από το παιχνίδι bingo αξιοποιούν τις πληροφορίες που αποκόμισαν από την επίσκεψή τους στο πεδίο και από την εφαρμογή Pl@ntNet.

2. Δελτίο εξόδου

Ο/Η κάθε μαθητής/τρια σημειώνει με λίγα λόγια ή ακόμη καλύτερα λέξεις-κλει-

διά τι καινούριο έμαθε μετά από κάθε δραστηριότητα του προγράμματος.

3. Έλεγχος χαρτοφυλακίου (Portfolio)

Ο/η μαθητής/τρια διατηρεί χαρτοφυλάκιο βάσει ημερομηνίας, στο οποίο καταχωρεί δείγματα εργασιών, ανατροφοδοτικών σχολίων, φωτογραφικό και άλλο υλικό κ.ο.κ. Το χαρτοφυλάκιο μπορεί να περιέχει και καταγραφή προσωπικών σκέψεων και προβληματισμών του/της μαθητή/τριας. Το χαρτοφυλάκιο συμπληρώνεται με το πέρας μιας δραστηριότητας ή την ολοκλήρωση μιας φάσης ή με το τέλος του προγράμματος.

4. Ερωτηματολόγιο

Το ερωτηματολόγιο έχει στόχο να καταγράψει όχι μόνο τι αποκόμισαν οι μαθητές/τριες από το πρόγραμμα, αλλά και πώς συνεργάστηκαν στις ομάδες. Εκεί αποτυπώνονται και οι εντυπώσεις των μαθητών/τριών από τη γνωριμία τους με τις δύο πλατφόρμες Pl@ntNet και OdourCollect, καθώς και οι προθέσεις τους για το αν θα τις χρησιμοποιήσουν ξανά στο μέλλον.

ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΕΠΙΛΕΓΜΕΝΩΝ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 1

Τίτλος / Θέμα: Χαρτογράφηση φυτών με την εφαρμογή Pl@ntNet

Πλατφόρμα / Εργαλείο

Επιστήμης των Πολιτών: Pl@ntNet

Διάρκεια: 6 διδακτικές ώρες

ΣΚΟΠΟΣ

Οι μαθητές/τριες γνωρίζουν και εξοικειώνονται με την Επιστήμη των Πολιτών και γίνονται μικροί επιστήμονες που προσεγγίζουν με συγκεκριμένη μέθοδο το ερευνώμενο αντικείμενο, τη χλωρίδα στον πρώην βιομηχανικό χώρο και τη σημασία της για το οικοσύστημα και την τοπική κοινωνία.

ΣΤΟΧΟΙ

- η αναγνώριση της χλωρίδας του πρώην βιομηχανικού χώρου του Εργοστασίου Λιπασμάτων και Χημικών Ουσιών της Δραπετσώνας
- η κατανόηση της αξίας της χλωρίδας για την τοπική κοινωνία, αλλά και για τις ανθρώπινες δραστηριότητες (ιατρική, φαρμακολογία, μαγειρική, ζαχαρο-

πλαστική κ.λπ.) και το οικοσύστημα

- η γνωριμία και εξοικείωση με την ψηφιακή πλατφόρμα Pl@ntNet και η αξιοποίησή της προς όφελος της τοπικής και ευρύτερης κοινωνίας
- η ενδυνάμωση των διαπροσωπικών σχέσεων μεταξύ των μαθητών/τριών με κοινό στόχο την απόκτηση γνώσης
- η ανάπτυξη ψηφιακών δεξιοτήτων κατά τη δημιουργία ψηφιακών καρτ ποστάλ με θεματολογία εμπνευσμένη από τη χλωρίδα της περιοχής

ΤΡΟΠΟΣ ΕΜΠΛΟΚΗΣ ΤΩΝ ΜΑΘΗΤΩΝ/ΤΡΙΩΝ ΜΕ ΤΗΝ ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΤΩΝ ΠΟΛΙΤΩΝ

Μετασχηματιστική Προοπτική (transition-driven-civic science): Οι μαθητές/τριες αναλαμβάνουν την πρωτοβουλία και την ευθύνη να κατασκευάσουν τη νέα γνώση σε συνεργασία με τους επιστήμονες, αναδεικνύοντας τη χλωρίδα της περιοχής. Οι μαθητές/τριες επικεντρώνονται στα πραγματικά προβλήματα που θέτει η ανάπτυξη του πρώην βιομηχανικού χώρου και στην προάσπιση του ως δημόσιου περιβαλλοντικού και κοινωνικού αγαθού, ενός χώρου που, λόγω σύνθετων ιδιοκτησιακών καθεστώτων, δεν μπορεί ακόμη να ενσωματώσει, να προστατεύσει και να αναδείξει την πρόσφατη βιομηχανική κληρονομιά του. Στόχος είναι η έμπρακτη βελτίωση της καθημερινότητάς τους μέσα από την παρατήρηση και καταγραφή της χλωρίδας της περιοχής, τη χρήση του ΠΠ Pl@ntNet, τη διερεύνηση των δεδομένων της πλατφόρμας από τη σκοπιά της σημασίας που έχει για το οικοσύστημα και τις ανθρώπινες δραστηριότητες και ανάγκες (εννοιολογική χαρτογράφηση των δέντρων και φυτών που ταυτοποίησαν στην πλατφόρμα). Οι μαθητές/τριες δεν εμπλέκονται μόνο σε δραστηριότητες παρατήρησης και καταγραφής της χλωρίδας, αλλά συγχρόνως ενεργοποιούνται συναισθηματικά με τη δημιουργία των δικών τους θεματικών χαρτών, όπου καταγράφουν την κατάσταση της χλωρίδας, σκέψεις, συναισθήματα, αξίες με τη μορφή σημειώσεων που κρατούν πάνω στο τοπογραφικό τους και που θα αποτελέσουν ένα από τα περιεχόμενα του θεματικού τους χάρτη. Με τον τρόπο αυτό, ενδυναμώνουν τη σχέση τους με τον τόπο (Παράρτημα 2δ) μέσα από τη βιωμένη εμπειρία τους με αυτόν.

ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ

Οι μαθητές κάνουν καταιγισμό ιδεών και χωρίζονται σε ομάδες. Ο καταιγισμός ιδεών στηρίζεται σε μια αεροφωτογραφία που δείχνει τον κρίσιμο ρόλο του πρώην βιομηχανικού χώρου του Εργοστασίου Λιπασμάτων για την πρόσβαση της τοπικής κοινωνίας και των όμορων δήμων στην θάλασσα. Στη συνέχεια στο πλαίσιο εκπαιδευτικής εκδρομής στο ΚΠΕ Δραπετσώνας επισκέπτονται το κοντι-

νό πάρκο λιπασμάτων (έναν από τους χώρους που έχουν δοθεί για ανάπλαση), στο οποίο τα τελευταία χρόνια έχουν φυτευτεί βότανα και αρωματικά φυτά από τον Δήμο Κερασινίου-Δραπετσώνας σε κοινή δράση με το ΚΠΕ Δραπετσώνας. Κάθε ομάδα διαθέτει Φύλλο Εργασίας, στίλο, τάμπλετ με σύνδεση στο διαδίκτυο και γραφίδα.

Διερεύνηση προηγούμενων γνώσεων

Οι ομάδες κάθονται στο θεατράκι γύρω από τον δάσκαλό τους και μέλη της παιδαγωγικής ομάδας του ΚΠΕ Δραπετσώνας. Ένα μέλος της παιδαγωγικής ομάδας αφηγείται τον μύθο του Αισώπου: «Λιοντάρι, λύκος και αλεπού» (Παράρτημα 1α), επισημαίνοντας τα φυτά και βότανα που απαντώνται στην πλοκή και δείχνοντας σχετικές φωτογραφίες (Παράρτημα 1β). Οι μαθητές σημειώνουν ποια βότανα ή αρωματικά φυτά από τον μύθο αναγνωρίζουν στις φωτογραφίες. Οι απαντήσεις τους καταγράφονται και συζητούνται στην ολομέλεια.

Περιβαλλοντικό μονοπάτι

Οι ομάδες ακολουθούν τη διαδρομή από το θεατράκι έως τον μώλο Κράκαρη (δίπλα στην Πύλη Ε1) (Εικόνα 1). Εντοπίζουν και φωτογραφίζουν τα φυτά και τα βότανα που έχουν επισημανθεί στον μύθο, αλλά φωτογραφίζουν και άλλα είδη της τοπικής χλωρίδας. Εντοπίζουν και σημειώνουν τα σημεία των λήψεων στο τοπογραφικό τους και κρατάνε σημειώσεις (κατάσταση φυτών και δέντρων κ.λπ.). Επιδιώκεται να παίρνουν και γενικά πλάνα (ακτή, κτίρια κ.λπ.)

Αξιοποίηση της πλατφόρμας Pl@ntNet

Αφού γίνει ενημέρωση για τον τρόπο καταχώρησης στην πλατφόρμα, οι ομάδες ταυτοποιούν τις φωτογραφίες. Μπαίνουν στην εφαρμογή του Pl@ntNet, όπου και στέλνουν τις φωτογραφίες και περιμένουν την αναγνώριση. Σημειώνουν την καινούρια πληροφορία, καθώς και το επιστημονικό και κοινό όνομα κάθε φυτού. Ανεβάζουν τις φωτογραφίες των φυτών που βρήκαν, συμβάλλοντας στον εμπλουτισμό της πλατφόρμας, επικυρώνουν και επιβεβαιώνουν την παρατήρηση στην πλατφόρμα. Συμπληρώνουν τον Πίνακα στο Φύλλο Εργασίας 1 (Παράρτημα 1β).

Παρουσίαση στην ολομέλεια

Επιστρέφοντας στο ΚΠΕ Δραπετσώνας, παρουσιάζονται τα τοπογραφικά των ομάδων και συγκρίνονται μεταξύ τους. Επισημαίνονται οι ομοιότητες και οι διαφορές τους.

Δημιουργία αλφαβητάριου ευρημάτων

Κάθε ομάδα δημιουργεί ένα αλφαβητάρι δέντρων και φυτών (Παράρτημα 1γ), στο οποίο συμπεριλαμβάνει και τις φωτογραφίες της και το αναρτά στο padlet της τάξης, για να καταθέσουν σχόλια και εντυπώσεις οι υπόλοιποι συμμαθητές τους. Το παρουσιάζουν στην ολομέλεια και γίνεται σύγκριση και σχολιασμός.

Χαρτογράφηση της σημασίας της χλωρίδας της περιοχής

Στην τάξη οι ομάδες διερευνούν τα οφέλη της χλωρίδας του πεδίου ως προς το οικοσύστημα και τις ανθρώπινες δραστηριότητες (ιατρική, φαρμακολογία, μαγειρική, ζαχαροπλαστική κ.λπ.). Ο εκπαιδευτικός καλεί τις ομάδες να απαντήσουν σε ένα φανταστικό ερώτημα (“Τι θα γινόταν εάν δεν υπήρχε χλωρίδα στο πεδίο;”) και να σημειώσουν τις πιθανές συνέπειες πάνω στο τοπογραφικό τους.

Δημιουργία ψηφιακών καρτ ποστάλ

Οι ομάδες χρησιμοποιούν τις φωτογραφίες από την περιήγηση στο πεδίο και δημιουργούν ψηφιακές καρτ ποσταλ μπαίνοντας στην εφαρμογή crello. Δημιουργείται μια παρουσίαση με το λογισμικό παρουσιάσεων power point ή prezi, το οποίο αναρτάται επίσης στον ψηφιακό τοίχο της τάξης.

Δημιουργία ομαδικής ιστορίας

Οι ομάδες δημιουργούν μια συλλογική ιστορία χρησιμοποιώντας τα συνεργατικά έγγραφα της Google και ενσωματώνοντας στην ιστορία τους και κάποια είδη της χλωρίδας που έχουν εντοπίσει, καθώς και φωτογραφίες που αποτυπώνουν ίχνη ανθρώπινων δραστηριοτήτων στο πεδίο. Κάθε μέλος της ομάδας γράφει τρεις σειρές, τις οποίες τις συνεχίζει το δεύτερο μέλος της ομάδας κ.ο.κ. Η απόδοση της ιστορίας μπορεί να γίνει με διάφορους τρόπους (αφήγηση που ανεβαίνει στο padlet της τάξης, δραματοποίηση/ παντομίμα που καλούνται άλλες ομάδες να μαντέψουν, καλλιτεχνική απεικόνιση κ.λπ.).

ΤΡΟΠΟΣ ΟΡΓΑΝΩΣΗΣ ΤΗΣ ΤΑΞΗΣ

Σε όλη τη διάρκεια των δραστηριοτήτων υπάρχει εναλλαγή μεταξύ των ρόλων των μελών της ομάδας (ανά δύο κρατούν το τοπογραφικό, τραβούν φωτογραφίες, σημειώνουν πάνω στο τοπογραφικό παρατηρήσεις, κάνουν παρουσίαση στην ολομέλεια κ.λπ.). Επιπλέον, και για την καλύτερη ανατροφοδότηση των δραστηριοτήτων, υπάρχει εναλλαγή σε όλη τη διάρκεια μεταξύ ομάδας-ολομέλειας, ολομέλειας-ομάδας.

Ο ΡΟΛΟΣ ΤΟΥ/ΤΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥ

Διευκολυντής: Συμβάλλει στη διδακτική διαδικασία ως συντονιστής της δραστηριότητας και της ανατροφοδότησης.

Διαμεσολαβητής: Στηρίζει τη δραστηριότητα ως διαμεσολαβητής ανάμεσα στην προς ανακάλυψη γνώση και τους/τις μαθητές/τριες και είναι ένα βήμα πίσω σε όλη τη διάρκεια της δραστηριότητας, ώστε οι μαθητές/τριες να έχουν τον χώρο και τον χρόνο για να αυτενεργήσουν, να πάρουν πρωτοβουλίες και να βιώσουν την υλοποίηση της δραστηριότητας.

ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΗ ΥΛΙΚΟΤΕΧΝΙΚΗ ΥΠΟΔΟΜΗ / ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ

- Στιλό
- Γραφίδες
- Τάμπλετ ή έξυπνα τηλέφωνα με σύνδεση στο διαδίκτυο
- Φωτογραφική μηχανή

ΣΥΝΟΔΕΥΤΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ / ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΑ ΜΕΣΑ & ΕΡΓΑΛΕΙΑ

- Αεροφωτογραφία
- Τοπογραφικό
- Φύλλο Εργασίας

ΠΑΡΑΓΟΜΕΝΑ

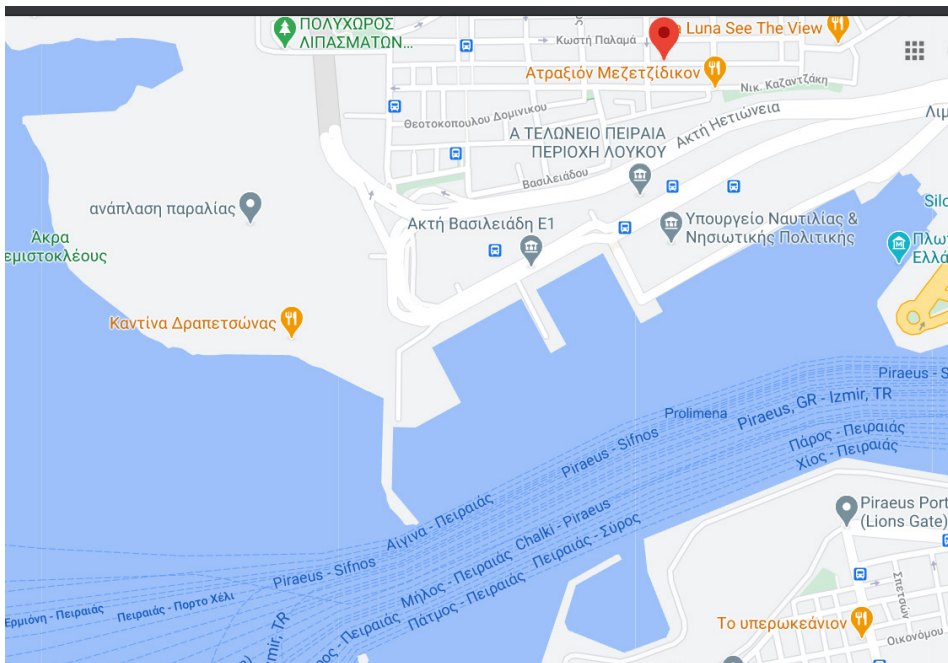
- Πίνακας καταγραφής δεδομένων
- Αλφαβητάριο δέντρων και φυτών της περιοχής
- Θεματικός χάρτης
- Ψηφιακές καρτ ποστάλ
- Συνεργατική ιστορία

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

Η συνεργασία των μαθητών/τριών στις ομάδες θα αξιολογηθεί με ερωτηματολόγια και οι γνώσεις τους με ένα παιχνίδι bingo δέντρων και φυτών.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 1



Εικόνα 1

1. Εντοπίστε με την ομάδα σας στην αεροφωτογραφία πού ακριβώς βρισκόμαστε.
2. Παρατηρήστε την Εικόνα 1. Εντοπίστε πού βρίσκεται το πεδίο μελέτης (πρώην βιομηχανικός χώρος του Εργοστασίου Λιπασμάτων και Χημικών Ουσιών της Δραπετσώνας).
3. Συζητήστε ανά δύο ποια λεζάντα θα δίνετε στην Εικόνα 1. Στην ολομέλεια, κάθε ομάδα παρουσιάζει τις λεζάντες της. Οι ομάδες αποφασίζουν από κοινού για την καταλληλότερη λεζάντα.
4. Ας ξεκινήσουμε από τον χώρο της ανάπλασης του Δήμου Κερατσινίου - Δραπετσώνας, στον Πολυχώρο Λιπασμάτων (θεατράκι) και ας ακούσουμε έναν μύθο (Παράρτημα 1α). Σημειώστε τα φυτά και βότανα του μύθου. Από τις φωτογραφίες που σας δίνονται, προσπαθήστε να αναγνωρίσετε όσα από τα αρωματικά φυτά και βότανα αναφέρονται στον μύθο (Παράρτημα 1β).
5. Ακολουθήστε ένα περιβαλλοντικό μονοπάτι από τον Υδατόπυργο έως την πύλη Ε1 και αναγνωρίστε τα φυτά και βότανα του μύθου. Τραβήξτε φωτο-

γραφίες, αριθμήστε τις φωτογραφίες και εντοπίστε τα σημεία λήψης στο τοπογραφικό σας (Εικόνα 1).

6. Τραβήξτε φωτογραφίες και για τα υπόλοιπα είδη χλωρίδας που συναντάτε, εντοπίζοντάς τις πάνω στο τοπογραφικό σας. Να κρατάτε σημειώσεις για την κατάσταση των φυτών και του περιβάλλοντος. Φροντίστε να υπάρχουν και γενικά πλάνα του περιβάλλοντος χώρου (ακτή, κτίρια κ.λπ.).
7. Ταυτοποιήστε τα είδη με τη βοήθεια της εφαρμογής Pl@ntNet και συμπληρώστε τον πίνακά σας (Παράρτημα 1β). Να καταγράψετε και το επιστημονικό όνομα του ευρήματός σας.
8. Δημιουργήστε ένα αλφαβητάρι των ευρημάτων σας (δέντρα, βότανα και φυτά) (Παράρτημα 1γ), στο οποίο θα συμπεριλάβετε και τις φωτογραφίες που έχετε τραβήξει. Αναρτήστε το στο radlet της τάξης σας και καλέστε τους συμμαθητές σας από άλλες τάξεις ή τμήματα να αναρτήσουν τις εντυπώσεις τους.
9. Σκεφτείτε τη σημασία που έχει η χλωρίδα που έχετε καταγράψει για την περιοχή, δηλαδή την ωφέλεια ως προς το οικοσύστημα, αλλά και ως προς τις ανθρώπινες δραστηριότητες/ ιατρική, φαρμακολογία, μαγειρική, ζαχαροπλαστική κ.λπ.). Τι θα γινόταν εάν δεν υπήρχε καθόλου χλωρίδα στο πεδίο μελέτης; Φανταστείτε τις πιθανές συνέπειες και καταγράψτε τις πάνω στο τοπογραφικό σας.
10. Δημιουργήστε τις δικές σας ψηφιακές καρτ ποσταλ με την εφαρμογή crello, χρησιμοποιώντας τις φωτογραφίες που έχετε τραβήξει.
11. Δημιουργήστε μια ομαδική ιστορία χρησιμοποιώντας ένα συνεργατικό έγγραφο google. Επιλέξτε 5-6 δέντρα ή φυτά που συναντήσατε στο περιβαλλοντικό μονοπάτι. Αφηγηθείτε διαδοχικά με τρεις σειρές ο καθένας. Ανεβάστε το τελικό αποτέλεσμα στον ψηφιακό τοίχο της τάξης σας. Επιλέξτε και άλλους τρόπους απόδοσης της ιστορίας σας (καλλιτεχνική απεικόνιση, δραματοποίηση/ παντομίμα που οι άλλες ομάδες πρέπει να μαντέψουν κ.λπ.).

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1α

Τον μύθο του Αισώπου «Λιοντάρι, λύκος και αλεπού» τον αφηγείται η εμπυχωτρία/αφηγήτρια παραμυθιών, ενώ ως αλεπού βγάζει από το σακούλι τα διάφορα βότανα, τα κρατάει, τα δείχνει, τα μυρίζει.

«Λιοντάρι, λύκος και αλεπού»

Τα πρώτα χρόνια, τα παλιά, όλα τα ζώα μαζεύτηκαν σ' έναν τόπο κι έκαμαν συμβούλιο, για να διαλέξουν βασιλέα. Όλα τα ζώα συμφώνησαν τότε ότι απ' όλα τα ζώα πιο

αντρειωμένο είναι το λιοντάρι κι ότι αυτό πρέπει να 'ναι ο βασιλιάς τους. Έβαλαν τότε το στεφάνι στο κεφάλι του λιονταριού κι έγινε βασιλιάς. Από τότε το λιοντάρι βασιλέψε για πολλά πολλά χρόνια και κανένα ζώο δεν τολμούσε να αμφισβητήσει την εξουσία του.

Το λιοντάρι κάποια στιγμή αρρώστησε κι έπεσε στο στρώμα και βρυχιόταν από τον πόνο κι απ' το παράπονο για το κακό που τον βρήκε. Όλα τα ζώα περνούσαν να δουν τον άρρωστο βασιλέα τους και να του ευχηθούν περαστικά. Δεν πήγαιναν όλα τα ζώα να τον δουν επειδή όλα νοιάζονταν για την ποθητή του υγεία, αλλά επειδή φοβόντουσαν την οργή του όταν γινόταν καλά. Να 'χει να τους λέει ότι δεν πήγαν να τον δουν και να τους τιμωρήσει, να 'χει να τους λέει ότι δεν τον νοιάζονταν;

Μια μέρα ο λύκος, ένας άσπρος λύκος, πήγε να δει το λιοντάρι. Κει που πήγαινε, βρίσκει την αλεπού στο δρόμο και της λέει:

- Κυρά Μάρω, καλημέρα. Πάω να δω τον πολυχρονεμένο μας βασιλιά που είναι άρρωστος. Έρχεσαι;

- Καλημέρα, κυρ λύκε μου. Δεν πάω πουθενά. Γιατί να πάω να δω το λιοντάρι; Μήπως είναι εκείνος καλύτερος από μένα και θα πάω εγώ να πέσω στα πόδια του; Ας έρθει εκείνος στα δικά μου.

Ο λύκος δεν της είπε τίποτα και πήρε τον δρόμο του. Χάρηκε, μάλιστα, που θα πήγαινε μόνος του και που θα έλεγε στο λιοντάρι «το και το είπε η αλεπού για σένα, πολυχρονεμένη μου». Χαιρόταν και πήγαινε στο δρόμο, χαιρόταν και πήγαινε. Της κυρά Μάρως σαν κάτι της φάνηκε στο μάτι του λύκου να γυαλίζει και τον πήρε στο κατόπι να δει τι θα πει στο λιοντάρι όταν το δει.

Φτάνει ο λύκος, μπαίνει μέσα και κάθεται πλάι στο λιοντάρι. Η αλεπού στάθηκε πίσω από μια κουρτίνα κι άκουγε τι λέγανε. Σε λίγο λέει το λιοντάρι: Λύκε μου, σχεδόν όλα τα ζώα έχουν έρθει να με δουν, εκείνη που δεν έχει φανεί ακόμη είναι η κυρά Μάρω η αλεπού.

Βρίσκει τότε την ευκαιρία που περίμενε ο λύκος και του λέει: Ο Θεός να σε πολυχρονίζει, βασιλέα μου. Όταν ερχόμουν, την είδα και της είπα: «Αιντε να πάμε στο βασιλιά μας τον πολυχρονεμένο να δούμε τι κάνει». Κι εκείνη μου απάντησε: «Γιατί να πάω εγώ να πέσω στα πόδια του; Σάματις είναι καλύτερος από μένα; Ας έρθει αυτός να πέσει στα δικά μου».

Βρυχήθηκε τότε τόσο δυνατά το λιοντάρι που σείστηκε το μισό δάσος και είπε: Ε και να 'πεφτε από πίσω στα δόντια μου, ήξερα εγώ τι θα την έκανα!

Σαν άκουσε τούτα τα λόγια η αλεπού χάθηκε από προσώπου γης για κάποιες μέρες και μετά την είδαν τ' άλλα ζώα να πηγαίνει καρφωτή στο άντρο του λιονταριού κι έσερνε ένα τσουβάλι γεμάτο.

Φτάνει η κυρά Μάρω, μπαίνει μέσα, προσκυνάει το λιοντάρι και του λέει: Βασιλιά μου, πολύχρονος και περαστικά, εύχομαι. Πού ήσουν τόσες μέρες κυρά Μάρω

και δεν ήρθες να με δεις;

Και πού να 'ξερεις πού ήμουν, πολυχρονεμένη μου. Σαν άκουσα ότι έπεσες στο κρεβάτι, έψαξα να βρω τον καλύτερο γιατρό και μου είπαν για έναν σε έναν τόπο μακριά από δω. Κίνησα κι εγώ να τον βρω, μα σαν τον βρήκα, αφού δεν ήξερα τι ακριβώς έχεις, αυτός μου 'δωσε γιατρικά για κάθε πόνο.

Κι ανοίγει το τσουβάλι, αρχίζει να βγάζει και να λέει:

- Έχεις πόνο στο αυτί; Αν ναι, να, βράσε και ρίξε λίγες σταγόνες αχίλλεα ή χιλιόφυλλο να γιάνεις.

- Έχεις κάποια μόλυνση που σε βασανίζει; Αν ναι, βράσε αφέψημα από σέλινο να γιάνεις.

- Έχεις πονόματο; Αν ναι, βράσε χαμομήλι και κάνε κομπρέσες στο μάτι να γιάνεις.

- Έχεις πονόλαιμο; Αν ναι, κάνε γαργάρες με φασκόμηλο ή αλισφακιά να γιάνεις.

- Έχεις αϋπνίες απ' τις πολλές σου έγνοιες ως βασιλιάς; Αν ναι, βράσε τίλιο ή φλαμούρι, πιες να γιάνεις.

- Έχεις καεί και πονάς; Αν ναι, πάρε στεκούλι ή αυτί γαιδάρου, ρίξε τον χυμό πάνω στο κάψιμο να γιάνεις.

- Έχεις καεί και πονάς; Αν ναι, πάρε στεκούλι ή αυτί γαιδάρου, ρίξε το χυμόν πάνω στο κάψιμο να γιάνεις.

- Έχεις νεύρα κι όλο βρυχάσαι αγριεμένα; Αν ναι, βράσε, πιες βαλεριάνα να γιάνεις.

- Έχεις πόνο στην καρδιά; Αν ναι, βράσε μελισσόχορτο ή μελισσοβότανο, πιες να γιάνεις.

- Έχεις κοιλόπονο; Αν ναι, βράσε βασιλικό, πιες να γιάνεις.

- Έχεις κρεατοελιές; Αν ναι, βράσε καλέντουλα ή νεκρολούλουδο και βάλε πάνω τους να γιάνεις.

- Έχεις πληγές; Αν ναι, ρίξε πάνω στην πληγή ξερό δεντρολίβανο να γιάνεις.

- Έχεις πέτρα στα νεφρά; Αν ναι, βράσε σκορπίδι ή χρυσόχορτο, πιες να γιάνεις.

Για να μην τα πολυλέμε έβγαζε η κυρά Μάρω από κείνο το τσουβάλι, έβγαζε, έβγαζε, έβγαζε.. μέχρι που το τσουβάλι άδειασε.


Πάντως, βασιλιά μου, λέει η πονήρω η κυρά Μάρω, για να δεις πιο γρήγορα γιατρεία εκτός απ' τα βοτάνια μου είπε ο γιατρός ότι πρέπει να κόψουμε στη μέση έναν άσπρο λύκο και με το πετσί του να σε τυλίξουμε.

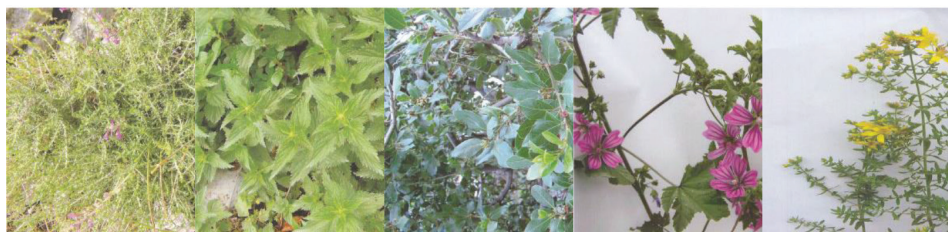
Αφού πήρε τα βοτάνια το λιοντάρι πρόσταξε να σφάζουν το λύκο και να τον τυλίξουν με το πετσί του. Όταν έγινα και βρυχιόταν ξανά όπως παλιά έλεγε:

- Ώχου με εκείνο τον κακορίζικο λύκο! Η κυρά αλεπού τόσο καλό μου 'καμε κι αυτός γύρευε να της κάμει κακό!

Μέγας, Γ., Α., *Ελληνικά Παραμύθια, Β΄*, Βιβλιοπωλείον της «Εστίας» Ι. Δ. Κολλάρου και Σια Α.Ε., 1994

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1β

ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΑ	ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟ ΟΝΟΜΑ	ΚΟΙΝΟ ΟΝΟΜΑ	ΣΗΜΕΙΟ ΕΝΤΟΠΙΣΜΟΥ
	Eucalyptus globulus	Ευκάλυπτος	Απέναντι από την πρώτη μονάδα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας



ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1γ

Το αλφαβητάρι των δέντρων και φυτών. Βρίσκω ένα δέντρο ή φυτό για κάθε ένα γράμμα της αλφαβήτου

Α

Β

Γ

Δ

Ε

Ζ

Η

Θ

Ι

Κ

Λ

Μ

Ν

Ξ

Ο

Π

Ρ

Σ

Τ

Υ

Φ

Χ

Ψ

Ω

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 2

Τίτλος/Θέμα: Γιατί έχεις τόσο μεγάλη μύτη; Για να μυρίζω καλύτερα - Αναγνωρίζοντας τις μυρωδιές

Πλατφόρμα/Εργαλείο

Επιστήμης των Πολιτών: OdourCollect

Διάρκεια: 6 διδακτικές ώρες

ΣΚΟΠΟΣ

Οι μαθητές/τριες γνωρίζουν και εξοικειώνονται με την Επιστήμη των Πολιτών και γίνονται μικροί επιστήμονες που προσεγγίζουν με συγκεκριμένη μέθοδο το ερευνώμενο αντικείμενο, τις δυσάρεστες οσμές στον πρώην βιομηχανικό χώρο, τις επιπτώσεις τους στο περιβάλλον και τον άνθρωπο και τη σχέση τους με την ποιότητα ζωής.

ΣΤΟΧΟΙ

- η αναγνώριση των διαφορετικών μυρωδιών που υπάρχουν στο πεδίο μελέτης (πρώην βιομηχανικός χώρος του Εργοστασίου Λιπασμάτων)
- η συσχέτιση των διαφορετικών μυρωδιών με τις ανθρώπινες δραστηριότητες στον χώρο (όπως το εργοστάσιο που εκλύει δυσάρεστες μυρωδιές από την επεξεργασία και ανακύκλωση καμένων λαδιών από τα πλοία)
- η προώθηση συνεργατικού κλίματος για την ανακάλυψη της γνώσης και τη δημιουργία μιας ομαδικής ιστορίας
- η ενημέρωση σχετικά με την ευρωπαϊκή νομοθεσία ως προς τα όρια αερίων ρύπων σε κατοικημένες περιοχές
- ο εντοπισμός εντός του πεδίου μελέτης σημείων που παρουσιάζουν σύγκλιση ή απόκλιση από τα ευρωπαϊκά όρια αερίων ρύπων
- η διενέργεια δομημένης συνέντευξης με οδηγό συνέντευξης
- η γνωριμία με την πλατφόρμα OdourCollect και τη χρήση της, ώστε να συμβάλουν και οι ίδιοι/ες οι μαθητές/τριες σε μια παγκόσμια κοινότητα πολιτών και η ευαισθητοποίησή τους για τα περιβαλλοντικά προβλήματα της περιοχής τους

ΤΡΟΠΟΣ ΕΜΠΛΟΚΗΣ ΤΩΝ ΜΑΘΗΤΩΝ/ΤΡΙΩΝ ΜΕ ΤΗΝ ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΤΩΝ ΠΟΛΙΤΩΝ

Μετασηματιστική Προοπτική (transition-driven-civic science): Οι μαθητές/τριες αναλαμβάνουν την πρωτοβουλία και την ευθύνη να κατασκευάσουν τη νέα

γνώση σε συνεργασία με τους επιστήμονες, επικεντρωμένοι στα πραγματικά προβλήματα που θέτει η ανάπλαση ενός δημόσιου κοινόχρηστου χώρου. Συγκεκριμένα, επικεντρώνονται σε πραγματικά προβλήματα που ταλανίζουν την τοπική κοινωνία και που έχουν να κάνουν με τη δυσσομία από τη βαριά βιομηχανική δραστηριότητα επεξεργασίας λαδιών από τα πλοία, η οποία βρίσκεται δίπλα ακριβώς στον χώρο που έχει γίνει αντικείμενο ανάπλασης από το δήμο (με θεατράκι, περιπάτο, γήπεδο, καντίνα κ.λπ.) στον πρώην βιομηχανικό χώρο του Εργοστασίου Λιπασμάτων της Δραπετσώνας. Καταγράφουν τις οσμές, εντοπίζουν την πηγή της δυσσομίας σε συνεργασία με ειδικούς επιστήμονες που τους εξηγούν πώς λειτουργεί ο σταθμός μέτρησης αερίων ρύπων στον χώρο ανάπλασης και αξιοποιούν την πλατφόρμα του ΠΠ OdourCollect. Οι μαθητές/τριες δεν εμπλέκονται μόνο σε δραστηριότητες παρατήρησης, και καταγραφής οσμών, αλλά συγχρόνως ενεργοποιούνται συναισθηματικά με τη δημιουργία των δικών τους θεματικών χαρτών, όπου καταγράφουν οσμές, σε συνδυασμό με την κατάσταση της χλωρίδας που έχουν παρατηρήσει σε προηγούμενη δραστηριότητα, σκέψεις, συναισθήματα, αξίες με τη μορφή σημειώσεων που κρατούν πάνω στο τοπογραφικό τους και θα αποτελέσουν ένα από τα περιεχόμενα του θεματικού τους χάρτη. Με τον τρόπο αυτό, ενδυναμώνουν τη σχέση τους με τον τόπο (Παράρτημα 2δ) μέσα από τη βιωμένη εμπειρία τους με αυτόν.

ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ

Η δραστηριότητα ολοκληρώνεται σε τρεις επισκέψεις στον χώρο του πρώην εργοστασίου.

Χαρτογράφηση οσμών

Οι μαθητές/τριες που επισκέπτονται τον πρώην βιομηχανικό χώρο του Εργοστασίου Λιπασμάτων είναι εφοδιασμένοι με το Φύλλο Εργασίας 2, με αποστολή να αναγνωρίσουν μυρωδιές. Περπατώντας στο μονοπάτι του πάρκου (από το θεατράκι έως τον μώλο Κράκαρη) περνούν πρώτα από το σημείο όπου υπάρχουν βότανα και άλλα φυτά καθώς και δέντρα. Μυρίζουν και καταγράφουν μυρωδιές, ταυτοποιούν τα απεικονιζόμενα σε φωτογραφίες σημεία, τραβάνε δικές τους φωτογραφίες που τις εντοπίζουν στο τοπογραφικό τους κρατώντας σημειώσεις πάνω σε αυτό σχετικά με τις οσμές. Περνούν και μπροστά από τις δεξαμενές επεξεργασίας καμένων λαδιών από τα καράβια και εντοπίζουν αν μυρίζει κάτι και πώς, το καταγράφουν.

Διενέργεια συνέντευξης με ειδικό επιστήμονα

Μπροστά από τις δεξαμενές έχει τοποθετηθεί σταθμός μέτρησης αερίων ρύπων

από το πανεπιστήμιο που μετρά πόσοι ρύποι εκπέμπονται από το εργοστάσιο ανακύκλωσης των ελαίων από τα πλοία. Οι μαθητές/τριες το καταγράφουν και έχουν ήδη ετοιμάσει ερωτήσεις για τη συνέντευξη (οδηγό συνέντευξης) με ειδικό επιστήμονα από το πανεπιστήμιο που θα τους εξηγήσει με απλά λόγια τι και πώς μετρά το συγκεκριμένο μηχάνημα και θα απαντήσει στις ερωτήσεις τους. Ειδικότερα, ο ειδικός τους εξηγεί πώς αντικειμενοποιείται η μυρωδιά με μετρήσεις των αιωρούμενων σωματιδίων ΑΣ2.5 και ΑΣ10, του τροποσφαιρικού όζοντος, του διοξειδίου του αζώτου και του διοξειδίου του θείου.

Μελέτη περίπτωσης

Ενημερώνονται για τα όρια εκπομπής αέριων ρύπων σύμφωνα με τις ευρωπαϊκές οδηγίες, συγκρίνουν τις τιμές που έχει καταγράψει ο σταθμός με τα όρια που καθορίζουν οι ευρωπαϊκές οδηγίες και σχολιάζουν για τις επιπτώσεις στην υγεία και τον βαθμό διασποράς στη γύρω περιοχή. Οι απαντήσεις καταγράφονται από τις ομάδες.

Διενέργεια συνέντευξης με φύλακες του χώρου

Στη συνέχεια, παίρνουν συνέντευξη από φύλακες του χώρου, οι οποίοι/ες απαντούν στις ερωτήσεις τους για το τι μυρίζει, αν μυρίζει όμορφα ή άσχημα και για το αν υπάρχουν μέρες που μυρίζει περισσότερο ή λιγότερο ανάλογα με τη διεύθυνση του ανέμου (βοριάς, νοτιάς, άπνοια). Οι απαντήσεις καταγράφονται στο Φύλλο Εργασίας 2.

Μελέτη πεδίου σε επαναλαμβανόμενα διαστήματα

Οι μαθητές/τριες που έχουν εντοπίσει τη βαριά και δυσάρεστη μυρωδιά που εκλύεται από τις δεξαμενές επεξεργασίας λαδιών από τα πλοία, με τη βοήθεια των προβλέψεων της Μετεωρολογικής Υπηρεσίας επισκέπτονται άλλες δύο φορές τον χώρο, ώστε να έχουν δεδομένα με βόρειο, νότιο άνεμο και άπνοια και να διαπιστώσουν αν η μυρωδιά βελτιώνεται ή επιδεινώνεται. Τα ευρήματα καταγράφονται σε πίνακα και αναλύονται στην ολομέλεια.

Χρήση της πλατφόρμας OdourCollect

Οι μαθητές/τριες αξιοποιούν την εφαρμογή OdourCollect (για την οποία έχουν ενημερωθεί) και καταχωρούν τις οσμές με γεωεντοπισμό (είδος, ένταση, ηδονικό τόνο, πηγή, διάρκεια οσμής).

Παρουσίαση στην ολομέλεια και εμπλουτισμός θεματικών χαρτών

Οι μαθητές/τριες παρουσιάζουν στην ολομέλεια και συζητούν πώς οι δραστηρι-

ότητες των ανθρώπων αποτελούν πηγή οσμών και επηρεάζουν το περιβάλλον, αλλά και για την ποιότητα ζωής της τοπικής κοινότητας. Τα αποτελέσματα αποτυπώνονται στον θεματικό χάρτη, ο οποίος εμπλουτίζεται και από τις προηγούμενες δραστηριότητες.

ΤΡΟΠΟΣ ΟΡΓΑΝΩΣΗΣ ΤΗΣ ΤΑΞΗΣ

Οι μαθητές/τριες εναλλάσσονται στο σχήμα ομάδες/ολομέλεια, ολομέλεια/ομάδες.

Ο ΡΟΛΟΣ ΤΟΥ/ΤΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥ

Διευκολυντής: Συμβάλλει στη διδακτική διαδικασία ως συντονιστής της δραστηριότητας και της ανατροφοδότησης.

Διαμεσολαβητής: Στηρίζει τη δραστηριότητα ως διαμεσολαβητής ανάμεσα στην προς ανακάλυψη γνώση και τους/τις μαθητές/τριες και είναι ένα βήμα πίσω σε όλη τη διάρκεια της δραστηριότητας, ώστε οι μαθητές/τριες να έχουν τον χώρο και τον χρόνο για να πάρουν πρωτοβουλίες και να βιώσουν την υλοποίηση της δραστηριότητας.

ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΗ ΥΛΙΚΟΤΕΧΝΙΚΗ ΥΠΟΔΟΜΗ/ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ

- Στιλό
- Γραφίδες
- Τάμπλετ ή έξυπνα τηλέφωνα με σύνδεση στο διαδίκτυο
- Φωτογραφική μηχανή

ΣΥΝΟΔΕΥΤΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ / ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΑ ΜΕΣΑ & ΕΡΓΑΛΕΙΑ

- Χάρτης της περιοχής
- Φύλλο Εργασίας

ΠΑΡΑΓΟΜΕΝΑ

- Πίνακας καταγραφής δεδομένων
- Συνεντεύξεις
- Θεματικός χάρτης

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

Θα αξιολογηθεί η συνεργασία των μαθητών/τριών στις ομάδες με ερωτηματολόγια.

ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ - ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ - ΟΔΗΓΙΕΣ

Η δραστηριότητα θα πρέπει να είναι πολύ καλά προετοιμασμένη, να έχει γίνει προεργασία για τις συνεντεύξεις με τους/τις φύλακες, αλλά και τον ειδικό επιστήμονα, καθώς και να έχει γίνει αναζήτηση στην ιστοσελίδα της Μετεωρολογικής Υπηρεσίας για τις θερμοκρασίες και τη διεύθυνση των ανέμων, ώστε να πραγματοποιηθούν οι επισκέψεις στον χώρο με διαφορετικές καιρικές συνθήκες, να γίνουν οι απαραίτητες συγκρίσεις και να καταγραφούν τα αποτελέσματα.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 2

1. Εντοπίστε με την ομάδα σας τα σημεία που αποτυπώνονται στις φωτογραφίες (Παράρτημα 2β).
2. Καταγράψτε τις οσμές στο πεδίο, κρατήστε σημειώσεις και εντοπίστε τα σημεία πάνω στο τοπογραφικό σας (Παράρτημα 2α).
3. Διαμορφώστε έναν οδηγό συνέντευξης για τη συνέντευξη που θα πάρετε από έναν ειδικό επιστήμονα, με σκοπό να κατανοήσετε τον τρόπο λειτουργίας του σταθμού μέτρησης αερίων ρύπων που βρίσκεται στον πρώην βιομηχανικό χώρο:

A. Ερώτηση:

.....

Απάντηση:

.....

B. Ερώτηση:

.....

Απάντηση:

.....

Γ. Ερώτηση:

.....

Απάντηση:

.....

Ελέγξτε τα όρια που θέτουν οι ευρωπαϊκές προδιαγραφές σχετικά με τους αέριους ρύπους και διατυπώστε συμπεράσματα σε σχέση με το πεδίο μελέτης

.....

.....

.....

.....

.....

4. Λαμβάνοντας υπόψη σας τα παραπάνω, πάρτε συνέντευξη από τους φύλακες του χώρου σχετικά με τις εμπειρίες τους από τις δυσάρεστες οσμές:

A. Ερώτηση:

.....

Απάντηση:

.....

B. Ερώτηση:

.....

Απάντηση:

.....

Γ. Ερώτηση:

.....

Απάντηση:

.....

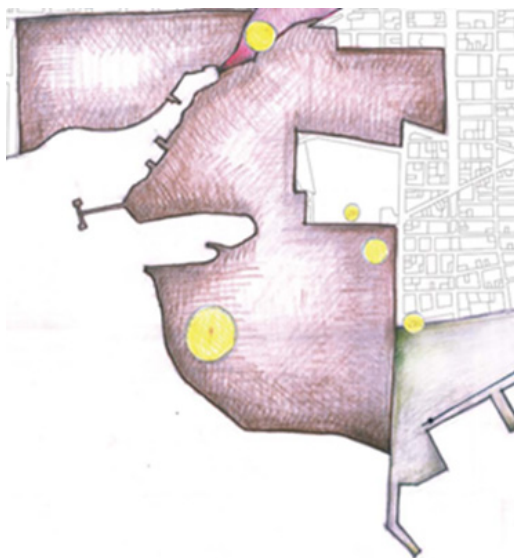
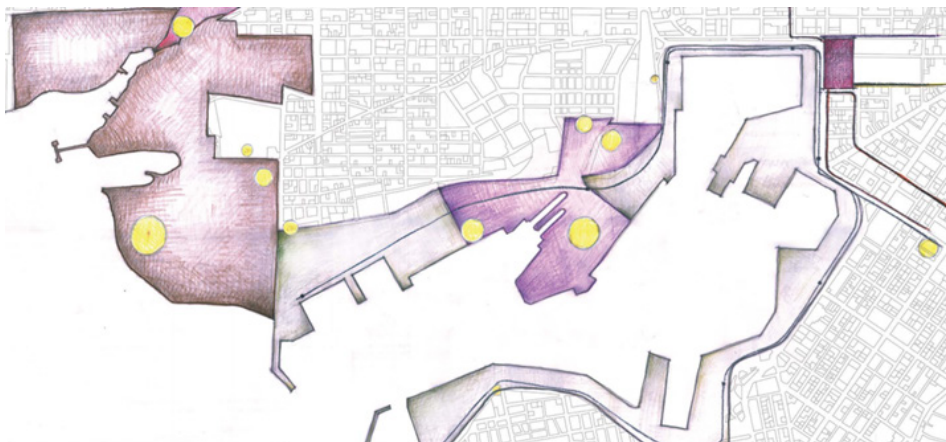
5. Συμπληρώστε τον παρακάτω πίνακα, προσθέτοντας τις φωτογραφίες που έχετε βγάλει (για τη συμπλήρωση του πίνακα χρειάζεστε περισσότερες της μιας επίσκεψης στον χώρο).

ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΑΝΕΜΟΥ	ΟΣΜΕΣ (περιγραφή)	ΣΗΜΕΙΟ ΕΝΤΟΠΙΣΜΟΥ	ΔΥΣΑΡΕΣΤΗ / ΕΥΧΑΡΙΣΤΗ ΟΣΜΗ	ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΑ
ΝΟΤΙΑΣ				
ΒΟΡΙΑΣ				
ΑΠΝΟΙΑ				

6. Αξιοποιήστε την εφαρμογή OdourCollect για να καταχωρήσετε τις οσμές που προσλαμβάνετε (είδος, ένταση, ηδονικός τόνος, πηγή, διάρκεια).
7. Παρουσιάστε τα συμπεράσματά σας στην ολομέλεια και συμπληρώστε τον θεματικό σας χάρτη με τις φωτογραφίες και τις παρατηρήσεις σας (Παράρτημα 2γ). Καταγράψτε τα σχόλιά σας για τις επιπτώσεις των οσμών στο περιβάλλον και τους ανθρώπους.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2α

Τοπογραφικό διάγραμμα του πρώην βιομηχανικού χώρου του Εργοστασίου Λιπασμάτων Δραπετσώνας και της ευρύτερης περιοχής



ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2β



ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2γ

Ενδεικτικά τοπογραφικά διαγράμματα από τη σκοπιά των φυσικών επιστημόνων και από τη σκοπιά των κοινωνικών επιστημόνων



Πηγή: <https://akea2011.files.wordpress.com/2014/01/ionalex02.jpg>

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2δ

Για τον πρώην βιομηχανικό χώρο του Εργοστασίου Λιπασμάτων

Ο πρώην βιομηχανικός χώρος του Εργοστασίου Λιπασμάτων αποτελεί για την τοπική κοινωνία ένα ξεχωριστό περιβαλλοντικό και κοινωνικό αγαθό, γιατί επιτρέπει για πρώτη φορά στους πολίτες του Δήμου Κερατσινίου-Δραπετσώνας και των όμορων δήμων την πρόσβαση στο θαλάσσιο μέτωπο. Από τη στιγμή που διέκοψε τη λειτουργία του, το Εργοστάσιο Λιπασμάτων έγινε αντικείμενο διεκδικήσεων των κινημάτων των κατοίκων της περιοχής για πολλά χρόνια, έως τη στιγμή που μέρος του δόθηκε στον Δήμο Κερατσινίου-Δραπετσώνας. Ως ελεύθερος χώρος έγινε αντικείμενο ανάπλασης, αλλά μένουν ακόμη πολλά να γίνουν ειδικά στον χώρο που δεν ανήκει στον Δήμο, αλλά που παρουσιάζει μεγάλο ενδιαφέρον, μεταξύ άλλων, και ως προς τη διάσωση της βιομηχανικής κληρο-

νομιάς της περιοχής. Η διαμόρφωση των κατάλληλων προτάσεων ανάπλασης προϋποθέτει τη γνώση του χώρου, τόσο ως προς τη γεωμορφολογία του και την κατάσταση της βιοποικιλότητας (κυρίως της χλωρίδας της περιοχής), αλλά και τη γνώση του υπάρχοντων προβλημάτων (οσμές και ατμοσφαιρική ρύπανση) που συνδέονται με πρόσφατες βιομηχανικές δραστηριότητες (επεξεργασία λαδιών των πλοίων). Το πρόβλημα των δυσάρεστων οσμών που συνδέονται με την πρόσφατη βιομηχανική δραστηριότητα, ταλαιπωρεί την τοπική κοινωνία και δημιουργεί μια μεγάλη αντίφαση που καλούνται να λύσουν οι ενεργοί πολίτες, εφόσον δίπλα στους χώρους άθλησης και περιπάτου του χώρου που έχει δοθεί για ανάπλαση, υπάρχουν τα καζάνια των μονάδων επεξεργασίας ορυκτελαίων.

Ο ΜΑΓΙΚΟΣ ΦΥΤΙΚΟΣ ΚΟΣΜΟΣ ΩΣ ΜΕΣΟ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΤΗΣ ΖΩΗΣ. ΜΕ ΤΟ PL@NTNET / NATUSFERA ΣΤΟΝ ΣΧΟΛΙΚΟ ΚΗΠΟ ΚΑΙ ΤΗΝ ΑΥΛΗ

Χριστίνα Καλαθά, Σμαράγδα Κόλλια, Ιωάννα Ντίνου, Βαρβάρα Πετρίδου

Ηλικιακή βαθμίδα:	Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση (Γυμνάσιο - Λύκειο, Σ.Μ.Ε.Α.Ε.). Απευθύνεται σε μαθητές/τριες σε όλο το φάσμα των μαθησιακών ικανοτήτων (και με μαθησιακές δυσκολίες) ή/και με κινητική αναπηρία, αλλά δεν απευθύνεται σε τυφλούς/ές μαθητές/τριες
Διάρκεια:	3 μήνες (24 διδακτικές ώρες)
Εργαλείο/Πλατφόρμα:	Pl@ntNet/Natusfera
Πεδίο:	σχολικός κήπος/αυλή
Λέξεις - Κλειδιά:	κλιματική αλλαγή, μικροκλίμα, ενδημικά φυτά, ξηροφυτικές συνθήκες, ηχορύπανση, χημική ρύπανση, κομποστοποίηση, αστική γεωργία

Βιβλιογραφική αναφορά: © Καλαθά, Χ., Κόλλια, Σ., Ντίνου, Ι., & Πετρίδου, Β. (2023). Ο μαγικός φυτικός κόσμος ως μέσο προστασίας της ζωής. Με το Plantnet και το Natusfera στον σχολικό κήπο και την αυλή. Στο Μ. Δασκολιά (Επιμ.), *Περιβαλλοντική Εκπαίδευση για την Αειφορία και Επιστήμη των Πολιτών. Ενσωματώνοντας περιβαλλοντικά παρατηρητήρια πολιτών στη σχολική εκπαιδευτική πρακτική* (σσ. 199-220). Εκδόσεις Εθνικού και Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών. <https://doi.org/10.26247/nkuapress.ebook.1>

ΣΥΝΤΟΜΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Το σενάριο επιχειρεί να συνδέσει την Επιστήμη των Πολιτών με την ΠΕ μέσω της χρήσης των πλατφορμών Pl@antNet/Natusfera. Μέσα από μια διαθεματική/διεπιστημονική προσέγγιση, στην οποία θα εμπλακούν μαθητές Β΄/βάθμιας Εκπαίδευσης, εκπαιδευτικοί, η τοπική κοινωνία και η Τοπική Αυτοδιοίκηση, ΚΠΕ, Τοπικά Θεματικά Δίκτυα, ομάδες διατήρησης παραδοσιακών σπόρων και βιοκαλλιεργητές, καθώς και η ακαδημαϊκή κοινότητα, σχεδιάζεται να επιτευχθούν παράλληλοι στόχοι (περιβαλλοντικός, επιστημονικός, πολιτειακός και ψηφιακός γραμματισμός). Η ανάδειξη του σχολικού κήπου ως περιβάλλοντος μάθησης (αναγνώριση των υπαρχόντων φυτικών ειδών με τη βοήθεια του Pl@antNet, καταχώρησή τους σε φυτολόγιο, διάκριση σε ενδημικά και μη, ωφέλιμα και μη), η συνειδητοποίηση της κλιματικής αλλαγής ως προβλήματος (τοπικού και παγκόσμιου) που επηρεάζει τη βιοποικιλότητα και της ατομικής και κοινωνικής ευθύνης για την αντιμετώπισή του, η ανάληψη πρωτοβουλιών και δράσης για τη δημιουργία ωφέλιμου μικροκλίματος στο σχολικό περιβάλλον μέσα από την επιλογή ανθεκτικών σε ξηροφυτικές συνθήκες ειδών φύτευσης, τον σχεδιασμό των νέων θέσεων φύτευσης, τη διαμόρφωση ενός φυτικού φράχτη για την απορρόφηση της ηχορύπανσης και της χημικής ρύπανσης και την εγκαινίαση κομποστοποίησης στο σχολείο και, τέλος, οι δράσεις για την ενημέρωση και ευαισθητοποίηση της σχολικής και τοπικής κοινότητας (καλλιτεχνικά έργα, παρασκευή/συσσκευασία προϊόντων από τον σχολικό κήπο, ψηφιακή αφίσα, ηλεκτρονική πρόσκληση κ.λπ.), η πρόβλεψη για τη διατήρηση του κήπου και η διαρκής ενημέρωση της πλατφόρμας του Pl@antNet, συνιστούν τη στόχευση και τις βασικές δραστηριότητες του σεναρίου. Το πρόγραμμα περιλαμβάνει δραστηριότητες στο σπίτι, τη γειτονιά, τον σχολικό κήπο/αυλή, την τάξη, το εργαστήριο πληροφορικής και τη βιβλιοθήκη.

ΣΥΝΔΕΣΗ ΜΕ ΓΝΩΣΤΙΚΑ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΑ

Βιολογία, φυτά (ορισμός, μέρη, λειτουργία), κλιματική αλλαγή, βιοποικιλότητα
Γεωλογία: μικροκλίμα

Γλώσσα

Λογοτεχνία: κείμενα & μύθοι, δημιουργική γραφή

Μαθηματικά: καταμέτρηση φυτών, μετρήσεις μεγεθών (θερμοκρασία, αποστάσεις κλπ), υπολογισμός εμβαδού

Κοινωνική &

Πολιτική Αγωγή: δημοκρατικές διαδικασίες, υποχρεώσεις και δικαιώματα, ορολογία (αστικοποίηση, αστική γεωργία)

Εφαρμογές Η/Υ: αναζήτηση πληροφοριών, συνεργατικά έγγραφα

Σχέδιο: κάτοψη κήπου

Εικαστικά: ιστορία της τέχνης (πίνακες με φυτικό θέμα), land art

Ξένες Γλώσσες: εφαρμογές Επιστήμης των Πολιτών, ξένη βιβλιογραφία

Φυσική Αγωγή

& Μουσική: παραδοσιακοί χοροί και τραγούδια με θέμα βότανα και δέντρα

ΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΙ

Περιβαλλοντικός γραμματισμός

- κατανόηση βασικών οικολογικών εννοιών
- γνώσεις για τα φυτικά οικοσυστήματα, τα ενδημικά φυτά
- εμπειρία από φροντίδα κήπου

Επιστημονικός γραμματισμός

γνώσεις για

- Επιστήμη των Πολιτών
- τη χλωρίδα της ευρύτερης περιοχής του σχολείου και τη σημασία της
- τη σημασία της βιοποικιλότητας
- την κλιματική αλλαγή

Πολιτειακός γραμματισμός

συνειδητοποίηση

- της αλληλεπίδρασης περιβαλλοντικών και πολιτικο-οικονομικών προβλημάτων (περιβαλλοντική υποβάθμιση, κλιματική κρίση, αποδιοργάνωση κοινωνικού ιστού, ρομποτοποιημένο μοντέλο οικονομικής ανάπτυξης)
- της ανάγκης για αλλαγή σχέσεων παραγωγής-κατανάλωσης, κοινωνικών αξιών και τρόπων ζωής
- του δικαιώματος στο καθαρό περιβάλλον
- των υποχρεώσεων/ της ευθύνης απέναντι στην κοινότητα για την προστασία του περιβάλλοντος
- της συμμετοχής σε περιβαλλοντικές δράσεις (δενδροφύτευση, καθαρισμός δάσους/παραλίας)

Ψηφιακός γραμματισμός

- χρήση της πλατφόρμας Pl@ntNet
- αξιοποίηση της ψηφιακής τεχνολογίας
- χρήση ψηφιακών εργαλείων για αφίσες/παρουσιάσεις

Βασικός γραμματισμός

- γραφή (ποιήματα, διηγήματα)
- ανάγνωση (λογοτεχνικά κείμενα, μύθοι, ιστορικά συγγράμματα)
- μαθηματικά (καταμέτρηση φυτών, στατιστική έρευνα)
- ζωγραφική (σχεδίαση ιδανικού σχολικού κήπου)
- χειρισμός οργάνων (θερμόμετρο, υγρόμετρο)
- ξένες γλώσσες (πλατφόρμες Επιστήμης των Πολιτών)

ΣΤΟΧΟΙ / ΔΕΞΙΟΤΗΤΕΣ

Δημιουργική σκέψη:	συγγραφή λογοτεχνικών δοκιμίων μεταποίηση/συσσκευασία/προσφορά προϊόντων
Κριτική σκέψη:	ανάληψη δράσης για τη βελτίωση του σχολικού περιβάλλοντος συμμετοχή στην επιστημονική-τεχνοκρατική επίλυση περιβαλλοντικών προβλημάτων (βελτίωση του μικροκλίματος περιοχής με την επιλογή κατάλληλων φυτών για φύτευση)
Επίλυση προβλημάτων:	αλλαγή του μικροκλίματος της περιοχής του σχολείου επιλογή φυτών για φύτευση (ανάγκες σε νερό, χρήσιμες ιδιότητες) επίτευξη διατροφικής αυτάρκειας (π.χ. μικρός λαχανόκηπος) ενεργός πολιτειότητα με συμμετοχή στη λήψη αποφάσεων
Λήψη αποφάσεων:	επιλογή φυτών και θέσεων φύτευσης με κριτήριο την ευημερία των φυτών και την αύξηση της παραγωγής του λαχανόκηπου επιλογή φυτών που θα αντικατασταθούν από άλλα,

	<p>πιο χρήσιμα επιλογή φυτών για σκίαση μόνο το καλοκαίρι (φυλλοβόλα), με γνώμονα τον ενδημισμό (για όλα τα νέα φυτά)</p>
Μαθαίνω πώς να μαθαίνω:	<p>ανάπτυξη γνώσης σύμφωνα με τις προσωπικές ανάγκες μέσω των πλατφορμών Pl@ntNet/ Natusfera, αλλά και έγκυρων πηγών του διαδικτύου βάσει προηγούμενων γνώσεων και εμπειριών μετουσίωση της συλλογικής γνώσης της ομάδας, οικείωση και εμπέδωσή της</p>
Αναζήτηση και ανάλυση της πληροφορίας:	<p>διαδίκτυο βιβλιοθήκες εφαρμογές Pl@ntNet/Natusfera δημιουργία πίνακα με απαραίτητα και επιθυμητά φυτά για φύτευση εμπλουτισμός του πίνακα με πληροφορίες για τις ιδιότητες των φυτών (ανάγκες σε νερό, ενδημισμός, περίοδοι ανθοφορίας/καρποφορίας) και ανάλυση πληροφοριών</p>
Επικοινωνία ιδεών και πληροφορίας:	<p>δημοσίευση στον τοπικό ηλεκτρονικό τύπο ανάρτηση padlet στην ιστοσελίδα του σχολείου με τους τομείς στους οποίους εργάστηκαν οι μαθητές/τριες, φωτογραφίες ανά στάδιο εργασίας, σχετικό υλικό το οποίο θα συνεχίσει να εμπλουτίζεται (βιωσιμότητα του εγχειρήματος) αποστολή ενημερωτικού email με συνδέσμους στους γονείς και κηδεμόνες των μαθητών/τριών ολόκληρου του σχολείου δημοσίευση ηλεκτρονικής αφίσας στην ιστοσελίδα του Δήμου</p>
Ευελιξία σκέψης και προσαρμοστικότητα:	<p>επεξεργασία πληροφοριών και προοπτικών έκθεση σε ερωτήματα και υποθέσεις χρήση αποδείξεων υπολογισμός μεταβλητών για τον σχεδιασμό του κήπου μελέτη ανάλογων περιπτώσεων (διαφορετικοί πολιτισμοί, χρονικές περίοδοι κ.λπ.)</p>

	αντιμέτωπιση του θέματος στην ολότητά του όραμα, σχεδιασμός λύσεων
Συνεργασία - εργασία σε ομάδες:	συνεργασία για τη δημιουργία νέων πεδίων γνώσης μέσα από τη συλλογική γνώση συνεργατική μάθηση σε ομάδες των 3-4 ατόμων συνειδητοποίηση της εξάρτησης της επιτυχίας κάθε μέλους της ομάδας από την επιτυχία της ίδιας της ομάδας
Ηγεσία και ανάληψη ευθύνης:	ανάδειξη μαθητών με ηγετικές ικανότητες ανάληψη ευθυνών (σχεδιασμός φυτεύσεων, φροντί- δα κήπου, μείωση κατανάλωσης νερού, μείωση πα- ραγωγής αποβλήτων - κομποστοποίηση) μαθητές - ενεργοί πολίτες
Ανάπτυξη πρωτοβουλιών:	αποδοχή της αρχής της αβεβαιότητας προσεκτικές αποφάσεις εφαρμογή δημοκρατικών διαδικασιών όραμα
Παραγωγή έργου και συνέπεια στην εκτέλεση:	χρονοδιάγραμμα εργασιών ανάθεση καταγραφή συνεπούς υλοποίησης (ημερομηνία - υπογραφή) τακτικός έλεγχος από τον/την εκπαιδευτικό (στην εξ αποστάσεως υλοποίηση)
Αίσθημα προσωπικής και κοινωνικής ευθύνης:	αποδοχή του ανήκειν στο σύνολο μετάδοση αξιακού συστήματος μεταλαμπάδευση του σεβασμού προς τον άλλον και προς το περιβάλλον αγάπη και φροντίδα για το σχολείο: «Ένα σχολείο με όμορφο σχολικό κήπο μας εμπνέει δημιουργικά...»

ΣΥΝΔΕΣΗ ΜΕ ΤΟΥΣ 17 ΣΤΟΧΟΥΣ ΓΙΑ ΤΗ ΒΙΩΣΙΜΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗ

Στόχος#2: Μηδενική πείνα - Διερεύνηση των οφελών της αστικής γεωργίας (σε περίπτωση δημιουργίας σχολικού λαχανόκηπου, όπου τα προϊόντα θα μπορούν να διατεθούν για κάλυψη διατροφικών αναγκών των οικογενειών των μαθητών/τριών ή για το κοινωνικό παντοπωλείο)

Στόχος#3: Καλή υγεία και ευημερία - Η καλή υγεία δεν αναφέρεται μόνο στη σωματική υγεία (μέσω της άσκησης και της καλής διατροφής), αλλά και στην ψυχική υγεία (μέσω της ενασχόλησης με τη φύση και δραστηριότητες που υλοποιούνται σε αυτήν, όπως το σκάψιμο, το φύτεμα, τη φροντίδα των φυτών)

Στόχος#4: Ποιοτική Εκπαίδευση - Συνδέεται με την ισότιμη εκπαίδευση (των διαφορετικών φύλων, φυλών και μαθητών/τριών με διαφορετικές μαθησιακές ικανότητες), τις πρακτικές δεξιότητες και τη δυνατότητα ενασχόλησης με μια θεματική που εμπλέκει διαφορετικούς τύπους νοημοσύνης, δίνοντας τη δυνατότητα σε όλους/όλες να συμμετέχουν και να χαρούν δημιουργώντας

Στόχος#11: Βιώσιμες πόλεις και κοινότητες - Ο σχολικός κήπος θα αποτελέσει ένα δείγμα αστικής γεωργίας στην περίπτωση που θα φυτευτούν λαχανικά και θα λειτουργήσει ως υπόδειγμα εκπλήρωσης του στόχου της διατροφικής αυτάρκειας

ΦΑΣΕΙΣ

1^η ΦΑΣΗ: Περιπατώ - Βλέπω - Μυρίζω - Αναγνωρίζω - Καταγράφω

(6 διδακτικές ώρες / σχολική αυλή/κήπος, τάξη, βιβλιοθήκη, αίθ. Η/Υ, σπίτι)

Σύντομη περιγραφή

Εξερεύνηση του περιβάλλοντος χώρου της σχολικής αυλής. Σε πρώτη φάση πρέπει να γίνει αναγνώριση του φυτικού υλικού, προκειμένου να ταξινομηθεί σε κατηγορίες και να καταγραφεί, ενώ παράλληλα διερευνάται η χρησιμότητά του. Στη συνέχεια, θα αναζητηθούν και θα αποτυπωθούν οι συγκεκριμένες θέσεις φύτευσης.

Δραστηριότητες

1. Παρατήρηση και καταγραφή

Παιχνίδι γνωριμίας - Χωρισμός των μαθητών/τριών σε ομάδες. Ανάθεση στις ομάδες, οι οποίες θα κινηθούν σε διαφορετικό μονοπάτι, να φωτογραφίσουν και να αναγνωρίσουν τα φυτά που συναντούν. Ενεργοποίηση των αισθήσεων και αξιοποίηση κλειδών αναγνώρισης και, κυρίως, της εφαρμογής Pl@ntNet. Μέσα από τις πλατφόρμες που χρησιμοποιούνται, εντοπίζονται οι εποχές ανθοφορίας και καρποφορίας. Δημιουργία φυτολογίου.

Οι δραστηριότητες της 1^{ης} Φάσης παρουσιάζονται ως ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 1 στην ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΕΠΙΛΕΓΜΕΝΩΝ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ που ακολουθεί.

2. Πού ανήκουν; Είναι χρήσιμα σε μας;

Καταγράφονται οι λατινικές και οι κοινές ονομασίες των φυτών που αναγνωρίστηκαν ενώ, συγχρόνως, πραγματοποιείται αναζήτηση στο διαδίκτυο σχετικά με τις ιδιότητες των φυτών, τις χρήσεις τους και τον ενδημισμό τους. Μήπως κάποια δεν έπρεπε να βρίσκονται στον σχολικό κήπο;

2^η ΦΑΣΗ: Ονειρεύομαι - Ερευνώ - Επιλέγω

(6 διδακτικές ώρες / σχολική αυλή/κήπος, τάξη, βιβλιοθήκη, αιθ. Η/Υ, σπίτι)

Σύντομη περιγραφή

Με βάση τις ανάγκες της σχολικής μονάδας, τον διαθέσιμο ελεύθερο χώρο, τις ιδιαίτερες εδαφοκλιματικές συνθήκες, τη δυνατότητα άρδευσης τους καλοκαιρινούς μήνες και τις δυνατότητες προμήθειας φυτών, επιλέγεται το φυτικό υλικό για τις μελλοντικές φυτεύσεις.

Δραστηριότητες

1. Κλιματική αλλαγή - Προσαρμοζόμαστε

Μελέτη των κλιματικών δεδομένων της περιοχής από τη βάση δεδομένων της Ε.Μ.Υ. και καταγραφή των τρεχόντων ατμοσφαιρικών μεγεθών με την αγορά ενός kit μετεωρολογικού σταθμού και την τοποθέτησή του στον χώρο. Σύγκριση των δεδομένων με τις εδαφοκλιματικές απαιτήσεις των ήδη υπαρχόντων φυτών. Αναζήτηση ενδείξεων επίδρασης της κλιματικής αλλαγής στα φυτά του κήπου.

2. Επιλογή των φυτών που εξυπηρετούν τις ανάγκες ενός σχολικού κήπου

Διερεύνηση των αναγκών της σχολικής κοινότητας και προτάσεις για τις νέες φυτεύσεις κατάλληλων φυτών, σύμφωνα με τον διαθέσιμο χώρο και τις εδαφοκλιματικές συνθήκες. Επιλογή από την εφαρμογή Pl@ntNet ενδημικών φυτών που αντέχουν και είναι προσαρμοσμένα στις ξηροφυτικές συνθήκες της χώρας μας.

3^η ΦΑΣΗ: Ενημερώνω τη σχολική κοινότητα - Σηκώνω τα μανίκια...

(6 διδακτικές ώρες / σχολική αυλή/κήπος, τάξη, βιβλιοθήκη, αίθ. Η/Υ, σπίτι)

Σύντομη περιγραφή

Προετοιμασία του χώρου για τις μελλοντικές φυτεύσεις. Ενημερώνεται η σχολική κοινότητα για τα υπάρχοντα φυτικά είδη και τη χρησιμότητά τους. Γίνεται έρευνα αγοράς για την προμήθεια νέων φυτών και αναζήτηση των απαραίτητων υλικών για την κατασκευή ενός κομποστοποιητή.

Δραστηριότητες

1. Προετοιμασία του περιβάλλοντος χώρου για τις νέες φυτεύσεις

Οι μαθητές/τριες συμμετέχουν σε δράση καθαρισμού του σχολικού κήπου από τα διάφορα απορρίμματα, ξεχορταριάζουν, σκαλίζουν και περιποιούνται τα υπάρχοντα φυτά και τα δέντρα. Εντοπίζονται οι νέες θέσεις φύτευσης. Ακολουθεί προμήθεια φυτών ή σπόρων από σχετικούς φορείς (βοτανικούς κήπους, φυτώρια, σπορεία άλλων σχολείων ή προσφορά από το Δήμο). Υλοποίηση φυτεύσεων.

2. Ενημέρωση για την κομποστοποίηση

Οι μαθητές/τριες επίσης ενημερώνονται για την διαχείριση των απορριμμάτων, ειδικότερα των οργανικών, και μαθαίνουν για τον ρόλο και τον τρόπο χρήσης ενός κομποστοποιητή. Κατασκευή κομποστοποιητή (π.χ. από παλέτες και κοτετσόσυρμα) ή επιδιώκεται δωρεά για την αγορά του, είτε από τον Δήμο, είτε από τον Σύλλογο Γονέων και Κηδεμόνων του σχολείου. Παραγωγή κομπόστ, αφού πρώτα ενημερώσουν τους/τις υπόλοιπους/ες μαθητές/τριες του σχολείου για να συμμετάσχουν, φέρνοντας οργανικά απορρίμματα από τα σπίτια τους. Στην συγκεκριμένη φάση της δημιουργίας/ανάπλασης του κήπου και της αγοράς των υλικών (σπορόφυτων, σπόρων, κομποστοποιητή, λιπασμάτων, αυτόματου ποτίσματος κ.λπ.) μπορούν να εμπλακούν και οι γονείς των μαθητών/τριών, έτσι ώστε η όλη διαδικασία να επιταχυνθεί.

4^η ΦΑΣΗ: Προγραμματίζω - Αναλαμβάνω δράση - Ενημερώνω

(6 διδακτικές ώρες / σχολική αυλή/κήπος, τάξη, βιβλιοθήκη, αιθ. Η/Υ, σπίτι/γειτονιά)

Σύντομη περιγραφή:

Καταμερισμός εργασιών που αφορά στην ανάληψη ευθύνης φροντίδας συγκεκριμένων φυτών ή και τμημάτων κήπου, τήρηση ημερολογίου καταγραφής του είδους της δραστηριότητας, παρακολούθηση της ανάπτυξης των φυτών, φωτογράφιση και τροφοδοσία της πλατφόρμας PlantNet όλες τις εποχές του χρόνου. Οι μαθητές φτιάχνουν μπλουζάκι, επιλέγοντας και τυπώνοντας το φυτό του σχολικού κήπου που τους εμπνέει, το οποίο φορούν σε διαδικασίες ενημέρωσης της σχολικής κοινότητας και των κατοίκων. Οργανώνεται ημέρα «ανοικτών θυρών» στον κήπο για κοινοποίηση της δουλειάς που γίνεται, ανατροφοδότηση από και συνεργασία με την κοινότητα (σχολική και τοπική).

Δραστηριότητες

1. Καλλιτεχνικές δημιουργίες

Οι μαθητές/τριες φτιάχνουν αφίσες ενημέρωσης και ζωγραφίζουν προσκλήσεις με έμπνευση από πίνακες Ελλήνων ζωγράφων για την ανοικτή ημέρα κήπων. Επίσης κατασκευάζουν σελιδοδείκτες αποξηραίνοντας φύλλα αρωματικών φυτών και πλαστικοποιώντας τα, γεμίζουν μπουκαλάκια με λάδι που εμβαπτίζουν σε αυτά αρωματικά φυτά του κήπου, π.χ. φύλλα δάφνης, δεντρολίβανο, ρίγανη. Επιπλέον, φτιάχνουν σακουλάκια με φύλλα λεβάντας και βαζάκια με τριμμένη ρίγανη, αφού τα αποξηράνουν. Οι παρασκευές και κατασκευές των μαθητών προσφέρονται στους επισκέπτες που θα έρθουν στο σχολείο για την ανοικτή ημέρα κήπου. Προτροπή προς τους/τις μαθητές/τριες να γράψουν λογοτεχνικό κείμενο, ποίημα ή διήγημα για κάποιο φυτό που τους άρεσε ή τους ενέπνευσε. Γίνεται παρουσίαση των πονημάτων αυτών στην ανοικτή ημέρα κήπου.

2. Πίνακας καταγραφής εργασιών ανά ομάδα, Ημερολόγιο εργασιών / συναντήσεων της ομάδας / αποτελέσματα

3. Βίντεο καταγραφής της σειράς των εργασιών, αλλά και των αποτελεσμάτων τους (το πριν και το μετά)

4. Ερωτηματολόγιο αξιολόγησης του προγράμματος

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

αξιολόγηση της διαδικασίας και του αποτελέσματος - αποτίμηση της συμμετοχής στη μαθησιακή διαδικασία

- βαθμός ανταπόκρισης στην πορεία της εργασίας
- συνεργασία σε ομάδες
- απόκτηση νέων γνωστικών ή μεθοδολογικών δεξιοτήτων
- απόκτηση νέων γνώσεων
- πορεία υλοποίησης των στόχων
- αντιμετώπιση δυσκολιών
- ανταπόκριση στις υποχρεώσεις
- αυτοαξιολόγηση

Δραστηριότητες αξιολόγησης

1. Τίτλος: Διαμορφωτική αξιολόγηση

- αξιολόγηση της πορείας (ανάμεσα στις φάσεις) - αναγνώριση δυσκολιών
- ανταπόκριση στις υποχρεώσεις (αυτο-αξιολόγηση)
- ανάλυση και περιγραφή δράσεων
- απόκτηση γνώσεων και δεξιοτήτων
- ανάλυση/περιγραφή αποκτηθεισών γνώσεων/δεξιοτήτων (ημιτελείς προτάσεις: Έμαθα... Πληροφορήθηκα... Βελτίωσα... Ανέπτυξα... Αισθάνομαι τώρα πιο σίγουρος/η... Θα εφαρμόσω...)
- ανάγνωση των αξιολογήσεων - βελτίωση δυσλειτουργιών

2. Τίτλος: Τελική αξιολόγηση

ερωτήσεις ανοικτού (ποιοτική, περιγραφική αξιολόγηση) και κλειστού τύπου:

- έλεγχος γνώσεων
- αύξηση αυτοπεποίθησης
- προσωπική ικανοποίηση (υλοποίηση σεναρίου, χρήση πλατφόρμας)
- απαρίθμηση θετικών/αρνητικών σημείων
- διάψευση προσδοκιών/φόβων

- υποστήριξη για τη χρήση της πλατφόρμας
- αποτίμηση συμμετοχής
- εργασία σε ομάδες

Χρήση κλίμακας Likert (καταγραφή βαθμού ικανοποίησης):

- λίστα με 6-10 προτάσεις (καταφατικές ή ερωτηματικές)
- κλειστές απαντήσεις με τη μορφή κλίμακας 5 βαθμίδων (βαθμός συμφωνίας ή ικανοποίησης)
(α) «Διαφωνώ», «Μάλλον διαφωνώ», «Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ», «Μάλλον συμφωνώ», «Συμφωνώ» και
(β) «Καθόλου ικανοποιητικά», «Λίγο ικανοποιητικά», «Μέτρια ικανοποιητικά», «Πολύ ικανοποιητικά», «Πλήρως ικανοποιητικά»

Ερωτηματολόγιο με 10 ανοιχτές ερωτήσεις

1. αξιολόγηση εκπαιδευτικού σεναρίου
2. εισαγωγή στο θέμα-αρχικές οδηγίες
3. θεωρητικό μέρος
4. πρωτοτυπία/καταλληλότητα/σαφήνεια των δραστηριοτήτων
5. παρουσιάσεις/συζητήσεις στην ολομέλεια
6. βαθμός ενεργοποίησης των μαθητών
7. βαθμός συνεργασίας μεταξύ των μαθητών
8. βαθμός συνεργασίας κατά τις ομαδικές εργασίες
9. βαθμός συνεργασίας μεταξύ εκπαιδευτικού/ων και μαθητών/τριών
10. δράσεις στο πεδίο

Παρατηρήσεις και Προτάσεις (Τι άλλο θα μπορούσε να γίνει; Ποιος άλλος θα μπορούσε να συνεισφέρει;)

ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΕΠΙΛΕΓΜΕΝΩΝ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 1

Τίτλος / Θέμα:

Γινόμαστε ομάδα - χωριζόμαστε σε ομάδες - αναγνωρίζουμε και καταγράφουμε τα φυτά του κήπου του σχολείου μας

Πλατφόρμα / Εργαλείο

Επιστήμης των Πολιτών: Pl@ntNet, Natusfera

Διάρκεια: 6 διδακτικές ώρες

ΣΚΟΠΟΣ

Η διαμόρφωση συνειδητοποιημένων μαθητών/τριών - μελλοντικών πολιτών, μέσα από την ενασχόλησή τους με την καλλιέργεια και την εκπαιδευτική αξιοποίηση ενός κήπου, στο πλαίσιο της συμμετοχής τους σε ΠΠ για τον μετριασμό και την αντιμετώπιση των συνεπειών της κλιματικής αλλαγής.

ΣΤΟΧΟΙ

- η αναγνώριση φυτών μέσω της εφαρμογής Pl@ntNet
- η ανάπτυξη διαπροσωπικών σχέσεων μεταξύ των μαθητών/τριών και η διαμόρφωση ενός κλίματος εμπιστοσύνης και συνεργασίας μεταξύ τους
- η εμπλοκή όλων των μαθητών/τριών σε διαδικασίες διαχείρισης των πόρων του σχολείου, αξιοποιώντας τις ξεχωριστές ικανότητες, δεξιότητες και γνώσεις τους
- η ανάπτυξη δεξιοτήτων ζωής (ικανότητες που συμβάλλουν σε μια πετυχημένη, παραγωγική και ικανοποιητική ζωή), δηλαδή γνωστικές, κοινωνικές, συναισθηματικές, πρακτικές ικανότητες και δεξιοτήτων του νου (περιγραφή, ερμηνεία, διατύπωση ερωτημάτων, παρατηρητικότητα)
- η συνεργασία των μαθητών/τριών με την ευρύτερη σχολική κοινότητα και την τοπική κοινωνία

ΤΡΟΠΟΣ ΕΜΠΛΟΚΗΣ ΤΩΝ ΜΑΘΗΤΩΝ/ΤΡΙΩΝ ΜΕ ΤΗΝ ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΤΩΝ ΠΟΛΙΤΩΝ

Παρατήρηση και καταγραφή των φυτών: Σε πρώτο επίπεδο, γίνεται ανάθεση εργασίας σε ομάδες για τη φωτογράφιση και αναγνώριση των φυτών του ήδη υπάρχοντος ελεύθερου χώρου, ακολουθώντας διαφορετικά μονοπάτια, με τη βοήθεια της εφαρμογής Pl@ntNet. Έπειτα, πραγματοποιείται μια πρόχειρη καταγραφή σε σχεδιασμένη διαδρομή από τους/τις μαθητές/τριες ή τον/την υπεύθυνο/η εκπαιδευτικό, ή σε προϋπάρχουσα κάτοψη του χώρου.

Ταξινόμηση και ανάλυση δεδομένων: Στη συνέχεια, στην τάξη, ακολουθεί η καταγραφή των στοιχείων τους σε πίνακα, ταξινομώντας και αναλύοντας δεδομένα.

ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ

Παιχνίδια γνωριμίας και εμπιστοσύνης

Για τον χωρισμό σε υποομάδες, χρησιμοποιούμε ένα παιχνίδι με κάρτες. Υπάρχουν σε κάθε εικονιζόμενο φυτό δύο ίδιες κάρτες, που στη μια πλευρά τους έχουν φωτογραφίες και στην άλλη λίγες πληροφορίες για το φυτό. Οι εικόνες μπορεί να είναι από κωνοφόρα, ανθοκομικά φυτά, αρωματικά φυτά, σπυροκηπευτικά φυτά, εσπεριδοειδή, κάκτους - παχύφυτα (έτσι ώστε να χωριστεί η ομάδα σε 6 υποομάδες). Φροντίζουμε σε κάθε ομαδοποιημένη κατηγορία να υπάρχουν δύο είδη φυτών, έτσι ώστε να μπορέσουμε από τις ομάδες των 2, να πάμε σε ομάδες των 4 ατόμων. Μπορεί να ανατεθεί η δημιουργία του παιχνιδιού με τις κάρτες σε ομάδα μαθητών/τριών, οι οποίοι/ες θα ανακαλύψουν και θα επιλέξουν τα φυτά με τη βοήθεια της πλατφόρμας Pl@ntNet (ή της αντίστοιχης εφαρμογής στο κινητό) ή της πλατφόρμας Natusfera.

Υπόδειγμα σχεδιασμού, στο υλικό του ΚΠΕ Μακρινίτσας (Συγγραφική ομάδα: Καμπαράκη Ελένη, Μαραγκάκης Ανάργυρος, Πετρίδου Βαρβάρα), Οδηγός Δραστηριοτήτων, στο πλαίσιο του Ε.Θ.Δ. «Τα βότανα στη ζωή μας» του ΚΠΕ Μακρινίτσας, σελ. 144.

Έξοδος στο πεδίο για συλλογή δεδομένων

Πρόκειται για μια οργανωμένη διαδρομή, στο φυσικό και το δομημένο περιβάλλον της αυλής του σχολείου, που παρουσιάζει ενδιαφέρον, δηλαδή ένα περιβαλλοντικό μονοπάτι. Το περιβαλλοντικό μονοπάτι μπορεί να βοηθήσει στην κατανόηση των αλλαγών που επιτελούνται με το πέρασμα του χρόνου. Οι αλλαγές μπορεί είτε να υφίστανται λόγω της εποχής, είτε να έχουν ανθρωπογενή προέλευση.

Πριν την έξοδο, θα ετοιμαστεί από τους/τις εκπαιδευτικούς (αν δεν υπάρχει χάρτης) ένα διάγραμμα του μονοπατιού/της περιοχής. Στην περίπτωση που το μονοπάτι γίνεται στον ήδη υπάρχοντα κήπο/ διαμορφωμένη αυλή του σχολείου, μπορεί να χρησιμοποιηθεί και κάτοψη του χώρου ή να διαμορφωθεί μια κάτοψη (κατόπιν μετρήσεων με κορδέλα) από τους/τις μαθητές/τριες. Σε περίπτωση που δεν υπάρχει ελεύθερος χώρος στο σχολείο, μπορεί να αξιοποιηθεί γειτονικό άλσος, δάσος, παιδική χαρά με φύτευση ή ακόμα και η διαδρομή από το σχολείο έως κάποιο χαρακτηριστικό σημείο της γειτονιάς (Δημαρχείο, Γυμναστήριο κ.λπ.). Κατά τη διάρκεια της εξόδου για παρατήρηση και μελέτη, θα τραβήξουν οι μαθητές/τριες φωτογραφίες των φυτών με φωτογραφική μηχανή ή την κάμερα του κινητού τηλεφώνου τους.

Καταγραφή δεδομένων και αναζήτηση επιπρόσθετων πληροφοριών

Στην τάξη, θα μεταφέρουν τις φωτογραφίες που τράβηξαν στον υπολογιστή. Εγγράφονται στην πλατφόρμα Pl@ntNet και ανεβάζουν μία-μία τις φωτογραφίες τους, έτσι ώστε με τη βοήθεια της εφαρμογής να αναγνωρίσουν και να καταγράψουν τα κοινά ονόματα και τις λατινικές ονομασίες των φυτών σε πίνακα, που έχουν ήδη δημιουργήσει στον φάκελό τους. Παράλληλα, μέσω της πλατφόρμας Pl@ntNet, έχουν τη δυνατότητα να μεταφερθούν στον χάρτη εξάπλωσης του φυτού, αλλά και σε καμπύλες ανθοφορίας και καρποφορίας του, ανάλογα με την εποχή/ τον μήνα του χρόνου, στο βόρειο και στο νότιο ημισφαίριο. Για περισσότερες πληροφορίες μπορεί να συνεχιστεί η αναζήτηση στην ίδια πλατφόρμα ή στην ιστοσελίδα «Βοτανική - Εκπαιδευτική ιστοσελίδα για τη χλωρίδα».

Δημιουργία φυτολογίου και παιχνίδι με τα αρωματικά φυτά

Ενώ η καταγραφή συνεχίζεται, μπορεί να δημιουργηθεί φυτολόγιο με αποξηραμένα φύλλα και καρπούς των φυτών, που θα ακολουθείται από κείμενο πληροφορόφορης. Επίσης, προτείνεται ένα παιχνίδι αναγνώρισης αρωματικών φυτών (από τον κήπο του σχολείου/τον κήπο των σπιτιών των μαθητών/τριών) με κλειστά μάτια.

ΤΡΟΠΟΣ ΟΡΓΑΝΩΣΗΣ ΤΗΣ ΤΑΞΗΣ

Τα παιχνίδια γνωριμίας/συνεργασίας/εμπιστοσύνης και το παιχνίδι με τις κάρτες για τον χωρισμό των ομάδων, θα γίνουν μέσα στην τάξη (θα χρειαστεί να έχει ελευθερωθεί ένας χώρος κεντρικά, όπου δεν θα υπάρχουν καρέκλες/θρανία), εναλλακτικά αν ο καιρός είναι ευνοϊκός, μπορούν να γίνουν και στο προαύλιο. Οι ομάδες περιήγησης στο περιβαλλοντικό μονοπάτι, θα είναι ιδανικά 6 (4 άτομα σε κάθε ομάδα), με στόχο να καλυφθεί όλη η υπό μελέτη περιοχή, αλλά και να μπορούν να παρατηρούν οι υποομάδες με άνεση τον χώρο και τα φυτά. Αν το σχολείο έχει ελάχιστο ελεύθερο χώρο, τότε μπορεί να χρησιμοποιηθεί άλλο μονοπάτι εκτός των ορίων του. Σε μια αίθουσα θα χρειαστεί να χωριστούν οι ομάδες - κάπως απομακρυσμένες, για να μπορούν να κάνουν τη δουλειά τους όσο το δυνατόν καλύτερα - ιδανικά θα μπορούσαν να εργάζονται σε διαφορετικούς υπολογιστές ή τάμπλετ - όσον αφορά στη διαδικασία αναγνώρισης των φυτών μέσα από τις πλατφόρμες. Στην ολομέλεια θα παρουσιαστούν τα πρώτα αποτελέσματα και θα γίνει συζήτηση, στο τέλος της συλλογής και καταγραφής των δεδομένων.

Ο ΡΟΛΟΣ ΤΟΥ/ΤΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥ

Προνοητικός. Σχεδιάζει όλα τα απαραίτητα για την μετάβαση στο περιβαλλοντικό μονοπάτι, αλλά και για την επεξεργασία του υλικού, και προμηθεύεται τα απαραίτητα υλικά για τη δημιουργία ενός φυτολογίου. Σημαντικό είναι να ξέρει ήδη από πριν ποιες δυνατότητες έχει για τη διαρρύθμιση της τάξης για την εργασία των υποομάδων.

Υποστηρικτικός, συμβουλευτικός και ειρηνευτικός. Αναλαμβάνει τον ρόλο του διευκολυντή, αλλά και του ειρηνοποιού, στις περιπτώσεις διαπληκτισμών, ενώ είναι έτοιμος να αποδυναμώσει τις δημιουργούμενες εντάσεις.

Καθοδηγητικός και ευέλικτος. Επιλέγει την κατανομή των εργασιών των ομάδων, ανάλογα με τις ικανότητες/δεξιότητες των μαθητών/τριών, όμως φροντίζει έτσι ώστε οι ομάδες να είναι αυτοδιαχειριζόμενες. Είναι έτοιμος/η να επαναδιαμορφώσει τις διαδικασίες, αλλά και να κάνει οποιαδήποτε αλλαγή προς όφελος των ομάδων και της εργασίας.

ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΗ ΥΛΙΚΟΤΕΧΝΙΚΗ ΥΠΟΔΟΜΗ/ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ

- Ηλεκτρονικός Υπολογιστής ή/και τάμπλετ (επιθυμητοί τουλάχιστον 2 Η/Υ ή 2 τάμπλετ)
- Απαραίτητη η ενσύρματη σύνδεση στο διαδίκτυο (είναι πιο ασφαλής)
- Προβολέας και ικανός χώρος για να δουλέψουν οι ομάδες με έξτρα πτυσσόμενες καρέκλες, έτσι ώστε να παρουσιαστούν τα δεδομένα στην ολομέλεια μετά την καταγραφή τους, χωρίς να αλλάξει η θέση (θρανία/καρέκλες) του χώρου εργασίας των ομάδων.
- Φυτολόγιο (1 για κάθε υποομάδα 1 ή 1 για όλη την ομάδα), χοντρά/βαριά βιβλία για την ξήρανση των τμημάτων των φυτών και υλικά για την κόλληση/στήριξη των φύλλων/ανθών/καρπών πάνω στις σελίδες του φυτολογίου

ΣΥΝΟΔΕΥΤΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ / ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΑ ΜΕΣΑ & ΕΡΓΑΛΕΙΑ

- Προτεινόμενα φυτά για το σχολικό περιβάλλον, Δρ. Ειρήνη Βαλλιανάτου
- Σχολικοί Αστικοί Κήποι: Γιατί και πώς; ΚΠΕ Δραπετσώνας & Τροιζήνας - Μεθάνων
- Σχολικοί λαχανόκηποι: Καλλιέργω μέρος της τροφής μου. Οι κήποι των σχολείων της ΔΔΕ Γ΄ Αθήνας
- Ο σχολικός κήπος των χρωμάτων και των αρωμάτων. Συλλογικός Τόμος του ΤΘΔ ΠΕ της ΔΠΕ Γ΄ Αθήνας

- Σχέδιο Προγράμματος Π.Ε. για τον σχολικό κήπο
- Υλικό ΚΠΕ Μακρινίτσας, στο πλαίσιο του ΕΘΔ «Τα βότανα στη ζωή μας»

ΠΑΡΑΓΟΜΕΝΑ

- Πίνακες καταγραφής δεδομένων
- Παρουσίαση αποτελεσμάτων είτε σε μορφή ppt είτε σε μορφή αφίσας (έντυπης ή ηλεκτρονικής)
- Μακέτα του χώρου του σχολείου με τα υπάρχοντα φυτά και τις υπάρχουσες κατασκευές, πινακίδες για τα φυτά, όπου θα αναγράφονται τα στοιχεία του κάθε φυτού (βασικές πληροφορίες) - ξύλινες πινακίδες ή πινακίδες με βάση ξύλινη και πλαστικοποιημένο χαρτί πάνω τους με το πληροφοριακό υλικό.
- Συνεισφορά με δημοσίευση φωτογραφιών στο Pl@ntNet από την περιβαλλοντική ομάδα

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

- Αξιολόγηση της συνεργασίας των ομάδων μεταξύ των μελών τους, αλλά και μεταξύ των μελών των άλλων ομάδων μέσω της παρατήρησης της όλης διαδικασίας, αλλά και των παραδοτέων (παρατήρηση του βαθμού συμμετοχής στη διαδικασία, της συνεργασίας, της κατανόησης και της τήρησης δημοκρατικών διαδικασιών).
- Αξιολόγηση των γνώσεων που αποκτήθηκαν, μέσα από τη διαδικασία της αναγνώρισης των φυτών, με ερωτηματολόγιο αντιστοίχισης φωτογραφίας - ονομασίας φυτού

ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ - ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ - ΟΔΗΓΙΕΣ

Στη δραστηριότητα αυτή είναι πολύ σημαντικό να έχουμε στη διάθεσή μας ακόμα και ένα Η/Υ ή τάμπλετ ανά υποομάδα μαθητών, έτσι ώστε να αποκτήσουν όλοι/ες δεξιότητες αναζήτησης της πληροφορίας σε έγκυρες πηγές του παγκόσμιου ιστού. Κατά αυτόν τον τρόπο, θα εμπλακούν εντονότερα οι μαθητές/τριες με την Επιστήμη των Πολιτών, εφόσον θα μπορούν οι ίδιοι/ες μέσα στην ομάδα τους, να τραβούν φωτογραφίες, να τις ανεβάζουν στις πλατφόρμες, να βλέπουν τα αποτελέσματα από την ταυτοποίηση του κάθε φυτού και το ποσοστό εγκυρότητας της ταυτοποίησης του κάθε είδους, ανάλογα με την ποιότητα της φωτογράφισης, τη γωνία λήψης της φωτογραφίας, αλλά και τον πλούτο των αναρτήσεων φωτογραφιών από άλλα μέλη της πλατφόρμας και τον σχολιασμό τους.

Εφόσον δεν επιτρέπεται η μετακίνηση τμημάτων/ομάδων μαθητών/τριών

στην αίθουσα των ηλεκτρονικών υπολογιστών (σε ώρα που δεν έχουν μάθημα), θα μπορούσε να ζητηθεί μια δωρεά από Τράπεζα, ή άλλο Οργανισμό/Φορέα, των Η/Υ και των παρελκόμενων τους, σε μια περίοδο ανανέωσης και αγοράς νέων. Έτσι, θα υπάρξει η δυνατότητα εξοπλισμού μιας επιπλέον αίθουσας του σχολείου τουλάχιστον με τερματικά και οθόνες.

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 2

Τίτλος/Θέμα: Κλιματική αλλαγή - Προσαρμοζόμαστε φυτεύοντας τα σωστά φυτά στις σωστές θέσεις...

Πλατφόρμα/Εργαλείο

Επιστήμης των Πολιτών: Pl@ntNet, Natusfera

Διάρκεια: 6 διδακτικές ώρες

ΣΚΟΠΟΣ

Η εκμάθηση σχεδιασμού και αναδιαμόρφωσης των αύλειων χώρων των σχολείων τους, με στόχο τη βιωσιμότητα και τη συμβολή στην αύξηση του πρασίνου μέσα στον αστικό ιστό, βελτιώνοντας την αισθητική εικόνα τμήματος της περιοχής/ πόλης/ κοινότητάς τους, αλλά και τις συνθήκες του μικροκλίματος.

ΣΤΟΧΟΙ

- Η παρατήρηση των περιόδων άνθησης και καρποφορίας των φυτών και η σύγκριση με τα υπάρχοντα δεδομένα στις πλατφόρμες της Επιστήμης των Πολιτών, Pl@ntNet και Natusfera.
- Η καταγραφή ερωτήσεων - αποριών, τις οποίες θα προσπαθήσουν να επιλύσουν στις ομάδες τους (ανακαλυπτική μέθοδος μάθησης)
- Η αξιοποίηση εργαλείων και οργάνων για τη μέτρηση και καταγραφή των μετεωρολογικών μεταβλητών
- Η επαφή με τη διαδικασία μέτρησης μετεωρολογικών μεταβλητών (θερμοκρασία, υγρασία, βαρομετρική πίεση, χαρακτηριστικά ανέμου, ηλιακή ακτινοβολία) από το ΕΑΑ (Εθνικό Αστεροσκοπείο Αθηνών), Μετεωρολογικούς Σταθμούς Δικτύου Meteo.gr κ.τ.ό.
- Η απόκτηση γνώσεων σχετικά με τις συνθήκες ευημερίας και ανάπτυξης των φυτών (κλιματολογικές συνθήκες, έδαφος, πότισμα) και τις βέλτιστες καλλιέργειες ανά περιοχή, δεδομένης της κλιματικής αλλαγής
- Η ανάπτυξη κριτικής σκέψης με τη διατύπωση προτάσεων σχετικών με λύσεις φύτευσης και θέσης φυτών, με στόχο τις μειώσεις στην καταναλισκόμενη ενέργεια για τη θέρμανση και την ψύξη του σχολικού κτιρίου

ΤΡΟΠΟΣ ΕΜΠΛΟΚΗΣ ΤΩΝ ΜΑΘΗΤΩΝ/ΤΡΙΩΝ ΜΕ ΤΗΝ ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΤΩΝ ΠΟΛΙΤΩΝ

Οι μαθητές/τριες παρατηρούν, παίρνουν μετρήσεις, καταγράφουν τις μετρήσεις, αξιολογούν τα δεδομένα τους, διαπιστώνουν μόνοι/ες τους την οξύτητα του εδάφους, χρησιμοποιώντας το πείραμα που βρίσκεται στο υλικό του ΚΠΕ Δραπετσώνας «Αστικοί κήποι: γιατί και πώς».

ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ

Καταιγισμός ιδεών

Σε ένα χαρτόνι διερευνάται η έννοια της κλιματικής αλλαγής ως προς τις προϋπάρχουσες γνώσεις των μαθητών/τριών.

Μετρήσεις των μετεωρολογικών μεταβλητών στο σχολείο

Με την αγορά ενός kit μετεωρολογικού σταθμού και την τοποθέτησή του στον χώρο, γίνονται μετρήσεις που αφορούν τη θερμοκρασία, την υγρασία, την ταχύτητα και τη διεύθυνση του ανέμου (σε περίπτωση που το σχολείο είναι ΕΠΑ.Λ. μπορεί να ετοιμαστεί το kit με τη συνεργασία όλων των τεχνικών ειδικοτήτων και με μικρότερο κόστος, στο πλαίσιο των μαθημάτων του Αναλυτικού Προγράμματος).

Αναζήτηση δεδομένων

Οι μαθητές/τριες θέτουν ερωτήματα, σκέφτονται, συζητούν και στη συνέχεια αναζητούν απαντήσεις στην ιστοσελίδα της Εθνικής Μετεωρολογικής Υπηρεσίας.

Καταγραφή - διαμοιρασμός δεδομένων και περαιτέρω αναζήτηση

Με τα δεδομένα που συλλέχθηκαν, οι μαθητές/τριες τροφοδοτούν την πλατφόρμα Pl@antNet (ή άλλες πλατφόρμες τις οποίες έχουμε επιλέξει, π.χ. Natusfera). Επιπλέον, πατώντας στην λατινική ονομασία του φυτού στην πλατφόρμα Pl@antNet, οι μαθητές/τριες μπορούν να ελέγξουν αν συμβαδίζει ή όχι η ανθοφορία ή η καρποφορία του φυτού με τη σωστή χρονική περίοδο, σύμφωνα με τα κλιματολογικά δεδομένα της περιοχής. Στην περίπτωση που θα βρεθεί ασυμβατότητα, θα μπορούσε αυτή να αποτελεί ένδειξη της κλιματικής αλλαγής. Συγχρόνως, καταγράφονται σε πίνακα οι ανάγκες των υπαρχόντων φυτών σε θερμοκρασία, υγρασία (πότισμα), τα απαραίτητα εδαφολογικά στοιχεία για την ανάπτυξή τους και τις ανάγκες τους σε λίπανση.

Σχεδιασμός ανάπλασης χώρου

Σε συνεργασία με γεωπόνο ή/και το Τμήμα Πρασίνου του Δήμου στον οποίο ανήκει το σχολείο, σχεδιάζεται η ανάπλαση του κήπου ή η δημιουργία νέου χώρου φύτευσης, όπου κριθεί καταλληλότερο από την ομάδα (συνδυασμός δημιουργικής και κριτικής σκέψης).

ΤΡΟΠΟΣ ΟΡΓΑΝΩΣΗΣ ΤΗΣ ΤΑΞΗΣ

Στην τάξη θα λάβουν χώρα οι δραστηριότητες του σχεδιασμού του κήπου ή του αύλειου χώρου ή/και της ανάπλασης του κήπου, της έρευνας στο διαδίκτυο, ή/και της βιβλιογραφικής έρευνας. Θα γίνει ο καταγισμός ιδεών, οι συζητήσεις με τους ειδικούς, αλλά και οι συζητήσεις μεταξύ των υποομάδων. Ο χώρος της σχολικής αίθουσας θα παραμείνει με τους χώρους εργασίας των υποομάδων, αλλά θα έχει και πτυσσόμενες καρέκλες στο κέντρο για να γίνεται εύκολη η παρακολούθηση των ομιλιών, αλλά και να μπορούν να δουν το χαρτόνι με τον καταγισμό ιδεών.

Ο ΡΟΛΟΣ ΤΟΥ/ΤΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥ

Διευκολυντής. Θα φέρει τους/τις μαθητές/τριες σε επαφή με τους ειδικούς επιστήμονες, αλλά και εκπροσώπους του Ο.Τ.Α.

Υποστηρικτικός, συμβουλευτικός και ειρηνευτικός. Συμβάλλει στην κατανομή των εργασιών των υποομάδων, ανάλογα με τις ικανότητες/δεξιότητες των μαθητών/τριών, όμως φροντίζει έτσι ώστε οι ομάδες να είναι αυτοδιαχειριζόμενες.

Ευέλικτος. Είναι έτοιμος/η να επαναδιαμορφώσει τις διαδικασίες, αλλά και να κάνει οποιαδήποτε αλλαγή προς όφελος των ομάδων και της εργασίας.

ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΗ ΥΛΙΚΟΤΕΧΝΙΚΗ ΥΠΟΔΟΜΗ / ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ

- Ηλεκτρονικός Υπολογιστής ή/και τάμπλετ (επιθυμητοί 2 Η/Υ ή/και 2 τάμπλετ)
- Απαραίτητη η ενσύρματη σύνδεση στο διαδίκτυο (είναι πιο ασφαλής)
- Προβολέας και ικανός χώρος για να δουλέψουν οι ομάδες με έξτρα πτυσσόμενες καρέκλες, έτσι ώστε να παρουσιαστούν τα δεδομένα στην ολομέλεια μετά την καταγραφή τους, χωρίς να αλλάξει η θέση των θρανίων και καρεκλών του χώρου εργασίας των ομάδων.
- Kit μετεωρολογικού σταθμού

ΣΥΝΟΔΕΥΤΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ / ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΑ ΜΕΣΑ & ΕΡΓΑΛΕΙΑ

- Φύλλα εργασίας
- Σύνδεσμοι για την αναζήτηση στοιχείων σχετικών με την κλιματική αλλαγή - μετρήσεις μεγεθών (ΕΜΥ)
- Εκπαιδευτικά παιχνίδια (υλικό για μελέτη από ΚΠΕ και άλλους Φορείς)

ΕΠΙΛΕΓΜΕΝΟ ΕΚΠ/ΚΟ ΥΛΙΚΟ ΓΙΑ ΠΕΡΑΙΤΕΡΩ ΜΕΛΕΤΗ

Εκπαιδευτικά Παιχνίδια για την Κλιματική Αλλαγή - ΚΠΕ ελευθερίου Κορδελιού & Βερτίσκου

- E-CO-foot -Εκπαίδευση για το Οικολογικό αποτύπωμα, ΚΠΕ Πετρουλίου Τρικκαίων, 2020
- Ποιο είναι το οικολογικό αποτύπωμα των καθημερινών δραστηριοτήτων σας; ΚΠΕ Πετρουλίου Τρικκαίων 2020
- Πρακτικός οδηγός δημιουργίας σχολικού λαχανόκηπου, ΚΠΕ Πετρουλίου Τρικκαίων 2015
- Σύντομος οδηγός για την δημιουργία ενός αειφόρου, μεσογειακού κήπου, Λευκωσία, Κύπρος, 2012
- Το Δάσος, μια ολοκληρωμένη προσέγγιση, WWF Ελλάς, 2012
- Εκπαιδευτικό Υλικό για σχολεία - Υγιή παιδιά, υγιής πλανήτης WWF Ελλάς
- Κλιματική κρίση και Ενέργεια WWF Ελλάς
- Προτάσεις ταινιών για την Κ.Α. - 1^ο Γυμνάσιο Ζεφυρίου
- ActionAid_Κλιματικές αλλαγές και φτώχεια_βιβλίο_δραστηριότητες

ΠΑΡΑΓΟΜΕΝΑ

- Πίνακες καταγραφής θερμοκρασιών, για να συγκριθούν τα νέα δεδομένα με παλαιότερα στοιχεία θερμοκρασίας από την ΕΜΥ
- Άλμπουμ φωτογραφιών των μαθητών/τριών με τις λήψεις φυτών ή/και τμημάτων φυτών ανά εποχή/μήνα και κατηγορία φυτών
- Συνεισφορά στις κοινότητες των πλατφορμών της Επιστήμης των Πολιτών

*Σε περίπτωση που το πρόγραμμα διαρκέσει για χρονικό διάστημα μεγαλύτερο των δύο μηνών, τα προϊόντα που θα συλλεχθούν θα αξιοποιηθούν τους στόχους της αστικής γεωργίας.

(Pl@antNet), με ανέβασμα φωτογραφιών, στοιχείων των φυτών και συζήτηση μεταξύ μελών της κάθε κοινότητας

- Πίνακας καταγραφής λογαριασμών της ΕΥΔΑΠ για σύγκριση στοιχείων σχετικά με την κατανάλωση του νερού στο σχολείο (νερό ποτίσματος του σχολικού κήπου, ιδίως αν υπάρχει γκαζόν)

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

- Για την αξιολόγηση των γνώσεων σχετικά με την αναγνώριση και κατανόηση της επίδρασης των κλιματικών παραγόντων στην ανάπτυξη και την ευημερία των φυτών μπορεί να χρησιμοποιηθεί ένα ερωτηματολόγιο σωστού - λάθους.
- Για την αξιολόγηση των γνώσεων σχετικά με την επιλογή των κατάλληλων φυτών ανάλογα με τον ενδημισμό, αλλά και τις κλιματολογικές συνθήκες στις οποίες ευημερούν τα φυτά αυτά, μπορεί αντίστοιχα να χρησιμοποιηθεί ένα ερωτηματολόγιο σωστού - λάθους.

ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ - ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ - ΟΔΗΓΙΕΣ

Είναι πολύ σημαντικό να υπάρχει ακόμα ένας Η/Υ ή τάμπλετ ανά υπο-ομάδα μαθητών, έτσι ώστε να αποκτήσουν όλοι/ες δεξιότητες αναζήτησης της πληροφορίας σε έγκυρες πηγές του παγκόσμιου ιστού. Κατά αυτόν τον τρόπο, θα εμπλακούν ευκολότερα οι μαθητές/τριες με την Επιστήμη των Πολιτών, εφόσον θα μπορούν οι ίδιοι/ες μέσα στην ομάδα τους να τραβούν φωτογραφίες, να τις ανεβάζουν στις πλατφόρμες, να βλέπουν τα αποτελέσματα από την ταυτοποίηση του κάθε φυτού στην οθόνη και μάλιστα να μπορούν να βλέπουν το ποσοστό εγκυρότητας της ταυτοποίησης του κάθε είδους, ανάλογα με την ποιότητα της φωτογράφισης, τη γωνία λήψης της φωτογραφίας, αλλά και τον πλούτο των αναρτήσεων φωτογραφιών από άλλα μέλη της πλατφόρμας και τον σχολιασμό τους. Εφόσον δεν επιτρέπεται η μετακίνηση τμημάτων/ομάδων μαθητών/τριών στην αίθουσα των ηλεκτρονικών υπολογιστών (σε ώρα που δεν έχουν μάθημα), θα μπορούσε να ζητηθεί μια δωρεά από Τράπεζα, ή άλλο Οργανισμό/Φορέα, των Η/Υ και των παρελκόμενων τους, σε μια περίοδο ανανέωσης και αγοράς νέων. Έτσι, θα υπάρξει η δυνατότητα εξοπλισμού μιας επιπλέον αίθουσας του σχολείου τουλάχιστον με τερματικά και οθόνες.

ΓΙΝΕ ΚΑΙ ΕΣΥ ΠΡΑΚΤΟΡΑΣ ΚΑΙ ΒΡΕΣ ΤΟΥΣ ΕΙΣΒΟΛΕΙΣ ΣΤΟ ΠΟΤΑΜΙ ΜΑΣ - ΓΙΑΤΙ ΦΥΤΡΩΝΟΥΝ ΕΚΕΙ ΠΟΥ ΔΕΝ ΤΟΥΣ ΣΠΕΡΝΟΥΝ; ΜΕ ΤΟ PL@NTNET ΣΕ ΔΥΟ ΑΣΤΙΚΑ ΡΕΜΑΤΑ

Φώτιος Δανάσκος, Αφροδίτη Κατσιγιάννη, Θεμιστοκλής Σμπαρούνης

Ηλικιακή βαθμίδα:	Γυμνάσιο (12-15 ετών)/ δυνατότητα συμμετοχής ΑμεΑ (μονοπάτι για τους πολίτες στο ρέμα Χαλανδρίου/ μεγάλο τμήμα προσβάσιμο με αναπηρικό αμαξίδιο)
Διάρκεια:	4 μήνες (28 διδακτικές ώρες)
Εργαλείο/Πλατφόρμα:	Pl@ntNet
Πεδίο:	αστικά ρέματα (Ρεματιά Χαλανδρίου, Ρέμα Πικροδάφνης)
Λέξεις - Κλειδιά:	ρέμα, αστικός ιστός, ταυτοποίηση χλωρίδας, κυρίαρχα είδη φυτών, χωροκατακτητικά/ εισβάλλοντα ξενικά είδη, μεταβολές στα οικοσυστήματα, νησίδες βιοποικιλότητας

Βιβλιογραφική αναφορά: © Δανάσκος, Φ., Κατσιγιάννη, Α., & Σμπαρούνης, Θ. (2023). Γίνε και εσύ πράκτορας και βρες τους εισβολείς στο ποτάμι μα- Γιατί φυτρώνουν εκεί που δεν τους σπέρνουν; Με το Plantnet σε δύο αστικά ρέματα. Στο Μ. Δασκολιά (Επιμ.), *Περιβαλλοντική Εκπαίδευση για την Αειφορία και Επιστήμη των Πολιτών. Ενσωματώνοντας περιβαλλοντικά παρατηρητήρια πολιτών στη σχολική εκπαιδευτική πρακτική* (σσ. 221- 234). Εκδόσεις Εθνικού και Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών. <https://doi.org/10.26247/nkuapress.ebook.1>

ΣΥΝΤΟΜΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Το σενάριο πραγματεύεται το θέμα της βιοποικιλότητας, εστιάζοντας στη μελέτη των χωροκατακτητικών/ εισβαλλόντων ξενικών ειδών και στους κινδύνους εμφάνισης μεταβολών στα οικοσυστήματα. Επιλέγει να εξετάσει την περίπτωση των αστικών ρεμάτων, τα οποία αντιμετωπίζει ως «νησίδες βιοποικιλότητας» στο αστικό περιβάλλον. Συγκεκριμένα, το σενάριο απευθύνεται σε μαθητές/τριες του Γυμνασίου, τους/τις οποίους/ες καλεί αρχικά να προβληματιστούν γύρω από βασικές έννοιες που σχετίζονται με τη βιοποικιλότητα, να εκφράσουν τις απόψεις και τα συναισθήματά τους, μελετώντας οπτικό υλικό (φωτογραφίες) και παράλληλα να προβούν σε υποθέσεις. Στο επόμενο επίπεδο απαιτεί μια πιο ενεργή εμπλοκή των συμμετεχόντων, οι οποίοι αναλαμβάνουν τον ρόλο του ερευνητή, καθώς καλούνται να φωτογραφίσουν τα κυρίαρχα είδη φυτών στο τοπικό ρέμα (ρεματιά Χαλανδρίου), να προχωρήσουν στην ταυτοποίηση/ ανάγνωσή τους μέσω της εφαρμογής Pl@ntNet, να πραγματοποιήσουν βιβλιογραφική έρευνα για τα συγκεκριμένα είδη χλωρίδας και στη συνέχεια εικονική πλοήγηση στην περιοχή μέσω της ψηφιακής εφαρμογής Google Earth. Με την αξιοποίηση των δύο ψηφιακών εφαρμογών, Pl@ntNet και Google Earth, το σενάριο έχει ως απώτερο σκοπό, πέρα από την αναγνώριση της αξίας των ρεμάτων, τη σύνδεση της Επιστήμης των Πολιτών με την ΠΕ με την υιοθέτηση πρακτικών που συμβάλουν στην παραγωγή πληροφορίας και την επιστημονική έρευνα. Αρωγός στην υλοποίηση του σεναρίου μπορεί να είναι ένα ΚΠΕ με πρόγραμμα για τα ρέματα (ΚΠΕ Αργυρούπολης), στο οποίο πραγματοποιείται εκπαιδευτική εκδρομή και επίσκεψη στο πεδίο (ρέμα Πικροδάφνης).

ΣΥΝΔΕΣΗ ΜΕ ΓΝΩΣΤΙΚΑ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΑ

Γεωλογία • Βιολογία • Γεωγραφία • ΤΠΕ • Ιστορία

ΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΙ

Περιβαλλοντικός γραμματισμός

- προσδιορισμός των ποικίλων διαστάσεων (οικολογικής, κοινωνικής, πολιτισμικής, ιστορικής) των αστικών ρεμάτων στο πλαίσιο της ολιστικής προσέγγισης του περιβάλλοντος
- επίγνωση της αξίας του ρέματος της πόλης ως σημαντικού βιότοπου ποικίλης αυτοφυούς χλωρίδας
- αναγνώριση της ανάγκης διατήρησης του φυσικού χαρακτήρα του ρέματος ως βιοτόπου ποικίλης αυτοφυούς χλωρίδας

- αξιοποίηση του ρέματος της πόλης ως πεδίου εξερεύνησης, άμεσης γνώσης, διερευνητικής και βιωματικής μάθησης.

Επιστημονικός γραμματισμός

- εντοπισμός των βασικών εννοιών που περιγράφουν τον όρο Επιστήμη των Πολιτών
- αναγνώριση του ΠΠ Pl@ntNet ως συμμετοχικής ψηφιακής πρακτικής που εντάσσεται στο πλαίσιο της Επιστήμης των Πολιτών

Πολιτειακός γραμματισμός

- αναγνώριση του ΠΠ Pl@ntNet ως συμμετοχικής ψηφιακής πρακτικής που εντάσσεται στο πλαίσιο της Επιστήμης των Πολιτών
- συμβολή στον εμπλουτισμό των δεδομένων στην ψηφιακή πλατφόρμα Pl@ntNet μέσω της μεταφόρτωσης φωτογραφικού υλικού

Ψηφιακός γραμματισμός

- συμμετοχή στην ομαδοσυνεργατική συγγραφή κειμένου σε πραγματικό χρόνο μέσω της δημιουργίας συνεργατικού εγγράφου στο Google Drive
- δημιουργία, εμπλουτισμός, επεξεργασία και οργάνωση πολυμεσικού ψηφιακού υλικού σε έναν κοινόχρηστο ψηφιακό πίνακα (για παράδειγμα, padlet, linoit) και εμπλουτισμός, τροποποίηση, επεξεργασία του περιεχομένου του
- καταχώρηση και επικοινωνία των απόψεων με την αξιοποίηση ψηφιακών εφαρμογών έκφρασης και δημιουργίας (π.χ. wordart, answergarden, pixton)
- οργάνωση και γραφική αναπαράσταση των εννοιών που περιγράφουν το περιεχόμενο όρων μελέτης όπως η Επιστήμη των Πολιτών με τη μορφή εννοιολογικού χάρτη (π.χ. Cmap, bubble.us).
- χρήση κινητών ή/και φορητών συσκευών για τη λήψη φωτογραφιών
- μεταφόρτωση ψηφιακών φωτογραφιών στην ψηφιακή πλατφόρμα του Pl@ntNet

Βασικός γραμματισμός

- εντοπισμός βασικών εννοιών που συνδέονται με τα ρέματα και τις ποικίλες διαστάσεις (υδρολογική, οικολογική, κοινωνική)
- ανάπτυξη της ικανότητας έκφρασης μέσω του γραπτού και προφορικού λόγου

ΣΤΟΧΟΙ / ΔΕΞΙΟΤΗΤΕΣ

Δημιουργική σκέψη:	δραστηριότητες 1.1, 1.5
Κριτική σκέψη:	δραστηριότητες:1.2, 1.6, 1.7
Μαθαίνω πώς να μαθαίνω:	δραστηριότητα 1.4
Αναζήτηση και ανάλυση της πληροφορίας:	δραστηριότητες: 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.8
Επικοινωνία ιδεών και πληροφορίας:	δραστηριότητες:1.1, 1.2, 1.3, 1.5, 1.6, 1.7, 1.8
Ευελιξία σκέψης και προσαρμοστικότητα:	δραστηριότητες 1.2, 1.7
Συνεργασία - εργασία σε ομάδες:	δραστηριότητες 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7, 1.8
Ανάπτυξη πρωτοβουλιών:	δραστηριότητες 1.5, 1.10
Παραγωγή έργου και συνέπεια στην εκτέλεση:	δραστηριότητες: 1.3, 1.4,1.5, 1.6, 1.7

ΣΥΝΔΕΣΗ ΜΕ ΤΟΥΣ 17 ΣΤΟΧΟΥΣ ΓΙΑ ΤΗ ΒΙΩΣΙΜΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗ

Στόχος#4: Ποιοτική εκπαίδευση. Διαθεματική εκπαίδευση, στοχευμένη σε θέματα ειδικού ενδιαφέροντος

Στόχος#6: Καθαρό Νερό-Αποχέτευση. Το νερό στο ρέμα προέρχεται από το βουνό και τις πηγές του και δυνητικά είναι καθαρό ή πρέπει να διατηρηθεί καθαρό.

Στόχος#11: Βιώσιμες πόλεις και κοινότητες. Μια πόλη που στον ιστό της έχει μία τέτοια δομή και ένα τόσο χαρακτηριστικό μικρόκοσμο και μικροπεριβάλλον έχει ιδιαίτερα χαρακτηριστικά που αναβαθμίζει με πολλαπλούς τρόπους το μικροκλίμα, την ποιότητα ζωής και την ανθεκτικότητα της πόλης.

Στόχος#14: Ζωή στο νερό. Θα εντοπιστεί και θα γίνει κατανοητή η σύνδεση της ζωής με το νερό και ιδιαίτερος με το νερό που ρέει στο ρέμα

Στόχος#15: Ζωή στη στεριά. Η ζωή στην κοίτη και την παραρεμάτια περιοχή είναι πολύ χαρακτηριστική και μεγάλης αξίας για την (αστική) βιοποικιλότητα.

ΦΑΣΕΙΣ

1^η ΦΑΣΗ: Ένα ρέμα κυλάει στην πόλη μας

(15 διδακτικές ώρες/ σχολείο, σπίτι)

Σύντομη περιγραφή:

Η διδακτική σκοπιμότητα της γενικής εισαγωγικής φάσης έγκειται στην εξοικείωση των μαθητών/τριών με το θέμα μελέτης. Οι μαθητές/τριες καλούνται να αναγνωρίσουν ότι η διατήρηση του φυσικού χαρακτήρα ενός ρέματος αποτελεί έκφραση της φύσης μέσα στην πόλη και συνδέεται με ποικίλες θετικές διαστάσεις. Σε αυτή την φάση, επίσης, μέσα από τα χαρακτηριστικά παραδείγματα της δημοσιογραφίας και της επιστήμης οι μαθητές εισάγονται στην ιδέα πρακτικών οι οποίες βασίζονται στη συμμετοχή των πολιτών σε δραστηριότητες και διαδικασίες, όπως είναι η παραγωγή και η διάδοση της πληροφορίας και η επιστημονική έρευνα, αντίστοιχα. Αξιοποιώντας την εφαρμογή ψηφιακής γραφικής απεικόνισης της Γης Google Earth, οι μαθητές/τριες έχουν τη δυνατότητα να εντοπίσουν τη ρεμάτια διαδρομή και να εξερευνήσουν τα στοιχεία που αποτυπώνουν την κατάσταση και τις χρήσεις γης της κοίτης και της παραρεμάτιας περιοχής.

Δραστηριότητες

1. Αφόρμηση και πρόκληση ενδιαφέροντος για το θέμα μελέτης

(1 διδακτικές ώρες/ σχολείο)

Ως αφόρμηση, μπορεί να χρησιμοποιηθεί από τον/την εκπαιδευτικό μία φωτογραφία η οποία απεικονίζει μια περιοχή με πλούσια παραρεμάτια βλάστηση). Στη συνέχεια, οι μαθητές/τριες θα παρακινηθούν να παρατηρήσουν και να περιγράψουν το τοπίο της φωτογραφίας και να εκφράσουν τα συναισθήματά τους σε σχέση με το αναπαριστώμενο τοπίο (για την καταγραφή μπορεί να αξιοποιηθεί η διαδικτυακή εφαρμογή *answergarden* ή οποιαδήποτε εφαρμογή ψηφιακού ασπροπίνακα), να υποθέσουν πού θα μπορούσε να βρίσκεται το συγκεκριμένο τοπίο, δηλαδή να φανταστούν πώς μπορεί να είναι η ευρύτερη περιοχή και να κατανοήσουν τη διάκριση βλάστησης - χλωρίδας.

2. Είμαι, είμαι, μα τι είμαι; Σαν με πεις, παύω να είμαι...

(1 διδακτικές ώρες/ σχολείο)

Οι μαθητές/τριες μελετούν το κείμενο: Μυστικό Χαλάνδρι: Περπατώντας στο

Ρέμα Πολυδρόσου και διερωτώνται ποιο άλλο επίθετο (πέρα του μυστικού) θα επέλεγαν για την πόλη τους. Καταγράφουν τις ιδέες τους σε συνεργατικό πίνακα και τις παρουσιάζουν με τη μορφή συννεφόλεξου (<https://wordart.com/>).

3. Η Ρεματιά Χαλανδρίου και οι ποικίλες διακλαδώσεις της (1 διδακτικές ώρες/ σχολείο)

Οι μαθητές/τριες, σε ομάδες, θα επιχειρήσουν να εντοπίσουν στο κείμενο μελέτης τις ποικίλες διαστάσεις του ρέματος, οι οποίες διαμορφώνουν και τις αντίστοιχες κατηγορίες μελέτης (για παράδειγμα, οικολογική, κοινωνική-ποιότητα ζωής, ιστορική, πολιτισμική, εκπαιδευτική κ.ά.). Ο/Η εκπαιδευτικός θα διαμοιράσει στους/στις μαθητές/τριες τον σύνδεσμο ενός συνεργατικού ψηφιακού πίνακα, τον οποίο θα έχει δημιουργήσει και δομήσει με τη μορφή στηλών/ πλαισίων (για παράδειγμα, σχετικές διαδικτυακές εφαρμογές <https://el.padlet.com>, <http://en.linoit.com/>, <https://jamboard.google.com>). Κάθε στήλη/ πλαίσιο μπορεί να αντιστοιχεί σε καθεμία από τις ποικίλες διαστάσεις. Στην ολομέλεια, οι μαθητές/τριες θα κληθούν να διαχωρίσουν και κατηγοριοποιήσουν τις σχετικές πληροφορίες στην αντίστοιχη στήλη/ κατηγορία. Εναλλακτικά, οι ποικίλες διαστάσεις/ έννοιες μπορούν να οργανωθούν σε έναν εννοιολογικό χάρτη και να αναπαρασταθούν οπτικά οι επιμέρους συσχετίσεις μεταξύ των εννοιών (παραδείγματα σχετικών ψηφιακών εφαρμογών: Smartools, bubble.us, Mindomo).

4. Η έρευνα και τα φερτά υλικά της (3 διδακτικές ώρες/ ασύγχρονα, σπίτι)

Κάθε ομάδα υλοποιεί βιβλιογραφική και διαδικτυακή έρευνα και αναλαμβάνει να συλλέξει ψηφιακό πολυμεσικό υλικό (κείμενο, εικόνες, βίντεο, ηχητικά αρχεία και υπερσυνδέσμους) με περιεχόμενο σχετικό με καθεμία από τις προαναφερόμενες διαστάσεις/ κατηγορίες μελέτης. Περαιτέρω εμπλουτισμός έρευνας μπορεί να γίνει με τη συλλογή πρωτογενούς υλικού (για παράδειγμα, φωτογραφίες και μαρτυρίες από μεγαλύτερα σε ηλικία μέλη των οικογενειών τους), ώστε να αποτυπωθεί η διαχρονική μεταβολή της περιοχής. Κάθε ομάδα θα μεταφορτώσει το σχετικό υλικό στην αντίστοιχη στήλη/ κατηγορία του ψηφιακού πίνακα και αποφασίζει για τον τρόπο οργάνωσης/ παρουσίασης και διάχυσης/ δημοσιοποίησης των αποτελεσμάτων.

5. Εισροή πολιτών στη δημοσιογραφία (1 διδακτικές ώρες/ σχολείο)

Ο/Η εκπαιδευτικός θα προτείνει στους/στις μαθητές/τριες να μελετήσουν το κείμενο με θέμα: Δημοσιογραφία των πολιτών και συμμετοχική δημοσιογραφία και να εντοπίσουν βασικές έννοιες (λέξεις - κλειδιά), τις οποίες θεωρούν χαρακτηριστικές του θέματος το οποίο περιγράφουν (για παράδειγμα, τεχνολογία,

δημοκρατικό, αμφίδρομη ροή, συμμετοχική, απλοί πολίτες, συνδιαμόρφωση, εναλλακτικές πηγές, παραγωγή, διαμοιρασμός). Η επεξεργασία των προτάσεων γίνεται από κοινού σε συνεργατικό κοινόχρηστο έγγραφο (Google Drive ή σύστημα Wiki της e-τάξης), προκειμένου να καταλήξουν στις πιο αντιπροσωπευτικές από τις προτεινόμενες έννοιες.

6. Εισροή πολιτών στην επιστήμη/ Η περίπτωση Pl@ntNet

(4 διδακτικές ώρες/ σχολείο, σπίτι)

Ο/Η εκπαιδευτικός μπορεί να προβάλει ένα σύντομο βίντεο ή να διαμοιράσει σύνδεσμο σχετικά με την Επιστήμη των πολιτών (για παράδειγμα, ένα σύντομο βίντεο με δυνατότητα ελληνικών υπότιτλων στο youtube: "What is Citizen Science?"), με στόχο την εξοικείωση των μαθητών/τριών με τους όρους «Επιστήμη των Πολιτών» και «Συμμετοχική Επιστήμη». Στη συνέχεια, επεξεργάζονται το κείμενο παρουσίασης του Παρατηρητηρίου Πολιτών για τη βιοποικιλότητα Pl@ntNet (από το εκπαιδευτικό υλικό για το Εξ Αποστάσεως Επιμορφωτικό Πρόγραμμα «Επιστήμη των Πολιτών και Περιβαλλοντική Εκπαίδευση για την Αειφορία», Ενότητα 3, σ. 66). Εξοικείωση με την εφαρμογή Pl@ntNet στο σχολείο και στο σπίτι. Σκοπός μας είναι να κατανοήσουν τον λόγο της χρήσης της συγκεκριμένης εφαρμογής και τον σκοπό της στην υλοποίηση του έργου.

7. Στο δρόμο του νερού (2 διδακτικές ώρες/ σχολείο)

Οι μαθητές/τριες, μέσω της εφαρμογής Google Earth, εντοπίζουν τη διαδρομή και τα στοιχεία τα οποία προσδιορίζουν την υφιστάμενη κατάσταση του ρέματος, όπως:

- Μήκος ρεμάτιας διαδρομής (ορεινή περιοχή από την οποία πηγάζει το ρέμα, περιοχές και δήμους τους οποίους διατρέχει, σημεία συνάντησης με άλλα ρέματα που συνιστούν το υδρογραφικό δίκτυο της ευρύτερης περιοχής)
- Τμήματα στα οποία η κοίτη όσο και η παραρεμάτια ζώνη διατηρούν τον φυσικό τους χαρακτήρα και έχουν ιδιαίτερη οικολογική αξία ως βιότοπος χλωρίδας και πανίδας.
- Τμήματα με αδιαμόρφωτη κοίτη και πρηνή ή τμήματα τα οποία έχουν υποστεί ήπιες παρεμβάσεις (για παράδειγμα, σαρζανέτια - συρματοκιβώτια για την υποστήριξη των πρηνών)
- Τμήματα με έντονες παρεμβάσεις στα οποία η κοίτη έχει υποστεί συρρίκνωση και μορφολογική αλλοίωση (π.χ. μετατροπή σε κλειστό αγωγό)
- Χρήσεις γης της παραρεμάτιας ζώνης και πιθανές περιβαλλοντικές πιέσεις (ανεξέλεγκτη αστικοποίηση, κατασκευή οδικού δικτύου, μορφές πιθανής ρύπανσης)

8. Νερό στο ρέμα, φυτά στο ρέμα (2 διδακτικές ώρες/ σχολείο)

Σε αυτό το βήμα, οι μαθητές/τριες θα βοηθηθούν ώστε να κατανοήσουν ότι τα ρέματα αποτελούν μια σημαντική νησίδα της αστικής βιοποικιλότητας. Αρχικά, θα υπογραμμιστεί ο ιδιαίτερος ρόλος του στοιχείου του νερού για την ανάπτυξη συγκεκριμένων αυτοφυών φυτικών ειδών. Οι μαθητές/τριες θα μοιραστούν τις ιδέες τους απαντώντας στην ερώτηση: Ποια είδη φυτών μπορεί κάποιος να συναντήσει στη ρεματιά; Κατόπιν παρατηρούν τον Χάρτη της Ρεματιάς Πεντέλης-Χαλανδρίου που είναι αναρτημένος στην ιστοσελίδα του Δήμου Χαλανδρίου για να αντλήσουν πληροφορίες σχετικές με τη χλωρίδα της περιοχής. Η σχετική συζήτηση μπορεί να οδηγήσει στην ανάδειξη της αξίας της ενσώματης εμπειρίας, η οποία με τον συνδυασμό αισθήσεων, κίνησης, συναισθημάτων, σκέψης μπορεί να υποστηρίξει την πραγματική και με νόημα μάθηση. Με τον τρόπο αυτό, οι μαθητές/τριες παρακινούνται να αντιληφθούν την ανάγκη για επίσκεψη στο ρέμα, προκειμένου να κινητοποιηθούν περαιτέρω και να αξιοποιήσουν την περιοχή ως πεδίο διερεύνησης, ανακαλυπτικής και βιωματικής μάθησης. Σε αυτό το πλαίσιο ενθαρρύνεται η ανάληψη πρωτοβουλίας από τους/τις μαθητές/τριες για την οργάνωση της επίσκεψης/ μελέτης πεδίου, προκειμένου να εντοπίσουν και να καταγράψουν τα αναφερόμενα είδη στον φυσικό τους βίοτοπο, αλλά και να διερευνήσουν πιθανές περιπτώσεις συρρίκνωσης και αλλοίωσης της σύνθεσης των φυτικών ειδών και να προβληματιστούν για τα πιθανά αίτια.

2^η ΦΑΣΗ: Περπατάμε και ανακαλύπτουμε τη Ρεματιά Χαλανδρίου

(6 διδακτικές ώρες/ ρεματιά Χαλανδρίου)

3^η ΦΑΣΗ: Επίσκεψη στο ΚΕΝΤΡΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ ΑΡΓΥΡΟΥΠΟΛΗΣ - Εκπαιδευτικό Πρόγραμμα: «Το νερό - τα Ρέματα»

(7 διδακτικές ώρες)

Οι δραστηριότητες της 2^{ης} Φάσης παρουσιάζονται ως ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 1 στην ενότητα ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΕΠΙΛΕΓΜΕΝΩΝ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ που ακολουθεί.

Οι δραστηριότητες της 3^{ης} Φάσης παρουσιάζονται ως ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 2 στην ενότητα ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΕΠΙΛΕΓΜΕΝΩΝ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ που ακολουθεί.

Δραστηριότητες

Θα προγραμματιστεί εκπαιδευτική επίσκεψη στο ΚΠΕ Αργυρούπολης για τη συμμετοχή της περιβαλλοντικής ομάδας στο εκπαιδευτικό πρόγραμμα του ΚΠΕ Αργυρούπολης με τίτλο: Το νερό - τα ρέματα. Το πρόγραμμα θα ολοκληρωθεί με την επίσκεψη στο πεδίο που χρησιμοποιεί το ΚΠΕ (Ρέμα Πικροδάφνης). Οι μαθητές/τριες θα συμπληρώσουν τα φύλλα εργασίας του προγράμματος του ΚΠΕ Αργυρούπολης, ενώ μπορεί να επιτραπεί η χρήση κάποιων κινητών ή/και φορητών συσκευών, προκειμένου να φωτογραφίσουν τα φυτά τα οποία θα συναντήσουν. Εφόσον υπάρχει η δυνατότητα σύνδεσης στο διαδίκτυο, θα χρησιμοποιήσουν την πλατφόρμα PlantNet για την αναγνώριση των διαφορετικών φυτών τα οποία θα κατηγοριοποιήσουν σε αυτόχθονα και ξενικά (εισβάλλοντα) είδη, με βάση τη σχετική πληροφόρηση που παρέχει η πλατφόρμα Pl@ntNet.

Σε μεταγενέστερο χρόνο, οι μαθητές και οι μαθήτριες μπορούν να συγκρίνουν τα αποτελέσματα της καταγραφής τους στο Ρέμα Πικροδάφνης με τα αντίστοιχα στη Ρεματιά Χαλανδρίου, προκειμένου να διαπιστώσουν εάν τα ξενικά είδη (τα είδη-εισβολείς) αποτελούν κοινή απειλή της βιοποικιλότητας στα αστικά ρέματα στην Αττική. Μπορούν να προβληματιστούν για τις ποικίλες διαστάσεις οι οποίες σχετίζονται με τη συγκεκριμένη απειλή (https://ec.europa.eu/environment/rubs/pdf/factsheets/Invasive%20Alien%20Species/Invasive_Alien_EL.pdf). Σε αυτό το στάδιο προτείνεται, επίσης, να αναδειχθεί η ανάγκη για ενίσχυση της πληροφόρησης, της ευαισθητοποίησης και της συμμετοχής του κοινού στην αντιμετώπιση του κινδύνου.

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

- Θα δημιουργηθεί ένα ερωτηματολόγιο στο οποίο θα κληθούν να απαντήσουν οι συμμετέχοντες/ουσες μαθητές/τριες, γονείς - κάτοικοι του Χαλανδρίου, καθώς και πολίτες που θα συναντήσουμε κατά τη διάρκεια των δράσεων στο πεδίο.
- Τα παραδοτέα του έργου μας, που είναι οι επιμέρους εργασίες των μαθητών/τριών θα αξιολογηθούν από τους/τις συμμετέχοντες/ουσες στην ολομέλεια.

ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΕΠΙΛΕΓΜΕΝΩΝ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 1

Τίτλος / Θέμα: Περπατάμε και ανακαλύπτουμε τη ρεματιά Χαλανδρίου

Πλατφόρμα / Εργαλείο

Επιστήμης των Πολιτών: Pl@ntNet

Διάρκεια: 6 διδακτικές ώρες

ΣΚΟΠΟΣ

Επιδιώκεται η άμεση επαφή με τα φυτικά είδη στη ρεματιά και η απόκτηση γνώσεων σχετικά με τις κατηγορίες των φυτών.

ΣΤΟΧΟΙ

- Η γνωριμία με τη ρεματιά του Χαλανδρίου και τη χλωρίδα της
- Η επαφή με τη φύση και η συνειδητοποίηση της αξίας της βιοποικιλότητας στο τμήμα αυτό του αστικού ιστού, που αποτελεί έναν πνεύμονα ζωής για το Χαλάνδρι, αλλά και τους όμορους Δήμους
- Η απόκτηση γνώσεων σχετικά με τα διάφορα φυτά, που ευδοκιμούν στην περιοχή
- Η επέκταση των γνώσεων που απέκτησαν από το μάθημα της Βιολογίας και τη συμμετοχή τους στο συγκεκριμένο πρόγραμμα

ΤΡΟΠΟΣ ΕΜΠΛΟΚΗΣ ΤΩΝ ΜΑΘΗΤΩΝ/ΤΡΙΩΝ ΜΕ ΤΗΝ ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΤΩΝ ΠΟΛΙΤΩΝ

Οι μαθητές/τριες θα περπατήσουν στην κοίτη του ρέματος και θα προσπαθήσουν να καταγράψουν τα διάφορα είδη χλωρίδας που θα συναντήσουν. Θα καταγράψουν τα διάφορα είδη φυτών που θα βρίσκουν στη διαδρομή σε φύλλα εργασίας ή με φωτογραφική μηχανή. Στη συνέχεια, θα γίνει μία προσπάθεια αναζήτησης των διαφορετικών ειδών των φυτών, με τη χρήση της πλατφόρμας Pl@ntNet, συμβάλλοντας κατ' αυτόν τον τρόπο ως ενεργοί πολίτες στην ενίσχυση των δεδομένων στη συγκεκριμένη πλατφόρμα.

ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ

Οι μαθητές/τριες κατά την διάρκεια των ομαδικών συναντήσεων θα εντοπίσουν μέσω της πλατφόρμας Google Earth τμήματα της ρεματιάς, τα οποία θα «υιοθε-

τήσουν» κατά μία έννοια. Με τη συνοδεία των γονέων τους, θα επισκεφθούν τα συγκεκριμένα τμήματα της ρεματιάς και περπατώντας θα καταγράψουν σε φύλλα εργασίας και σε φωτογραφίες τα φυτικά είδη που θα συναντούν. Εφόσον είναι εφικτό και επιτρέπεται από τα χρησιμοποιούμενα δίκτυα κινητής τηλεφωνίας, θα κάνουν και ταυτόχρονη χρήση της πλατφόρμας Pl@ntNet, καταγράφοντας στα φύλλα εργασίας τα σημεία, με τη χρήση των Γεωγραφικών Συντεταγμένων, όπου εντόπισαν τα συγκεκριμένα φυτικά είδη και φωτογραφίζοντας τα, για να εντοπίσουν τα συγκεκριμένα φυτά εκείνη τη στιγμή ή αργότερα.

ΤΡΟΠΟΣ ΟΡΓΑΝΩΣΗΣ ΤΗΣ ΤΑΞΗΣ

Θα χωριστούν οι μαθητές/τριες σε ομάδες, για να μπορέσουν να επισκεφτούν διάφορα σημεία του ρέματος Χαλανδρίου, χωρίς να έρχονται σε στενή επαφή μεταξύ τους και όλοι/ες μαζί θα λειτουργούν ως μία ομάδα, ώστε να παρουσιάσουν τα αποτελέσματα τους στην ολομέλεια.

Ο ΡΟΛΟΣ ΤΟΥ/ΤΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥ

Καθοδηγητικός: Ο/Η εκπαιδευτικός θα είναι συνοδός και θα καθοδηγεί τη δράση, παρέχοντας οδηγίες και συμβουλές, οι οποίες θα διευκολύνουν τον τρόπο υλοποίησης του όλου εγχειρήματος.

ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΗ ΥΛΙΚΟΤΕΧΝΙΚΗ ΥΠΟΔΟΜΗ/ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ

- Κατάλληλα υποδήματα και ενδυμασία συμβατή με την εποχή που θα γίνει η δράση, καθώς επίσης νερό και ελαφρύ γεύμα
- Κινητό τηλέφωνο, το οποίο θα βοηθήσει στη λήψη φωτογραφιών των φυτών της ρεματιάς
- Επιθυμητή η σύνδεση στο διαδίκτυο, ώστε να παρέχεται ταυτόχρονα η δυνατότητα χρήσης διαδικτυακών εφαρμογών, όπως το Pl@ntNet και οι Χάρτες (Google Earth)

ΣΥΝΟΔΕΥΤΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ / ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΑ ΜΕΣΑ & ΕΡΓΑΛΕΙΑ

- Τοπογραφικός - Γεωμορφολογικός χάρτης της ρεματιάς
- Σχετικές πληροφορίες και φωτογραφικό υλικό για τη ρεματιά, κατόπιν αναζήτησης στο διαδίκτυο

ΠΑΡΑΓΟΜΕΝΑ

- Μία κατηγοριοποιημένη λίστα των φυτών με την κοινή (λαϊκή) και την επιστημονική ονομασία τους
- Φύλλο εργασίας, το οποίο θα περιλαμβάνει τη φωτογράφιση, την καταγραφή, την αναγνώριση και την κατηγοριοποίηση με την κοινή και την επιστημονική ονομασία αναγνωρισμένων ειδών

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

Δημιουργία ενός ερωτηματολογίου, στο οποίο θα απαντήσουν οι συμμετέχοντες/ουσες μαθητές/τριες, γονείς - κάτοικοι του Χαλανδρίου, καθώς και πολίτες που θα συναντήσουν κατά τη διάρκεια της συγκεκριμένης δράσης στο πεδίο.

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 2

Τίτλος/Θέμα: Συμμετοχή στο ημερήσιο εκπαιδευτικό πρόγραμμα «ΤΟ ΝΕΡΟ - ΤΑ ΡΕΜΑΤΑ» του ΚΠΕ Αργυρούπολης

Πλατφόρμα/Εργαλείο

Επιστήμης των Πολιτών: Pl@ntNet

Διάρκεια: 7 διδακτικές ώρες

ΣΚΟΠΟΣ

Επιδιώκεται η άμεση επαφή με τα φυτικά είδη στο ρέμα και η απόκτηση γνώσεων σχετικά με τις κατηγορίες των φυτών, τα οποία θα συλλέξουν έχοντας τη σχετική γνώση που απέκτησαν από το μάθημα της Βιολογίας και τη συμμετοχή τους στο συγκεκριμένο πρόγραμμα.

ΣΤΟΧΟΙ

- Η κατανόηση της σημαντικότητας της πολλαπλής αξίας των ρεμάτων για τη ζωή του ανθρώπου, για τη βιοποικιλότητα, αλλά και ως οικοσύστημα.
- Η έμφαση στην οικολογική, ολιστική και συστημική προσέγγιση των ρεμάτων.
- Η καλλιέργεια κριτικής σκέψης, αναστοχασμού και αναδόμησης της λανθασμένης και καταστροφικής -πολλές φορές- αντίληψης ότι τα ρέματα είναι αγωγοί νερού.

ΤΡΟΠΟΣ ΕΜΠΛΟΚΗΣ ΤΩΝ ΜΑΘΗΤΩΝ/ΤΡΙΩΝ ΜΕ ΤΗΝ ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΤΩΝ ΠΟΛΙΤΩΝ

Όσον αφορά τη διασύνδεση με την Επιστήμη των Πολιτών, αυτή θα πραγματοποιηθεί μέσω της επίσκεψης στο Ρέμα της Πικροδάφνης (3^ο μέρος προγράμματος του ΚΠΕ ΑΡΓΥΡΟΥΠΟΛΗΣ - βλέπε παρακάτω). Όπως και στη δραστηριότητα στη Ρεματιά Χαλανδρίου, οι μαθητές/τριες θα περπατήσουν στην κοίτη του ρέματος και θα προσπαθήσουν να καταγράψουν τα διάφορα είδη χλωρίδας που θα συναντήσουν. Στη συνέχεια, θα γίνει μία προσπάθεια με τη χρήση της Πλατφόρμας Pl@ntNet να αναζητήσουν τα διάφορα είδη φυτών. Θα καταγράψουν τα διάφορα είδη φυτών που θα βρίσκουν στη διαδρομή, σε φύλλα εργασίας ή με φωτογραφική μηχανή.

ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ

Η σχολική περιβαλλοντική ομάδα θα παρακολουθήσει το ημερήσιο εκπαιδευτικό πρόγραμμα του ΚΠΕ Αργυρούπολης με τίτλο: «Το νερό - τα ρέματα», διάρκειας 7 διδακτικών ωρών. Πρόκειται για ένα δια ζώσης πρόγραμμα, που περιλαμβάνει διδασκαλία και δραστηριότητες στον χώρο του ΚΠΕ Αργυρούπολης και στο οικολογικό πεδίο του Ρέματος της Πικροδάφνης. Το πρόγραμμα αυτό καταρτίστηκε από την πρώτη Παιδαγωγική Ομάδα του ΚΠΕ Αργυρούπολης και έως σήμερα έχει αναμορφωθεί και επικαιροποιηθεί από τους/τις εκπαιδευτικούς που συνθέτουν τις μεταγενέστερες Παιδαγωγικές Ομάδες του ΚΠΕ. Το πρόγραμμα του ΚΠΕ Αργυρούπολης αποτελείται από τρία μέρη: α) Γενικό, β) Ειδικό και γ) Μελέτη Πεδίου. Αναλυτική περιγραφή του προγράμματος και σχετικό εκπαιδευτικό υλικό (φύλλα εργασίας, φυλλάδια μαθητών κ.ά.) υπάρχουν στην ιστοσελίδα του ΚΠΕ Αργυρούπολης: http://www.kpea.gr/nero_remata.php.

ΤΡΟΠΟΣ ΟΡΓΑΝΩΣΗΣ ΤΗΣ ΤΑΞΗΣ

Θα χωριστούν οι μαθητές/τριες σε μικρές ομάδες (των 4-5 μαθητών), ώστε να πραγματοποιήσουν τις ομαδικές δραστηριότητες στο ΚΠΕ Αργυρούπολης και, στη συνέχεια, να μπορέσουν να επισκεφτούν διάφορα σημεία του ρέματος, χωρίς να έρχονται σε στενή επαφή μεταξύ τους. Όλες οι ομάδες θα παρουσιάσουν τα αποτελέσματά τους στην ολομέλεια.

Ο ΡΟΛΟΣ ΤΟΥ/ΤΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥ

Καθοδηγητής. Ο/Η εκπαιδευτικός θα είναι συνοδός και θα καθοδηγεί τη δράση, παρέχοντας οδηγίες και συμβουλές, οι οποίες θα διευκολύνουν τον τρόπο υλοποίησης του όλου εγχειρήματος.

ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΗ ΥΛΙΚΟΤΕΧΝΙΚΗ ΥΠΟΔΟΜΗ / ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ

- Κατάλληλα υποδήματα και ενδυμασία συμβατή με την εποχή που θα γίνει η δράση, καθώς επίσης νερό και ελαφρύ γεύμα
- Κινητό τηλέφωνο, το οποίο θα βοηθήσει στη λήψη φωτογραφιών των φυτών της ρεματιάς
- Επιθυμητή η σύνδεση στο διαδίκτυο, ώστε να παρέχεται ταυτόχρονα η δυνατότητα χρήσης διαδικτυακών εφαρμογών, όπως το Pl@ntNet και οι Χάρτες (Google Earth)

ΣΥΝΟΔΕΥΤΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ / ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΑ ΜΕΣΑ & ΕΡΓΑΛΕΙΑ

Όλο το σχετικό εκπαιδευτικό υλικό για την επίσκεψη στο ΚΠΕ Αργυρούπολης (φύλλα εργασίας, φυλλάδια μαθητών κ.ά.), όπως και η περιγραφή του εκπαιδευτικού προγράμματος, υπάρχει στην ιστοσελίδα: http://www.kpea.gr/nero_remata.php.

ΠΑΡΑΓΟΜΕΝΑ

- Μία κατηγοριοποιημένη λίστα των φυτών με την κοινή (λαϊκή) και την επιστημονική ονομασία τους
- Φύλλο εργασίας, το οποίο θα περιλαμβάνει τη φωτογράφιση, την καταγραφή, την αναγνώριση και την κατηγοριοποίηση με την κοινή και την επιστημονική ονομασία αναγνωρισμένων ειδών

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

Δίδεται έντυπο αξιολόγησης, το οποίο συμπληρώνεται από την Περιβαλλοντική Ομάδα με ευθύνη των συνοδών εκπαιδευτικών.

ΟΙ ΜΥΡΩΔΙΕΣ ΤΗΣ ΠΟΛΗΣ ΜΑΣ ΚΑΙ Η ΙΣΤΟΡΙΑ ΤΟΥΣ. ΧΑΡΤΟΓΡΑΦΩΝΤΑΣ ΤΙΣ ΟΣΜΕΣ ΜΕ ΤΟ ΟDOURCOLLECT

Κωνσταντία Γαλανοπούλου, Βασιλική Κόντου, Άννα Τρίγκατζη

Ηλικιακή βαθμίδα:	Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση (Γυμνάσιο - Λύκειο). Απευθύνεται και σε μαθητές/τριες με αναπηρία και ειδικές μαθησιακές δυσκολίες εκτός αν έχουν πρόβλημα με την αίσθηση της όσφρησης ή την αντίληψή της.
Διάρκεια:	4 μήνες (26 διδακτικές ώρες)
Εργαλείο/Πλατφόρμα:	OdourCollect
Πεδίο:	ο τόπος / η πόλη των μαθητών (Μεταμόρφωση / Ελευσίνα)
Λέξεις - Κλειδιά:	οσφρητική ρύπανση, ποιότητα περιβάλλοντος, Προφορική Ιστορία, οσφρητική αίσθηση του τόπου, ψηφιακός αισθητηριακός χάρτης

Βιβλιογραφική αναφορά: © Γαλανοπούλου, Κ., Κόντου, Β., & Τρίγκατζη, Α. (2023). Οι μυρωδιές της πόλης μας και η ιστορία τους. Χαρτογραφώντας τις οσμές με το Odour Collect. Στο Μ. Δασκολιά (Επιμ.), *Περιβαλλοντική Εκπαίδευση για την Αειφορία και Επιστήμη των Πολιτών. Ενσωματώνοντας περιβαλλοντικά παρατηρητήρια πολιτών στη σχολική εκπαιδευτική πρακτική* (σσ. 235-272). Εκδόσεις Εθνικού και Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών. <https://doi.org/10.26247/nkuapress.ebook.1>

ΣΥΝΤΟΜΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Το σενάριο επιχειρεί να συνδέσει την Επιστήμη των Πολιτών με την ΠΕ και την Προφορική Ιστορία (ΠΙ), χρησιμοποιώντας την πλατφόρμα του Διεθνούς Παρατηρητηρίου Πολιτών (ΠΠ) OdourCollect. Μέσα από μια διαθεματική/ διεπιστημονική προσέγγιση, στην οποία εμπλέκονται μαθητές, εκπαιδευτικοί, η τοπική κοινωνία και παράγοντες της Τοπικής Αυτοδιοίκησης και της βιομηχανίας σχεδιάζεται να επιτευχθούν παράλληλοι στόχοι (περιβαλλοντικός, επιστημονικός, πολιτειακός και ψηφιακός γραμματισμός). Η ανάδειξη του προβλήματος της οσφρητικής ρύπανσης στις σύγχρονες πόλεις μέσα από προφορικές μαρτυρίες, η δημιουργία ενός ψηφιακού αισθητηριακού χάρτη των οσμών του τόπου από τους μαθητές, εμπλουτισμένοι με τις ιστορίες των κατοίκων του, η κινητοποίηση και ευαισθητοποίηση των συμμετεχόντων είναι μερικές από τις μεθόδους και τις επιδιώξεις του σεναρίου. Το πρόγραμμα έχει σχεδιαστεί ως υπόθεση εργασίας πάνω στο παράδειγμα της Μεταμόρφωσης και της Ελευσίνας και περιλαμβάνει δραστηριότητες στο πεδίο (π.χ. περιπάτους, συνεντεύξεις) και τη σχολική αίθουσα (π.χ. αποδελτίωση συνεντεύξεων, παρουσίαση αποτελεσμάτων).

ΣΥΝΔΕΣΗ ΜΕ ΓΝΩΣΤΙΚΑ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΑ

- Χημεία:** Β΄ Λυκείου - οργανικές ενώσεις, πετρέλαιο, αλκοόλες, καρβοξυλικά οξέα / Β΄ Γυμνασίου - φυσικές ιδιότητες των υλικών / πτητικές οργανικές ενώσεις - VOC
- Βιολογία:** Α΄ Λυκείου - αισθητήρια όργανα, αισθήσεις / Α΄ Γυμνασίου - το νευρικό σύστημα
- Ιστορία:** Γ΄ Λυκείου - Ιστορία του Νεότερου και του Σύγχρονου Κόσμου / Γ΄ Γυμνασίου: Νεότερη και Σύγχρονη Ιστορία
- Πολιτική Παιδεία:** Α΄ Λυκείου - κοινωνία, πολιτεία και οικονομία: αμφίδρομες σχέσεις, αγροτική - βιομηχανική - μεταβιομηχανική κοινωνία, περιβαλλοντική αγωγή, ενεργός πολίτης, το συλλογικό συμφέρον, ο σεβασμός των δικαιωμάτων των άλλων, το ατομικό συμφέρον, οι επιπτώσεις: κοινωνικές, οικονομικές, περιβαλλοντικές, φυσικό περιβάλλον και άνθρωπος, σύγχρονα αναπτυξιακά μοντέλα, βιώσιμη και αειφόρος ανάπτυξη - εξοικονόμηση φυσικών πόρων, ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, κοινωνική ευθύνη των επιχειρήσεων, ευθύνη και ασφάλεια του πολίτη, φυσικοί πόροι
- Έκφραση - Έκθεση:** Α΄ Λυκείου - προφορικός και γραπτός λόγος, προσχεδιασμένος προφορικός λόγος, διάλογος, αφήγηση, περιγραφή/ Β΄ Λυκείου - είδηση-σχόλιο, ΜΜΕ, άρθρο/ Γ΄ Λυκείου - τρόποι πειθούς - επιχει-

ρήματα - τεκμήρια, ανθρώπινα δικαιώματα - επιστήμη - τεχνολογία - φυσικό περιβάλλον/ Δίκτυο κειμένων - Φάκελος υλικού - Η προφορική ιστορία και η συγκυρία της κρίσης

Λογοτεχνία: Γ΄ Γυμνασίου - Ροΐδη, Τα Υαλοπωλεία, Τσέχωφ, Ο Παχύς και ο Αδύνατος, Ρίτσος: Ρωμιούση, Πολίτη, Η γνωριμία με τη Μόνικα κ.λπ.

Φιλοσοφία: Β΄ Λυκείου - Κεφάλαιο 3 (Εμπειρισμός), Κεφάλαιο 6: Αξιολογώντας την πράξη, Κεφάλαιο 9: Το πρόβλημα της προόδου

ΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΙ

Περιβαλλοντικός γραμματισμός

- ανάπτυξη της αίσθησης της όσφρησης, ευαισθητοποίηση στα οσφρητικά ερεθίσματα του περιβάλλοντος, σύνδεση με καθημερινές δραστηριότητες
- σημασία της όσφρησης για την ποιότητα ζωής και τη μέτρηση της ποιότητας του περιβάλλοντος
- εντοπισμός δυσάρεστων οσμών - εστιών ρύπανσης/ ευχάριστων οσμών
- ένταξη των περιβαλλοντικών προβλημάτων στην ιστορική προοπτική

Επιστημονικός γραμματισμός

- συμμετοχή σε εκπαιδευτικό πρόγραμμα που προωθεί την Επιστήμη των Πολιτών/ συνεισφορά στα ερευνητικά δεδομένα του OdourCollect
- γνωριμία με το περιεχόμενο και τα εργαλεία της μεθόδου της ΠΙ

Πολιτειακός γραμματισμός

- σχεδιασμός και εύρεση λύσεων για τα προβλήματα του τόπου στη σχολική και τοπική κοινότητα σε συνεργασία με ειδικούς επιστήμονες
- διεκδίκηση ποιότητας ζωής (καθαρό, υγιεινό και αειφόρο περιβάλλον)
- επαφή με παλαιότερες γενιές συμπολιτών μέσα από την καταγραφή των εμπειριών τους με τη μέθοδο της ΠΙ/ ενίσχυση των διαγενεακών σχέσεων

Ψηφιακός γραμματισμός

- χαρτογράφηση της οσφρητικής μνήμης του τόπου (ψηφιακός αισθητηριακός χάρτης εμπλουτισμένος με τις ιστορίες των ανθρώπων)
- αξιοποίηση ψηφιακών εργαλείων (π.χ. η εφαρμογή OdourCollect του Διεθνούς Παρατηρητηρίου για τις Οσμές) ως μέσων ενημέρωσης, συνεργασίας, δι-

εκδίκησης και επίλυσης αναφορικά με τα παγκόσμια περιβαλλοντικά ζητήματα

Βασικός γραμματισμός

- αναγνώριση της όσφρησης ως βιολογικής λειτουργίας και ως παράγοντα ποιότητας ζωής
- γνωριμία με την Τοπική Ιστορία και ιδιαίτερα με την ιστορία των οσμών του τόπου

ΣΤΟΧΟΙ / ΔΕΞΙΟΤΗΤΕΣ

Κριτική σκέψη:	επεξεργασία και αξιολόγηση των δεδομένων που προκύπτουν από τις συνεντεύξεις και την εφαρμογή OdourCollect του Διεθνούς Παρατηρητηρίου για τις Οσμές
Επίλυση προβλημάτων:	αναζήτηση λύσεων σε περιβαλλοντικά προβλήματα που εντοπίζονται με την έρευνα
Λήψη αποφάσεων:	διαμόρφωση οράματος για τον τόπο και υλοποίησή του σε συνεργασία με φορείς
Μαθαίνω πώς να μαθαίνω:	δημιουργία πηγών μέσω των συνεντεύξεων από παλιούς κατοίκους αυτενέργεια για τη διατύπωση των προβλημάτων, τον προσδιορισμό των ερευνητικών ερωτημάτων και την αναζήτηση απαντήσεων σε ερωτήματα (Πώς ήταν παλαιότερα η ζωή στην πόλη; Πώς μύριζε; Ποιες είναι οι αλλαγές στη χρήση γης και στις δραστηριότητες και πώς αυτές έχουν επιδράσει στις οσμές της πόλης;)
Αναζήτηση και ανάλυση της πληροφορίας:	συμμετοχή σε δραστηριότητες που εμπλέκουν σε έρευνα, συλλογή, περιγραφή, καταγραφή, κατάταξη, κατηγοριοποίηση, αξιολόγηση δύσκολων εννοιών και ζητημάτων που συνδέονται με τις οσμές στην πόλη
Επικοινωνία ιδεών και πληροφορίας:	επικοινωνία εντός της ομάδας, με συγγενείς και συμπολίτες, με την επιστημονική και την παγκόσμια κοινότητα (μέσω της πλατφόρμας OdourCollect) για αναζήτηση πληροφοριών, ανταλλαγή ιδεών και επίλυση προβλημάτων

Ευελιξία σκέψης και προσαρμοστικότητα:	σύγκριση δεδομένων για το παρελθόν από πηγές με εμπειρικές παρατηρήσεις για το παρόν του οσφρητικού τοπίου της πόλης εντοπισμός «ρωγμών» και «σιωπών» στα επίσημα αρχεία σύγκριση με επιστημονικές απόψεις και τοποθετήσεις τοπικών φορέων διατύπωση συμπερασμάτων όσον αφορά την ποιότητα του περιβάλλοντος, τη ρύπανση από τις οσμές και τις αιτίες της που μπορεί να διαφοροποιούνται από την επίσημη/ κυρίαρχη άποψη
Συνεργασία - εργασία σε ομάδες:	καταμερισμός εργασιών με στόχο ένα συλλογικό αποτέλεσμα
Ηγεσία και ανάληψη ευθύνης:	ανάληψη ρόλων στο πλαίσιο των ομάδων ανάλογα με τις επιθυμίες, τις κλίσεις και το έργο που έχουν να φέρουν σε πέρας
Ανάπτυξη πρωτοβουλιών:	πρωτοβουλίες και ανάληψη δράσης για υλοποίηση του οράματος που έχει συνδιαμορφωθεί μέσα από τη μελέτη των προβλημάτων που συνδέονται με την οσφρητική ρύπανση
Παραγωγή έργου και συνέπεια στην εκτέλεση:	ολοκλήρωση εργασιών πεδίου, επεξεργασία των παραγόμενων και παρουσίαση των αποτελεσμάτων σε εκδήλωση για τη σχολική/ τοπική κοινότητα
Αίσθημα προσωπικής και κοινωνικής ευθύνης:	μύηση στην έννοια της ενεργού πολιτεότητας με αίσθημα ευθύνης για τον τόπο όσον αφορά την οσφρητική ρύπανση

ΣΥΝΔΕΣΗ ΜΕ ΤΟΥΣ 17 ΣΤΟΧΟΥΣ ΓΙΑ ΤΗ ΑΕΙΦΟΡΟ ΑΝΑΠΤΥΞΗ

Στόχος#3: Καλή υγεία και ευημερία. Αναδεικνύοντας μέσω του OdourCollect τη ρύπανση εξαιτίας των οσμών που υφίστανται οι κάτοικοι υποβαθμισμένων περιοχών με στόχο την άσκηση πίεσης για την επίλυσή τους, επιχειρείται να διασφαλιστεί μια ζωή με υγεία και να προαχθεί η ευημερία για όλους.

Στόχος#4: Ποιοτική εκπαίδευση. Ένα πρόγραμμα ΠΕ/ΕΑ που αξιοποιεί την ΠΙ ενδυναμώνει τον εκπαιδευτικό που επιδιώκει τη συμπερίληψη, καθώς μέσα από τη διαδικασία της συνέντευξης και τη βιωματική επαφή με τους αφηγητές ενεργοποιείται το ενδιαφέρον των μαθητών που παραμένουν αδιάφοροι ή νιώθουν περιθωριοποιημένοι στο πλαίσιο της τυπικής εκπαίδευσης, για την (περιβαλλο-

ντική) ιστορία του τόπου τους. Έτσι η ΠΙ, προάγοντας τις γνωστικές, ερευνητικές, γλωσσικές και κοινωνικές δεξιότητες των μαθητών, καθώς και τη δημιουργικότητά τους, συντελεί στην ελεύθερη, ισότιμη και ποιοτική εκπαίδευση.

Στόχος#6: Καθαρό νερό και αποχέτευση. Οι οσμές σχετίζονται με την ποιότητα του νερού και του αποχετευτικού συστήματος της πόλης. Το Κέντρο Επεξεργασίας Λυμάτων της Μεταμόρφωσης έχει συντελέσει στη μείωση της χρήσης του Κηφισού και των ρεμάτων που καταλήγουν σε αυτόν ως αποχετευτικού δικτύου, ωστόσο απαιτείται περαιτέρω επεξεργασία των λυμάτων, ώστε να βελτιωθεί η ποιότητα των υδάτων και να αντιμετωπιστεί το έντονο πρόβλημα οσφρητικής ρύπανσης στην περιοχή. Η δραστηριοποίηση των μαθητών σε ένα πρόγραμμα Επιστήμης των Πολιτών που αξιοποιεί την εφαρμογή OdourCollect θα ενισχύσει τη δράση πολιτών και φορέων προς αυτή την κατεύθυνση. Εξάλλου, η σύγκριση του παρόντος με το παρελθόν με τη μέθοδο της ΠΙ και η εξαγωγή συμπερασμάτων για την ποιότητα ζωής του τόπου διαχρονικά μπορεί να λειτουργήσει ενδυναμωτικά στην αναζήτηση και διεκδίκηση λύσεων σχετικά με τη διαθεσιμότητα και τη βιώσιμη διαχείριση του νερού και των εγκαταστάσεων υγιεινής.

Στόχος#10: Μείωση των ανισοτήτων. Ένα σχολικό πρόγραμμα ΠΕ που αξιοποιεί την ΠΙ εμπλέκει τους μαθητές σε ομαδοσυνεργατικές και βιωματικές διαδικασίες ιστορικής έρευνας, όπου ο εκπαιδευτικός έχει υποστηρικτικό ρόλο και μαθαίνει μαζί με τους μαθητές. Με αυτό τον τρόπο αμβλύνονται οι ιεραρχικές και ανταγωνιστικές σχέσεις μεταξύ καθηγητή και μαθητών, καθώς και μαθητών μεταξύ τους. Παράλληλα επιτυγχάνεται η επαφή διαφορετικών γενεών, δίνεται φωνή στους πολίτες και προωθείται η κοινωνική, οικονομική και πολιτική ένταξή τους.

Στόχος#11: Βιώσιμες πόλεις και κοινότητες. Στόχος είναι η ενδυνάμωση των μαθητών, ώστε να γίνουν ενεργοί πολίτες που ενημερώνονται έγκυρα μέσω της ιστορικής έρευνας για τον τόπο και αναζητούν και διεκδικούν λύσεις χρησιμοποιώντας το ΔΠΠ OdourCollect για μια καλύτερη ποιότητα ζωής σε ασφαλείς και ανθεκτικές πόλεις χωρίς αποκλεισμούς.

Στόχος#16: Ειρήνη, δικαιοσύνη και ισχυροί θεσμοί. Προώθηση ειρηνικών και χωρίς αποκλεισμούς κοινωνιών για την αειφόρο ανάπτυξη, την παροχή πρόσβασης στη δικαιοσύνη για όλους και την οικοδόμηση αποτελεσματικών θεσμών σε όλα τα επίπεδα.

Στόχος#17: Συνεργασία για τους στόχους. Αναζωογόνηση της παγκόσμιας συνεργασίας για την αειφόρο ανάπτυξη. Ένα επιτυχημένο πρόγραμμα για τη βιώσιμη ανάπτυξη απαιτεί συνεργασίες μεταξύ κυβερνήσεων, του ιδιωτικού τομέα και της κοινωνίας των πολιτών.

ΦΑΣΕΙΣ

1^η ΦΑΣΗ: Εμείς και οι μυρωδιές: μιλάει... η μύτη!

(4 διδακτικές ώρες/ τάξη)

Σύντομη περιγραφή:

Στη φάση αυτή οι μαθητές αναγνωρίζουν, ορίζουν, περιγράφουν τις οσμές, εντοπίζουν τα προβλήματα, αναδεικνύουν την οσμή σαν ιδιαίτερο χαρακτηριστικό περιγραφής και αξιολόγησης του περιβάλλοντος γύρω τους και μαθαίνουν για την Επιστήμη των Πολιτών, τα ΠΠ και την πλατφόρμα του OdourCollect.

Δραστηριότητες

1. Μύρισε - Βρες - Πες (1 διδακτικές ώρες/ τάξη)

Τεχνική του Ενυδρείου ("fish bowl")

- οι μαθητές χωρίζονται σε δύο ομόκεντρους κύκλους
- οι μαθητές του μέσα κύκλου με κλειστά τα μάτια προσπαθούν να μαντέψουν και να περιγράψουν τις μυρωδιές από αντικείμενα που πλησιάζουν κοντά τους κάποιοι από τους μαθητές του έξω κύκλου
- ένας μαθητής του έξω κύκλου καταγράφει τους χαρακτηρισμούς με έγχρωμους μαρκαδόρους σε ένα μεγάλο χαρτόνι ή σε πίνακα
- οι ρόλοι αλλάζουν, η άσκηση επαναλαμβάνεται και το χαρτόνι/ ο πίνακας συμπληρώνεται με διαφορετικό/ά χρώμα/τα

2. Μυρωδιές και προβλήματα (2 διδακτικές ώρες/ τάξη)

Οι μαθητές

- ανακαλούν οσμές της πόλης τους με έναν Καταιγισμό Ιδεών
- δημιουργούν έναν Εννοιολογικό Χάρτη με τίτλο «Οι μυρωδιές της πόλης» (πηγές, συναισθήματα, επιπτώσεις)
- παρατηρούν εικόνες της πόλης που σχετίζονται με οσμές (ευχάριστες/ δυσάρεστες), τις περιγράφουν και τις αξιολογούν

Οι Δραστηριότητες 2 & 3 της 1^{ης} ΦΑΣΗΣ παρουσιάζονται ως ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 1 και οι Δραστηριότητες 2 & 3 της 3^{ης} ΦΑΣΗΣ παρουσιάζονται ως ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 2 στην ενότητα ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΕΠΙΛΕΓΜΕΝΩΝ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ που ακολουθεί.

3. Η εφαρμογή OdourCollect (1 διδακτικές ώρες/ τάξη)

Οι μαθητές

- μαθαίνουν για τα ΠΠ και περιηγούνται στην πλατφόρμα του OdourCollect
- κατεβάζουν στα κινητά τους την εφαρμογή OdourCollect
- μελετούν τον τρόπο καταχώρησης μιας οσμής στην εφαρμογή
- μαθαίνουν ότι η όσφρηση αποτελεί ένα εργαλείο μέτρησης που μπορεί να συμπληρώσει ή να υποκαταστήσει ακριβά όργανα μέτρησης και να συνεισφέρει εξίσου στην επιστημονική έρευνα και καταγραφή για τη βελτίωση του περιβάλλοντος
- παρατηρούν τον παγκόσμιο χάρτη των οσμών της πλατφόρμας, εντοπίζουν τις πυκνώσεις των καταχωρήσεων και αναρωτιούνται για τις αιτίες

2^η ΦΑΣΗ: Η πόλη μας και οι οσμές

(6 διδακτικές ώρες/ πεδίο, τάξη)

Σύντομη περιγραφή:

Στη φάση αυτή οι μαθητές συνειδητοποιούν τις οσμές ως περιβαλλοντικούς δείκτες για την αξιολόγηση της ποιότητας ζωής της πόλης τους. Εντοπίζουν και καταγράφουν οσμές στην πλατφόρμα του OdourCollect, βγάζουν συμπεράσματα για την οσφρητική ταυτότητα της πόλης, αναπτύσσουν κριτική οπτική και αναλαμβάνουν δράση για το σχολείο και την πόλη τους συμμετέχοντας σε ένα πρόγραμμα Επιστήμης των Πολιτών.

Δραστηριότητες

1. Γυρίζω και μυρίζω (2 διδακτικές ώρες/ πεδίο)

Ο τυφλός κι ο οδηγός του

- οι μαθητές βγαίνουν στο πεδίο ανά ζεύγη στη γειτονιά τους ή περιφερειακά του σχολείου, ο ένας με δεμένα μάτια κι ο άλλος τον οδηγεί (οι ρόλοι μπορούν να εναλλάσσονται)
- ο «τυφλός» οσμίζεται και περιγράφει την οσμή έχοντας υπόψη του τα χαρακτηριστικά που ζητούνται στην πλατφόρμα του OdourCollect
- ο «οδηγός» καταγράφει τα οσφρητικά δεδομένα στην εφαρμογή OdourCollect - η καταγραφή στην εφαρμογή γίνεται με γεωεντοπισμό σε πραγματικό χρόνο

- οι μαθητές επιχειρούν από κοινού να εντοπίσουν την προέλευση/ αιτία των οσμών που καταγράφουν
- τραβάνε φωτογραφίες με ψηφιακή φωτογραφική μηχανή

2. Μια ακόμη μύτη για το Παρατηρητήριο Πολιτών (2 διδακτικές ώρες/ τάξη)

Οι μαθητές

- μελετούν συνολικά τον συνεργατικό χάρτη που έχουν δημιουργήσει στην ιστοσελίδα του OdourCollect, ιδανικά σε προβολή στον τοίχο με βιντεοπροβολέα
- συζητούν για τα καταχωρημένα οσφρητικά επεισόδια, για τα χαρακτηριστικά τους (είδος, ένταση, ηδονικός τόνος οσμής), τη διάρκεια και την πιθανή προέλευση της οσμής και συνειδητοποιούν την οσφρητική ταυτότητα του τόπου τους
- εκτιμούν την έκταση της περιβαλλοντικής ρύπανσης που οφείλεται στις οσμές και βγάζουν συμπεράσματα για την ποιότητα του περιβάλλοντός τους - για τον σκοπό αυτό είναι δυνατόν να λάβουν υπόψη τους και σχετική αρθρογραφία
- αναδεικνύουν και τις ευχάριστες οσμές που έχουν καταχωρήσει στη διαδρομή τους
- αναρωτιούνται για τη σημασία που έχει η καταγραφή σε έναν παγκόσμιο χάρτη της οσφρητικής εμπειρίας γεωεντοπισμένης και σε πραγματικό χρόνο για την ανάλυση και αξιοποίησή της από την Επιστήμη των Πολιτών και για την άσκηση πίεσης στους αρμόδιους φορείς, με στόχο την εξεύρεση λύσεων στο πρόβλημα της οσφρητικής ρύπανσης

3. Μυρωδιές επί χάρτου (2 διδακτικές ώρες/ τάξη)

Οι μαθητές

- χρησιμοποιούν μία εφαρμογή για δημιουργία ψηφιακών χαρτών (Storymap, Google maps κ.λπ.)
- δημιουργούν έναν ψηφιακό αισθητηριακό χάρτη των οσμών του τόπου τους, όπου επισημαίνουν τα οσφρητικά επεισόδια που εντόπισαν και ενσωματώνουν τις φωτογραφίες που τράβηξαν στο πεδίο
- εγκαινιάζουν ένα συνεργατικό ημερολόγιο οσμών για το σχολείο τους και τη γύρω περιοχή, ώστε να ελέγχουν την οσφρητική ποιότητα του περιβάλλοντός τους σε καθημερινή βάση

- αποφασίζουν για τον τρόπο με τον οποίο θα χρησιμοποιήσουν τα δύο αυτά εργαλεία, ώστε να αναδείξουν τα προβλήματα που θα κρίνουν ως σοβαρότερα λειτουργώντας ως σχολικοί πρέσβεις που διεκδικούν ένα καθαρό από σφρητική ρύπανση περιβάλλον
- αναρωτιούνται πώς ήταν το σφρητικό τοπίο της πόλης στο παρελθόν και με ποιο τρόπο μπορούν να το ερευνήσουν

3^η ΦΑΣΗ: Εμείς και οι άλλοι. Οι μυρωδιές της πόλης έχουν τη δική τους ιστορία

(10 διδακτικές ώρες/ τάξη, σχολείο, σπίτι, γειτονιά)

Σύντομη περιγραφή:

Στη φάση αυτή οι μαθητές εισάγονται στην έννοια της Τοπικής και της Περιβαλλοντικής Ιστορίας, καθώς και στις αρχές, τη μεθοδολογία και τις τεχνικές της Προφορικής Ιστορίας (ΠΙ).

Δραστηριότητες:

1. Μια ιστορία προφορική (2 διδακτικές ώρες/ τάξη)

- Ο εκπαιδευτικός ενημερώνει τους μαθητές για την ΠΙ (λογισμικό παρουσίασης)
- Ακολουθεί συζήτηση για τη σημασία των αρχείων και των προφορικών μαρτυριών, τη δημιουργία αρχείων με διενέργεια συνεντεύξεων από απλούς ανθρώπους της γειτονιάς, τη σημασία της σωστής αρχειοθέτησης και διατήρησης των αρχείων, καθώς και της συμπλήρωσης των μεταδεδομένων, για τα ευαίσθητα προσωπικά δεδομένα και τον GDPR, τη σχέση με τον αφηγητή και τα δικαιώματά του, τον χειρισμό των μηχανημάτων κ.λπ.

2. Ρωτώντας τους παλιούς (4 διδακτικές ώρες/ σπίτι, γειτονιά, σχολείο)

- Ο εκπαιδευτικός παρέχει στους μαθητές Παραχωρητήριο για τις συνεντεύξεις που θα διενεργήσουν

Οι μαθητές:

- καταρτίζουν συνεργατικά Οδηγό Συνέντευξης για την πόλη τους και τις οσμές
- εντοπίζουν τους αφηγητές τους ανάμεσα σε παλαιότερους κατοίκους της πόλης τους
- παίρνουν σύντομες συνεντεύξεις κατά μόνες ή ανά δύο για τη ζωή των αφηγητών τους στην πόλη από το παρελθόν μέχρι τη σύγχρονη εποχή, δίνοντας

έμφαση στις οσμές

- Οι αφηγητές συνοπογράφουν μαζί με τον υπεύθυνο καθηγητή το παραχωρητήριο της συνέντευξης

3. Η μνήμη των οσμών στον χάρτη (3 διδακτικές ώρες/ σπίτι, τάξη)

Οι μαθητές:

- επεξεργάζονται τα ηχητικά/οπτικοακουστικά αρχεία της συνέντευξης και δημιουργούν τα συνοδευτικά αρχεία της
- επιλέγουν τα κατάλληλα αποσπάσματα και τα εισάγουν στον αισθητηριακό χάρτη των οσμών

4. Αναζητώντας τους ειδικούς (1 διδακτική ώρα/τάξη)

Οι μαθητές

- έχοντας εντοπίσει την ιστορική διαδρομή των οσμών της πόλης τους αναστοχάζονται σχετικά με την οσφρητική ταυτότητα του τόπου (πόσο έχει αλλάξει και γιατί)
- συζητάνε πάνω στα ευρήματα της έρευνάς τους και αναζητούν απαντήσεις στις ερωτήσεις τους από ειδικούς, τους οποίους μπορούν να εντοπίσουν και μέσα από την ιστοσελίδα του Διεθνούς Παρατηρητηρίου Οσμών (ΔΠΠ)

4^η ΦΑΣΗ: Εμείς και οι θεσμοί: Οι οσμές στο παρελθόν - παρόν - μέλλον

(6 διδακτικές ώρες/ τάξη, σχολείο, τοπική κοινότητα)

Σύντομη περιγραφή:

Στη φάση αυτή οι μαθητές διατυπώνουν τα αιτήματά τους προς τους αρμόδιους φορείς και γίνεται διάχυση στη σχολική και ευρύτερη κοινότητα.

Δραστηριότητες

1. Μιλώντας με τους αρμόδιους για το παρόν (1 διδακτική ώρα/ τοπική κοινότητα)

Οι μαθητές:

- απευθύνονται στους αρμόδιους φορείς

- παρουσιάζουν τις καταχωρήσεις που έχουν κάνει στον συνεργατικό χάρτη της Πλατφόρμας του OdourCollect
- διατυπώνουν τα συμπεράσματά τους
- θέτουν ερωτήματα, συζητούν και εκφράζουν τα αιτήματά τους για το πρόβλημα της ρύπανσης από τις οσμές στην πόλη τους

2. Προετοιμασία για το μέλλον (4 διδακτικές ώρες/ τάξη)

Οι μαθητές προετοιμάζουν την παρουσίασή τους

- εκτυπώνουν στιγμιότυπα από τον συνεργατικό χάρτη που έχουν συνδιαμορφώσει στην Πλατφόρμα του OdourCollect, καθώς και τον ψηφιακό χάρτη των οσμών, τις φωτογραφίες και τα αποσπάσματα των συνεντεύξεων
- ετοιμάζουν έκθεση στον χώρο της εκδήλωσης
- φτιάχνουν την αφίσα της εκδήλωσης, ετοιμάζουν και στέλνουν προσκλήσεις, αναρτούν στον πίνακα ανακοινώσεων του σχολείου και σε σχολική ιστοσελίδα/ κοινωνικά δίκτυα, δημοσιεύουν στον τοπικό Τύπο

3. Παρουσίαση για το παρελθόν-παρόν-μέλλον (1 διδακτική ώρα/ σχολείο, τοπική κοινότητα)

Οι μαθητές:

- παρουσιάζουν το περιβαλλοντικό τους πρόγραμμα, τον συνεργατικό χάρτη των οσμών της πόλης που έχει δημιουργηθεί στην Πλατφόρμα του OdourCollect και τον Αισθητηριακό Χάρτη των Οσμών με τις ενσωματωμένες μαρτυρίες
- γνωστοποιούν τα αποτελέσματα της έρευνάς τους και προωθούν τις προτάσεις τους σε αναζήτηση νέων συνεργειών και λύσεων

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

1. «Μυρωδιές και προβλήματα» (βλ. ΦΑΣΗ 1: Δραστηριότητα 2)

Με τον εννοιολογικό χάρτη λαμβάνει χώρα η αρχική αξιολόγηση. Οι μαθητές αναμένεται να συνειδητοποιήσουν και να αναδείξουν τη σημασία της όσφρησης για την ποιότητα του περιβάλλοντος. Αξιολογείται, δηλαδή, ο περιβαλλοντικός και ο επιστημονικός τους γραμματισμός.

2. «Γυρίζω και Μυρίζω» (βλ. ΦΑΣΗ 2: Δραστηριότητα 1)

Με την καταχώρηση οσφρητικών επεισοδίων του τόπου τους στην εφαρμογή OdourCollect, οι μαθητές αναμένεται να συμμετάσχουν ως ενεργοί πολίτες στην κοινοποίηση επεισοδίων ρύπανσης εξαιτίας των οσμών, πέρα από τα πλαίσια του σχολικού προγράμματος, σε τοπικό, εθνικό και παγκόσμιο επίπεδο. Με αυτή τη δραστηριότητα που αποτελεί μορφή διαμορφωτικής αξιολόγησης, αξιολογείται ο ψηφιακός και κυρίως ο πολιτειακός γραμματισμός των μαθητών και ειδικότερα η ανάληψη πρωτοβουλίας και η ικανότητα δράσης.

3. «Μυρωδιές επί χάρτου» (βλ. ΦΑΣΗ 2: Δραστηριότητα 3)

Με τον αισθητηριακό χάρτη των οσμών αναμένεται οι μαθητές να δείξουν την ευαισθητοποίηση τους στην ανάδειξη των οσμών ως αειφορικού δείκτη σε περιβαλλοντικό, οικονομικό, κοινωνικό, πολιτισμικό επίπεδο και την ενεργοποίησή τους στην καταγραφή οσμών. Πρόκειται για διαμορφωτική αξιολόγηση με την οποία αξιολογείται ο περιβαλλοντικός, επιστημονικός και ψηφιακός γραμματισμός των μαθητών.

4. «Η μνήμη των οσμών στον χάρτη» (βλ. ΦΑΣΗ 3: Δραστηριότητα 3)

Με την ενσωμάτωση μαρτυριών στον αισθητηριακό χάρτη των οσμών αξιολογείται η κριτική ικανότητα των μαθητών στην επιλογή των κατάλληλων αποσπασμάτων από τις συνεντεύξεις τους, καθώς και ο ψηφιακός τους γραμματισμός κατά την ενσωμάτωσή τους στον αισθητηριακό χάρτη, με στόχο να αναδείξουν τα περιβαλλοντικά προβλήματα που οφείλονται στις οσμές σε τοπικό και εθνικό επίπεδο μέσω διαδικτύου (σχολική ιστοσελίδα, ιστοσελίδα δήμου, ιστοσελίδα των Ομάδων ΠΙ, και να ενεργοποιήσουν τους συμπολίτες τους. Αποτελεί διαμορφωτική αξιολόγηση, με την οποία αξιολογείται ο επιστημονικός καθώς και ο πολιτειακός γραμματισμός των μαθητών.

5. «Παρουσίαση για το παρελθόν - παρόν - μέλλον» (βλ. ΦΑΣΗ 4: Δραστηριότητα 3)

Με την παρουσίαση του προγράμματος πραγματοποιείται η τελική αξιολόγηση. Οι μαθητές αξιολογούνται στην επικοινωνία ιδεών και πληροφορίας, στην ικανότητα εργασίας σε ομάδες και συνεργασίας, καθώς και στην παραγωγή έργου και τη συνέπεια στην εκτέλεση.

ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΕΠΙΛΕΓΜΕΝΩΝ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 1

Τίτλος / Θέμα: «Μυρωδιές και προβλήματα» - «Η εφαρμογή OdourCollect»

Πλατφόρμα / Εργαλείο

Επιστήμης των Πολιτών: OdourCollect

Διάρκεια: 3 διδακτικές ώρες

ΣΚΟΠΟΣ

Οι μαθητές/τριες αποκτούν εργαλεία για την Επιστήμη των Πολιτών και γίνονται μικροί επιστήμονες που προσεγγίζουν με συγκεκριμένη μέθοδο το ερευνώμενο αντικείμενο, τις οσμές του τόπου τους, τα αίτια, τις επιπτώσεις και τη σχέση τους με την ποιότητα ζωής.

ΣΤΟΧΟΙ

Οι μαθητές αναμένεται:

- να κατονομάσουν οσμές
- να τις διακρίνουν με βάση τα χαρακτηριστικά τους
- να συνειδητοποιήσουν τη δυσκολία αντικειμενικής περιγραφής τους
- να συνδέσουν φαινόμενα και αντικειμενική πραγματικότητα (π.χ. μια ευχάριστη μυρωδιά μπορεί να είναι επικίνδυνη για την υγεία, μια δυσάρεστη το αντίθετο)
- να συνειδητοποιήσουν τη σχέση των οσμών με την ποιότητα ζωής των ανθρώπων (βιοτικό επίπεδο, υγεία, ρύπανση από τις οσμές - αίτια, επιπτώσεις, λύσεις)
- να αντιληφθούν τις οσμές σαν περιβαλλοντικό χαρακτηριστικό ενός τόπου που έχει πολλά να μας πει για τον τόπο, την κοινωνία ακόμα και την ιστορία του
- να εξοικειωθούν με τη σχετική με τις οσμές ορολογία που χρησιμοποιείται στην εφαρμογή OdourCollect που θα χρησιμοποιήσουν στη Φάση 2 στο πεδίο, ώστε να καταχωρήσουν τις οσφρητικές τους εμπειρίες
- να μάθουν για την Επιστήμη των Πολιτών και να αναγνωρίσουν ότι το ζήτημα των οσμών αφορά τόσο τους επιστήμονες όσο και τους πολίτες, καθώς και τα οφέλη που προκύπτουν από τη συνεργασία των ενδιαφερόμενων μερών

ΤΡΟΠΟΣ ΕΜΠΛΟΚΗΣ ΤΩΝ ΜΑΘΗΤΩΝ/ΤΡΙΩΝ ΜΕ ΤΗΝ ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΤΩΝ ΠΟΛΙΤΩΝ

Επιστημονική λογική & Λήψη αποφάσεων και διαμόρφωση πολιτικών
(science-driven citizen science / policy-driven citizen science)

- Οι μαθητές ανακαλούν, ταξινομούν και αξιολογούν τις οσμές της πόλης τους με στόχο τη δημιουργία ενός Εννοιολογικού Χάρτη. Μέσα από φωτογραφίες συνδέουν τις οσμές με επεισόδια ρύπανσης. Αναζητούν την προέλευση των οσμών και τις αξιολογούν ως προς τις επιπτώσεις τους στην υγεία, οργανώνουν τα εμπειρικά δεδομένα που σχετίζονται με τις οσμές και συνειδητοποιούν τη σημασία των οσμών για την ποιότητα ζωής τους. Αποκτούν γνώσεις, ανταλλάσσουν απόψεις, επιχειρηματολογούν αναπτύσσουν κριτική ματιά στο θέμα των οσμών στην πόλη και ενδυναμώνονται προς την κατεύθυνση της επιστημονικής έρευνας.
- Στη συνέχεια ανακαλύπτουν διερευνητικά την Πλατφόρμα του Odour Collect, συζητούν για τον τρόπο που θα εμπλακούν οι ίδιοι και αυτοοργανώνονται. Έρχονται σε μια πρώτη επαφή με την Επιστήμη των Πολιτών και τα ΠΠ και συζητούν για τη σχέση της ΠΕ/ΕΑ με την Επιστήμη των Πολιτών και τα ΠΠ και τη δυναμική τους στη δράση για ένα καθαρό περιβάλλον. Συνειδητοποιούν ότι, χρησιμοποιώντας την όσφρησή τους ως δείκτη, μπορούν να επηρεάσουν τις αποφάσεις για τη βελτίωση του περιβάλλοντος και της ποιότητας ζωής τους. Παρακινούνται να συμμετάσχουν στον προβληματισμό και τη δράση της παγκόσμιας κοινότητας προς αυτή την κατεύθυνση.

ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ

Η όσφρηση των μαθητών έχει ευαισθητοποιηθεί από την προηγούμενη δραστηριότητα όπου μάντευαν αντικείμενα από την μυρωδιά τους (Φάση 1, Δραστηριότητα 1).

Τώρα, στη δραστηριότητα 2, καλούνται να περιγράψουν και να αξιολογήσουν μυρωδιές του τόπου τους:

- Οι μαθητές χωρίζονται σε ομάδες.
- Παίρνουν το Φύλλο Εργασίας 1 (ΦΕ1) και κάνουν Καταιγισμό Ιδεών με Ερώτημα: Καταγράψτε μυρωδιές που συναντάμε στην πόλη (βάσει εμπειρίας)
- Ανακαλούν και καταγράφουν διάφορες μυρωδιές της πόλης σε μικρές προτάσεις ή λέξεις στο ΦΕ1

Στην ολομέλεια οι μαθητές

- Παίρνουν το Φύλλο Εργασίας 2 (ΦΕ2). Οργανώνουν τις οσμές που έχουν κατα-

γράψει σε έναν Εννοιολογικό Χάρτη με τίτλο “Οι μυρωδιές της πόλης”.

- Χαρακτηρίζουν τις οσμές ανάλογα με τις πηγές τους (φυσικές ή ανθρωπογενείς), τις κατηγοριοποιούν ανάλογα με την ένταση, τη διάρκεια, την ποιότητα και τις επιπτώσεις τους στην υγεία και την ποιότητα ζωής (δυσάρεστες, επικίνδυνες κλπ.).

Συζητούνται θέματα όπως:

- Τι είναι οσμή;
- Γνωρίζετε ότι...; (αξιοπερίεργα σχετικά με την αίσθηση της όσφρησης, σύνδεση με την επικαιρότητα (π.χ. ανοσμία και COVID-19) - έχει προηγηθεί σχετική έρευνα από τον εκπαιδευτικό, αλλά ζητείται και η γνώση/εμπειρία των μαθητών)
- Τι είναι αυτό που αντιλαμβανόμαστε από μια οσμή; Με αφορμή τις τοποθετήσεις των μαθητών παρέχεται η σχετική ορολογία: κατώφλι οσμής, είδος (απουσία οσμής, λουλούδια, τρόφιμα, απορρίμματα, βιοαέριο, βιολογικό φίλτρο, αμμωνία κ.λπ.), ένταση (αδύναμη, διακριτή, δυνατή), ηδονικός τόνος (δυσάρεστη, ουδέτερη, ευχάριστη), πηγή (αστική, βιομηχανική, βιομηχανία τροφίμων, γεωργία, κτηνοτροφία, Κέντρο Επεξεργασίας Λυμάτων, ΧΥΤΑ κ.λπ.), επιπτώσεις (βλαπτικές, ουδέτερες, ευεργετικές), διάρκεια, διάχυση.
- Τι σημαίνει ενόχληση από τις οσμές; Πού οφείλεται; Ποιες είναι οι επιπτώσεις της στην ποιότητα ζωής μας;

Στη συνέχεια σε κάθε ομάδα δίνεται το Φύλλο Εργασίας 3 (ΦΕ3) που περιλαμβάνει εικόνες που σχετίζονται με οσμές (διαφορετικές για κάθε ομάδα) και ερωτηματολόγιο. Οι μαθητές παρατηρούν τις φωτογραφίες και συμπληρώνουν το φύλλο.

- Στην ολομέλεια
- Οι ομάδες παρουσιάζουν τις καταχωρήσεις τους σχετικά με τις φωτογραφίες
- Γίνεται συζήτηση για τις κατηγορίες ρύπανσης που υπάρχουν στο περιβάλλον (ρύπανση εδάφους, αέρα και υδάτων) και σύνδεση της ρύπανσης με τις οσμές. Επισημαίνεται ότι όταν η αέρια ρύπανση γίνεται αντιληπτή μέσω της όσφρησης τότε μιλάμε για οσφρητική ρύπανση (π.χ. διάχυτες οσμές από ΧΥΤΑ).
- Συζητούν πώς οι οσμές αποτελούν δείκτη ποιότητας περιβάλλοντος
- Αναζητούνται και προτείνονται λύσεις για το πρόβλημα της ρύπανσης από τις οσμές.
- Πώς μπορούμε να μετρήσουμε τις οσμές; Αρκεί η όσφρησή μας και είναι αξιόπιστο όργανο η μύτη μας;

Στην επόμενη δραστηριότητα 3, οι ομάδες με την καθοδήγηση του εκπαιδευτι-

κού περιηγούνται στην πλατφόρμα του OdourCollect και κατεβάζουν την εφαρμογή για smartphones (Android) ή για iPhone.

- Βλέπουν ότι στην εφαρμογή οι πολίτες καταχωρούν τις οσμές που αντιλαμβάνονται σε πραγματικό τόπο και χρόνο
- Παρατηρούν στον παγκόσμιο χάρτη της πλατφόρμας τις καταχωρήσεις και τα προβλήματα που έχουν καταγραφεί σε διάφορες περιοχές του κόσμου
- Ανακαλύπτουν τον τρόπο με τον οποίο καταχωρείται στην πλατφόρμα μία οσφρητική εμπειρία (my odour)

Στην ολομέλεια τοποθετούνται στα ερωτήματα:

- Αν ήταν να καταχωρήσουμε στην πλατφόρμα τις οσμές που καταγράψαμε στον εννοιολογικό χάρτη που έχουμε φτιάξει, πώς θα το κάναμε;
- Ποιο μπορεί να είναι το όφελος που προκύπτει από αυτή τη δράση σε επιστημονικό, περιβαλλοντικό, κοινωνικό επίπεδο; Τι θα κερδίζαμε εμείς; ντας τα, για να εντοπίσουν τα συγκεκριμένα φυτά εκείνη τη στιγμή ή αργότερα.

ΤΡΟΠΟΣ ΟΡΓΑΝΩΣΗΣ ΤΗΣ ΤΑΞΗΣ

Οι μαθητές:

Στις ομάδες δουλεύουν το ΦΕ1.

Στην ολομέλεια φτιάχνουν τον Εννοιολογικό Χάρτη με βάση το ΦΕ2.

Στις ομάδες επεξεργάζονται το ΦΕ3 και στην ολομέλεια το συζητούν. Στις ομάδες μελετούν την πλατφόρμα του OdourCollect και κατεβάζουν την εφαρμογή στα κινητά τους.

Στην ολομέλεια οργανώνουν τον τρόπο που θα γίνει η καταχώρηση των οσφρητικών τους εμπειριών στην εφαρμογή για κινητά/τάμπλετ του OdourCollect και συζητούν για τα οφέλη που θα προκύψουν από αυτή τη δράση.

Ο ΡΟΛΟΣ ΤΟΥ/ΤΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥ

Ο ρόλος του εκπαιδευτικού είναι συντονιστικός:

- οργανώνει τους μαθητές σε ομάδες των 4-5 ατόμων
- καθοδηγεί τις ενέργειές τους με τα Φύλλα Εργασίας
- συντονίζει τον τρόπο που θα περνάνε οι μαθητές από την εργασία στις ομάδες στην ολομέλεια και τη ροή της συζήτησης

Ο σκοπός του εκπαιδευτικού είναι:

- να διεγείρει την ανάπτυξη της ερευνητικής διάθεσης και της κριτικής σκέψης

των μαθητών

- να εμπυχώσει τους μαθητές για ενεργή συμμετοχή στην επίλυση περιβαλλοντικών προβλημάτων που οφείλονται στις οσμές
- να τους ενθαρρύνει να συνεισφέρουν στα ΠΠ και
- να τους κινητοποιήσει ώστε να δραστηριοποιηθούν ως ενεργοί πολίτες στους στόχους της Επιστήμης των Πολιτών και να χρησιμοποιήσουν τα εργαλεία της στη διεκδίκηση λύσεων στα περιβαλλοντικά προβλήματα

ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΗ ΥΛΙΚΟΤΕΧΝΙΚΗ ΥΠΟΔΟΜΗ/ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ

- Χαρτόνια, χαρτιά, μαρκαδόροι, ταμπλό, κολλητικό υλικό για τον Εννοιολογικό Χάρτη
- Ηλεκτρονικοί υπολογιστές και τάμπλετ ή κινητά, πρόσβαση στο διαδίκτυο για την εφαρμογή OdourCollect του Διεθνούς Παρατηρητηρίου για τις Οσμές.

ΣΥΝΟΔΕΥΤΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ / ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΑ ΜΕΣΑ & ΕΡΓΑΛΕΙΑ

- 3 Φύλλα Εργασίας: Καταιγισμός Ιδεών (ΦΕ1), Εννοιολογικός Χάρτης (ΦΕ2), Περιβάλλον και Οσμές (ΦΕ3: εικόνες για 3 ομάδες & ερωτηματολόγιο)

ΠΑΡΑΓΟΜΕΝΑ

Εννοιολογικός Χάρτης (μέγεθος 50Χ70) που θα αναρτηθεί στην τάξη.

Ο σχεδιασμός του Εννοιολογικού Χάρτη μπορεί να γίνεται σταδιακά και στις επόμενες φάσεις, όπου οι μαθητές μέσα από τις εμπειρίες και τις γνώσεις που θα αποκτούν, θα προσθέτουν έννοιες σχετικές με τα χαρακτηριστικά των οσμών της πόλης, τα αίτια, τις επιπτώσεις και τις λύσεις.

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

Η δραστηριότητα θα αξιολογηθεί τόσο από την ανταπόκριση των μαθητών στον Καταιγισμό Ιδεών όσο και από τον Εννοιολογικό Χάρτη.

Πιθανόν οι μαθητές να μην έχουν τις απαραίτητες γνώσεις για τον χαρακτηρισμό και την αξιολόγηση των οσμών όσον αφορά τις πηγές και ιδιαίτερα τις ρυπογόνες πηγές και τις επιπτώσεις τους στην υγεία.

Μετά τον Καταιγισμό Ιδεών συνιστάται να τους παρασχεθούν οι κατάλληλες πηγές (π.χ. αρθρογραφία) ως υλικό για τον Εννοιολογικό Χάρτη. Όσον αφορά τη Μεταμόρφωση, μπορούν να μελετήσουν τη σχέση του είδους, της έντασης κ.λπ. των οσμών που προέρχονται από τον Κηφισό ποταμό με άλλα χαρακτηριστικά

(π.χ. διαύγεια/ χρωματισμός των υδάτων), καθώς και με τις ανθρώπινες δραστηριότητες. Επίσης θα πρέπει να ενημερωθούν και για τη λειτουργία του Κέντρου Επεξεργασίας Λυμάτων (ΚΕΛΜ), τις φάσεις επεξεργασίας, τον συσχετισμό με επεισόδια οσφρητικής ρύπανσης και τους κινδύνους για την υγεία.

Για την Ελευσίνα μπορούν να μελετήσουν τον τρόπο παραγωγής πετρελαίου και υγραερίου από τα διυλιστήρια, ώστε να κατανοήσουν την καθημερινή οσφρητική ρύπανση στην περιοχή του Ασπρούργου και τα επεισόδια οσφρητικής ρύπανσης από τα διυλιστήρια Ελευσίνας.

Επίσης μπορούν να ενημερωθούν και για οσμές που προέρχονται από τη θάλασσα, τα απορρίμματα, τους υπονόμους, τη βιομηχανία τροφίμων, τη γεωργία και την κτηνοτροφία, φυτά και κήπους κ.λπ. Ο βαθμός εμπέδωσης των αποκτηθεισών γνώσεων θα αξιολογηθεί από τον Εννοιολογικό Χάρτη σε σύγκριση με τον αρχικό Καταιγισμό Ιδεών.

ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ - ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ - ΟΔΗΓΙΕΣ

- Ο Καταιγισμός Ιδεών μπορεί να πραγματοποιηθεί και με τη χρήση ΤΠΕ.
- Α΄ τρόπος: Οι ομάδες καταχωρούν τις λέξεις που έχουν καταγράψει σε μια εφαρμογή δημιουργίας συννεφώλεξου (<https://wordart.com/>, <http://www.tagxedo.com/> κ.λπ.)
- Β΄ τρόπος: Ο κάθε μαθητής καταγράφει τις λέξεις στην εφαρμογή π.χ. <https://www.mentimeter.com/> και το συννεφώλεξο δημιουργείται αυτόματα.

Ο Εννοιολογικός Χάρτης μπορεί να πραγματοποιηθεί και με την αξιοποίηση εικόνων:

- Επιλέγονται εικόνες από το διαδίκτυο ή φωτογραφίες από την πόλη των μαθητών από τους ίδιους ή/και τον καθηγητή. Είναι τέτοιες ώστε από αυτές να προκύπτουν οι τελικές κατηγορίες του Εννοιολογικού Χάρτη.
- Οι εικόνες ομαδοποιούνται. Ζητείται από τους μαθητές να βάλουν τίτλους στις ομάδες των εικόνων (π.χ.. πηγές, συναισθήματα, επιπτώσεις)
- Στη συνέχεια δημιουργείται ένας ημι-δομημένος Εννοιολογικός Χάρτης με τις κατηγορίες αυτές. Οι εικόνες κατανέμονται στις κατηγορίες και δημιουργούνται οι υποκατηγορίες που εμπλουτίζονται με επιπλέον εικόνες - υποκατηγορίες.
- Πριν από τη Δραστηριότητα με τίτλο «Η πλατφόρμα OdourCollect», μπορεί να προηγηθεί μια δραστηριότητα Δημοσκόπησης με χρήση ΤΠΕ (π.χ. <https://www.mentimeter.com/>) Ο σκοπός είναι διπλός:
- Ο καθηγητής να διερευνήσει τις στάσεις των μαθητών τη συγκεκριμένη στιγμή, ώστε να σχεδιάσει ανάλογα τα επόμενα βήματα του εκπαιδευτικού προγράμματος.

- Οι μαθητές να αναστοχαστούν πάνω σε όσα έχουν προηγηθεί, να συζητήσουν σχετικά με το θέμα, να ανταλλάξουν απόψεις και να επιχειρηματολογήσουν υπέρ των θέσεών τους.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι

Για τη Μεταμόρφωση και την Ελευσίνα

Στη Μεταμόρφωση ρέει ο Κηφισός ποταμός, ο οποίος είναι αποδέκτης αστικών και βιομηχανικών λυμάτων καθώς και -μέσω του ρέματος της Πύρνας- των επεξεργασμένων λυμάτων από το Κέντρο Επεξεργασίας Λυμάτων Μεταμόρφωσης (ΚΕΛΜ), το οποίο εξυπηρετεί από το 1986 ολόκληρο το Λεκανοπέδιο της Αττικής των 4 εκ. κατοίκων, αποτελώντας πηγή καθημερινών επεισοδίων οσφρητικής ρύπανσης. Επιπλέον πρόσφατη είναι η πυρκαγιά στο κτίριο Λεβεντάκη (Αύγουστος 2020) στα όρια της παλιάς ΒΙΠΑ Μεταμόρφωσης και οι μνήμες από την αέρια και οσφρητική ρύπανση ολόκληρης της περιοχής.

Η περιοχή της Ελευσίνας αναπτύχθηκε βιομηχανικά από το 1880. Πέρασε στην κορύφωση της εκβιομηχάνισης στα 1950 φιλοξενώντας δύο διυλιστήρια, δύο τσιμεντοβιομηχανίες, δύο χαλυβουργίες, δύο ναυπηγεία (σε Ασπρόπυργο και Ελευσίνα), βιομηχανίες χρωμάτων, ελαιουργίες. Σήμερα λειτουργούν τα διυλιστήρια που αποτελούν και τις κύριες πηγές οσφρητικής ρύπανσης, καθώς και οι τσιμεντοβιομηχανίες.

Ανάμεσα στις δύο πόλεις ο ΧΥΤΑ του λεκανοπεδίου επηρεάζει την ποιότητα των οσμών στο περιβάλλον και των δύο περιοχών. Στη μεν Μεταμόρφωση οι πολίτες έχασαν το δικαίωμα σε ένα υγιές και καθαρό περιβάλλον με στοιχεία της φύσης, στη δε Ελευσίνα οι πολίτες έχουν περάσει από χειρότερες καταστάσεις αέριας ρύπανσης και οσμών, τις οποίες με αγώνες ανέτρεψαν για την προστασία της ζωής τους. Τις αξίες αυτές μπορούν να μεταλαμπαδεύσουν οι παλαιότεροι στις νέες γενιές μέσω της διαγενεακής επαφής και αλληλεπίδρασης. Έτσι η μεταβλητή του χρόνου μέσω της ΠΙ έχει πολλά να προσφέρει σε κάθε περίπτωση στην προσέγγιση του οσφρητικού τοπίου.

Χρήσιμες Ιστοσελίδες

- Διεθνές Παρατηρητήριο Οσμών <http://odourobbservatory.org/>
- Εφαρμογή OdourCollect μέσω του ιστού <https://odourcollect.eu/> για smartphone (Android) <https://play.google.com/store/apps/details?id=es.nobone.manchesterwebapp> για iphone <https://apps.apple.com/gb/app/odourcollect/id1457119732>
- Εκπαιδευτικό ΜΟΟC για την οσφρητική ρύπανση, την Επιστήμη των Πολιτών

και το OdourCollect <https://dnoses.envirolearning.net/dashboard>

- Σχετικά με τις οσμές <https://odourobbservatory.org/el/about-odours/>
- Μέτρηση των οσμών <https://odourobbservatory.org/el/measuring-odour/>
- Γνωρίστε τα δικαιώματά σας <https://odourobbservatory.org/el/know-your-rights/>
- Πόροι <https://odourobbservatory.org/el/resources/>
- Κανονισμοί για τις οσμές <https://www.mdpi.com/985442>
- Πολιτικές για τις οσμές <https://odourobbservatory.org/wpcontent/uploads/sites/2/2020/11/Policy-Brief-A4-Europe-GR.pdf>
- Καλές Πρακτικές (Ελλάδα) https://odourobbservatory.org/wpcontent/uploads/sites/2/2021/01/Good-practice-4_-WWTP-Greece-.pdf
- Μελέτη Περίπτωσης <https://odourobbservatory.org/el/petroleum-refinery-thessaloniki/>

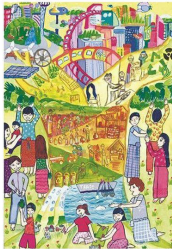
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ

ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΤΠΕ

1. Καταιγισμός Ιδεών με Συννεφόλεξο

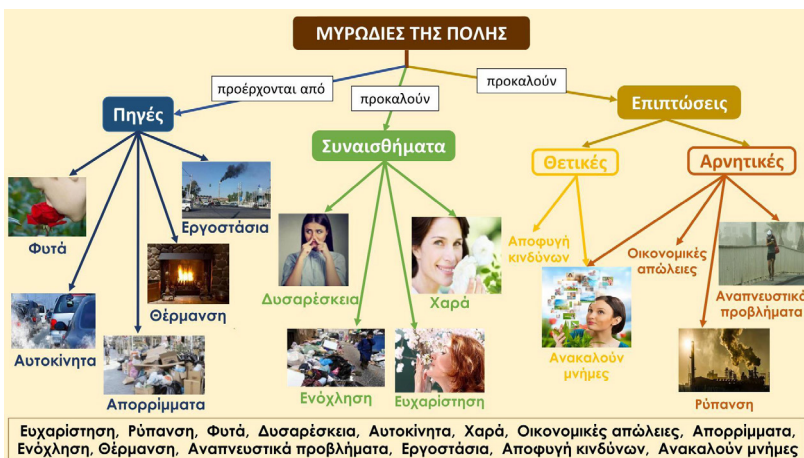
Οσμές στην πόλη μας.

Mentimeter

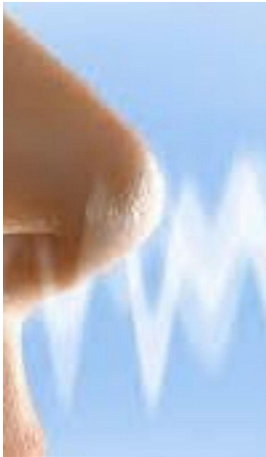


2. Εννοιολογικός Χάρτης με Λογισμό Παρουσίασης (pp)

Πηγές

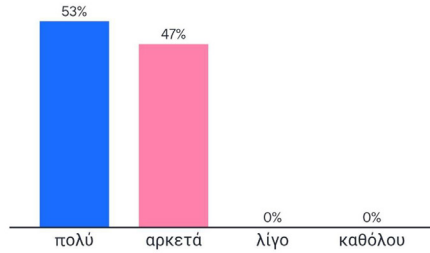


3. Δημοσκόπηση με το Mentimeter



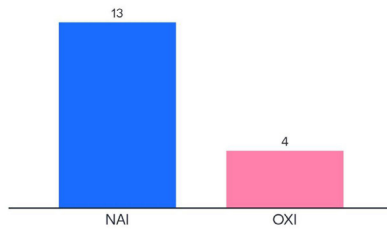
Πόσο σημαντική θεωρείτε τη ρύπανση από οσμές;

Mentimeter



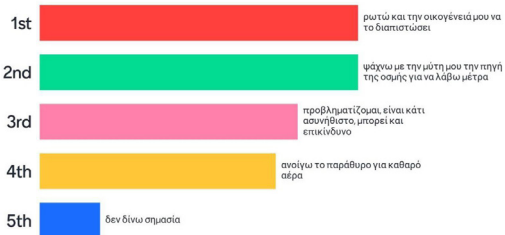
Μπορεί να θεωρηθεί ρύπανση η οσμή από ένα εργοστάσιο σοκολάτας;

Mentimeter



Αντιλαμβάνεστε κάποια οσμή στο σπίτι σας. Τι κάνετε;

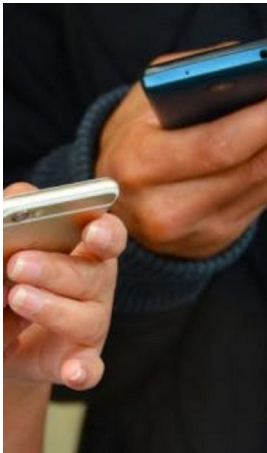
Mentimeter





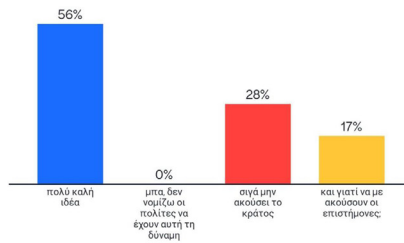
Αντιλαμβάνεστε κάποια οσμή στην πόλη σας. Τι κάνετε;

Mentimeter



Πως θα σας φαινόταν αν μπορούσατε... να καταγράφετε οσμές, να συμμετέχετε στην έρευνα, να σας ακούν ειδικοί επιστήμονες, να συμμετέχετε σε λύσεις;

Mentimeter



ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 2

Τίτλος/Θέμα: «Ρωτώντας τους παλιούς» - «Η μνήμη των οσμών στον χάρτη»

Πλατφόρμα/Εργαλείο

Επιστήμη των Πολιτών: OdourCollect

Διάρκεια: 8 διδακτικές ώρες

ΣΚΟΠΟΣ

Οι μαθητές/τριες αποκτούν εργαλεία για την Επιστήμη των Πολιτών και γίνονται μικροί επιστήμονες που προσεγγίζουν με συγκεκριμένη μέθοδο το ερευνώμενο αντικείμενο, τη μνήμη των οσμών του τόπου τους και τη σημασία της ιστορικής προοπτικής για την αίσθηση του τόπου και τη σύνδεση με αυτόν ως εφόδια για την ανάληψη υπεύθυνης δράσης.

ΣΤΟΧΟΙ

Οι μαθητές αναμένεται να αντιληφθούν:

- την περιβαλλοντική ιστορία του τόπου τους που σχετίζεται με τις οσμές
- τις μεταβολές (αναβάθμιση/υποβάθμιση) στις οποίες υπόκειται το οσφρητικό τοπίο
- τη μνήμη ως κριτήριο για την ποιότητα ζωής
- τη σημασία της ιστορικής έρευνας για την ανάδειξη της πολύπλοκης φύσης των περιβαλλοντικών προβλημάτων
- την αναζήτηση συμμαχιών με στόχο την ανάδειξη των περιβαλλοντικών προβλημάτων του τόπου και τη διεκδίκηση λύσεων
- την αξία ενδυνάμωσης που έχει η ΠΙ ως μορφή Επιστήμης των Πολιτών, καθώς δίνει τη δυνατότητα στη φωνή των πολιτών να ακουστεί (αξιολογώντας περιβαλλοντικά την πόλη τους με δείκτη τις οσμές, ασκώντας κριτική για την ποιότητα ζωής στο παρόν συγκριτικά με το παρελθόν, αποδίδοντας ευθύνες κ.λπ.)
- τον κοινωνικό αντίκτυπο που έχει ο εμπλουτισμός του χάρτη με αφηγήσεις

Οι μαθητές αναμένεται να αναπτύξουν:

- την κριτική τους ικανότητα, ερμηνεύοντας και επιλέγοντας τα κατάλληλα αποσπάσματα για τον ψηφιακό χάρτη
- τις ψηφιακές δεξιότητές τους, ενσωματώνοντας τα αποσπάσματα στον αισθητηριακό χάρτη των οσμών

ΤΡΟΠΟΣ ΕΜΠΛΟΚΗΣ ΤΩΝ ΜΑΘΗΤΩΝ/ΤΡΙΩΝ ΜΕ ΤΗΝ ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΤΩΝ ΠΟΛΙΤΩΝ

Επιστημονική λογική & Λήψη αποφάσεων και διαμόρφωση πολιτικών
(science-driven citizen science / policy-driven citizen science)

Η ΠΙ αποτελεί μορφή Επιστήμης των Πολιτών, από τη στιγμή που εμπλέκει μη επαγγελματίες ιστορικούς (πολίτες/ μαθητές) σε διαδικασίες (συλλογή μαρτυριών από συμπολίτες τους, ταξινόμηση/ επεξεργασία, ανάλυση/ ερμηνεία και διάχυσή τους) σύμφωνες με τις επιστημονικές αρχές και τη μεθοδολογία της. Εδώ κρίνεται σκόπιμο να επισημανθούν βασικά κοινά χαρακτηριστικά μεταξύ ΠΕ/ΕΑ, Επιστήμη των Πολιτών και ΠΙ, όσον αφορά τις αρχές, τη μεθοδολογία και τους στόχους τους στην εκπαιδευτική πρακτική:

- μεταφορά του ενδιαφέροντος από τη διδασκαλία στη μάθηση / εισαγωγή νέων τρόπων μάθησης
- προώθηση της αυτενέργειας στη μάθηση & εκδημοκρατισμός της γνώσης
- συμμετοχή των μαθητών-πολιτών στην ερευνητική διαδικασία, στη συζήτηση και τη λήψη αποφάσεων
- επαφή με την τοπική και την ευρύτερη κοινότητα
- προσανατολισμός στη δράση και τα πραγματικά προβλήματα
- ανάπτυξη ενεργών και υπεύθυνων πολιτών
- λειτουργία τους (ΠΕ/ΕΑ, Επιστήμη των Πολιτών, ΠΙ) ως μηχανισμών ενδυνάμωσης και μετασχηματισμού της επιστήμης και της κοινωνίας

ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ

Στην παρούσα δραστηριότητα* οι μαθητές:

- Καταρτίζουν συνεργατικά Οδηγό Συνέντευξης (ΦΕ1) με ερωτήσεις που σχετίζονται με την ιστορία της πόλης τους και των οσμών της.
- Εντοπίζουν τους αφηγητές τους ανάμεσα σε παλαιότερους κατοίκους της πόλης τους (πιθανότατα του οικείου τους περιβάλλοντος)
- Παίρνουν κατά μόνας ή ανά δύο (ο δεύτερος χειρίζεται τα μηχανήματα, το μαγνητόφωνο και τη βιντεοκάμερα) σύντομες συνεντεύξεις για τη ζωή των αφηγητών τους στην πόλη από το παρελθόν μέχρι τη σημερινή εποχή δίνοντας έμφαση στις οσμές (κατά προτίμηση σε εκείνες που έχουν καταχωρηθεί

*Έχει προηγηθεί η Δραστηριότητα 1 «Μια ιστορία προφορική» της 3^{ης} Φάσης όπου γίνεται εισαγωγική επιμόρφωση των μαθητών στην Προφορική Ιστορία

στην εφαρμογή OdourCollect και με την προοπτική να ενσωματωθούν στον Αισθητηριακό Χάρτη των Οσμών). Μετά τη συνέντευξη οι αφηγητές συνυπογράφουν μαζί με τον/την υπεύθυνο/η καθηγητή/τρια το Παραχωρητήριο (βλ. Παράρτημα) της συνέντευξης.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙΙ

- Επεξεργάζονται τα ηχητικά/ οπτικοακουστικά αρχεία της συνέντευξης και δημιουργούν τα συνοδευτικά αρχεία της:
- Καρτέλα (ΦΕ2) με το προφίλ του αφηγητή
- Ημερολόγιο (ΦΕ3) με τις παρατηρήσεις και τον αναστοχασμό του ερευνητή - μαθητή
- Απομαγνητοφώνηση (ΦΕ4) της συνέντευξης (ενδεχομένως μερική)
- Περίληψη (ΦΕ5) της συνέντευξης με τους χρόνους των θεματικών ενοτήτων
- Κατάλογο/Masterlog (ΦΕ6) συνεντεύξεων της ομάδας
- Συζητούν και επιλέγουν τα κατάλληλα αποσπάσματα από τις συνεντεύξεις
- Εισάγουν τα αποσπάσματα στον αισθητηριακό χάρτη των οσμών (ως απομαγνητοφωνημένο κείμενο, αρχείο ήχου ή εικόνας/ήχου)
- Παρατηρούν το χαρτογραφημένο οσφρητικό τοπίο του τόπου τους, εντοπίζουν τις πυκνώσεις στον χώρο και τον χρόνο και συζητούν με ποιον τρόπο θα μπορούσε να έχει μεγαλύτερο αντίκτυπο το προϊόν της έρευνάς τους (σε τοπικό και υπερτοπικό επίπεδο και με τους κατάλληλους συμμάχους), ώστε να αναδειχθεί το πρόβλημα της οσφρητικής ρύπανσης της περιοχής και να αποκτήσει μεγαλύτερες πιθανότητες αντιμετώπισης.

ΤΡΟΠΟΣ ΟΡΓΑΝΩΣΗΣ ΤΗΣ ΤΑΞΗΣ

Ο εκπαιδευτικός (σε συνεργασία με τους μαθητές) οργανώνει την περιβαλλοντική ομάδα σε υπο-ομάδες των 4-5 ατόμων, ανάλογα και με τον αριθμό των αφηγητών.

Συνιστάται να δημιουργηθεί ξεχωριστή ομάδα ερευνητών που θα αναζητήσει πηγές σχετικές με το ερευνώμενο αντικείμενο πριν και μετά τις συνεντεύξεις.

Για την ανάθεση ρόλων θα πρέπει να ληφθεί υπόψη η διαδικασία της συνέντευξης (κατάρτιση οδηγού συνέντευξης, διενέργεια συνέντευξης & χειρισμός μηχανημάτων, δημιουργία συνοδευτικών αρχείων συνέντευξης (καρτέλα, ημερολόγιο, απομαγνητοφώνηση, περίληψη, συμπλήρωση masterlog συνεντεύξεων, επιλογή & παραγωγή αποσπασμάτων συνέντευξης γραπτών / ηχητικών / οπτικο-ακουστικών και ενσωμάτωσή τους στον ψηφιακό αισθητηριακό χάρτη των οσμών).

Ο ΡΟΛΟΣ ΤΟΥ/ΤΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥ

Ο ρόλος του εκπαιδευτικού αρχικά είναι καθοδηγητικός και στη συνέχεια συμβουλευτικός/ υποστηρικτικός:

- Κάνει την εισαγωγική επιμόρφωση στις αρχές και τις μεθόδους της ΠΙ
- Καθοδηγεί για τη δημιουργία υπο-ομάδων
- Συντονίζει τη συζήτηση για την επιλογή θέματος και την αναζήτηση αφηγητών
- Παρέχει στους μαθητές το Παραχωρητήριο της συνέντευξης
- Υποστηρίζει τους μαθητές στη διεξαγωγή και την ολοκλήρωση της έρευνάς τους, καθώς και στη διαδικασία δημιουργίας του τελικού προϊόντος (ιστορίες επί χάρτου)

ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΗ ΥΛΙΚΟΤΕΧΝΙΚΗ ΥΠΟΔΟΜΗ / ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ

- Μαγνητόφωνο και βιντεοκάμερα. Εναλλακτικά τάμπλετ ή κινητό τηλέφωνο
- Ηλεκτρονικός υπολογιστής ή laptop
- Σύνδεση διαδικτύου
- Εξωτερικός σκληρός δίσκος ή DVD
- Εφαρμογή για δημιουργία ψηφιακού χάρτη (google maps, <https://storymap.knightlab.com/> κ.λπ.)
- Προγράμματα επεξεργασίας ήχου και εικόνας και δημιουργίας βίντεο

ΣΥΝΟΔΕΥΤΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ / ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΑ ΜΕΣΑ & ΕΡΓΑΛΕΙΑ

- Εγχειρίδιο: Προφορική Ιστορία και Σχολικό Πρόγραμμα
- Παραχωρητήριο Συνέντευξης
- 6 Φύλλα Εργασίας (ΦΕ): Οδηγός Συνέντευξης (ΦΕ1), Καρτέλα (ΦΕ2), Ημερολόγιο (ΦΕ3), Απομαγνητοφώνηση (ΦΕ4) Περίληψη (ΦΕ5), Κατάλογος / Masterlog Συνεντεύξεων (ΦΕ6)

ΠΑΡΑΓΟΜΕΝΑ

- Ψηφιακά ή/και έντυπα αρχεία των συνεντεύξεων (ηχητικά, οπτικοακουστικά, απομαγνητοφωνήσεις)
- Μεταδεδομένα της συνέντευξης (καρτέλα, ημερολόγιο, περίληψη, κατάλογος /

masterlog αρχειοθετημένων συνεντεύξεων ομάδας)

- Υπογεγραμμένα Παραχωρητήρια Συνεντεύξεων
- Συμπλήρωση του ψηφιακού αισθητηριακού χάρτη με τις μαρτυρίες των αφηγητών για τις οσμές της πόλης

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ


Αξιολογείται:

- η συμμετοχή, η συνεργασία και ο συντονισμός των μαθητών
- η αυτενέργεια και οι πρωτοβουλίες σε όλες τις φάσεις της διαδικασίας
- η προετοιμασία των υπο-ομάδων για τη συνέντευξη και η προσέγγιση των αφηγητών
- η διαδικασία της συνέντευξης
- ο πλούτος και η ποιότητα των ερευνητικών δεδομένων
- η ταξινόμηση των συνεντεύξεων και η παραγωγή των μεταδεδομένων
- η ερμηνευτική και κριτική ικανότητα για την επιλογή των κατάλληλων αποσπασμάτων για τον αισθητηριακό χάρτη των οσμών
- οι τεχνικές δεξιότητες για τον χειρισμό των μηχανημάτων, την αποθήκευση των ψηφιακών αρχείων των συνεντεύξεων και τη δημιουργία αποσπασμάτων
- η δημιουργικότητα και η αισθητική στην ενσωμάτωση των αποσπασμάτων στον χάρτη

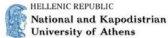
ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ - ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ - ΟΔΗΓΙΕΣ

Συνιστάται ο περιορισμός του αριθμού των μικρο-συνεντεύξεων στις απαραίτητες (όχι πάνω από πέντε, ανάλογα και με τον αριθμό των υπο-ομάδων), ώστε να είναι διαχειρίσιμη η επεξεργασία τους εντός του χρονικού ορίου που δίνεται για τη δραστηριότητα.


ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ - ΦΥΛΛΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ




Cos4Cloud
Co-organising Citizen Observatories Services
for the European Open Science Cloud



HELLENIC REPUBLIC
National and Kapodistrian
University of Athens
157 013



ΕΚΠΑ
ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ



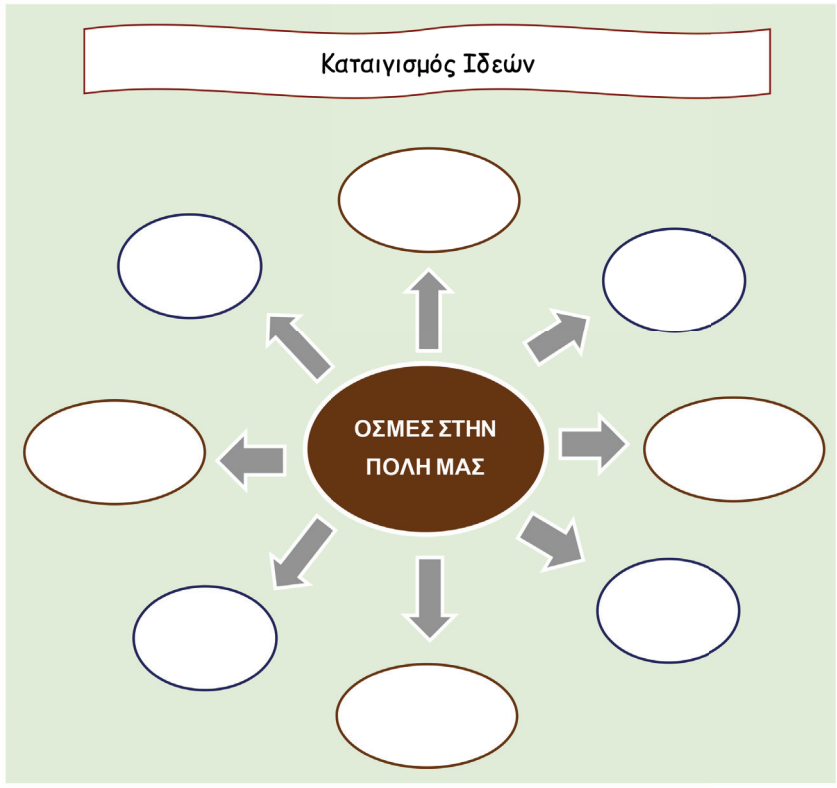
ΟΙ ΜΥΡΩΔΙΕΣ ΤΗΣ ΠΟΛΗΣ ΜΑΣ ΚΑΙ Η ΙΣΤΟΡΙΑ ΤΟΥΣ
ΧΑΡΤΟΓΡΑΦΩΝΤΑΣ ΤΙΣ ΟΣΜΕΣ ΜΕ ΤΟ ΟDOURCOLLECT

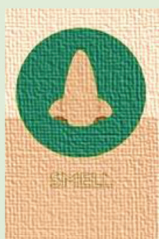
ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 1 – «Μυρωδιές και προβλήματα»

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 1

Ανακαλέστε οσμές της καθημερινότητάς σας στην πόλη σας και σημειώστε έννοιες-λέξεις που θεωρείτε ότι σχετίζονται με αυτές.

Καταιγισμός Ιδεών



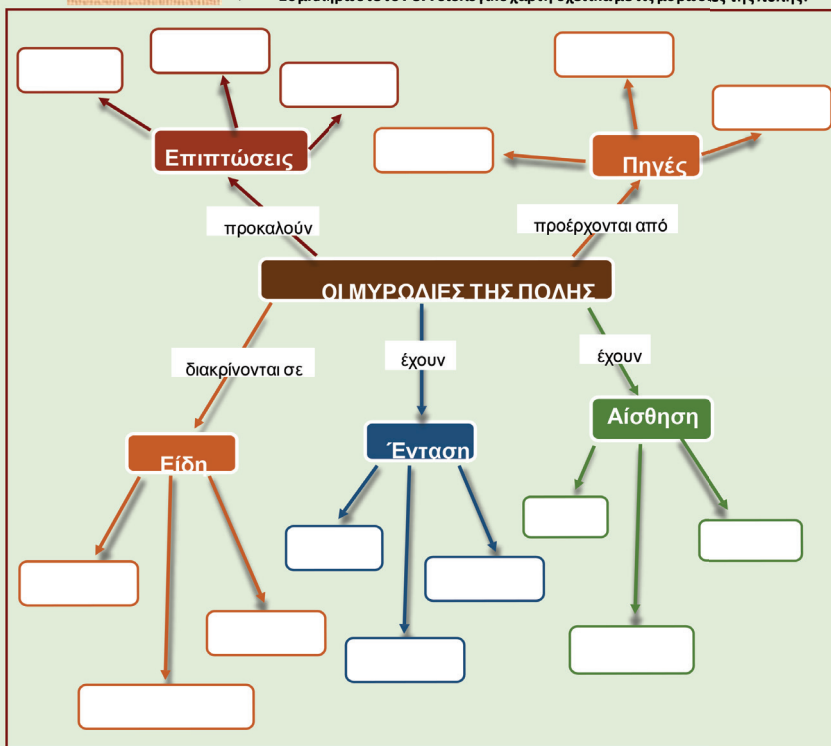


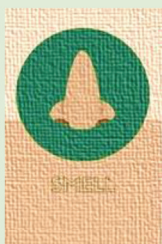
ΟΙ ΜΥΡΩΔΙΕΣ ΤΗΣ ΠΟΛΗΣ ΜΑΣ ΚΑΙ Η ΙΣΤΟΡΙΑ ΤΟΥΣ
ΧΑΡΤΟΓΡΑΦΟΝΤΑΣ ΤΙΣ ΟΣΜΕΣ ΜΕ ΤΟ ΟΔΟΥRCOLLECT

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 1 – «Μυρωδιές και προβλήματα»

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 2

➤ Συμπληρώστε τον εννοιολογικό χάρτη σχετικά με τις μυρωδιές της πόλης.





ΟΙ ΜΥΡΩΔΙΕΣ ΤΗΣ ΠΟΛΗΣ ΜΑΣ ΚΑΙ Η ΙΣΤΟΡΙΑ ΤΟΥΣ
ΧΑΡΤΟΓΡΑΦΩΝΤΑΣ ΤΙΣ ΟΣΜΕΣ ΜΕ ΤΟ ΟDOURCOLLECT

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 1 – «Μυρωδιές και προβλήματα»

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 3

- **Επιλέξτε με την ομάδα σας μια (1) από τις διαθέσιμες εικόνες και συνδέστε τη με μυρωδιές.**

Η εικόνα ...

- μου θυμίζει μυρωδιά από ...
- με κάνει να αισθάνομαι ...
- απεικονίζει / δεν απεικονίζει μια όψη της πραγματικότητας που μπορεί να συναντήσου με στην πόλη μας
- κατά τη γνώμη μου, οι ευθύνες για την κατάσταση που παρουσιάζεται ανήκουν σε συγκεκριμένα πρόσωπα / στην τοπική αυτοδιοίκηση / στο κράτος
- κατά τη γνώμη μου, για να βελτιωθεί η κατάσταση που παρουσιάζεται θα πρέπει να...

- **Κατατάξε την κάθε εικόνα με μία διαβαθμισμένη κλίμακα 1 έως 5 τοποθετώντας σε κύκλο το αντίστοιχο νούμερο.**

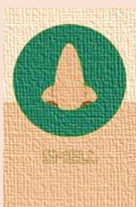
ΟΜΑΔΑ...



ΕΙΚΟΝΑ 1						
αποδεκ τή	1	2	3	4	5	μη αποδεκτή
ρεαλιστ ική	1	2	3	4	5	μη ρεαλιστική
δίκαιη	1	2	3	4	5	αδίκαιη
αναγκα ία	1	2	3	4	5	μη αναγκαία

- **Συζητήστε τις παρατηρήσεις σας με τις άλλες ομάδες.**

Το παρόν ΦΕ βασίζεται στο φύλλο εργασίας "Δραστηριότητες με εικόνες" των Ιωάννου, Θ., & Φωτιάδη, Μ. στο: Ιωάννου, Θ., & Λαζαρίδη, Κ. (Επιμ.) (2014). Τα καλά απόβλητα είναι αυτά που δεν παράχθηκαν ποτέ. Αθήνα: Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο (σ. 40).



ΟΙ ΜΥΡΩΔΙΣ ΤΗΣ ΠΟΛΗΣ ΜΑΣ ΚΑΙ Η ΙΣΤΟΡΙΑ ΤΟΥΣ
ΧΑΡΤΟΓΡΑΦΩΝΤΑΣ ΤΙΣ ΟΣΜΕΣ ΜΕ ΤΟ ΟDOUR COLLECT
ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 2 «ΡΩΤΩΝΤΑΣ ΤΟΥΣ ΠΑΛΙΟΥΣ»

ΠΑΡΑΧΩΡΗΤΗΡΙΟ ΣΥΝΕΝΤΕΥΞΗΣ

ΤΗΣ ...ΤΑΞΗΣ/ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΟΜΑΔΑΣ ΤΟΥ

Η Περιβαλλοντική Ομάδα του θέλοντας να συμβάλει στη διάσωση της ζωντανής μνήμης της πόλης, ειδικά όσον αφορά την αίσθηση της όσφρησης, και στη βελτίωση της ποιότητας ζωής της, προτίθεται να δημιουργήσει στο σχολείο ένα αρχείο προφορικών μαρτυριών με ηχογραφημένες και βιντεοσκοπημένες αφηγήσεις που αφορούν την ιστορία των οσμών της πόλης, καθώς και σχετικό φωτογραφικό και αρχαιολογικό υλικό για λόγους δημοσίου συμφέροντος. Εκτιμώντας την ιστορική αξία της μαρτυρίας σας, σας παρακαλούμε να την παραχωρήσετε στο αρχείο μας, υπογράφοντας το παρακάτω παραχωρητήριο.

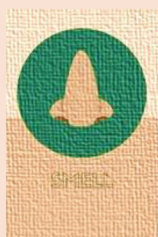
ΠΑΡΑΧΩΡΗΤΗΡΙΟ

Διά του παρόντος παραχωρώ στην Περιβαλλοντική Ομάδα του την ηχογραφημένη/βιντεοσκοπημένη μαρτυρία μου και τα συνοδευτικά τεκμήρια. Η Περιβαλλοντική Ομάδα του μπορεί να χρησιμοποιήσει το υλικό για εκπαιδευτικούς και ερευνητικούς σκοπούς, σε έντυπες και ηλεκτρονικές δημοσιεύσεις, σε διαλέξεις, μαθητικά συνέδρια, μαθητικούς διαγωνισμούς, ραδιοφωνικές και τηλεοπτικές εκπομπές και σε μουσειακές εκθέσεις.

Περιορισμοί

- Κανένας περιορισμός
- Επιθυμώ να διασφαλιστεί η ανωνυμία μου
- Επιτρέπω τη χρήση της συνέντευξής μου μόνο ύστερα από χρόνια
- Δεν επιτρέπω την ανάρτηση της συνέντευξής μου στο διαδίκτυο
- Δεν επιτρέπω την πρόσβαση στα παρακάτω τμήματα της συνέντευξης

Ο αφηγητής	Ο εκπαιδευτικός εκ μέρους της ομάδας
------------	--------------------------------------



ΟΙ ΜΥΡΩΔΙΕΣ ΤΗΣ ΠΟΛΗΣ ΜΑΣ ΚΑΙ Η ΙΣΤΟΡΙΑ ΤΟΥΣ
ΧΑΡΤΟΓΡΑΦΩΝΤΑΣ ΤΙΣ ΟΣΜΕΣ ΜΕ ΤΟ ODOURCOLLECT

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 2 «ΡΩΤΩΝΤΑΣ ΤΟΥΣ ΠΑΛΙΟΥΣ»

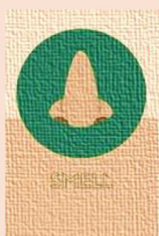
ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 1

Προτού πάρετε την πρώτη σας συνέντευξη, να συντάξετε συνεργατικά έναν οδηγό βασικών ερωτήσεων που θα απευθύνετε στους αφηγητές σας με βάση τις παρακάτω ενδεικτικές ερωτήσεις, τις οποίες μπορείτε να διαμορφώσετε ή/και να συμπληρώσετε..

ΟΔΗΓΟΣ ΣΥΝΕΝΤΕΥΞΗΣ

της ...ΤΑΞΗΣ/ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΟΜΑΔΑΣ του

- Πώς ονομάζεστε και πότε γεννηθήκατε;
- Μιλήστε μας για την καταγωγή σας και για την οικογένειά σας.
- Πότε ήρθε η οικογένειά σας/εσείς στην πόλη;
- Έχετε στο μεταξύ αλλάξει διαμονή/σπίτι; Περιγράψτε μας τα σπίτια σας και τις μυρωδιές το υς.
- Πώς ήταν η γειτονιά/η πόλη παλιά; Ποιες μυρωδιές επικρατούσαν; Πώς θα τις περιγράφατε; Ήταν ευχάριστες; Δυσάρεστες; Πού οφείλονταν; Με ποιες δραστηριότητες σχετιζόνταν; Πώς σας έκαναν να αισθάνεστε;
- Θυμόσαστε κάποια γεγονότα στην πόλη/στη γειτονιά/στο που τα έχετε συνδέσει με μυρωδιές; Μιλήστε μας για αυτά. Ποια σημασία έχει για εσάς η μνήμη της μυρωδιάς όταν σκέφτεστε τα γεγονότα αυτά; Είχαν κάποια σημασία για τη δική σας ζωή;
- Μπορείτε να αναφέρετε οημαντικές αλλαγές ο την υήλη/γειτονιά/οιο και τις δραστηριότητές της στο πέρασμα του χρόνου;
- Έχουν αντίστοιχα αλλάξει οι μυρωδιές της; Πού οφείλονται οι αλλαγές αυτές κατά τη γνώμη σας; Ποιες είναι οι χαρακτηριστικές μυρωδιές της πόλης σήμερα; Σε ποια περιοχή/σημείο τις έχετε αισθανθεί; Μπορείτε να το εντοπίσετε στον χάρτη (Στο σημείο αυτό δείχνετε τον χάρτη της πόλης); Μπορείτε να τις περιγράψετε (είδος, πηγή, ένταση, ποιότητα); Ποιες από τις μυρωδιές αυτές σας ευχαριστούν; Ποιες σας ενοχλούν; Γιατί; Πώς οι μυρωδιές επηρεάζουν τη ζωή σας;
- Πώς θα μπορούσε να αλλάξει η ποιότητα του περιβάλλοντος σε σχέση με τις οσμές στην πόλη μας; Τι μπορεί να γίνει για να βελτιωθεί/λυθεί το πρόβλημα των δυσάρεστων οσμών στη γειτονιά/στο
- Πώς θα μπορούσαν να αναδειχθούν τα προβλήματα που οφείλονται στη ρύπανση από τις οσμές στην πόλη μας; Τι θα ήσασταν διατεθειμένος να κάνετε προς αυτή την κατεύθυνση; Τι θα θέλατε/μπορούμε να κάνουμε εμείς;.....



ΟΙ ΜΥΡΩΔΙΕΣ ΤΗΣ ΠΟΛΗΣ ΜΑΣ ΚΑΙ Η ΙΣΤΟΡΙΑ ΤΟΥΣ
ΧΑΡΤΟΓΡΑΦΩΝΤΑΣ ΤΙΣ ΟΣΜΕΣ ΜΕ ΤΟ ΟDOURCOLLECT

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 2 «ΡΩΤΩΝΤΑΣ ΤΟΥΣ ΠΑΛΙΟΥΣ»

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 2

Μετά την ολοκλήρωση της συνέντευξης που πήρατε, συμπληρώστε τα στοιχεία του αφηγητή σας στην παρακάτω καρτέλα.

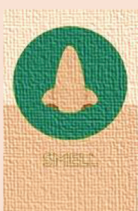
ΚΑΡΤΕΛΑ ΣΥΝΕΝΤΕΥΞΗΣ

της ΤΑΞΗΣ/ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΟΜΑΔΑΣ του

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ ΕΡΕΥΝΗΤΗ/ΕΡΕΥΝΗΤΡΙΑΣ:

ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΥΝΕΝΤΕΥΞΗΣ:

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΥΝΕΝΤΕΥΞΗΣ	
Ημερομηνία συνέντευξης	
Τόπος συνέντευξης	
Μέσα καταγραφής (μοντέλο)	Μαγνητόφωνο Βιντεοκάμερα
Διάρκεια συνέντευξης	
Ημερολόγιο (ναι/όχι)	
Περίληψη (ναι/όχι)	
Απομαγνητοφώνηση (ναι/όχι)	
Παραχωρητήριο (ναι/όχι)	
Τεκμήρια (είδος/αριθμός)	
ΑΦΗΓΗΤΗΣ	
Όνομα	
Διεύθυνση	
Ημερομηνία γέννησης	
Τόπος γέννησης	
Εκπαίδευση	
Δράση/Βιογραφία (σύντομη)	
Επάγγελμα	
Τωρινή απασχόληση	
Οικογενειακή κατάσταση	



ΟΙ ΜΥΡΩΔΙΕΣ ΤΗΣ ΠΟΛΗΣ ΜΑΣ ΚΑΙ Η ΙΣΤΟΡΙΑ ΤΟΥΣ
ΧΑΡΤΟΓΡΑΦΩΝΤΑΣ ΤΙΣ ΟΣΜΕΣ ΜΕ ΤΟ ΟDOURCOLLECT¹

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 2 «ΡΩΤΩΝΤΑΣ ΤΟΥΣ ΠΑΛΙΟΥΣ»

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 3

Συντάξτε σε ένα καινούριο ηλεκτρονικό αρχείο το Ημερολόγιο της Συνέντευξης που πήρατε, λαμβάνοντας υπόψη σας τις παρακάτω ερωτήσεις

ΗΜΕΡΟΛΟΓΙΟ ΣΥΝΕΝΤΕΥΞΗΣ

της ... ΤΑΞΗΣ/ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΟΜΑΔΑΣ του

Ερευνητής/Ερευνήτρια:

Αφηγητής/Αφηγήτρια:

Ημερομηνία Συνέντευξης:

Αριθμός Συνέντευξης:

Το πλαίσιο της συνέντευξης:

- Πώς ήρθατε σε επαφή με τον πληροφορητή/τρια;
- Πού έγινε η συνέντευξη; Περιγράψτε το ν χώρο.
- Μια περιγραφή του ν πληροφορητή (εμφάνιση, φυσιογνωμία, ντύσιμο, χαρακτήρας)
- Ποιες ήταν οι αρχικές αντιδράσεις του;
- Ήταν πρόθυμος/ή να μιλήσει; Εξέφρασε επιθυμία να μείνει ανώνυμος/η;
- Παρενέθησαν και άλλα άτομα στη συνέντευξη;

Η διαδικασία της συνέντευξης:

- Περιγράψτε τη σχέση που αναπτύχθηκε μεταξύ σας στη διάρκεια της συνέντευξης
- Σημειώθηκε μεταβολή αυτής της σχέσης από την αρχή ως το τέλος της συνέντευξης;
- Έχετε την εντύπωση ότι ορισμένα στοιχεία της ταυτότητάς σας επέδρασαν αρνητικά ή θετικά στη συνέντευξη;
- Υπήρχαν σημεία του οδηγού για τα οποία δεν ήθελε να μιλήσει ο πληροφορητής;
- Για ποια σημεία ήταν πιο πρόθυμος να μιλήσει;
- Σε ποια σημεία σκέφτεστε εκ των υστέρων ότι θα έπρεπε να είχατε χειριστεί τη συνέντευξη διαφορετικά;
- Τι μάθατε προσωπικά από τη διεξαγωγή αυτής της συνέντευξης;

Το περιεχόμενο της συνέντευξης:

- Ποια θέματα δεσπόζουν στη μνήμη του αφηγητή;
- Ποια σημεία της συνέντευξης φωτίζουν ιδιαίτερα το υπό έρευνα θέμα;
- Ποια άλλα σημεία της συνέντευξης σας φαίνονται ιδιαίτερα σημαντικά;

[1]



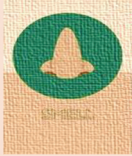
ΟΙ ΜΥΡΩΔΙΕΣ ΤΗΣ ΠΟΛΗΣ ΜΑΣ ΚΑΙ Η ΙΣΤΟΡΙΑ ΤΟΥΣ
ΧΑΡΤΟΓΡΑΦΩΝΤΑΣ ΤΙΣ ΟΣΜΕΣ ΜΕ ΤΟ ODOURCOLLECT

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 2 «Ρωτώντας τους παλιούς»

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 6

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ / MASTERLOG ΣΥΝΕΝΤΕΥΞΕΩΝ

της ...ΤΑΞΗΣ/ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΟΜΑΔΑΣ του



Κάθε καινούργια συνέντευξη που παίρνει η ομάδα σας θα πρέπει να καταγράφεται στον παρακάτω κατάλογο. Συμπληρώνετε τα πεδία όλων των στηλών και στις δύο σελίδες κατ' αύξοντα αριθμό (ΑΑ) συνέντευξης.

ΑΦΗΓΗΤΗΣ		ΕΡΕΥΝΗΤΗΣ					ΠΡΟΣΒΑΣΗ		ΣΤΑΘΜΟΣ												
ΑΑ	ΟΝΟΜΑ	ΛΑΤΙΝ ΑΡΧΙΚΑ Π.Ε. ΑΠΑΡ	ΕΤΟΣ ΓΕΝΝ	ΤΟΠΟΣ	ΦΥΛΟ	ΔΙΑΒΑΣ	ΟΝΟΜΑ	ΛΑΤ ΑΡΧΙΚΑ	ΠΡΑΞΑΦΗ ΤΗΡΙΟ	ΠΕΡΙΟΧΗ ΣΤΑΘΜ	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	
1																					
2																					
3																					
4																					
5																					

ΣΥΜΜΕΤΕΧΟΝΤΕΣ ΣΤΗΝ ΕΚΔΟΣΗ

Η ομάδα του ΕργΠε

Η **Μαρία Δασκολιά** είναι αναπληρώτρια καθηγήτρια στο Παιδαγωγικό Τμήμα Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης του ΕΚΠΑ και Διευθύντρια του Εργαστηρίου Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης (ΕργΠε-ΕΚΠΑ). Τα ερευνητικά της ενδιαφέροντα αφορούν στη θεωρία και στην πράξη της περιβαλλοντικής εκπαίδευσης/ εκπαίδευσης για την αειφορία. Εστιάζονται στη διερεύνηση των δημιουργικών συμπράξεων με νέα πεδία, όπως η επιστήμη των πολιτών, οι περιβαλλοντικές κοινωνικές και ανθρωπιστικές επιστήμες και η κλιματική εκπαίδευση, καθώς επίσης στην ανάδειξη και ενδυνάμωση της εμπειρίας και της δράσης μαθητών και εκπαιδευτικών μέσα από αφηγηματικές και άλλες ποιοτικές μεθοδολογικές προσεγγίσεις.

Ο **Δημήτριος Γκότζος** (PhD, MA, Med) είναι εκπαιδευτικός πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης με ειδίκευση στην αξιοποίηση των ΤΠΕ στην Εκπαίδευση για την Αειφόρο Ανάπτυξη. Έχει δι-ατελέσει για 10 χρόνια (2012-2022) Υπεύθυνος Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης στη ΔΠΕ Β' Αθήνας. Έχει διδάξει σε ΑΕΙ της Ελλάδας και της Κύπρου. Από το 2020 είναι επιστημονικός συνεργάτης του Εργαστηρίου Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης του ΕΚΠΑ. Τα ερευνητικά του ενδιαφέροντα στρέφονται γύρω από την αξιοποίηση των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διαδικασία, την εκπαίδευση για την κλιματική αλλαγή και την εκπαίδευση για τα δικαιώματα του παιδιού.

Η **Νάγια Γρίλλια** είναι δασκάλα με ειδίκευση (MEd, PhD) στην περιβαλλοντική εκπαίδευση/ εκπαίδευση για την αειφορία. Από το 2012 είναι μέλος της ομάδας του Εργαστηρίου Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης του ΕΚΠΑ. Τα ερευνητικά της ενδιαφέροντα στρέφονται γύρω από τα αφηγήματα εκπαιδευτικών ως εργαλεία μελέτης και αναστοχασμού πάνω στην ταυτότητα και την πρακτική τους και με στόχο την ενδυνάμωσή τους, καθώς και στον σχεδιασμό, τη δημιουργία και την αξιολόγηση εκπαιδευτικών παρεμβάσεων και υλικών με έμφαση περιβαλλοντικής εκπαίδευσης για την αειφορία.

Η **Ζαχαρένια Δασκαλάκη** είναι δασκάλα με ειδίκευση (MEd) στην περιβαλλοντική εκπαίδευση και υπ. Δρ. του Παιδαγωγικού Τμήματος Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης του ΕΚΠΑ στην περιβαλλοντική εκπαίδευση για την αειφορία. Από το 2018 είναι μέλος της ομάδας του Εργαστηρίου Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης (ΕΚΠΑ). Τα ερευνητικά της ενδιαφέροντα στρέφονται γύρω από την αξιοποίηση των ψηφιακών παιχνιδιών ως εκπαιδευτικών εργαλείων που προωθούν τη μάθηση και την ευαισθητοποίηση των μαθητών/τριών σε περιβαλλοντική ζητήματα.

Η **Ματρώνα Παππά** είναι εκπαιδευτικός Φυσικής Αγωγής στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση, κάτοχος Μεταπτυχιακού Τίτλου Σπουδών (MEd) και υποψήφια διδάκτωρ στο Παιδαγωγικό Τμήμα Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης του ΕΚΠΑ. Από το 2020 αποτελεί μέλος της ερευνητικής ομάδας του ΕργΠε. Τα ερευνητικά της ενδιαφέροντα στρέφονται γύρω από τη μελέτη της εμπειρίας και της μάθησης μαθητών στα τοπικά τους περιβάλλοντα, μέσα από μετα-ανθρω-

πιστικές και νεο-ματεριαλιστικές γραμμές σκέψης, με σκοπό τον σχεδιασμό, τη δημιουργία και την αξιολόγηση εκπαιδευτικών παρεμβάσεων και ερευνητικών προσεγγίσεων στον χώρο της περιβαλλοντικής εκπαίδευσης για την αειφορία.

Η **Μαρία Πλιώτα** είναι εκπαιδευτικός ΠΕ05 (Γαλλικής Γλώσσας) με μεταπτυχιακές σπουδές στην Θεωρία, Πράξη και Αξιολόγηση του Εκπαιδευτικού Έργου και ειδίκευση στην Περιβαλλοντική Εκπαίδευση (MSc) και στις Σπουδές στην Εκπαίδευση (MEd). Από το 2012 είναι μέλος της ομάδας του Εργαστηρίου Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης του ΕΚΠΑ. Τα ερευνητικά της ενδιαφέροντα στρέφονται γύρω από τον σχεδιασμό, τη δημιουργία και την αξιολόγηση εκπαιδευτικών παρεμβάσεων και υλικών με έμφαση στην περιβαλλοντική εκπαίδευση για την αειφορία, την εκπαιδευτική έρευνα και τη συμβουλευτική.

Η **Άννα Τρίγκατζη** είναι εκπαιδευτικός φιλόλογος στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση με μεταπτυχιακό δίπλωμα σπουδών (MA) στην Κριτική Θεωρία (University of Nottingham) και υπ. Δρ. του Παιδαγωγικού Τμήματος Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης του ΕΚΠΑ στην περιβαλλοντική εκπαίδευση για την αειφορία. Από το 2021 είναι μέλος της ομάδας του Εργαστηρίου Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης (ΕΚΠΑ), στο πλαίσιο του οποίου ασχολείται με τον σχεδιασμό, τη δημιουργία και την αξιολόγηση εκπαιδευτικών παρεμβάσεων και υλικών. Τα ερευνητικά της ενδιαφέροντα στρέφονται γύρω από την ενσωμάτωση της περιβαλλοντικής προφορικής ιστορίας στην περιβαλλοντική εκπαίδευση για την αειφορία.

Εκπαιδευτικοί - Συγγραφείς των Εκπαιδευτικών Σεναρίων

Η **Θεολογία Αβδελλή** είναι δασκάλα με ειδίκευση (MSc) στην Εκπαίδευση για το Περιβάλλον και την Ανάπτυξη και (MA) στην Διοίκηση και Οργάνωση της Εκπαίδευσης. Από το 2016 είναι μέλος της ομάδας του Κέντρου Εκπαίδευσης για το Περιβάλλον και την Αειφορία της Δραπέτσας. Τα ερευνητικά της ενδιαφέροντα επικεντρώνονται στο μετασχηματισμό των σχολείων σε «Οργανισμούς που Μαθαίνουν» και στην επαγγελματική ανάπτυξη των εκπαιδευτικών μέσα από «Κοινότητες Μάθησης».

Η **Βαρβάρα Βορούλλα** είναι εκπαιδευτικός αγγλικής γλώσσας και απόφοιτος του ΕΚΠΑ (M.Ed., Ph.D.c) στις Δεξιότητες Ζωής. Έχει 25 έτη εμπειρίας στη δημόσια εκπαίδευση και υπηρετεί ως Υπεύθυνη Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης στη ΔΠΕ Ανατ. Αττικής. Έχει συμμετάσχει σε ευρωπαϊκά προγράμματα. Είναι μέλος της Συντονιστικής Επιτροπής του διεθνούς δικτύου «Οικολογικά Σχολεία» και του Δ.Σ. της Ελληνικής Εταιρίας Προστασίας της Φύσης. Τα ερευνητικά της ενδιαφέροντα αφορούν στην εκπαίδευση για την αειφορία και στη δημοκρατική ενεργό πολιτεότητα, στις ΤΠΕ στην εκπαίδευση και στις δεξιότητες ζωής.

Η **Κωνσταντία Γαλανοπούλου** είναι αρχιτέκτων-μηχανικός με ειδίκευση (MSc) στον Περιβαλλοντικό Σχεδιασμό Πόλεων και Κτιρίων. Από το 2001 εργάζεται ως εκπαιδευτικός στη δευτεροβάθμια επαγγελματική εκπαίδευση. Το διάστημα 2012-2022 υπηρέτησε στο Κέντρο Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης Ελευσίνας, όπου συμμετείχε στη δημιουργία και υλοποίηση προγραμμάτων για μαθητές και εκπαιδευτικούς. Ενδιαφέρεται για την προστασία του τοπίου και για την ανάδειξη της αρχιτεκτονικής, βιομηχανικής και πολιτιστικής κληρονομιάς στο πλαίσιο της βιώσιμης διαχείρισης περιβάλλοντος.

Ο **Χρήστος Γκοντέβας** είναι δάσκαλος και κάτοχος διπλώματος διετούς μετεκπαίδευσης στις Επιστήμες της Αγωγής. Είναι μέλος του Teachers 4 Europe. Πραγματοποίησε προσομοιώσεις του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου στο πλαίσιο του προγράμματος EUROSTARTS Πρόγραμμα Jean Monnet-Δράση KA1/Learning EU at Schools! Έχει υλοποιήσει προγράμματα περιβαλλοντικής εκπαίδευσης, αγωγής υγείας και πολιτιστικών θεμάτων. Πιστεύει στην βιωματική

μάθηση και στη δημιουργία ενεργών πολιτών μέσα σε ένα σχολείο ανοιχτό στη ζωή.

Ο **Φώτης Δανάσκος** είναι εκπαιδευτικός δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, γεωλόγος και φυσικοθεραπευτής, με Μεταπτυχιακό τίτλο (MSc) στην Εκπαίδευση και τις Κοινωνικές Διακρίσεις και ειδικευση στην Ειδική Αγωγή. Από το 2018 είναι μέλος της Οργανωτικής και Επισημονικής Επιτροπής του C.R.L.School (Corinth Rift Laboratory) της Ε.Γ.Υ. και από το 2022 ο Geoscience Education Field Officer της Ε.Γ.Υ. για την Ελλάδα και Γενικός Γραμματέας της Επιτροπής Διδακτικής της Ε.Γ.Ε. Στα ενδιαφέροντά του είναι η δημιουργία εκπαιδευτικού υλικού για τη διδασκαλία των Γεωεπιστημών στα σχολεία.

Η **Αικατερίνη Δρόσου** είναι δασκάλα με ειδικευση (MSc) στη διδασκαλία της ελληνικής ως δεύτερης και ξένης γλώσσας. Ωστόσο, στα πλαίσια της άσκησης του εκπαιδευτικού της έργου, δραστηριοποιείται με στόχο οι μαθητές να γίνουν υπεύθυνοι, περιβαλλοντικά ενήμεροι, ενεργοί αυριανοί πολίτες.

Η **Χριστίνα Καλαθά** είναι μαθηματικός με ειδικευση στη διδακτική και στη μεθοδολογία των μαθηματικών (MEd). Τα 10 τελευταία χρόνια ασχολείται με την περιβαλλοντική εκπαίδευση/εκπαίδευση για την αειφορία, υλοποιώντας περιβαλλοντικά προγράμματα. Το ενδιαφέρον της είναι να προσεγγίσει τους μαθητές της, να τους εμπνεύσει, να τους προβληματίσει και να τους κάνει να υιοθετήσουν θετικές στάσεις για την προστασία του κόσμου που ζουν.

Η **Αφροδίτη Κατσιγιάννη** είναι εκπαιδευτικός Φυσικής Αγωγής στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση με μεταπτυχιακές σπουδές στην Περιβαλλοντική Εκπαίδευση και στην Άσκηση και Ποιότητα Ζωής με κατεύθυνση τη Δημιουργική Μάθηση. Από το 2008 εργάζεται με απόσπασση στο Κέντρο Εκπαίδευσης για το Περιβάλλον και την Αειφορία Αργυρούπολης. Τα ενδιαφέροντά της αφορούν σε θεωρητικές και μεθοδολογικές προσεγγίσεις της εκπαίδευσης για το περιβάλλον και την αειφορία καθώς και σε θέματα εκπαιδευτικών καινοτομιών και επαγγελματικής ανάπτυξης των εκπαιδευτικών.

Η **Σμαράγδα Κόλλια** είναι καθηγήτρια γεωπόνος με ειδικευση στη Βιοτεχνολογία (Phd). Από το σχολικό έτος 2017-2018 είναι διευθύντρια στο 7ο Γενικό Λύκειο Πειραιά. Στο πλαίσιο της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση έχει ασχοληθεί με τον σχεδιασμό και την εκπόνηση διαφόρων περιβαλλοντικών προγραμμάτων με στόχο την ευαισθητοποίηση μαθητών/τριων σε θέματα προστασίας περιβάλλοντος.

Η **Βασιλική Κόντου** είναι δασολόγος-περιβαλλοντολόγος και καθηγήτρια στη δευτεροβάθμια εκπ/ση. Έχει μεταπτυχιακούς τίτλους σπουδών στην Οικολογία και στη Διαχείριση του Περιβάλλοντος. Από το 2017 είναι Προϊσταμένη στο Κέντρο Εκπ/σης για το Περιβάλλον και την Αειφορία Ελευσίνας. Τα επιστημονικά και εκπαιδευτικά ενδιαφέροντα της στρέφονται γύρω από την παιδαγωγική αξιοποίηση θεμάτων που αφορούν την αειφορική διαχείριση του φυσικού και αστικού περιβάλλοντος.

Η **Ειρήνη Μιχαηλίδου** είναι γεωπόνος και εργάζεται ως καθηγήτρια δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης. Από το 2005 είναι μέλος της ομάδας εκπαιδευτικών του Κέντρου Εκπαίδευσης για το Περιβάλλον και την Αειφορία (ΚΕΠΕΑ) στο Λαύριο. Έχει σχεδιάσει και υλοποιήσει αρκετά προγράμματα περιβαλλοντικής εκπαίδευσης με επίκεντρο τη βιολογική γεωργία, ένα θέμα με το οποίο είχε ασχοληθεί και ως γεωπόνος. Στο πλαίσιο του ΚΕΠΕΑ Λαυρίου, συμμετείχε στο σχεδιασμό και την υλοποίηση προγραμμάτων περιβαλλοντικής εκπαίδευσης, στη δημιουργία εκπαιδευτικού υλικού και στην οργάνωση και υλοποίηση εκπαιδευτικών σεμιναρίων και εργαστηρίων για εκπαιδευτικούς και την τοπική κοινωνία.

Η **Ιωάννα Ντίνου** φοίτησε στο τμήμα Γαλλικών Σπουδών του ΕΚΠΑ και έλαβε μεταπτυχιακή ειδικευση Master2 στην Διδακτική της Γαλλικής ως δεύτερης ξένης γλώσσας στο σχολικό και επιχειρηματικό περιβάλλον από το Πανεπιστήμιο Artois Arras. Ειδικεύτηκε στην Οργάνωση και Διοίκηση της Εκπαίδευσης (Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο) και στην Ψυχολογία, Συμβουλευτική και Κοινωνιολογία για όλους (Πανεπιστήμιο Αιγαίου). Δίδαξε έως το 2010, ενώ από το

2010 έως και το 2022 διετέλεσε Υπεύθυνη Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης. Τον Αύγουστο του 2022 αφυπηρέτησε για να ασχοληθεί με την Κοινωνία των Πολιτών.

Η **Βαρβάρα Πετρίδου** είναι εκπαιδευτικός τεχνολόγος μηχανολόγος μηχανικός και γεωλόγος με Μεταπτυχιακό στην Ωκεανογραφία. Έχει υπηρετήσει 32 χρόνια στη δημόσια δευτεροβάθμια εκπαίδευση και τα τελευταία 11 είναι Υπεύθυνη Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης στη ΔΔΕ της Β΄ Αθήνας. Είναι Επιμορφώτρια Β΄ του ΙΕΠ. Από τον Ιανουάριο του 2023 είναι μέλος της ομάδας του Εργαστηρίου Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης του ΕΚΠΑ.

Ο **Θεμιστοκλής Σμπαρούνης** είναι Βιολόγος - Οικολόγος (MSc) με 20ετή εμπειρία στην Περιβαλλοντική Εκπαίδευση. Μετά από πενταετή θητεία σε περιβαλλοντικές ΜΚΟ ως ειδικός επιστήμονας και ερευνητής πεδίου, εντάχθηκε στην εκπαίδευση, μια και αυτή είναι η πλέον ολιστική και αποτελεσματική προσέγγιση για την προστασία της φύσης μακροπρόθεσμα. Από το 2006 υπηρετεί στο ΚΠΕ Αργυρούπολης, ενώ από το 2011 συμμετέχει και στη Διοικούσα Επιτροπή στο Παράρτημα Αττικής της Πανελληνίας Ένωσης Εκπαιδευτικών για την Π.Ε. (Π.Ε.ΕΚ.Π.Ε. Αττικής). Το 2019 εκλέχθηκε στο κεντρικό ΔΣ της ΠΕΕΚΠΕ ως Αντιπρόεδρος Β΄.

Η **Σταυρούλα Τριανταφύλλου** είναι φιλόλογος με ειδίκευση (MSc, PhD) στη Φιλοσοφία. Είναι πιστοποιημένη εκπαιδεύτρια ενηλίκων με διδακτική εμπειρία σε ευάλωτες κοινωνικές ομάδες μεταναστευτικού και προσφυγικού υποβάθρου. Από το 2016 είναι Προϊσταμένη του ΚΠΕ/Κ.Ε.ΠΕ.Α Δραπετσώνας. Τα ερευνητικά της ενδιαφέροντα εστιάζουν στα ανθρώπινα δικαιώματα, στην εκπαίδευση για τον δημοκρατικό πολίτη και στην κατανόηση της έννοιας της αειφόρου ανάπτυξης και της Ατζέντας 2030.

Η **Ιωάννα Φώκου** είναι δασκάλα. Υπηρετεί στο ΚΠΕ Δραπετσώνας. Είναι κάτοχος δύο μεταπτυχιακών τίτλων σπουδών και υποψήφια διδάκτορας Λαογραφίας στο ΠΤΔΕ του ΕΚΠΑ. Μιλάει τρεις γλώσσες: αγγλικά, ισπανικά και ιταλικά, ενώ μαθαίνει και πορτογαλικά. Είναι μελετήτρια και αφηγήτρια παραμυθιών και μέλος της ομάδας αφήγησης «Παραμυθοπεράσματα». Είναι συγγραφέας παιδικών βιβλίων. Έχει συμμετάσχει στη συγγραφή οχτώ συλλογικών έργων και ενός ατομικού με περιβαλλοντικό περιεχόμενο.