

Επιστήμη των πολιτών- Citizen Science

Μέχρι πρότινος η επιστήμη ήταν καθαρά υπόθεση των ερευνητών στα ειδικά διαμορφωμένα εργαστήρια. Πλέον όμως κάτι έχει αλλάξει. Η επιστήμη γίνεται πιο "εξωστρεφής" και οι πολίτες που ενδιαφέρονται για ένα συγκεκριμένο επιστημονικό πεδίο αναλαμβάνουν δράση και τροφοδοτούν τους ειδικούς επιστήμονες με το υλικό που έχουν οι ίδιοι συλλέξει, μέσω εφαρμογών στα κινητά τους τηλέφωνα ή μέσω της παρατήρησης και καταγραφής. Συμβάλλουν έτσι στην εξέλιξη της επιστήμης και σε πολλές περιπτώσεις επιταχύνουν τις εξελίξεις αυτές.

Η Επιστήμη των Πολιτών είναι μια επιστημονική έρευνα που διενεργείται εξολοκλήρου ή εν μέρει από ερασιτέχνες ή μη επαγγελματίες επιστήμονες. Πρόκειται ουσιαστικά για ενεργή συμμετοχή του κοινού στην επιστημονική έρευνα. Οι πολίτες καταγράφουν δεδομένα, φωτογραφίζουν ή χρησιμοποιούν εξειδικευμένες εφαρμογές ειδικά σχεδιασμένες για την καταγραφή πολύτιμων για την έρευνα δεδομένων και με αυτόν τον τρόπο συμβάλλουν ενεργά στην προώθηση της επιστήμης και της γνώσης. Πρόκειται για μια δυναμική ερευνητική μέθοδο που έχει μεγάλα οφέλη για την εκπαίδευση, για τη δημόσια κατανόηση της επιστήμης, και μπορεί ακόμα και να ασκήσει επιρροή στη χάραξη στρατηγικής, να γίνει αφορμή για σημαντικές συζητήσεις και τελικά να συμβάλει στην καλλιέργεια μιας πιο στενής σχέσης ανάμεσα στην επιστήμη και την κοινωνία. Και βέβαια θα πρέπει να τονίσουμε ότι όταν στην Επιστήμη των Πολιτών ακολουθηθούν οι σωστές διαδικασίες, τα ερευνητικά αποτελέσματα είναι πραγματικά υψηλού επιπέδου και αντάξια των δεδομένων που προκύπτουν από την κλασική ερευνητική διαδικασία. Έτσι λοιπόν, από μια απλή ιδέα ότι οι πολίτες μπορούν να συμβάλουν στην επιστήμη μπορούμε να φθάσουμε σε πραγματικά σημαντικά ερευνητικά επιτεύγματα.

Οι 10 αρχές της Επιστήμης του Πολίτη

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 στο έργο.
2. Τα προγράμματα 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 κοινοποίηση των αποτελεσμάτων.

5. Οι πολίτες λαμβάνουν ανατροφοδότηση από το πρόγραμμα. Για παράδειγμα, πώς 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 μεταδεδομένα 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, την πνευματική ιδιοκτησία, τις συμφωνίες κοινής χρήσης δεδομένων, το απόρρητο, την αναφορά προέλευσης και τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις οποιασδήποτε δραστηριότητας.

Πολύ σημαντικά ευρήματα προέκυψαν από την έρευνα, όσον αφορά στη διαχείριση των δεδομένων που προκύπτουν από τα έργα αυτά, με το πιο ενθαρρυντικό εύρημα να είναι το γεγονός ότι οι πολίτες είναι πολύ πρόθυμοι να μοιραστούν τα αποτελέσματα των ερευνών τους, αυξάνοντας έτσι τη συμβολή τους στην επιστήμη και στη χάραξη πολιτικής.

Συμπερασματικά, σύμφωνα με το Κοινό Κέντρο Ερευνών η έρευνα αυτή άνοιξε τον δρόμο για μια διεθνή συζήτηση για την Επιστήμη των Πολιτών, επισημαίνοντας τις καλύτερες πρακτικές που θα πρέπει να υιοθετηθούν και έβαλε στην... ατζέντα, θέματα που θα πρέπει να διερευνηθούν διεξοδικότερα.

Η Επιστήμη των Πολιτών στους πολιτιστικούς φορείς

Στους πολιτιστικούς φορείς η Επιστήμη των Πολιτών θεωρείται ως ένα κομμάτι του crowdsourcing. Η λέξη crowdsourcing, η οποία προέρχεται από τον συνδυασμό των λέξεων crowd, που σημαίνει πλήθος, και outsourcing, που είναι η εξωτερική ανάθεση εργασιών, μεταφράζεται στην ελληνική γλώσσα ως πληθοπορισμός. Το φαινόμενο του crowdsourcing ορίζεται ως η πράξη εξωτερικής ανάθεσης καθηκόντων, που πριν

εκτελούνταν από κάποιο υπάλληλο ή εταιρεία, σε άγνωστο πλήθος (crowd), ομάδα ή κοινότητα εθελοντών με ανοικτή πρόσκληση.

Οι πολιτιστικοί οργανισμοί, και πιο συγκεκριμένα οι πινακοθήκες, οι βιβλιοθήκες, τα αρχεία και τα μουσεία, πειραματίζονται όλο και περισσότερο στον τομέα του crowdsourcing. Ο σκοπός τους είναι να αξιοποιήσουν την "ευφυΐα του πλήθους", να συνεργαστούν με ανώνυμους εθελοντές μέσω Διαδικτύου για να διεκπεραιώσουν εργασίες που δεν θα μπορούσαν να χρηματοδοτήσουν και να προσλάβουν εργαζόμενους, για να τις υλοποιήσουν. Με αυτόν τον τρόπο δίνεται η δυνατότητα στους χρήστες-εθελοντές:

- (α) να δηλώσουν την παρουσία τους στον κυβερνοχώρο
- (β) να ανταποκριθούν στην πρόσκληση του πολιτιστικού οργανισμού
- (γ) να προσφέρουν την εργασία τους –ατομικά ή/και ομαδικά– οργανώνοντας σε ορισμένες περιπτώσεις διαδικτυακές κοινότητες
- (δ) να βοηθήσουν και να προωθήσουν την έννοια της συνεργασίας και της αλληλεγγύης, της ενεργητικής συμμετοχής και της κοινωνικής προσφοράς.

Πηγή: Συλαίου Σ. & Λαγούδη Ε. Αξιοποιώντας την ευφυΐα του πλήθους: Crowdsourcing εφαρμογές στην πολιτιστική κληρονομιά, 1st CAA GR Conference, 2014

Βασικά «εργαλεία» της Επιστήμης των Πολιτών

Η Επιστήμη των Πολιτών αυτή τη στιγμή αναπτύσσεται παγκοσμίως και κερδίζει συνεχώς έδαφος χάρη στις νέες τεχνολογίες που μπορούν να φέρνουν σε επαφή τους πολίτες με την επιστημονική κοινότητα πιο άμεσα και πιο εύκολα. Οι νέες τεχνολογίες προσφέρουν ένα πολύτιμο εργαλείο στους πολίτες για να παίζουν έναν πιο ενεργό ρόλο στη βιώσιμη ανάπτυξη. Συγκεντρώνοντας πολύτιμη πληροφόρηση συμβάλλουν στην ανάπτυξη στρατηγικών, βελτιώνουν την κατανόηση και απαντούν στις προκλήσεις που αντιμετωπίζει η κοινωνία σήμερα. Και ενώ μέχρι τώρα η Επιστήμη των Πολιτών έβρισκε επιτυχή εφαρμογή σε ένα παραδοσιακό περιβάλλον, ο πολίτης έχει πλέον στη διάθεσή του όλο και περισσότερες διαθέσιμες τεχνολογίες πληροφορικής, καθιστώντας πιο εύκολη την αλληλεπίδραση με περισσότερους ανθρώπους και κατά συνέπεια την επέκταση του γεωγραφικού εύρους της συλλογής πληροφοριών. Ειδικά, η χρήση του mobile internet δίνει τη δυνατότητα μαζικής συμμετοχής πολιτών σε ερευνητικά προγράμματα, ενώ ταυτόχρονα σε αρκετές περιπτώσεις προσφέρονται και εργαλεία για την οπτικοποίηση και την ανάλυση των μετρήσεων που δίνουν νέους ρόλους στους πολίτες πέραν από την απλή συλλογή δεδομένων.

Τα παιχνίδια είναι ένα ακόμα ερευνητικό "εργαλείο" που πλέον χρησιμοποιεί η Επιστήμη των Πολιτών. Και όχι μόνο παιχνίδια για το tablet ή το κινητό τηλέφωνο, αλλά και διάφορους "μηχανισμούς" παιχνιδιών, όπως οι διαγωνισμοί ή οι βαθμολογίες που μπορούν να αξιοποιηθούν σε ένα site ή σε μια εφαρμογή και να αυξήσουν κατακόρυφα τη διαδραστικότητα και συνεπώς την αφοσίωση των χρηστών.

Στην περίπτωση της χρήσης μηχανισμών παιχνιδιού σε πλατφόρμες της επιστήμης των πολιτών τα πλεονεκτήματα είναι αρκετά, αλλά δεν είναι λίγοι όσοι υποστηρίζουν ότι

υπάρχουν και αρκετά μειονεκτήματα. Σύμφωνα, με σύγχρονες έρευνες η χρήση τέτοιων εργαλείων κατάλληλα διαμορφωμένων για ερευνητικούς σκοπούς μπορεί να προσελκύσει στην αρχή πλήθος συμμετεχόντων – υποψηφίων ερευνητών, στην πορεία όμως χάνουν το ενδιαφέρον τους γιατί τέτοιες εφαρμογές δεν υποστηρίζουν επαρκώς τα εγγενή κίνητρα των συμμετεχόντων.

Και μπορεί οι απόψεις να δίστανται για τη χρήση των παιχνιδιών στην Επιστήμη των Πολιτών, όσον αφορά όμως διάφορους επικοινωνιακούς μηχανισμούς που αναπτύσσονται γύρω από αυτήν, όπως είναι για παράδειγμα οι συζητήσεις για την έρευνα σε σχετικά forum, ή σε ομάδες στα μέσα κοινωνικής δικτύωσης, η θετική τους επίδραση είναι αδιαμφισβήτητη. Ενθαρρύνουν τη συμμετοχή των πολιτών και οδηγούν σε νέες επιστημονικές ανακαλύψεις, που συχνά είναι εκτός της ροής εργασιών που έχει θεσπιστεί για το εκάστοτε έργο της επιστήμης των πολιτών. Παρόλα αυτά, και ενώ η επικοινωνία είναι ζωτικής σημασίας για το "χτίσιμο" της ερευνητικής κοινότητας, το δύσκολο είναι να ξεκινήσει κάποιος να συμμετέχει ενεργά σε τέτοιες ομάδες γιατί τέτοιου είδους συζητήσεις χρειάζονται κάποιο συγκεκριμένο υπόβαθρο γνώσεων.

Η «επιστήμη των πολιτών» στην πράξη

Μια πολύ σημαντική παρέμβαση ενεργοποίησης των πολιτών για την προστασία της βιοποικιλότητας φανερώνουν τα αποτελέσματα του Εθνικού Δικτύου Παρατηρητών Άγριας Ζωής που υλοποίησε το 2015 η ANIMA με τη συνεργασία της Ομάδας Σύμπραξης.

Το έργο έδωσε για πρώτη φορά τη δυνατότητα σε πολίτες και φορείς από κάθε σημείο της Ελλάδας να συμμετέχουν σε ένα πρόγραμμα «επιστήμης των πολιτών» πανελληνίας εμβέλειας, προσφέροντας πρωτογενή στοιχεία, που δίνουν μια πρώτη εικόνα για τους βασικούς παράγοντες της ανθρωπογενούς θνησιμότητας των άγριων ζώων και την έκταση του προβλήματος στη χώρα μας.

Στο θέμα του περιβάλλοντος οι παρατηρήσεις των πολιτών έχουν αποδειχτεί πάρα πολλές φορές εξαιρετικά πολύτιμες. Η ANIMA (Σύλλογος Προστασίας και Περίθαλψης Άγριας Ζωής) προχώρησε στην πρώτη οργανωμένη προσπάθεια στην Ελλάδα για την εφαρμογή της «επιστήμης των πολιτών» σε θέματα χειρσαίας βιοποικιλότητας και πιο συγκεκριμένα στην οργανωμένη κινητοποίηση των πολιτών για την προστασία και διάσωση της άγριας ζωής.

Με την πρωτοβουλία Εθνικό Δίκτυο Παρατηρητών Άγριας Ζωής η ANIMA δημιούργησε μια ηλεκτρονική πλατφόρμα ([www. paratiro.gr](http://www.paratiro.gr)) όπου οι πολίτες καλούνται να συλλέγουν και να καταγράφουν περιστατικά νεκρών ή τραυματισμένων ζώων ανά την Ελλάδα. Μέσω της ηλεκτρονικής πλατφόρμας ο κάθε πολίτης που θα γίνει μάρτυρας ενός τραυματισμένου ή νεκρού ζώου μπορεί πλέον από το κινητό του, τον υπολογιστή του ή την ταμπλέτα του να συμπληρώσει τη φόρμα του περιστατικού (<http://paratiro.gr/forma-peristatiku/>) και να στείλει άμεσα την πληροφορία. Το γεωγραφικό σημείο εντοπίζεται αυτόματα από τη συσκευή και αποτυπώνεται σε έναν ηλεκτρονικό χάρτη. Επιπλέον ο χρήστης εκτός από τα δεδομένα μπορεί να στέλνει και φωτογραφικό υλικό.

Τα στοιχεία που θα συλλεχθούν από το δίκτυο θα δώσουν μια πρώτη εικόνα για τους κύριους παράγοντες θνησιμότητας των ζώων στη χώρα μας. Αφού αξιολογηθούν θα

υπάρχει η δυνατότητα να γίνουν παρεμβάσεις έτσι ώστε να αποφευχθούν μελλοντικά παρόμοια περιστατικά. Για παράδειγμα μονώσεις καλωδίων που μπορεί να προκάλεσαν τους θανάτους, ειδική σήμανση στους αυτοκινητοδρόμους για να είναι πιο προσεκτικοί οι οδηγοί ή η αντιμετώπιση περιστατικών λαθροθηρίας.

Παρά το γεγονός ότι η πλατφόρμα λειτουργεί μόλις δύο μήνες, οι πολίτες ανταποκρίθηκαν και ήδη έχουν εγγραφεί στο δίκτυο γύρω στους 100 πολίτες και φορείς, ενώ μέχρι στιγμής έχουν καταγραφεί 130 περιστατικά. Τα περισσότερα αφορούν θανάτους θηλαστικών από τροχαία όπως αλεπούδες, κουνάβια, ασβόι και σκαντζόχοιροι.

Σεισμολογία:

Η γωνιά τού κόσμου, στην οποία έχουμε τήν τύχη νά ζούμε είναι, κατά γενική ομολογία, μία από τις πιο όμορφες περιοχές τού πλανήτη. Τό ανάγλυφο, οι ακτογραμμές και βεβαίως τά νησιά τής πατρίδας μας είναι προίον και αποτέλεσμα- όπως έχει πεί και ένας από τούς κορυφαίους σεισμολόγους μας- τής δραστηριότητας τού θεού Εγκέλαδου. Ως πρός αυτό θά πρέπει νά τού χρωστάμε ευγνωμοσύνη. Η συνύπαρξη μαζί του όμως- πέρα από τά συμβολικά και ποιητικά- είναι δύσκολη, επικίνδυνη και συχνά γίνεται μοιραία. Πάνω σέ αυτό η επιστήμη καταβάλλει συνεχείς προσπάθειες τόσο γιά τήν θωράκισή μας από τίς συνέπειες τών σεισμών, όσο και γιά τήν επιτυχή και μέ ακρίβεια (χρόνου και τόπου) πρόγνωση τους.

Πώς μπορούμε λοιπόν εμείς οι εντασσόμενοι και ενδιαφερόμενοι γιά τήν επιστήμη τών πολιτών, νά συνδράμουμε τούς επιστήμονες σέ αυτή τους τήν προσπάθεια; Τί έχει γίνει και τί γίνεται σέ άλλα μέρη τού κόσμου πάνω στόν τομέα αυτό; Τί μπορούμε νά μεταφέρουμε αυτούσια εδώ και τί μπορεί νά μάς εμπνεύσει γιά δικές μας καινοτομίες;

Κατ' αρχάς, τό πρώτο βήμα γιά μιά καλή έμπνευση ακόμα και γιά μιά καλή αντιγραφή είναι νά κοιτάξουμε γύρω μας και νά παρατηρήσουμε.

Μαθαίνουμε λοιπόν ότι ήδη από τό 2009 έχει δημιουργηθεί ένα δίκτυο τό QCN (Quake-Catcher Network). Τό δίκτυο αυτό χρησιμοποιεί εθελοντικά κατανεμημένους υπολογιστές, μέ σκοπό νά καλύψει τά κενά μεταξύ τών παραδοσιακών σεισμικών σταθμών και νά συνεισφέρει κρίσιμες πληροφορίες γιά σεισμικές δονήσεις.

Μικροηλεκτρομηχανικοί αισθητήρες (MEMS) καταγράφουν δονήσεις, ώστε οποιοσδήποτε υπολογιστής συνδεδεμένος μέ τό διαδίκτυο και μέ ένα επιταχυνσιόμετρο MEMS, μπορεί νά γίνει σεισμικός σταθμός. Επιπλέον η ελαχιστοποίηση τού χρόνου, που απαιτείται γιά τόν καθορισμό τού εύρους τής περιοχής που έχει πληγεί, βοηθά σημαντικά στην ταχύτερη αποστολή σωστικών συνεργείων και βοήθειας. Ακόμη η τοποθέτηση αισθητήρων στά κτήρια μάς επιτρέπει νά έχουμε πληροφορίες γιά τήν κατάστασή τους μετά τόν σεισμό.

Διαδικτυακά ερωτηματολόγια γιά τήν συλλογή πληροφοριών από τόν τόπο ενός σεισμού χρησιμοποιούνται από τό 1999 και είναι ακόμη ένας τρόπος συμμετοχής τών πολιτών στην προσπάθεια τής επιστήμης και τής κοινωνίας. Μαρτυρίες, φωτογραφίες και video, αποστέλλονται όχι μόνο στά ΜΜΕ αλλά και σέ επιστημονικές ομάδες μέ αντικείμενο τήν έρευνα τόσο τού ίδιου τού σεισμού και τών συνεπειών του αλλά και τής συμπεριφοράς τών πληγέντων και τήν επίδρασή του στις μεταξύ τους σχέσεις.

Πρόσφατη έρευνα (U.S. Geological Survey) απέδειξε ότι αιθητήρες τοποθετημένοι μέσα στα smartphones ή παρόμοιες συσκευές μπορούν να βοηθήσουν στην συλλογή πληροφοριών (crowd-sourcing) και την έγκαιρη έκδοση ειδοποίησης για μεγάλο σεισμό . Αυτό οφείλεται στο ότι "Ένα ηλεκτρονικό σήμα ταξιδεύει πιο γρήγορα από μία σεισμική δόνηση"

Η αγάπη μας για την επιστήμη και η ανιδιοτελής επιθυμία μας να συνεισφέρουμε σαν πολίτες έστω και ελάχιστα στις επιτυχίες της, ειδικά μάλιστα στην αντιμετώπιση των σεισμών, θα ικανοποιηθεί με την εφαρμογή κάποιων ή - γιατί όχι; - και όλων των επιτυχημένων μεθόδων, που μαθαίνουμε.

Ειδικά μάλιστα αυτή με τα smartphones, θα δικαιώσει ίσως την υπερβολική χρήση που τους κάνουμε.