

# Δουλεύοντας στο Γενικό Λύκειο με Γεωγραφικά Πληροφοριακά Συστήματα Ανοιχτού Κώδικα και Ανοιχτά Δεδομένα

Περικλής Γεωργιάδης<sup>1</sup>, Παναγιώτης Σαμαρτζής<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Πειραματικό Γενικό Λύκειο Ηρακλείου  
perge@sch.gr

<sup>2</sup>Υπουργείο Εσωτερικών  
samartzis@gmail.com

## Περίληψη

Περιγράφουμε την αξιοποίηση του QGIS, Γεωγραφικού Πληροφοριακού Συστήματος (ΓΠΣ) Ανοιχτού Κώδικα, καθώς και Ανοιχτών Δεδομένων, στη διδακτική πράξη, στην Α΄ Τάξη Γενικού Λυκείου. σε διδακτικές παρεμβάσεις, σε συνδυασμό Ευρωπαϊκού Προγράμματος Erasmus+ με τμήμα ενδιαφέροντος Ερευνητικής Εργασίας. Μαζί με το QGIS, αξιοποιήθηκε λογισμικό Ανοιχτού Κώδικα για την Επεξεργασία Κειμένου, στην κατάστρωση ερωτηματολογίου τύπου Likert, λογισμικό Ανοιχτού Κώδικα Υπολογιστικών Φύλλων για την επεξεργασία ερωτηματολογίων, ελεύθερες υπηρεσίες επιγραμμικών ερωτηματολογίων, και εφαρμογών Χαρτών. Τέλος αξιοποιήθηκαν οι υπηρεσίες του Πανελληνίου Σχολικού Δικτύου Ομάδες και Ιστολογία. Πρόκειται για την πρώτη εξ όσων γνωρίζουμε οργανωμένη χρήση ΓΠΣ στη γενική λυκειακή εκπαίδευση.

**Λέξεις κλειδιά:** Γεωγραφικά Πληροφοριακά Συστήματα, GIS, Γεωχωρικά Δεδομένα, Ανοιχτά Δεδομένα, έρευνα ερωτηματολογίου.

## 1. Εισαγωγή

Το πλαίσιο μέσα στο οποίο ο εκπαιδευτικός του Γενικού Λυκείου (στο παρόν άρθρο σκοπίμως περιοριζόμαστε στη βαθμίδα και τον τύπο αυτό) καλείται να εργαστεί, προσφέρει λίγες δυνατότητες αυτενέργειας, σε κλίμακα ευρύτερη αυτή της διδακτικής ώρας. Τα Αναλυτικά Προγράμματα Σπουδών στα διάφορα μαθήματα, οι αυστηρά καθορισμένες διδακτέα και εξεταστέα ύλη στο καθένα από αυτά, το αυξημένο διδακτικό ωράριο των διδασκόντων και το επιβαρυνόμενο ωρολόγιο πρόγραμμα των μαθητών, οι πρόσθετες εξωσχολικές δραστηριότητες των τελευταίων, το περιορισμένο και τυποποιημένο πλαίσιο της αξιολόγησης που θα κληθεί να υποστεί ο εκπαιδευτικός -συνδεδεμένης μάλιστα με την υπηρεσιακή και μισθολογική του εξέλιξη, και, τέλος, η κατά κανόνα προσήλωση του μαθητή αυστηρά και μόνο σε ό,τι κρίνεται ωφέλιμο προς τον τελικό στόχο της πρόσβασης στην τριτοβάθμια εκπαίδευση, αποτε-

λούν σοβαρές τροχοπέδες στο σχεδιασμό και την υλοποίηση διδακτικών παρεμβάσεων μεγαλύτερης διάρκειας.

Απόδραση από το ασφυκτικό -για τη δημιουργικότητα μαθητών και εκπαιδευτικών- αυτό πλαίσιο μπορούν να προσφέρουν τα Προγράμματα Σχολικών Δραστηριοτήτων, και οι συνεργασίες σχολείων, Ελληνικών και Ευρωπαϊκών στο πλαίσιο Προγραμμάτων eTwinning και Erasmus+. Ακόμη, το μάθημα της Ερευνητικής Εργασίας, αν ο εκπαιδευτικός μπορεί να συγκεράσει τη φόρμα διεξαγωγής και αξιολόγησης του μαθήματος με τις δραστηριότητες που σχεδιάζει. Προϋπόθεση που απαιτείται, τέλος, και για τις Εφαρμογές Πληροφορικής της Α΄ Τάξης, σε συνδυασμό με τους στόχους του μαθήματος, όπου, επίσης, υπάρχει κάποιος βαθμός ελευθερίας ευρύτερων χρονικά διδακτικών παρεμβάσεων. Το μεγαλύτερο, ωστόσο, σχετικό περιθώριο παρέχει (παρείχει;) το θεσμικό πλαίσιο λειτουργίας των Πρότυπων Πειραματικών Σχολείων, για όσα σχολεία, πλέον, παραμένουν Πρότυπα.

Στο Πειραματικό Γενικό Λύκειο Ηρακλείου εκπονείται από το σχολικό έτος 2014-15 τριετές Ευρωπαϊκό Πρόγραμμα Erasmus+ KA2 (Συνεργασία για Καινοτομία και Ανταλλαγή Καλών Πρακτικών) με τίτλο *Geo Future Excellence Programme* σε συνεργασία με ευρωπαϊκά σχολεία και φορείς.

Με τη διαπίστωση της ανάγκης εκσυγχρονισμού της προσέγγισης και των μέσων διδασκαλίας του ευρύτερου αντικειμένου της Γεωγραφίας στη λυκειακή εκπαίδευση - της ίδιας της εισαγωγής της στο Λύκειο στην περίπτωση της Ελλάδας- το πρόγραμμα στοχεύει στην παραγωγή Μαθησιακών Αντικειμένων και διδακτικών παρεμβάσεων με σαφές Αναλυτικό Πρόγραμμα στη σύγχρονη Γεωγραφία (φυσική, ανθρωπιστική και τεχνολογική), με έμφαση σε ζητήματα ποιότητας ζωής, βιωσιμότητας, αειφορίας, αξιοποίησης της τεχνολογίας, καθώς και της σχέσης του πολίτη με το χώρο στον οποίο ζει και της συμμετοχής του στα κοινά.

Η θεματολογία του πρώτου χρόνου συμπεριέλαβε τις Έξυπνες Πόλεις, σε σχέση με τη βιωσιμότητα και την ποιότητα ζωής, τα Δημόσια Ανοιχτά Δεδομένα, τα Γεωγραφικά Πληροφοριακά Συστήματα Ανοιχτού Κώδικα, ενώ παράλληλοι διδακτικοί στόχοι αφορούσαν τη χρήση του QGIS, Γεωγραφικού Πληροφοριακού Συστήματος Ανοιχτού Κώδικα, την αναζήτηση και την αξιοποίηση Δημόσιων Ανοιχτών Δεδομένων. Ως μελέτη περίπτωσης για τα παραπάνω, οι μαθητές αναζήτησαν και αξιοποίησαν Ανοιχτά Δεδομένα που αντλήθηκαν ή ζητήθηκαν από την Εθνική Στατιστική Αρχή και από Κομβικά Σημεία Επαφής των Δήμων Ηρακλείου και Μαλεβιζίου, προκειμένου να απεικονίσουν και μετέπειτα να μελετήσουν τη γεωχωρική μεταβλητότητα των αποτελεσμάτων της ποσοτικής έρευνας που διεξήγαγαν για την ποιότητα ζωής και τη βιωσιμότητα στις συνοικίες του Ηρακλείου Κρήτης, από την πλευρά των κατοίκων του.

Δεδομένου ότι στο ελληνικό εκπαιδευτικό σύστημα η διδασκαλία της Γεωγραφίας ολοκληρώνεται στη Β΄ Γυμνασίου, και ότι μόνο στην ειδικότητα των Σχεδιαστών Δομικών Έργων και Γεωπληροφορικής των ΕΠΑΛ, υπάρχουν μαθήματα Ψηφιακής

Χαρτογραφίας, (Β΄ Τάξη) και Γεωπληροφορικής (Γ΄ Τάξη), η διδακτική που περιγράφουμε, μπορεί να χαρακτηριστεί πρωτοποριακή στο χώρο της λυκειακής γενικής εκπαίδευσης.

## **2. Ανοιχτά Δεδομένα**

Με τον όρο Ανοιχτά Δεδομένα εννοούμε δεδομένα τα οποία χαρακτηρίζονται από καθολική ανοιχτή διαθεσιμότητα και πρόσβαση, καθώς και καθολική ανοιχτή επαναχρησιμοποίηση και αναδιανομή, καθιστάμενα, έτσι, χρήσιμα, χρησιμοποιήσιμα και χρησιμοποιούμενα. Αυτό σημαίνει ότι τα δεδομένα διατίθενται ως σύνολα, δωρεάν ή στο κόστος, κατά προτίμηση μέσω καταβίβασης μέσω του Διαδικτύου, σε μορφή βολική και τροποποιήσιμη τόσο για ανθρώπους όσο και για μηχανές - λογισμικό. Πρέπει να επιτρέπουν την επαναχρησιμοποίηση και την αναδιανομή τους, όπως και το συνδυασμό τους με άλλα σύνολα δεδομένων, ενώ όλα τα παραπάνω πρέπει να ισχύουν χωρίς περιορισμούς και διακρίσεις στη χρήση ή τους χρήστες τους. Αυτό περιλαμβάνει και τη δυνατότητα εμπορικής αξιοποίησής τους.

Το άνοιγμα των δεδομένων βελτιώνει την ποιότητα, τη φύση και τη συχνότητα της συμμετοχής πολιτών, οργανισμών και επιχειρήσεων στα κοινά, καθώς από τα Ανοιχτά Δεδομένα μπορεί να παραχθεί πληροφορία, χρήσιμη στη λήψη αποφάσεων για όλη την κοινωνία: πληροφορία που ενδεχομένως να μην ήταν σε θέση ή να μην ήθελε να αντλήσει ή/και να διαθέσει ένας φορέας εξουσίας.

### **2.1 Το θεσμικό πλαίσιο για τα Ανοιχτά Δεδομένα στη χώρα μας**

Αναγνωρίζοντας την ανάγκη για Ανοιχτά Δεδομένα, ενιαίες πρακτικές και συμβατότητα σε όλη την Ευρώπη, εκδόθηκαν οι Οδηγίες της Ε.Ε. 2003/98/ΕΚ και 2013/37/ΕΕ που ενσωματώθηκαν στην εθνική μας νομοθεσία με τους Ν.3448/2006 και Ν.4305/2014. Στον τελευταίο, καθορίζονται ότι τα έγγραφα, οι πληροφορίες και τα δεδομένα που κατέχει η διοίκηση είναι κατ' αρχήν ανοιχτά και προσβάσιμα στους πολίτες, με τον αποκλεισμό να δικαιολογείται μόνο για λόγους νομιμότητας, ειδικώς αιτιολογημένους από τη διοίκηση, ενώ η περαιτέρω χρήση των δεδομένων, εφόσον θεωρείται αναγκαίο, μπορεί να επιτρέπεται με καθεστώς γενικής ή ειδικής άδειας. Ενισχύονται έτσι η συμμετοχή, η διαφάνεια και ο δημόσιος έλεγχος ενώ προωθείται και η επιχειρηματικότητα.

Παράλληλα, η Ε.Ε αναπτύσσει δράσεις για την εφαρμογή των οδηγιών και την επίτευξη των στόχων που εμπεριέχουν (Λούτας, 2014). Στοιχεύει χαρακτηριστικά στο «ξεκλείδωμα των δεδομένων». Λειτουργεί την Πανευρωπαϊκή Πύλη <http://open-data.europa.eu> ως καθολικό σημείο πρόσβασης, ενθαρρύνοντας όλους τους φορείς στην Ευρώπη να το χρησιμοποιήσουν για τα δεδομένα τους. Στη χώρα μας η αντίστοιχη Πύλη Ανοιχτών Δεδομένων βρίσκεται στη διεύθυνση <http://data.gov.gr/>.

Πέρα από τη νομοθεσία, την ενσωμάτωση οδηγιών και τις αγαθές προθέσεις, στην

πράξη, όπως διαπιστώθηκε κατά τις δραστηριότητες που περιγράφονται στο παρόν άρθρο, όπως δείχνει και η πολυεπίπεδη ένδεια του παραπάνω ιστότοπου -ένδεια περιεχομένου, διεπαφής, αναγνωρισιμότητας και προβολής- τα προβλήματα παραμένουν πολλά.

### 3. Γεωχωρικά Δεδομένα

Γεωχωρικά είναι όλα τα δεδομένα που μπορούν να απεικονιστούν σε ένα γεωγραφικό χάρτη (ψηφιακό ή μη), που συνοδεύονται, δηλαδή, από τη συνιστώσα που προσδιορίζει τη θέση τους (π.χ. γεωγραφικές συντεταγμένες). Εδώ και τουλάχιστον μια δεκαετία, ζούμε την αποκαλούμενη γεωχωρική επανάσταση, που συνίσταται σε μετασχηματισμούς στον τρόπο με τον οποίο πλοηγούμαστε, στον τρόπο με τον οποίο παίρνουμε αποφάσεις, στον τρόπο με τον οποίο μοιραζόμαστε ιστορίες. Μαζί με την ναυτοτεχνολογία και την βιοτεχνολογία, η γεωτεχνολογία θεωρείται ως ένας από τους τρεις αναδύομενους και εξελισσόμενους τομείς εργασίας (Gewin, 2004). Η εξέλιξη στις τεχνολογίες εντοπισμού θέσης, και στο Διαδίκτυο, οι ραγδαίες εξελίξεις στον τομέα της τεχνολογίας της επικοινωνίας και οι σημαντικές εξελίξεις στο Λογισμικό, εμπορικό και Ελεύθερο/Ανοιχτού Κώδικα- έχουν οδηγήσει σε μια διαδικασία μετάβασης από την απλή περιγραφή του *πού είναι τι*, στη δυνατότητα λήψης απόφασης, απαντώντας στο επόμενο ερώτημα *οπότε τι και γιατί*. Και αυτό διαχέεται πέρα από τους ειδικούς, σε καθημερινούς χρήστες του διαδικτύου και των εφαρμογών για υπολογιστές και κινητές συσκευές. Ο όρος neogeography (Turner, 2006) ήδη περιγράφει το σύνολο τεχνικών και διαδικασιών που απλοί καθημερινοί χρήστες χρησιμοποιούν για τη δημιουργία των δικών τους χαρτών, με τους δικούς τους όρους συνδυάζοντας ένα σύνολο διαθέσιμων εργαλείων.

Η γεωχωρική συνιστώσα εμπλουτίζει σε γεωμετρικό βαθμό τις υπόλοιπες μορφές δεδομένων, προσφέροντας συναρπαστικές δυνατότητες για τη δημιουργία ενός πλαισίου αντίληψης της πληροφορίας μέσω της γνώσης του τόπου. Με τη γεωχωρική συνιστώσα, η πληροφορία που αναμένουμε σε απόσταση ενός κλικ ή ταπ, αποκτά προσδίδει νέες μορφές αναπαράστασης, νέες συσχετίσεις, νέο, εντέλει, περιεχόμενο. Παράλληλα, η μετάβαση από τους τυπωμένους χάρτες στους ψηφιακούς και διαδικτυακούς, δεν προσφέρει απλώς ευχρηστία, αλλά τους καθιστά μέσο επικοινωνίας, που μπορεί να εμπλουτιστεί με πληροφορία από τον ίδιο το χρήστη, πληροφορία που μπορεί να τύχει διαμερισμού με άλλους χρήστες, ή να καταστεί εύκολα ανοιχτή, συμβάλλοντας παράλληλα στη διαμόρφωση μιας νέας κουλτούρας χρηστών, που δεν αντιμετωπίζουν την τεχνολογία ως βοηθητικό μόνο μέσο, αλλά ως εργαλείο δημιουργίας και διαμοιρασμού λύσεων και νέων ιδεών (Croitoru et al., 2014).

Ολοένα και περισσότερο, οι κυβερνήσεις στηρίζονται στα γεωχωρικά δεδομένα για τη λήψη επίκαιρων αποφάσεων σε πάρα πολλούς τομείς. Λόγω της ιδιαίτερης φύσης τους, τα γεωχωρικά δεδομένα έχουν ιδιαίτερες απαιτήσεις στη δημιουργία, επικαιροποίηση και χρήση τους, αλλά και υψηλή αξία επαναχρησιμοποίησης.

### **3.1 Θεσμικό πλαίσιο και δράσεις για τα γεωχωρικά δεδομένα στη Χώρα μας**

Εξαιτίας των ιδιαίτερων απαιτήσεων και του υψηλού τους κόστους, τα κράτη δημιουργούν συγκεκριμένα οργανωτικά και θεσμικά πλαίσια για τη διαχείρισή τους, τις Υποδομές Γεωχωρικών Πληροφοριών. Ο ορισμός και η προτυποποίηση απαραίτητων διαδικασιών και προδιαγραφών για την προμήθεια, την παραγωγή, τη διαχείριση, την επικαιροποίηση, τη χρήση και τη διάθεση γεωχωρικών δεδομένων, και την τήρηση των χαρακτηριστικών που τα καθιστούν Ανοιχτά εξασφαλίζονται από τις υποδομές αυτές, μαζί με τη συμμόρφωση σε κοινές ή συμβατές για όλη την Ε.Ε. αρχές και πρακτικές.

Η Ευρωπαϊκή Οδηγία 2007/2/ΕΚ (INSPIRE), που καθόριζε ένα πλαίσιο τεχνικών προδιαγραφών διαλειτουργικότητας, με στόχο το διαμοιρασμό γεωχωρικών δεδομένων αυτοματοποιημένα, ενσωματώθηκε στην εθνική νομοθεσία με το Ν.3882/2010 οπότε και δημιουργήθηκε η Εθνική Υποδομή Γεωχωρικών Πληροφοριών (ΕΥΓΕΠ). Στόχοι της είναι η θέσπιση εναρμονισμένων πρακτικών και κανόνων για τη συλλογή, παραγωγή, προμήθεια, διαχείριση, κοινοχρησία και διάθεση γεωχωρικών δεδομένων και η συμμόρφωση με την παραπάνω Οδηγία.

Η Εθνική Επιτροπή Γεωπληροφορίας (ΕΘ.Ε.Γ.), ανώτατο πολιτικό όργανο για την ενεργοποίηση και το συντονισμό του συνόλου της διοικητικής δράσης, συνεδρίασε 2 μόνο φορές, ενώ ο Οργανισμός Κτηματολογίου και Χαρτογραφίσεων Ελλάδος (Ο.Κ.Χ.Ε.) που θα δημιουργούσε και θα υποστήριζε την Εθνική Πύλη Γεωχωρικής Πληροφορίας, καταργήθηκε το 2013, με διάδοχο στο ρόλο του τη Διεύθυνση Τοπογραφικών Εφαρμογών του ΥΠΕΚΑ (Υπουργείο Περιβάλλοντος Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής). Συστάθηκαν, επίσης, σε αποκεντρωμένο επίπεδο σε κάθε δημόσια αρχή Κομβικά Σημεία Επαφής (ΚΟΣΕ), μέσα σε ένα μήνα από την ψήφιση του νόμου.

Στην πράξη, μετά τον αρχικό ενθουσιασμό, τη δημιουργία νέων δομών, την έντονη δραστηριοποίηση και τους φιλόδοξους στόχους, 4 χρόνια μετά, η προσπάθεια δείχνει αποδυναμωμένη, με τις μεμονωμένες αυτενέργειες στελεχών εδώ κι εκεί, να αποτελούν εξαιρέσεις επιβεβαίωσης του κανόνα. Η πολλαπλή ένδεια των ιστότοπων των προαναφερθέντων δομών αποτελεί αδιάψευστο μάρτυρα του ισχυρισμού αυτού.

## **4. Γεωγραφικά Πληροφοριακά Συστήματα**

Ως Γεωγραφικό Πληροφοριακό Σύστημα (ΓΠΣ) ορίζεται ένα Πληροφοριακό Σύστημα σχεδιασμένο για τη σύλληψη - είσοδο, αποθήκευση, επεξεργασία, ανάλυση, διαχείριση, και παρουσίαση - έξοδο κάθε είδους γεωχωρικών ή γεωγραφικών δεδομένων. Τα ΓΠΣ, αποτυπώνουν χωρικά / γεωχωρικά δεδομένα σε γεωγραφικό ή χαρτογραφικό ή καρτεσιανό σύστημα συντεταγμένων. Περιλαμβάνουν, ωστόσο, και μη γεωχωρικές συνιστώσες, περιγραφικά αντίστοιχα δεδομένα. Για παράδειγμα, γεωχωρικά γνωρίσματα καθορίζουν τη θέση κάποιων λιμνών, και περιγραφικά, συνδεδεμέ-

να με αυτά, περιγράφουν το βάθος τους, την κοινή τους ονομασία, την ποιότητα του νερού τους, αν μπορεί κάποιος να κολυμπήσει σε αυτές, κ.ο.κ. Τονίζουμε εδώ ότι, ανάλογα με το επίπεδο λεπτομέρειας, τα γεωχωρικά γνώρισμα επιτρέπουν σε ένα ΓΠΣ να παράξει και πρόσθετη γεωγραφική πληροφορία, π.χ. την έκταση των λιμνών.

Η σύνδεση των δύο ειδών πληροφορίας, χωρικής περιγραφικής, μπορεί να υλοποιείται στο σχεσιακό ή στο αντικειμενοστρεφές μοντέλο δεδομένων, και να είναι αποτέλεσμα κάποιων JOIN ή αναπαράστασης ιδιοτήτων σε αντικείμενα.

Υπό ευρύτερη έννοια, ένα ΓΠΣ, εκτός από τα δεδομένα και το Λογισμικό, μπορεί να περιλαμβάνει και το Υλικό, και τις Διεργασίες που το αφορούν.

Το γεωχωρικό γνώρισμα σε ένα ΓΠΣ είναι η *θέση*, που αποτελεί το γνώρισμα κλειδί για οντότητες και αντικείμενα σε αυτό. Τρεις συντεταγμένες  $x$ ,  $y$  και  $z$ , που προσδιορίζουν γεωγραφικό μήκος, γεωγραφικό πλάτος και ύψος από την επιφάνεια της θάλασσας το καθορίζουν, εφόσον αναφερόμαστε σε ένα ΓΠΣ με αναφορά τη Γη.

Δίπλα στα εμπορικά ΓΠΣ, υπάρχει μια μεγάλη πληθώρα ΓΠΣ, Ελεύθερων ή Ανοιχτού Κώδικα, που με θέρμη εξελίσσουν κοινότητες σε όλο τον κόσμο. Το Quantum GIS, ή QGIS, είναι αυτό που χρησιμοποιήθηκε στις διδακτικές παρεμβάσεις του παρόντος. Ακόμη, ένα πλήθος από ελεύθερες υπηρεσίες χαρτών στο Διαδίκτυο, όπως το Google Maps, αποτελούν στην ουσία front-ends σε ΓΠΣ με τεράστιο όγκο δεδομένων, που επιτρέπουν στο χρήστη, ανάλογα με το επίπεδο εξοικείωσης ή εξειδίκευσης του, να προσθέσει δικά του δεδομένα ή και να αναπτύξει πρόσθετες εφαρμογές. Το γεγονός αυτό έχει συντελέσει στη δημοφιλία και την εξάπλωση των ΓΠΣ. Ένα ιδιαίτερο, ωστόσο, πρόβλημα για τον ελληνικό χώρο, είναι η δυσκολία εντοπισμού Ανοιχτών Γεωχωρικών Δεδομένων.

## **5. Διδακτικές Παρεμβάσεις - Δραστηριότητες μαθητών**

Ένα ΓΠΣ σαν το QGIS, έχει πρακτικά απεριόριστη λειτουργικότητα. Στο πλαίσιο του προαναφερθέντος προγράμματος Erasmus+ και της μελέτης του ζητήματος της ποιότητας ζωής και της βιωσιμότητας στη γειτονιά και την πόλη μας, ως εισαγωγή στο λογισμικό αυτό, σχεδιάστηκε και εφαρμόστηκε η αξιοποίησή του, για την απεικόνιση και τη συγκριτική μελέτη των αποτελεσμάτων μιας έρευνας πεδίου με χρήση ερωτηματολογίων τύπου Likert.

Έτσι, μαζί με το QGIS, αξιοποιήθηκε στην κατάσταση του ερωτηματολογίου λογισμικό Επεξεργασίας Κειμένου, Ανοιχτού Κώδικα και εμπορικό, LibreOffice Writer και Microsoft Word 2010 ακαδ. έκδοση, στην επιγραμμική έκδοση του ερωτηματολογίου οι ελεύθερες επιγραμμικές υπηρεσίες Google Forms και Google Spreadsheets, στην απεικόνιση μέρους των δεδομένων η Υπηρεσία Google Maps, στη στατιστική επεξεργασία των απαντήσεων λογισμικό Υπολογιστικών Φύλλων, Ανοιχτού Κώδικα και εμπορικό, LibreOffice Calc και Microsoft Excel 2010 ακαδ. έκδοση, και για τη φιλοξενία αποτελεσμάτων του QGIS η ελεύθερη διαδικτυακή υπηρεσία qgiscloud.

Παράλληλα, αξιοποιήθηκαν οι υπηρεσίες του Πανελλήνιου Σχολικού Δικτύου (ΠΣΔ) Ομάδες και Ιστολόγια, με τη δημιουργία Ομάδας Εργασίας και Ιστολογίου, που χρησίμευσαν τόσο στην εξ αποστάσεως συνεργασία της ομάδας, όσο και στην δημοσίευση της προόδου της εργασίας της ομάδας. Χρειάστηκε ακόμη να αναζητηθούν και να χρησιμοποιηθούν Ανοιχτά Γεωχωρικά Δεδομένα για την ευρύτερη μητροπολιτική περιοχή του Ηρακλείου, και να πραγματοποιηθούν χειρόγραφες συμπληρώσεις ερωτηματολογίων υπό τον τύπο συνέντευξης.

Όλες οι παραπάνω διαδικασίες πρόσφεραν τη δυνατότητα στο διδάσκοντα και την ομάδα εργασίας να συζητήσουν και να κατακτήσουν γνωστικό υλικό μέσα από τη διαθετική προσέγγιση του κεντρικού προβλήματος και των επιμέρους συνιστωσών του. Οι εκπαιδευτικές δραστηριότητες αναπτύχθηκαν σε συνδυασμό με σχετικό τμήμα ενδιαφέροντος του μαθήματος Ερευνητική Εργασία (project) της Α΄ Τάξη Γενικού Λυκείου.

Η εργασία των 15 μαθητών μέσα στο Σχολικό Εργαστήριο Πληροφορικής, αλλά και έξω από αυτό, βασίστηκε:

- αφενός στην κοινωνική εποικοδομητική θεωρία, καθώς πρότερες γνώσεις και κοινωνικό περιβάλλον κάθε μαθητή χωριστά χρησίμευσαν μέσα σε κάθε ομάδα εργασίας, και συνολικά στην ομάδα του προγράμματος, ώστε να κατακτηθεί νέα γνώση και να αναπτυχθούν νέες δεξιότητες, μέσα και από διαθεματικές προσεγγίσεις,
- αφετέρου στη διερευνητική και ανακαλυπτική μάθηση, καθώς η εύπλαστη «διδακτέα ύλη», όπως η αξία των Ανοιχτών Δεδομένων, ή η Χρήση του QGIS, δεν παρουσιάστηκαν με μετωπική διδασκαλία, αλλά το βάρος μετατοπίστηκε στη διδακτική διαδικασία με διερευνητικές μεθόδους, με προσωπική εμπλοκή των μαθητών στη γνωστική διαδικασία, με συμπληρωματικό στόχο το πώς να μαθαίνουν μόνοι τους, και, τέλος,
- στη μέθοδο Project, με την οποία οι μαθητές ασκήθηκαν στη διαχείριση του χρόνου, την τήρηση προθεσμιών, τον επιμερισμό έργου μέσα στην ομάδα, και τη σύνθεση του έργου των μελών της τελευταίας.

### **5.1 Ερωτήματα και στόχοι**

Το κεντρικό ερώτημα - πρόβλημα προς την ομάδα εργασίας ήταν: *Μελετήστε την ποιότητα ζωής και τη βιωσιμότητα στις περιοχές του Ηρακλείου και συγκρίνετέ τις μεταξύ τους. Χρησιμοποιήστε το QGIS για να αποτυπώσετε τα αποτελέσματά σας με γεωχωρική οπτική.* Από αυτό προέκυψαν μια σειρά από άμεσα υποερωτήματα:

*Ποια είναι η έννοια της ποιότητας ζωής και της βιωσιμότητας;*

*Ποιες είναι οι περιοχές του Ηρακλείου;*

*Πώς μπορεί να γίνει η μελέτη;*

*Πώς μπορεί να γίνει η σύγκριση;*

*Τι είναι το QGIS, τι γεωχωρική οπτική, και πώς θα παρασταθούν τα αποτελέσματα;*

Με τη μέθοδο του καταγισμού ιδεών και τη συζήτηση, και ανάκληση βιωματικής και πρότερης γνώσης των μαθητών, το πρώτο ερώτημα απαντήθηκε με τον προσδιορισμό εκείνων των παραγόντων που συνθέτουν την αντίληψη για την ποιότητα ζωής και τη βιωσιμότητα που προσφέρει η περιοχή στην οποία ζούμε: από τις βασικές υποδομές και τα δίκτυα, μέχρι την αίσθηση ασφάλειας, την ομορφιά και την ευκολία μετακίνησης.

Η έννοια των Ανοιχτών Δεδομένων αναπτύχθηκε με τη συζήτηση του δεύτερου υποερωτήματος. Ο υποκειμενικός προσδιορισμός των περιοχών της πόλης έπρεπε να αντικατασταθεί από τον αντικειμενικό ορισμό τους από κάποια δημόσια αρχή. Η αποτυχημένη αναζήτηση στον Ιστό έδωσε τη δυνατότητα της συζήτησης για τα δικαιώματα του πολίτη και τις διαφορετικές οδούς διεκδίκησής τους.

Μετά τον καθορισμό των επιμέρους συνιστωσών της έννοιας της ποιότητας ζωής και βιωσιμότητας, μπορεί κανείς να προχωρήσει στην αξιολόγησή τους, ώστε να αποτιμήσει τα ζητούμενα. Η αξιολόγηση μπορεί να γίνει με αντικειμενικές παρατηρήσεις και μετρήσεις ή να συνθέτει την υποκειμενική γνώμη των ίδιων των πολιτών. Εν προκειμένω, η συζήτηση στην ομάδα κατέληξε ότι, για παράδειγμα, αντί να αναζητηθούν ή να κατασκευαστούν αντικειμενικά δεδομένα μετρήσεων, όπως, η επιφάνεια και η κατάσταση των πεζοδρομίων, ή η ημερήσια διακύμανση της στάθμης του θορύβου μιας περιοχής, είναι προτιμότερο να ερωτηθούν οι ίδιοι οι κάτοικοι των περιοχών, δίνοντας τη βαθμολόγηση για κάθε παράγοντα σε μια σταθερή κλίμακα, από την πλήρη δυσaréσκεια μέχρι την απόλυτη ικανοποίηση. Με τον τρόπο αυτό, εξάλλου, αντιμετωπίζονται και τα προβλήματα για μη μετρήσιμα χαρακτηριστικά, όπως η ομορφιά μιας περιοχής, ενώ η πληροφορία που συγκεντρώνεται, εντέλει, είναι πράγματι η άποψη των πολιτών. Έτσι, αποφασίστηκε η κατασκευή ερωτηματολογίου, που ανέδειξε μια σειρά ακόμη ζητήματα, θεωρητικής και πρακτικής φύσης, από το μέγεθος του ερωτηματολογίου και τον ουδέτερο τρόπο διατύπωσης των ερωτημάτων, μέχρι τον τρόπο διανομής και συλλογής τους, σε σχέση με το επιδιωκόμενο δείγμα πληθυσμού.

Σε συνδυασμό με το τρίτο, το προτελευταίο ερώτημα ανέδειξε μια σειρά από προβληματισμούς σχετικά με την αριθμητική επεξεργασία πάνω σε έννοιες που από τη φύση τους δεν είναι εύκολο να ποσοτικοποιηθούν. Οι μαθητές είχαν την ευκαιρία να ανακαλέσουν και να αξιοποιήσουν πρόσφατες γνώσεις περιγραφικής στατιστικής, και να τις εμπλουτίσουν με νέο υλικό, όπως οι σταθμισμένοι μέσοι όροι, προβληματιζόμενοι παράλληλα στην επιλογή των κατάλληλων βαρών.

Οι βασικές έννοιες του προσδιορισμού θέσης με σύστημα αναφοράς τη Γη, η έννοια της γεωχωρικής πληροφορίας και η σημασία της, τα ΓΠΣ και η χρήση τους, και το



ίδιο το QGIS, ήταν τα ζητήματα που αναδείχθηκαν από το τελευταίο ερώτημα. Η παρουσίαση και η ερμηνεία των αποτελεσμάτων υπήρξε άλλο θέμα διευρευνητικής συζήτησης.

Οι διδακτικοί στόχοι του εγχειρήματος ήταν συνυφασμένοι με τα παραπάνω ζητήματα, και δίπλα σε αυτούς της κατάκτησης των σχετικών δεξιοτήτων, μεγάλη σημασία δόθηκε ακριβώς στην εξάσκηση από τους μαθητές της ικανότητας κριτικής σκέψης, αμφισβήτησης και της πολύπλευρης προσέγγισης της γνώσης.

Επιπλέον, με τη λειτουργία κλειστής Ομάδας (<http://blogs.sch.gr/groups/gfep/>) στο ΠΣΔ, οι μαθητές χρησιμοποίησαν ένα ασφαλές περιβάλλον ασύγχρονης επικοινωνίας και συνεργασίας από απόσταση, ενώ το Ιστολόγιο (<http://blogs.sch.gr/gfep/>) της ομάδας αποτέλεσε πρόχειρο χώρο εργασίας (με δημοσιεύσεις ορατές μόνο στα μέλη), αλλά και μέσο δημοσίευσης της εξέλιξης του εγχειρήματός τους.

## 5.2 Φάσεις εξέλιξης

Αρχικά τέθηκε στους μαθητές το πρόβλημα, και συζητήθηκαν βασικές έννοιες και οι συνιστώσες του. Ο ενθουσιασμός για το τι είναι ένα ΓΠΣ και πώς οι μαθητές θα μπορέσουν να το χειριστούν αποτέλεσε γόνιμο πεδίο για να αναπτυχθούν στη συνέχεια οι θεμελιώδεις έννοιες γύρω από τα γεωχωρικά δεδομένα. Με τη χρήση του Google Maps και Google Earth με μικρά παραδείγματα, δόθηκε η ευκαιρία για μια άμεση πρακτική εφαρμογή του νέου γνωστικού υλικού.

Ακολούθησε η συζήτηση και η αναζήτηση της πληροφορίας για τις περιοχές της πόλης μας. Συζητήθηκε το θέμα των Ανοιχτών Δεδομένων, και με τον εντοπισμό των ΚΟΣΕ των Δήμων Ηρακλείου και Μαλεβιζίου, ζητήθηκαν τα επιθυμητά δεδομένα. Η ανταπόκριση του Δ. Ηρακλείου έφερε στο ηλεκτρονικό μας ταχυδρομείο ένα shape file από την Πολεοδομία με τα ονόματα και τα όρια των περιοχών. Ο απαιτούμενος καθαρισμός στα αρχικά αυτά δεδομένα έγινε από το διδάσκοντα, όπως και η σύμπτυξη γειτονικών περιοχών μικρού πληθυσμού, όμως δόθηκε η ευκαιρία να θιγεί και αυτό το ζήτημα στους μαθητές, με την επίδειξή τους. Επιπλέον, χειριστικά, προστέθηκε η περιοχή του Γαζίου-Αμμουδάρας, καθώς δεν είχαμε απάντηση από το Δ. Μαλεβιζίου.

Στη συνέχεια συζητήθηκε και καταστρώθηκε τελικά το ερωτηματολόγιο της έρευνας (<http://blogs.sch.gr/gfep/files/2015/02/questionnaire.pdf>). Όπως προαναφέρθηκε, χρησιμοποιήθηκε ανοιχτό και εμπορικό λογισμικό επί τούτου, ώστε οι μαθητές να αξιολογήσουν στην πράξη και τα δύο. Για 19 περιοχές, τέθηκαν 28 ερωτήματα τύπου Likert, ακέραιας κλίμακας 0 έως 6, χωρισμένα σε 3 κατηγορίες: Βασική Υποδομή, Ασφάλεια, Ποιότητα Ζωής. Μαζί με τα ελάχιστα πληθυσμιακά στοιχεία, τέθηκαν τέλος και 2 ερωτήματα ανοιχτού τύπου. Για την καλύτερη επιλογή δείγματος, αποφασίστηκε κάθε μαθητής να αναλάβει περί τα 20 ερωτηματολόγια για συγκεκριμένη περιοχή, κατά προτίμηση τη δική του, και σε 2-3 επισκέψεις σε πολυσύχναστα σημεία της (π.χ. έξω από σουπερμάρκετ), με μορφή συνέντευξης να πάρει τις απαντή-

σεις -φροντίζοντας, επίσης, να τηρήσει περίπου την αναλογία 1:1 στο φύλο, και 20:60:20 στις 3 ηλικιακές κατηγορίες.

Μετά τη μεταγραφή του ερωτηματολογίου στη μορφή επιγραμμικής φόρμας με τη χρήση της υπηρεσίας Google Forms (αντίγραφο: <http://goo.gl/forms/mjC1F7XApD>) και τη δημοσίευσή της, ξεκίνησε η βασική χρήση του QGIS. Οι μαθητές εξοικειώθηκαν με την έννοια των διανυσματικών επιπέδων, τις βασικές τους ιδιότητες εμφάνισης, τις ταμπέλες, και τον πίνακα γνωρισμάτων. Είδαν ακόμη πώς μπορεί να γίνει συγχώνευση και διαχωρισμός πολυγώνων με κατάδειξη ή μέσω τιμών γνωρισμάτων. Είδαν ακόμη πώς μπορεί να προστεθεί ένα επίπεδο με δεδομένα από κάποιο λογιστικό φύλλο και πώς αυτές μπορούν να συσχετισθούν μέσω των τιμών κάποιου γνωρίσματος με δεδομένα άλλων επιπέδων, ώστε τελικά να προκύψουν νέα γεωχωρικά δεδομένα.

Η καταγραφή των χειρόγραφα απαντημένων ερωτηματολογίων σε ένα λογιστικό φύλλο ακολούθησε, με παράλληλη επίδειξη της αυτοματοποιημένης διαδικασίας στο Google Forms / Spreadsheets. Τονίστηκε στο σημείο αυτό ότι η αποκλειστική χρήση ηλεκτρονικού ερωτηματολογίου αποκλείει από το δείγμα τον πληθυσμό που δεν έχει τη δυνατότητα ή την ευχέρεια να χρησιμοποιήσει υπολογιστή συνδεδεμένο στο Διαδίκτυο. Η καταμέτρηση των απαντημένων ερωτηματολογίων οδήγησε στον αποκλεισμό τριών περιοχών με ελάχιστο πλήθος αποτελεσμάτων.

Ακολούθησε η επεξεργασία των απαντήσεων από 626 ερωτηματολόγια, συνολικά, με τον καθορισμό ισόποσης βαρύτητας στις 3 κατηγορίες ερωτήσεων. Λόγω χρονικών περιορισμών εξετάστηκε ως δείκτης μόνο ο μέσος όρος, εξηγήθηκε ωστόσο ότι από μόνος του, αυτός μπορεί να δώσει πλασματική πληροφορία.

Οι μαθητές είχαν την ευκαιρία να απεικονίσουν γεωχωρικά τα αποτελέσματα της έρευνας τους με τη γνώση και τις δεξιότητες που κατέκτησαν στο QGIS. Ένα ενδιαφέρον τελικό ερώτημα που αναδείχτηκε ήταν πώς από τα επιμέρους στοιχεία των 16 περιοχών, μπορεί να συντεθεί η πληροφορία για όλη τη μητροπολιτική περιοχή του Ηρακλείου. Εδώ, και πάλι τονίστηκε η σημασία της στάθμισης των επιμέρους συνιστωσών, των 16 δηλαδή περιοχών, με κριτήριο τον πληθυσμό τους. Αυτό αποτέλεσε άλλο ένα Ανοιχτό Δεδομένο προς αναζήτηση. Ο φορέας που τελικά μας διέθεσε το κοντινότερο προς αυτό ήταν η Ελληνική Στατιστική Αρχή με τα πληθυσμιακά στοιχεία της Απογραφής 2011. Τρεις από τις περιοχές ενδιαφέροντός μας αντιστοιχούσαν ευθέως σε οικισμούς που περιλαμβάνονταν σε αυτά τα στοιχεία, όμως στις υπόλοιπες δεν υπήρχε πληροφορία περιοχής. Ήταν διαθέσιμος ωστόσο, ο πληθυσμός κάθε οικοδομικού τετραγώνου (ΟΤ). Έτσι, χρησιμοποιήθηκε η αντίστοιχη λειτουργικότητα του QGIS, ώστε να αντιστοιχιστούν τα ΟΤ με τις 16 περιοχές και να κάνει τις αθροίσεις το ίδιο το QGIS. Έτσι είχαμε τελικά το επιθυμητό βάρος κάθε περιοχής και έγινε εφικτή η παραγωγή της τελικής πληροφορίας για την πόλη μας.

Η παρέμβαση ολοκληρώθηκε για το σχολικό έτος 2014-15 με την ανάρτηση στον Ιστό (<https://qgiscloud.com/perge/pubGFEPresults>) γεωχωρικών αποτελεσμάτων.

### 5.3 Προβλήματα

Μικρή μερίδα μαθητών άργησε να δείξει πραγματικό ενδιαφέρον περιοριζόμενη σε δευτερεύοντα ρόλο. Δεν δόθηκε η δυνατότητα -λόγω πίεσης χρόνου- να εξηγηθεί το ΓΠΣ ως Σύστημα Διαχείρισης Βάσεων Δεδομένων. Αρκετά ήταν τα προβλήματα στον εντοπισμό Ανοιχτών Δεδομένων και ο θόρυβος που περιείχαν, καθιστάμενα ακατάλληλα χωρίς καθαρισμό. Ακόμη, βρέθηκαν σοβαρές ασυμβατότητες σε σύνολα δεδομένων προς συσχέτισμό, με επιπλέον ανάγκες καθαρισμού, από το διδάσκοντα στο παρασκήνιο. Τέλος, οι μαθητές δυσκολεύτηκαν να συμμετέχουν σε επιγραμματικά συνεργατικά εργαλεία, παρά την ευχέρεια στη χρήση τους. Ένας αναστοχασμός μαζί τους, συζητώντας τις εμπειρίες τους στα κοινωνικά δίκτυα, ανέδειξε μια γενικότερη τέτοια αδυναμία, με τη διαπίστωση μιας επιφανειακής κατά κανόνα συμμετοχής, με αναρτήσεις φωτογραφιών, αναδημοσιεύσεις τρίτων και ολιγογράμματα σχόλια.

### 6. Σύνοψη - μελλοντική δουλειά

Συμπερασματικά, οι μαθητές κατέκτησαν γνώσεις και δεξιότητες σε πολλαπλά επίπεδα, ενώ διαπίστωσαν πρώτη φορά -και στην πράξη- τη σημασία που έχει η γεωχωρική συνιστώσα της πληροφορίας στις σύγχρονες εφαρμογές λογισμικού και γενικότερα στη ζωή και την καθημερινότητά μας. Ο βιωματικός χαρακτήρας βοηθά στην αποτελεσματικότητα της μάθησης. Κατά τη διάρκεια της εργασίας τους, οι μαθητές ένιωσαν ότι κάνουν κάτι για την περιοχή τους και τον τόπο τους. Γι' αυτό θα ακολουθήσει η δημοσίευση των πρωτογενών δεδομένων και των αποτελεσμάτων σε μορφή Ανοιχτών Δεδομένων, με την επιδίωξη της παρουσίασής τους στο Δήμο. Τέλος, πρόκειται να παράξουμε παρόμοια μορφή πληροφορίας με αυτήν που παρουσιάζεται για το Ηράκλειο στην έκδοση Έρευνας της Eurostat με τίτλο Quality of Life in Cities (2013) (<http://goo.gl/jlZR9D>).

### Αναφορές

- Croitoru, A., Crooks, A.T., Radzikowski, J., Stefanidis, A., Vatsavai, R. R. and Wayant, N. (2014), Geoinformatics and Social Media: A New Big Data Challenge, in Karimi, H. (ed.), *Big Data Techniques and Technologies in Geoinformatics* (pp. 207 – 232). CRC Press, Boca Raton, FL
- Gewin, V. (2004). Mapping opportunities, *Nature* 427, 376–377
- Turner, A. (2006). *Introduction to Neogeography*, O'Reilly Media, Inc.
- Λούτας, Νίκος. (2014). *Εισαγωγή στα ανοικτά δεδομένα, βασικές έννοιες*. Στην Ημερίδα για την εφαρμογή του νέου Νόμου για τα Ανοιχτά Δεδομένα στο Δημόσιο Τομέα, Εθνικό Κέντρο Τεκμηρίωσης (ΕΚΤ). <http://hdl.handle.net/10442/14429>

### **Abstract**

We describe the maiden usage of QGIS, an open source GIS, at an upper general K12 class in the implementation of a social research employing questionnaires. Besides QGIS and various open source or free software and online services regarding setting up questionnaire documents, online forms, and answers processing, Groups and Blogs, a service by the Greek School Network -official Intranet Service Provider for schools in Greece, was exploited to facilitate remote cooperative work and result publishing.

**Keywords:** GIS, Geospatial data, Open Data, research with questionnaires.