



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΔΙΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟ-ΔΙΑΤΜΗΜΑΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ (Δ.Π.Μ.Σ)
“ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗ”

Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία

**«Τα διαδικτυακά ΓΠΣ (Web-GIS) ως ψηφιακό
εργαλείο στην εκπαιδευτική διαδικασία στο
αντικείμενο της οικολογίας»**

Χριστίνα Αναστασοπούλου

Αθήνα, Μάρτιος 2022

Επιβλέπων: Α.Καλλιώρας

Επιτροπή:

Α.Καλλιώρας Δ.Δαμίγος Β.Τσιχριτζής

**Περιβάλλον και
Ανάπτυξη**

Περιεχόμενα

Πίνακες οπτικού υλικού και διαγραμμάτων	3
Abstract	7
Περίληψη	9
Εισαγωγή	11
Κεφάλαιο 1: Προστατευόμενες Περιοχές της Ελλάδας	13
1.1 Διεθνώς προστατευόμενες περιοχές.....	13
1.1.1 Σύμβαση Ραμσάρ.....	14
1.1.2 Σύμβαση Βαρκελώνης.....	16
1.1.3 Αποθέματα Βιόσφαιρας.....	18
1.1.4 Βιογενετικά αποθέματα.....	19
1.1.5 Μνημεία παγκόσμιας κληρονομιάς.....	20
1.1.6 Περιοχές με Ευρωδίπλωμα	21
1.2 Περιοχές ευρωπαϊκού δικτύου Natura 2000	22
1.3 Προστατευόμενες περιοχές εθνικής νομοθεσίας	24
1.3.1 Περιοχές απόλυτης προστασίας της φύσης.....	25
1.3.2 Περιοχές Προστασίας της Φύσης.....	26
1.3.3 Φυσικά Πάρκα	27
1.3.3.1 Εθνικοί Δρυμοί.....	28
1.3.3.2 Εθνικά Πάρκα.....	29
1.3.3.3 Περιφερειακά Πάρκα	30
1.3.4 Περιοχές προστασίας οικοτόπων και ειδών	30
1.3.3.1 Ειδικές Ζώνες Διατήρησης.....	30
1.3.3.2 Ζώνες Ειδικής Προστασίας	30
1.3.3.3 Καταφύγια Άγριας Ζωής.....	31
1.3.5 Προστατευόμενα τοπία και προστατευόμενοι φυσικοί σχηματισμοί	31
1.3.5.1 Αισθητικά Δάση	31
1.3.5.2 Διατηρητέα Μνημεία της Φύσης.....	33
1.3.5.3 Προστατευτικά Δάση	33
1.3.6 Περιβαλλοντικό νομοσχέδιο 4685/2020 «Εκσυγχρονισμός της περιβαλλοντικής νομοθεσίας»	33
1.3.7 Φορείς Διαχείρισης.....	36
Κεφάλαιο 2: Η συνεισφορά των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών στη μελέτη οικοσυστημάτων στην εκπαίδευση	39

2.1 Τα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών.....	39
2.1.1 Ιστορική Εξέλιξη των ΓΣΠ	39
2.1.2 Ιδιότητες των ΓΣΠ	40
2.1.3 Δομή των ΓΣΠ	42
2.1.4 Χωρικά δεδομένα ΓΣΠ.....	42
2.1.5 Περιγραφικά δεδομένα ΓΣΠ.....	44
2.1.6 Τοπολογία στα ΓΣΠ	44
2.2 Τα Διαδικτυακά Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών	45
2.2.1 Τα βασικά μέρη ενός διαδικτυακού Γ.Σ.Π.....	52
2.2.2 Βασικά πρότυπα	53
2.2.3 Βάσεις δεδομένων	54
2.2.4 Πλεονεκτήματα των διαδικτυακών χαρτών.....	54
2.2.5 Μειονεκτήματα των διαδικτυακών χαρτών.....	55
2.2.6 Η συνεισφορά των διαδικτυακών Γ.Σ.Π. στη συμμετοχική διαδικασία	55
2.3 Εφαρμογές των διαδικτυακών ΓΣΠ στην εκπαίδευση.....	56
2.3.1 Η συμμετοχή των ΓΣΠ στην περιβαλλοντική εκπαίδευση	57
2.3.2 Τα ΓΣΠ σε εκπαιδευτικά προγράμματα στην Ευρώπη.....	58
2.3.3 Η χρήση των διαδικτυακών ΓΣΠ στην Ελλάδα	59
2.3.4 Πλατφόρμα ArcGIS online	60
Κεφάλαιο 3: Σύγκριση διαδικτυακών ΓΣΠ εφαρμογών σχετικών με τα οικοσυστήματα	60
3.1 Αναλυτικά προγράμματα σπουδών και μελέτη οικοσυστημάτων στην Ελλάδα.....	60
3.1.1 Περιβαλλοντική εκπαίδευση.....	62
3.1.2 Εργαστήρια Δεξιοτήτων	63
3.2 Διαδικτυακές εφαρμογές σχετικές με την μελέτη των οικοσυστημάτων	64
3.2.1 Οικοσκόπιο	65
3.2.2 Φιλότης	66
3.2.3 Χάρτης Φύσης και Βιοποικιλότητας	67
3.2.4 Visit Greek Nature.....	68
3.2.5 Natura 2000 Network Viewer.....	69
3.3 Κριτήρια αξιολόγησης εφαρμογών	69
3.3.1 Αισθητική αξιολόγηση	70
3.3.2 Αξιολόγηση περιεχομένου	70
3.3.3 Τεχνική αξιολόγηση	71

3.3.4 Αξιολόγηση κόστους	72
3.4 Σύγκριση εφαρμογών	72
Κεφάλαιο 4: Ερωτηματολόγιο	80
4.1 Δημιουργία ερωτηματολογίου	80
4.1.1 Τα ερευνητικά ερωτήματα της έρευνας	81
4.1.2 Μεθοδολογία και δειγματοληψία της έρευνας	81
4.1.3 Δείγμα της έρευνας	83
4.2 Παρουσίαση του ερωτηματολογίου	83
4.3 Επεξεργασία ερωτηματολογίου	84
4.4 Αποτελέσματα ερωτηματολογίου	84
Κεφάλαιο 5: Συμπεράσματα-Προτάσεις	98
5.1 Συμπεράσματα της έρευνας	98
5.2 Προτάσεις	101
Βιβλιογραφία	102
Παράρτημα Α	106

Πίνακες οπτικού υλικού και διαγραμμάτων

Εικόνα 1:Υπηρεσίες των οικοσυστημάτων (edozoume.gr)	12
Εικόνα 2:Το ποσοστό και η έκταση των χερσαίων και θαλάσσιων προστατευόμενων περιοχών της Ελλάδας (Διανέοσις, 2017)	13
Εικόνα 3:Αριθμός προστατευόμενων ειδών στην Ελλάδα και στην Ευρωπαϊκή Ένωση (edozoume.gr) ..	23
Εικόνα 4:Ποσοστά κάλυψης περιοχών του δικτύου Natura 2000 στην Ελλάδα και στην Ευρώπη (edozoume.gr).....	24
Εικόνα 5: Λειτουργία ΓΣΠ (πηγή: Καπαγερίδης Ι., 2006).....	40
Εικόνα 6:Επίπεδα χάρτη σε ΓΣΠ (πηγή: https://www.admitnetwork.org/)	41
Εικόνα 7:Δομή των προγραμμάτων ΓΣΠ (πηγή: Καπαγερίδης Ι., 2006)	42
Εικόνα 8:Vector data (πηγή: https://geogra.uah.es/).....	43
Εικόνα 9:Raster data (πηγή: https://www.onestopgis.com/)	43
Εικόνα 10:Δημιουργία τοπολογίας (πηγή: Καπαγερίδης Ι., 2006)	44
Εικόνα 11:Εξέλιξη των ΓΣΠ (πηγή: Σωτηρίου Ι., 2010)	45
Εικόνα 12:Παράδειγμα στατικού χάρτη. Ιστορικός χάρτης της Ελλάδος. Έκδοση ΓΥΣ 1997 (Βραδής Χ., 2020).....	46
Εικόνα 13:Σύστημα ΠΟΣΕΙΔΩΝ. Ελληνικό Κέντρων Θαλάσσιων Ερευνών	47
Εικόνα 14:Χάρτης ορίων των Καλλικρατικών Δήμων σε υπόβαθρο ορθοφωτογραφιών της ΕΚΧΑ (Βραδής Χ., 2020)	48
Εικόνα 15:Χάρτης κινούμενης εικόνας με την ένταση των ανέμων (Βραδής Χ., 2020).....	49

Εικόνα 16:Χάρτης απεικόνισης των θέσεων των αεροπλάνων σε πραγματικό χρόνο	49
Εικόνα 17:Προηγμένος διαδραστικός χάρτης. Εφαρμογή Οικοσκόπιο	50
Εικόνα 18:Χάρτης Wikimapia, προβολή ιστορικού για το πολύγωνο που αντιστοιχεί στο «Ωδείου Ηρώδου Αττικού» (Βραδής Χ., 2020)	51
Εικόνα 19:Η τεχνολογική εξέλιξη των WEB GIS (πηγή: Σωτηρίου Ι., 2010)	51
Εικόνα 20:Συγκριτικός πίνακας εξέλιξης του επιπέδου πληροφοριών και του επιπέδου παρεχόμενων λειτουργιών των Web GIS (πηγή: Haron, H. Wahida, & Majid, M. Rafee., 2007)	52
Εικόνα 21:Η δομή των Web GIS (Nasirzadeh D. and Celik R., 2015)	53
Εικόνα 22:Οι θεματικές ενότητες των εργαστηρίων (https://www.edweek.gr)	64
Εικόνα 23:Η διαδικτυακή εφαρμογή «Οικοσκόπιο»	65
Εικόνα 24:Η διαδικτυακή βάση δεδομένων «Φιλότης»	66
Εικόνα 25:Ο διαδικτυακός Χάρτης φύσης και βιοποικιλότητας του ΕΚΒΥ	67
Εικόνα 26:Η ιστοσελίδα Visit Greek Nature	68
Εικόνα 27:Διαδικτυακή εφαρμογή Natura 2000 Viewer	69

Πίνακας 1:Προστατευόμενες περιοχές σύμφωνα με την σύμβαση Ραμσάρ	15
Πίνακας 2:Ειδικά προστατευόμενες περιοχές σύμφωνα με το πρωτόκολλο 4 της σύμβασης της Βαρκελώνης	17
Πίνακας 3:Ειδικά προστατευόμενες περιοχές σύμφωνα το πρόγραμμα Άνθρωπος και Βιόσφαιρα της UNESCO (Man and Biosphere)	19
Πίνακας 4:Ειδικά προστατευόμενες περιοχές των βιογενετικών αποθεμάτων	20
Πίνακας 5:Μνημεία Παγκόσμιας κληρονομιάς της UNESCO	21
Πίνακας 6:Οδηγίες της Ευρωπαϊκής Ένωσης για τη φύση	22
Πίνακας 7:Περιοχές απόλυτης προστασίας της φύσης	26
Πίνακας 8:Περιοχές προστασίας της φύσης	27
Πίνακας 9:Εθνικοί Δρυμοί	28
Πίνακας 10:Εθνικά Πάρκα	29
Πίνακας 11:Αισθητικά Δάση	32
Πίνακας 12: Πίνακας κριτηρίων και σύγκρισης εφαρμογών	79

Διάγραμμα 1: Φύλο ερωτηθέντων	Διάγραμμα 2: Ηλικία ερωτηθέντων	85
Διάγραμμα 3: Διδακτική εμπειρία	Διάγραμμα 4: Ακαδημαϊκές γνώσεις ...	85
Διάγραμμα 5: Εκπαιδευτική βαθμίδα	Διάγραμμα 6: Εκπαιδευτική μονάδα	86
Διάγραμμα 7: Ειδικότητα		87
Διάγραμμα 8: Γεωγραφική περιφέρεια		87
Διάγραμμα 9: Ποσοστό των εκπαιδευτικών που γνωρίζουν τα ΓΣΠ και τα διαδικτυακά ΓΣΠ		88
Διάγραμμα 10: Ποσοστό των εκπαιδευτικών που έχουν επιμορφωθεί και χρησιμοποιούν τα διαδικτυακά ΓΣΠ		88
Διάγραμμα 11: Συχνότητα χρήσης των διαδικτυακών ΓΣΠ χειρισμού των ΓΣΠ	Διάγραμμα 12: Γνώση	89
Διάγραμμα 13: Υλικοτεχνική και ψηφιακή υποδομή		90
Διάγραμμα 14: Ενισχυτικά μέσα διδασκαλίας		90
Διάγραμμα 15: Επικουρικά μέσα στη διδασκαλία		91

Διάγραμμα 16: Πίνακας ετοιμότητας εκπαιδευτικών	92
Διάγραμμα 17: Πίνακας προτιμήσεων εκπαιδευτικών 1	92
Διάγραμμα 18: Πίνακας προτιμήσεων των εκπαιδευτικών 2	93
Διάγραμμα 19: Πίνακας προτιμήσεων των εκπαιδευτικών 3	94
Διάγραμμα 20: Πίνακας προτιμήσεων των εκπαιδευτικών 4	95
Διάγραμμα 21: Παράγοντες που δυσκολεύουν την ενσωμάτωση των διαδικτυακών ΓΣΠ στην εκπαίδευση	96
Διάγραμμα 22: Βαθμός συνεισφοράς των διαδικτυακών ΓΣΠ στην καλλιέργεια δεξιοτήτων	96
Διάγραμμα 23: Διερεύνηση του κατά πόσο οι εκπαιδευτικοί είναι πρόθυμοι να χρησιμοποιήσουν μια διαδικτυακή εφαρμογή	97

Αυτή η εργασία είναι αφιερωμένη σε όλους αυτούς που προσπαθούν να κάνουν τον κόσμο
γύρω τους λίγο καλύτερο...

Abstract

The continues geomorphological changes of our world, coming from either natural forces such as volcano eruptions or human actions such as urbanization lead to continues changes in our planet. In our days a massive disruption of environment is observed from human caused activities. Therefore, it is crucial to enforce sustainable design and development that will serve current needs, without limiting natural resources for future generations. Today's educational system demand students to get involved earlier in their life in a more scientific projects and way of thinking. Environmental issues are common amongst students and offer a variety of opportunities to expand and share knowledge on topics that all of us are dealing with in our everyday life.

Education of environmental issues in high school is currently following traditional technics that are not align with the continues, increasing complexity of the field. Students of all levels will get more familiar and digest easier all concepts when using engaging applications rather than passively listening to verbal lectures (Duit and Treagust 2003). Having that in mind, exploring potential solutions on applying GIS applications when studying ecosystems might be a great opportunity and therefore was selected as main subject for this thesis.

Until recently, secondary education in Greece web GIS applications were not included in the curriculum. Ministry of education planned to include them in 2021-2021 in high schools in fields of geology and geography. Needless to say, there are many web GIS applications in many fields but this thesis focuses specifically on the field of environmental studies.

First chapter of this thesis highlights the importance of Greek ecosystems. All environmental protected areas are analyzed in national and European level though the agreements that are signed. In addition, this thesis also highlights the role of ecosystem management organizations and comments on environmental law 4685/2020 "Modernization of environmental laws"

On chapter two is examined the structure and basic characteristics and specs of web GIS applications. Moreover, a short analysis is conducted to define current usage of web GIS in education. Lastly, applications of web GIS are also examined in educational programs and evens of Greece and Europe.

Chapter three examines the correlation between curriculums offered in Greece and the study of ecosystems. Web GIS applications that are relevant to environmental topics are examined to identify if they could be used for educational purposes. Next step includes the deep dive of specific characteristics and comparison of each application in order to define the requirements for the questionnaire.

Chapter four refers to the creation of the questionnaire. Initially, the questions that rised from the above research are described and the methodology of sampling is described. Finally, this chapter also includes the results of the questionnaire and processed data is demonstrated.

Chapter five describes the final outcome and conclusions of the previous chapter while in parallel links the theoretical part of the thesis with final results.

Overall, final conclusion is that despite the fact that teachers have heard about web GIS applications before, they are currently not using them due to lack of either knowledge on how to use them or technical infrastructure. Results show that the majority of the teachers agree on the aforementioned benefits of including web GIS applications in education and is willing to expand their knowledge on the topic. Finally, teachers feedback on specific characteristics of a web GIS that will study ecosystems as well as potential bottlenecks will play an important role on selecting or designing the most suitable application.

Based on the above, the need of creating an educational oriented web GIS application for studying the environment and ecosystems that will be aligned with curriculum context of secondary education is very clear and will for sure improve the level of understanding for all students.

Περίληψη

Οι συνεχείς γεωμορφολογικές αλλαγές του κόσμου μας είτε από φυσικές δυνάμεις όπως οι εκρήξεις των ηφαιστειών είτε από ανθρώπινες ενέργειες όπως η αστικοποίηση, οδηγούν σε συνεχείς αλλαγές της Γης. Στις μέρες μας γίνεται κατανοητή η μεγάλη καταστροφή που συντελείται από τον άνθρωπο στο περιβάλλον. Επιτακτική ανάγκη πλέον για το μέλλον αποτελεί η εφαρμογή μιας αειφόρου ανάπτυξης, μιας ανάπτυξης δηλαδή που θα ικανοποιεί τις ανάγκες του σημερινού ανθρώπου χωρίς να στερεί από τις επόμενες γενιές το δικαίωμα αυτό. Τα σύγχρονα συστήματα εκπαίδευσης απαιτούν από το σχολείο να εισάγει τους μαθητές στον επιστημονικό τρόπο σκέψης. Τα περιβαλλοντικά θέματα είναι κοινά μεταξύ των μαθητών και προσφέρουν πλήθος ευκαιριών για συζητήσεις σχετικές με οικολογικές έννοιες που αντανακλούν στην καθημερινή τους ζωή.

Η διδασκαλία των περιβαλλοντικών ζητημάτων στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση ακολουθεί παραδοσιακές διδακτικές τεχνικές που δεν ακολουθούν την ολοένα αυξημένη πολυπλοκότητα του αντικειμένου. Οι μαθητές όλων των επιπέδων αυξάνουν την κατανόηση δύσκολων εννοιών, κυρίως μέσω της ενεργής εμπλοκής τους και της εφαρμογής των νέων ιδεών, και όχι με παθητική ακρόαση λεκτικών παρουσιάσεων (Duit and Treagust, 2003). Στην κατεύθυνση αυτή αποσκοπεί και διερεύνηση δημιουργίας μίας εκπαιδευτικής διαδικτυακής ΓΣΠ εφαρμογής σχετικής με την μελέτη των οικοσυστημάτων που είναι και ο στόχος αυτής της διπλωματικής εργασίας.

Μέχρι προσφάτως στην δευτεροβάθμια εκπαίδευση στην Ελλάδα τα διαδικτυακά ΓΣΠ δεν ήταν ενταγμένα στα προγράμματα σπουδών. Η ηγεσία του Υπουργείου Παιδείας όμως σχεδίασε να εφαρμοστούν από τη σχολική χρονιά 2021-2022 στα γυμνάσια μέσα από το μάθημα της γεωγραφίας-γεωλογίας. Φυσικά τα διαδικτυακά ΓΣΠ έχουν πολλές εφαρμογές σε πολλούς εκπαιδευτικούς τομείς αλλά εμείς θα εστιάσουμε στο κομμάτι της μελέτης του περιβάλλοντος.

Στο πρώτο κεφάλαιο της εργασίας επισημαίνεται η επιτακτική ανάγκη για την προστασία των οικοσυστημάτων της Ελλάδας. Αναλύονται ενδελεχώς όλες οι προστατευόμενες περιοχές της Ελλάδας σε διεθνές, ευρωπαϊκό και εθνικό επίπεδο μέσα από τις συνθήκες που έχουν θεσπιστεί. Ακόμη, γίνεται αναφορά στο ρόλο των φορέων διαχείρισης των οικοσυστημάτων και σχολιάζεται το περιβαλλοντικό νομοσχέδιο 4685/2020 «Εκσυγχρονισμός της περιβαλλοντικής νομοθεσίας».

Στο δεύτερο κεφάλαιο αναλύεται συνοπτικά η δομή και τα βασικά χαρακτηριστικά των διαδικτυακών ΓΣΠ. Στην συνέχεια, περιγράφονται εφαρμογές των διαδικτυακών ΓΣΠ στην εκπαίδευση. Επίσης, γίνεται αναφορά στην εφαρμογή των ΓΣΠ σε εκπαιδευτικά προγράμματα της Ευρώπης και της Ελλάδας.

Στο τρίτο κεφάλαιο αρχικά περιγράφονται τα αναλυτικά προγράμματα σπουδών και πως αυτά σχετίζονται με τη μελέτη των οικοσυστημάτων στην Ελλάδα. Στη συνέχεια διερευνώνται εφαρμογές που βασίζονται σε διαδικτυακά ΓΣΠ, είναι σχετικές με την μελέτη του περιβάλλοντος και θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν στην εκπαίδευση. Έπειτα αναλύονται τα επιμέρους

χαρακτηριστικά των εφαρμογών που θα βοηθήσουν στην δημιουργία του ερωτηματολογίου και γίνεται μία σύγκριση των εφαρμογών.

Το τέταρτο κεφάλαιο αφορά στην δημιουργία του ερωτηματολογίου. Αρχικά θέτονται τα ερευνητικά ερωτήματα της έρευνας και έπειτα περιγράφεται η μεθοδολογία και η δειγματοληψία της έρευνας. Στην συνέχεια παρουσιάζονται τα αποτελέσματα του ερωτηματολογίου με βάση την επεξεργασία των αποτελεσμάτων που είχε προηγηθεί.

Το πέμπτο κεφάλαιο γίνεται παρουσίαση των συμπερασμάτων που εξάγονται από τα αποτελέσματα του 4ου κεφαλαίου, ενώ παράλληλα επιχειρείται και η σύνδεσή τους με τη βιβλιογραφία του θεωρητικού μέρους της εργασίας.

Συνολικά θα λέγαμε πως αν και οι εκπαιδευτικοί έχουν ακούσει για τα διαδικτυακά ΓΣΠ δεν τα χρησιμοποιούν στην διδασκαλία τους είτε λόγω έλλειψης επιμόρφωσης πάνω στο θέμα είτε λόγω έλλειψης υλικοτεχνικής υποδομής. Από την άλλη φαίνεται να συμφωνούν με τα οφέλη και να θέλουν να εντάξουν τα διαδικτυακά ΓΣΠ στην διδασκαλία τους. Τέλος, οι απόψεις τους σχετικά με τα επιμέρους χαρακτηριστικά μίας εκπαιδευτικής εφαρμογής που θα μελετά τα οικοσυστήματα καθώς και οι δυσκολίες που αντιμετωπίζουν θα βοηθήσουν πολύ στην λήψη των κατάλληλων αποφάσεων κατά την δημιουργία της εφαρμογής.

Σύμφωνα με τα παραπάνω φαίνεται ξεκάθαρα η ανάγκη δημιουργίας μίας εκπαιδευτικά προσανατολισμένης εφαρμογής με βάση τα διαδικτυακά ΓΣΠ για την μελέτη του περιβάλλοντος, στηριγμένη στις διδακτικές ενότητες του σχολείου με σκοπό να ενισχύσει τη διδασκαλία και να βελτιώσει την κατανόηση των μαθητών σε ζητήματα σχετικά με το περιβάλλον.

Αρκτικόλεξα:

Π.Ε: Περιβαλλοντική Εκπαίδευση

Κ.Π.Ε: Κέντρα Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης

Γ.Π.Σ: Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών

Εισαγωγή

Η γεωγραφική θέση της Ελλάδας στο σταυροδρόμι τριών ηπείρων (Ευρώπης, Ασίας, Αφρικής), με συνολική έκταση 132.000 km² επηρεάζει σημαντικά την επικοινωνία και την εξέλιξη της ευρύτερης περιοχής. Η γεωμορφολογία της εμφανίζει μεγάλη ποικιλία καθώς η χώρα έχει πολύ μεγάλο μήκος ακτογραμμής περίπου στα 16.000 km και περιλαμβάνει ένα πλήθος χερσονήσων και νησιών σε όλη της την έκταση. Με το 80% του εδάφους της να είναι ορεινό ή ημιορεινό εμφανίζει μεγάλη ποικιλία σε γεωλογικούς σχηματισμούς και πετρώματα. Όλα αυτά τα χαρακτηριστικά δημιουργούν ένα μοναδικής ομορφιάς φυσικό τοπίο με πολλές ιδιαιτερότητες από περιοχή σε περιοχή.

Το κλίμα της Ελλάδας σε γενικές γραμμές θα χαρακτηριζόταν ως μεσογειακό με βροχές και ήπια θερμοκρασία τον χειμώνα και ξηρασία με υψηλές θερμοκρασίες τους καλοκαιρινούς μήνες. Παρ' όλα αυτά στην χώρα μας μπορεί κανείς να συναντήσει πολλούς διαφορετικούς κλιματικούς τύπους ανάλογα με την περιοχή στην οποία βρίσκεται (από τον ξηρό – ημιορεινικό της ΝΑ Κρήτης μέχρι τον ψυχρό – ηπειρωτικό της Ροδόπης). Αυτές οι μεταβολές του κλίματος και των περιόδων των παγετώνων σε συνδυασμό με την γεωλογική ιστορία του χώρου στον οποίο εξελίχθηκε η Ελλάδα ευνόησαν την δημιουργία βιοτόπων και πλούσιας βλάστησης που με την σειρά τους φιλοξενούν έναν μεγάλο αριθμό ενδημικών και σπάνιων ειδών χλωρίδας και πανίδας.

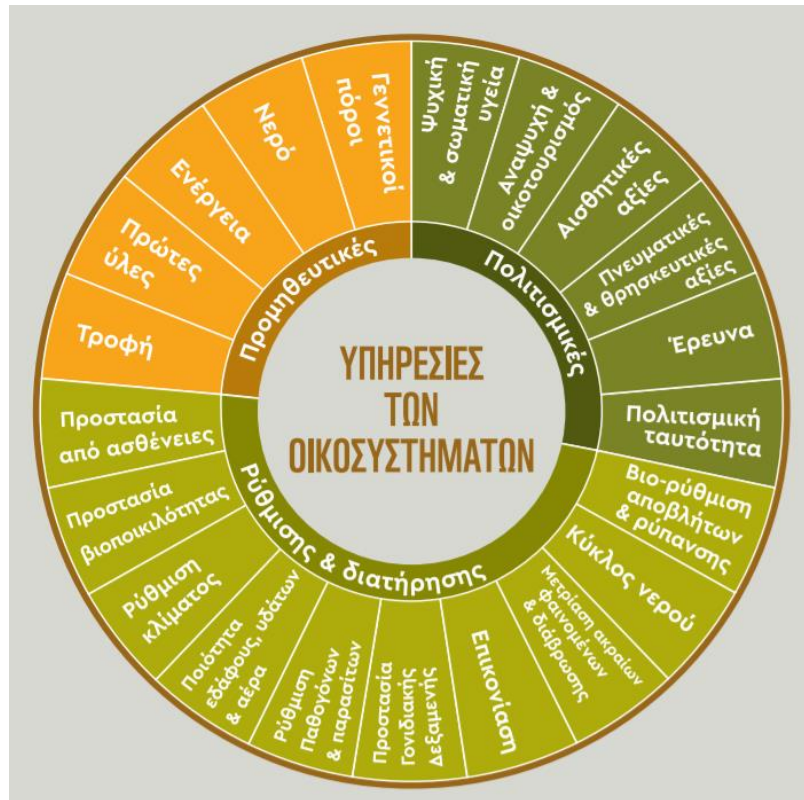
Αν και η Ελλάδα διαθέτει τεράστιο φυσικό πλούτο, το περιβάλλον της αντιμετωπίζει πολλαπλούς κινδύνους υποβάθμισης, ακόμα και καταστροφής. Χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι ότι οι ελληνικοί υγρότοποι έχουν καταστραφεί κατά τα 3/4, ενώ το ποσοστό δάσωσης τους ανέρχεται μόλις σε 25% και είναι από τα χαμηλότερα της Ευρωπαϊκής Μεσογείου (Δασαρχείο Πάρνηθας, nd). Ο κίνδυνος εξαφάνισης και ανυπολόγιστης καταστροφής της φυσικής κληρονομιάς της χώρας μας, οδήγησε στην ανακήρυξη συγκεκριμένων χερσαίων και υδάτινων περιοχών σε προστατευόμενες. Αυτό πραγματοποιήθηκε εν μέρει μέσω εθνικών νόμων αλλά και μέσω ευρωπαϊκών και διεθνών συμβάσεων και οδηγιών για την προστασία της φύσης. Σε πολλές περιπτώσεις παρατηρείται αλληλοεπικάλυψη μεταξύ των προστατευόμενων περιοχών σε εθνικό, ευρωπαϊκό και διεθνές επίπεδο.

Σύμφωνα με τον ορισμό που έχει δώσει η διεθνής ένωση για την Προστασία της Φύσης και των Φυσικών Πόρων (IUCN, 1994), με τον όρο προστατευόμενη περιοχή εννοούμε:

«Μια χερσαία και/ή θαλάσσια έκταση, αφιερωμένη στην προστασία και διατήρηση της βιολογικής ποικιλότητας και των φυσικών και συναφών πολιτιστικών πόρων, η οποία υπόκειται σε διαχείριση με νομικά μέσα ή άλλους αποτελεσματικούς τρόπους».

Οι περιοχές αυτές απαιτούν συνεχή συντήρηση και βελτίωση ώστε να διατηρήσουν τα οφέλη τους και στις επόμενες γενιές. Επιπλέον, αποτελούν σημαντικό στοιχείο στην στρατηγική της διατήρησης του φυσικού περιβάλλοντος αφού θεωρούνται ως σημεία αναφοράς με βάση τα οποία αξιολογούνται οι υπόλοιποι τύποι χρήσης των φυσικών πόρων. Οι περιοχές αυτές εκτός από την προστασία της βιοποικιλότητας αναγνωρίζονται για ένα πλήθος οικοσυστημικών υπηρεσιών (Εικόνα 1) όπως είναι η παροχή υπαίθριας αναψυχής και περιβαλλοντικής

εκπαίδευσης αλλά και κινήτρων ενίσχυσης του κοινωνικοοικονομικού ιστού, ιδίως των ορεινών κοινωνιών (Zagas T. et al, 2012).



Εικόνα 1:Υπηρεσίες των οικοσυστημάτων (edozoume.gr)

Από το 1937, η Ελλάδα άρχισε να αναγνωρίζει περιοχές με ειδικό οικολογικό ενδιαφέρον και να τις θέτει υπό καθεστώς προστασίας. Οι πρώτες προστατευόμενες περιοχές ήταν οι εθνικοί δρυμοί Παρνασσού και Ολύμπου. Αρχικά η προσέγγιση που ακολουθήθηκε για την προστασία των φυσικών περιοχών ήταν ο αποκλεισμός των ανθρώπινων δραστηριοτήτων. Στην συνέχεια όμως, δόθηκε σημασία στην ενσωμάτωση της προστατευόμενης περιοχής στον περιβάλλοντα χώρο και στη στενή σύνδεση της προστασίας με την αειφορική χρήση των φυσικών πόρων (EKBY, nd). Τα τελευταία χρόνια παρατηρήθηκε μία αύξηση του αριθμού των προστατευόμενων περιοχών της Ελλάδας (Εικόνα 2) και από το 3% των χερσαίων εκτάσεων που καταλάμβαναν το 1995, ανήλθαν στο 17% το 2000 και σήμερα καλύπτουν περίπου το 1/3 (35%) της έκτασης της χώρας (Διανέοσις, 2017).



Χερσαία Έκταση

34.96%

κάλυψη

46,507.0 km²

Χερσαίες προστατευόμενες περιοχές

133,012.3 km²

Συνολική χερσαία έκταση



Θαλάσσια Έκταση

1.46%

κάλυψη

7,201.0 km²

Θαλάσσιες προστατευόμενες περιοχές

494,172.5 km²

Συνολική θαλάσσια έκταση

Εικόνα 2: Το ποσοστό και η έκταση των χερσαίων και θαλάσσιων προστατευόμενων περιοχών της Ελλάδας (Διανέοσις, 2017)

Κεφάλαιο 1: Προστατευόμενες Περιοχές της Ελλάδας

1.1 Διεθνώς προστατευόμενες περιοχές

Η διεθνής κοινότητα ξεκίνησε από την δεκαετία του 1980 μέσω της σύμβασης του ΟΗΕ για την βιοποικιλότητα (1988) την επιστημονική μελέτη σχετικά με το πρόβλημα της απώλειας της, αναγνωρίζοντας την ευθύνη που έχουν όλα τα κράτη πάνω σε αυτό το ζήτημα. Αυτή η διακρατική συνεργασία έχει εξελιχθεί και συνεχίζεται μέχρι και σήμερα μέσω πολυμερών και διμερών συμφωνιών των κρατών. Η αντιμετώπιση των περιβαλλοντικών προκλήσεων που προκύπτουν εντονότερα τα τελευταία χρόνια, έχει αποκτήσει παγκόσμιες διαστάσεις λόγω της πολυπλοκότητας και του διασυνοριακού χαρακτήρα των επιπτώσεων που προκύπτουν.

Ορισμένα σημαντικά περιβαλλοντικά θέματα που απασχολούν την παγκόσμια κοινότητα είναι η βιώσιμη ανάπτυξη, η προστασία της βιοποικιλότητας, η καταπολέμηση της ερημοποίησης, η κλιματική αλλαγή, η αντιμετώπιση της περιβαλλοντικής ρύπανσης και η διαχείριση των υδάτων καθώς επιφέρουν κοινωνικές και οικονομικές επιπτώσεις στα κράτη με ευρύτερες προεκτάσεις και στον τομέα της διεθνούς ασφάλειας.

Η Ελλάδα συμμετέχει σε πολυμερείς διεθνείς συναντήσεις και οργανισμούς όπως το συμβούλιο της Ευρώπης και η UNESCO που ασχολούνται με περιβαλλοντικά ζητήματα και ζητήματα βιοποικιλότητας, υλοποιώντας κοινά προγράμματα και διαμορφώνοντας ένα κοινό πλαίσιο για την αντιμετώπιση των ποικίλων προκλήσεων, ιδιαίτερα στην περιοχή της Μεσογείου. Οι χαρακτηρισμένες σε διεθνές επίπεδο προστατευόμενες περιοχές είναι οι Υγρότοποι Διεθνούς Σημασίας από τη Σύμβαση Ραμσάρ, τα Μνημεία της Παγκόσμιας Κληρονομιάς (UNESCO), τα Αποθέματα Βιόσφαιρας (UNESCO, Άνθρωπος και Βιόσφαιρα), οι Ειδικά Προστατευόμενες Περιοχές (Σύμβαση Βαρκελώνης), τα Βιογενετικά Αποθέματα (Συμβούλιο της Ευρώπης) και οι Περιοχές στις οποίες έχει απονεμηθεί Ευρωδίπλωμα (Συμβούλιο της Ευρώπης).

1.1.1 Σύμβαση Ραμσάρ

Η Σύμβαση για τους υγρότοπους Διεθνούς σημασίας ως Ενδιαιτήματος για Υδροβία Πουλιά ή αλλιώς σύμβαση Ραμσάρ υπογράφηκε στην πόλη Ραμσάρ του Ιράν το 1971 και ήταν η πρώτη σύμβαση που ασχολήθηκε αποκλειστικά με την προστασία των υγροτόπων. Σύμφωνα με τον ορισμό που υπογράφηκε στην σύμβαση αυτή:

Υγρότοποι είναι φυσικές ή τεχνητές περιοχές αποτελούμενες από έλη με πλώδη βλάστηση, από μη αποκλειστικώς ομβροδίαιτα έλη με τυρφώδες υπόστρωμα, από τυρφώδεις γαίες ή από νερό. Οι περιοχές αυτές είναι μόνιμα ή προσωρινά κατακλυζόμενες από νερό το οποίο είναι στάσιμο ή τρεχούμενο, γλυκό, υφάλμυρο ή αλμυρό και περιλαμβάνουν επίσης εκείνες που καλύπτονται από θαλασσινό νερό το βάθος του οποίου κατά τη ρηχία δεν υπερβαίνει τα έξι μέτρα. Ουσιώδη γνωρίσματα της μεταβατικής ζώνης που παρεμβάλλεται μεταξύ των μόνιμα κατακλυσμένων και των καθαρά χερσαίων περιοχών είναι η παρουσία υδροχαρούς βλάστησης και η ύπαρξη υδρομορφικών εδαφών, δηλαδή εδαφών που ανέπτυξαν ειδικά γνωρίσματα ως αποτέλεσμα της υψηλής υπόγειας στάθμης νερού.

Αρκετοί επιστήμονες μελέτησαν και κατέγραψαν τις λειτουργίες των υγροτόπων με σκοπό την ανάδειξη, την διαχείριση και την προστασία τους. Οι πιο σημαντικές λειτουργίες είναι (Περεγρίνης Φ., 2016):

- Ο εμπλουτισμός των υπόγειων υδροφορέων
- Τροποποίηση πλημμυρικών φαινομένων
- Παγίδευση ιζημάτων
- Αποθήκευση και ελευθέρωση θερμότητας
- Δέσμευση ηλιακής ακτινοβολίας και στήριξη τροφικών πλεγμάτων

Επιπλέον ένα πλήθος άγριας χλωρίδας και πανίδας πολλά από τα οποία είναι ενδημικά ή σπάνια και απειλούμενα με εξαφάνιση, ζουν και αναπτύσσονται στους υγροβιότοπους. Ακόμη, χάρη σε αυτούς επιβιώνει ένα μεγάλο πλήθος μεταναστευτικών πουλιών καθώς χρησιμεύουν ως ενδιάμεσοι σταθμοί στη διάρκεια των μεγάλων ετησίων αποδημιών τους, αλλά και ως τόποι διαχείμασης τους. Συνεπώς γίνεται άμεσα αντιληπτή η σπουδαιότητα της προστασίας και της ορθολογικής διαχείρισής τους καθώς και των υπηρεσιών που αυτοί προσφέρουν. Το μεγαλύτερο πρόβλημα όσο αφορά την προστασία των υγροτόπων είναι πως αρκετοί από αυτούς αποτελούν μέρος ιδιόκτητων περιουσιών, γεγονός που δυσκολεύει την λήψη μέτρων προστασίας.

Στην σύμβαση Ραμσάρ συμμετέχουν 160 συμβαλλόμενα μέρη και εντάσσονται 1965 περιοχές με συνολική έκταση 190.715.563 εκτάρια. Η σύμβαση εισήγαγε επίσης την έννοια της «ορθολογικής χρήσης» η οποία αναφέρεται σε όλους τους υγροτόπους μιας χώρας, είτε περιλαμβάνονται στον κατάλογο είτε όχι, και έχει ευρεία απήχηση. Τα συμβαλλόμενα μέρη της

σύμβασης Ραμσάρ έχουν ορισμένες υποχρεώσεις από τις οποίες οι κυριότερες είναι (ορνιθολογική, nd):

- Να οριοθετήσουν κατάλληλους υγρότοπους εντός των συνόρων τους οι οποίοι θα συμπεριληφθούν σε έναν κατάλογο διεθνούς σημασίας
- Να καθορίσουν και να εφαρμόσουν τον κατάλληλο σχεδιασμό έτσι ώστε να προωθήσουν τη διατήρηση των υγροτόπων που περιλαμβάνονται στον κατάλογο αυτό και την ορνιθολογική χρήση των υγροτόπων εντός της εδαφικής τους επικράτειας
- Να προωθήσουν την προστασία των υγροτόπων και της υδρόβιας ορνιθοπανίδας τους οριοθετώντας προστατευόμενες περιοχές εντός αυτών, είτε συμπεριλαμβάνονται είτε όχι στο κατάλογο και παρέχοντας επαρκή μέσα για την φύλαξή τους
- Κάθε συμβαλλόμενο κράτος πρέπει να οριοθετήσει τουλάχιστον μία περιοχή που να συμπεριληφθεί στον κατάλογο κατά τη στιγμή που υπογράφει τη Συνθήκη

Η Ελλάδα ήταν η 7^η χώρα που υπέγραψε και ενεργοποίησε την σύμβαση Ραμσάρ με το Ν.Δ. 191/74, ανακηρύσσοντας 10 περιοχές υγροτόπων που περιλαμβάνονται στον κατάλογο Υγροτόπων Διεθνούς Σημασίας (Πίνακας 1). Οι Υγρότοποι Ραμσάρ στην Ελλάδα καταλαμβάνουν συνολική έκταση 1.635.100 στρέμματα (περίπου το 0,85% της χερσαίας έκτασης της χώρας). Υπεύθυνη υπηρεσία για τους υγροτόπους Ραμσάρ είναι η Γενική Διεύθυνση Περιβάλλοντος του ΥΠΕΚΑ (Για την φύση και την βιοποικιλότητα, nd).

	Προστατευόμενες περιοχές σύμφωνα με την σύμβαση Ραμσάρ	Έκταση (ha)
1	Δέλτα Έβρου	9,2
2	Λίμνη Βιστονίδα, Πόρτο-Λάγος, Λίμνη Ισμαρίδα και παρακείμενες λιμνοθάλασσες	24,4
3	Δέλτα Νέστου και παρακείμενες λιμνοθάλασσες	22
4	Λίμνες Βόλβη και Κορώνεια	16,4
5	Τεχνητή λίμνη Κερκίνη	11
6	Δέλτα Αξιού, Λουδία, Αλιάκμονα	11,9
7	Λίμνη Μικρή Πρέσπα	5
8	Κόλπος Αμβρακικού	23,6
9	Λιμνοθάλασσες Μεσολογγίου	33,6
10	Λιμνοθάλασσες Κοτυχίου	6,3

Πίνακας 1: Προστατευόμενες περιοχές σύμφωνα με την σύμβαση Ραμσάρ

1.1.2 Σύμβαση Βαρκελώνης

Η σύμβαση της Βαρκελώνης «για την προστασία του θαλάσσιου περιβάλλοντος και των παράκτιων περιοχών της Μεσογείου» υιοθετήθηκε το 1976 από τις Μεσογειακές χώρες της ΕΟΚ με βασικό σκοπό ενός κοινού πλαισίου δράσεων καθώς και την λήψη των κατάλληλων μέτρων για την πρόληψη και την καταπολέμηση της ρύπανσης της Μεσογείου καθώς και την βελτίωση του θαλασσιού και παρακτίου περιβάλλοντός της. Ένα σημαντικό πρωτόκολλο, που σχετίζεται με την Σύμβαση, υιοθετήθηκε το 1982 και ονομάζεται Πρωτόκολλο περί των Ειδικά Προστατευόμενων Μεσογειακών Περιοχών. Το 1995, τα Κράτη-Μέλη υιοθέτησαν την τροποποιημένη Σύμβαση της Βαρκελώνης, με νέο τίτλο: «Σύμβαση για την Προστασία του Θαλασσιού Περιβάλλοντος και της Παράκτιας Περιοχής της Μεσογείου» (Υπ.Εξ, 2020).

Η συγκεκριμένη σύμβαση υιοθετήθηκε από 22 κράτη για την προστασία και την διατήρηση των μεσογειακών ειδών που κινδυνεύουν όπως και των βιοτόπων που θεωρούνται απαραίτητοι για τη επιβίωσή τους. Τα συμβαλλόμενα μέρη δεσμεύονται να (Euro-Lex,2020):

- εισαγάγουν ένα συνεργατικό σύστημα και να εφαρμόζουν ολοκληρωμένο πρόγραμμα παρακολούθησης και αξιολόγησης με πληροφορίες και εκτιμήσεις ώστε να προστατεύεται το θαλάσσιο περιβάλλον και οι παράκτιες περιοχές της Μεσογείου και να επιτευχθεί η μείωση ή εξάλειψη της ρύπανσης στη Μεσόγειο δημιουργώντας μια καλή περιβαλλοντική κατάσταση
- καθορίσουν θαλάσσιες προστατευόμενες περιοχές (MPA) και ειδικά προστατευόμενες περιοχές μεσογειακής σημασίας (SPAMI)
- εφαρμόζουν ολοκληρωμένη διαχείριση των παράκτιων ζωνών
- καταπολεμούν τη ρύπανση από χερσαίες και θαλάσσιες πηγές
- εκπονήσουν σχέδια έκτακτης ανάγκης
- συνεργάζονται στους τομείς της επιστήμης και της τεχνολογίας
- ορίσουν κατάλληλες διαδικασίες για τον προσδιορισμό της ευθύνης και τις αποζημιώσεις για ζημιές που είναι αποτέλεσμα ρύπανσης από παραβάσεις των διατάξεων της σύμβασης.

Στην τροποποιημένη σύμβαση που υιοθετήθηκε το 1985 οι τροποποιήσεις αφορούσαν την (Euro-Lex,2020):

- επέκταση του γεωγραφικού πεδίου εφαρμογής της σύμβασης στις ακτές
- εφαρμογή της αρχής της προφύλαξης
- εφαρμογή της αρχής «ο ρυπαίνων πληρώνει»
- προώθηση των εκτιμήσεων αντικτύπου

- προστασία και τη διατήρηση της βιοποικιλότητας
- καταπολέμηση της ρύπανσης από τη διασυνοριακή κυκλοφορία επικίνδυνων αποβλήτων
- πρόσβαση σε πληροφορίες και τη συμμετοχή των πολιτών

Στην Ελλάδα η Σύμβαση της Βαρκελώνης με τα συνοδευτικά Πρωτόκολλα κυρώθηκε με τον Ν. 855/78 (ΦΕΚ235/Α/1978) και τον Ν. 1634/86 (ΦΕΚ 104/Α/1986) και χαρακτηρίστηκαν 9 περιοχές ως Ειδικά Προστατευόμενες Περιοχές (Πίνακας 2). Σύμφωνα με τα ψηφιοποιημένα όρια η συνολική έκτασή τους είναι 2.601.760 στρέμματα από τα οποία τα 2.150 στρ. είναι θαλάσσια (Για την φύση και την βιοποικιλότητα, nd).

	Προστατευόμενες Περιοχές σύμφωνα με το Πρωτόκολλο 4 της Σύμβασης της Βαρκελώνης	Έκταση (ha)
1	Αισθητικό Δάσος Νικοπόλεως – Μύτικα	66
2	Αισθητικό Δάσος Πευκιάς Ξυλοκάστρου	27,5
3	Εθνικός Δρυμός Σαμαριάς (πυρήνας)	4.850
4	Θαλάσσιο Πάρκο Αλοννήσου και Βορείων Σποράδων	208.713
5	Απολιθωμένο Δάσος της Λέσβου	15.000
6	Αισθητικό Δάσος Νήσου Σκιάθου	3.000
7	Εθνικός Δρυμός Σουνίου	3.500
8	Αισθητικό Δάσος Βάι	20
9	Αμβρακικός Κόλπος	25.000

Πίνακας 2:Ειδικά προστατευόμενες περιοχές σύμφωνα με το πρωτόκολλο 4 της σύμβασης της Βαρκελώνης

1.1.3 Αποθέματα Βιόσφαιρας

Το πρόγραμμα Άνθρωπος και Βιόσφαιρα της UNESCO (Man and Biosphere) ή αποθέματα Βιόσφαιρας ξεκίνησε το 1976 με το Παγκόσμιο Δίκτυο Αποθεμάτων Βιόσφαιρας και είναι ένα διεθνές επιστημονικό πρόγραμμα που προσπαθεί να βελτιώσει τις σχέσεις μεταξύ των ανθρώπων και του φυσικού τους περιβάλλοντος. Οι στόχοι και προϋποθέσεις των Αποθεμάτων Βιόσφαιρας περιγράφονται στο Θεσμικό Πλαίσιο του Παγκόσμιου Δικτύου και στις κατευθύνσεις που τέθηκαν στη Στρατηγική της Σεβίλλης (Seville Strategy and Statutory Framework of the World Network, 1995 MAB UNESCO) καθώς και στα σχέδια δράσεις που επικαιροποιούνται ανά δεκαετία (Lima Action Plan, 2016-2025).

Τα αποθέματα βιόσφαιρας περιλαμβάνουν χερσαία, θαλάσσια και παράκτια οικοσυστήματα όπου οι κοινωνίες επιθυμούν την ταυτόχρονη προστασία τους μαζί με την αειφορική τους χρήση. Πιο συγκεκριμένα τα Αποθέματα της βιόσφαιρας θα πρέπει να πραγματοποιούν τρεις σημαντικές λειτουργίες (UNESCO, 2020):

- Διατήρηση των φυσικών τοπίων, οικοσυστημάτων, ειδών και της γενετικής ποικιλότητας
- Προώθηση της οικονομικής και ανθρωπογενούς ανάπτυξης, η οποία είναι κοινωνικο-οικονομικά και οικολογικά αειφορική
- Υλικοτεχνική υποστήριξη έργων επίδειξης, περιβαλλοντικής εκπαίδευσης και κατάρτισης, έρευνας και παρακολούθησης που σχετίζονται με τοπικά, περιφερειακά, εθνικά και διεθνή θέματα διατήρησης και αειφόρου ανάπτυξης.

Τα αποθέματα βιόσφαιρας για να υποστηρίξουν τις 3 βασικές λειτουργίες τους, απαιτείται ο διαχωρισμός των περιοχών σε ζώνες οι οποίες αποτελούνται από (φορέας διαχείρισης εθνικού δρυμού Ολύμπου, nd):

- Πυρήνες προστασίας: Θεσμικά κατοχυρωμένους πυρήνες προστασίας ή περιοχές αφιερωμένες στην μακροπρόθεσμη προστασία, σύμφωνα με τα αντικείμενα διατήρησης του Αποθέματος Βιόσφαιρας, με ικανό μέγεθος ώστε να διασφαλίζουν τα αντικείμενα αυτά.
- Περιοχές προστασίας: Περιοχές προστασίας, οι οποίες διακρίνονται εμφανώς και περιβάλλουν ή βρίσκονται σε γειτνίαση με τον πυρήνα, και όπου δύνανται να λάβουν χώρα μόνο δραστηριότητες συμβατές με τα αντικείμενα/στόχους διατήρησης.
- Μεταβατικές περιοχές: Μεταβατικές περιοχές όπου προωθούνται και αναπτύσσονται αειφορικές πρακτικές διαχείρισης φυσικών πόρων.

Μέχρι σήμερα στο πρόγραμμα άνθρωπος και βιόσφαιρα συμμετέχουν 129 χώρες με καταχωρημένες 714 περιοχές. Στην Ελλάδα υπάρχουν μόνο 2 Αποθέματα Βιόσφαιρας, ο Εθνικός Δρυμός Ολύμπου και ο Εθνικός Δρυμός Σαμαριάς (Πίνακας 3).

	Περιοχές Αποθεμάτων Βιόσφαιρας		Συνολική έκταση (ha)	Πυρήνας (ha)	Περιοχή προστασίας (ha)	Μεταβατική περιοχή (ha)
1	Εθνικός Ολύμπου	Δρυμός	37.402,51	3.470,982	20.090,736	13.840,792
2	Εθνικός Σαμαριάς	Δρυμός	58.484	4,85		

Πίνακας 3:Ειδικά προστατευόμενες περιοχές σύμφωνα το πρόγραμμα Άνθρωπος και Βιόσφαιρα της UNESCO (Man and Biosphere)

1.1.4 Βιογενετικά αποθέματα

Το Ευρωπαϊκό Δίκτυο Βιογενετικών Αποθεμάτων ιδρύθηκε το 1976 από το Συμβούλιο της Ευρώπης και αποσκοπεί στη διατήρηση αντιπροσωπευτικών δειγμάτων χλωρίδας, πανίδας και φυσικών περιοχών της Ευρώπης.

Πιο συγκεκριμένα οι ορισμένες από τις βασικές αρχές που διέπουν τα Βιογενετικά αποθέματα είναι (council of Europe, 1976):

- Ο κύριος σκοπός ενός βιογενετικού αποθέματος είναι η διατήρηση της βιολογικής ισορροπίας και η διασφάλιση της αποτελεσματικής διατήρησης ενός ή περισσότερων χερσαίων ή υδρόβιων οικοτόπων ή οικοσυστημάτων
- Ένα βιογενετικό απόθεμα πρέπει να έχει νομικό καθεστώς που να διασφαλίζει αποτελεσματική μακροπρόθεσμη προστασία των οικοτόπων και των οικοσυστημάτων
- Το μέγεθος ενός βιογενετικού αποθέματος δεν υπόκειται σε κανένα όριο. Ωστόσο, το μέγεθός του θα πρέπει να διασφαλίζει τη μακροπρόθεσμη βιωσιμότητα των οικοσυστημάτων
- Το περιβάλλον σε ένα βιογενετικό απόθεμα πρέπει να είναι φυσικό. Ωστόσο, μπορεί να έχει αλλάξει από τον άνθρωπο σε κάποιο βαθμό στην περίπτωση αποκατάστασής τους, αν και δεν θα πρέπει να έχει υποστεί σοβαρή επιδείνωση

Συνολικά 22 χώρες συμμετέχουν στην σύμβαση με καταχωρημένες 344 περιοχές. Η Ελλάδα έχει χαρακτηρίσει 16 περιοχές ως Βιογενετικά αποθέματα (Πίνακας 4), με συνολική έκταση 222.610 στρέμματα (EKBY, nd).

Βιογενετικά Αποθέματα	Εμβαδόν ΦΕΚ (ha)
Φυσικό Μνημείο Δάσους Λεσινίου	45,9
Εθνικός Δρυμός Πίνδου (πυρήνας)	3.393
Παρθένο Δάσος Κεντρικής Ροδόπης	550
Παρθένο Δάσος Παρανεστίου	500
Φυσικό Μνημείο Μικτού Δάσους Κυπαρισσίου Έμπωνα Ρόδου	135
Κόλπος Λαγανά	2.450
Φυσικό Μνημείο Μικτού Δάσους Γράμμου	130
Εθνικός Δρυμός Αίνου (πυρήνας)	2.862
Αισθητικό Δάσος Κουρί - Αλμυρού	100
Φυσικό Μνημείο Δάσους Αείφυλλων Πλατάνων Νήσου Σαπιέντζα	24
Φυσικό Μνημείο Δάσους Οξιάς στην Τσίχλα -Χαϊντού Ξάνθης	18
Φυσικό Μνημείο Μικτού Δάσους Αλμωπίας Αριδαίας	192
Εθνικός Δρυμός Ολύμπου (πυρήνας)	3.988
Εθνικός Δρυμός Οίτης (πυρήνας)	3.010
Εθνικός Δρυμός Πρεσπών (Δάσος Κέδρων)	13
Εθνικός Δρυμός Σαμαριάς	4.850

Πίνακας 4:Ειδικά προστατευόμενες περιοχές των βιογενετικών αποθεμάτων

1.1.5 Μνημεία παγκόσμιας κληρονομιάς

Τα μνημεία τα οποία περιλαμβάνονται στον Κατάλογο της Παγκόσμιας Κληρονομιάς της UNESCO επιλέγονται βάσει της αξίας τους ως σημαντικά παραδείγματα της δημιουργικότητας του ανθρώπου. Αποτελούν την μαρτυρία μιας σημαντικής πολιτισμικής παράδοσης. Είναι άμεσα συνδεδεμένα με σημαντικά στάδια της ανθρώπινης ιστορίας και για αυτό έχουν οικουμενική

αξία και αποτελούν μέρος της κοινής κληρονομιάς της ανθρωπότητας. Στόχος της συνθήκης είναι η προστασία των μνημείων από κάθε είδους φθορά και καταστροφή, έτσι ώστε αυτά να κληροδοτηθούν στις επόμενες γενιές. Η Ελλάδα από το 1981 συμμετέχει στην συνθήκη και μέχρι σήμερα έχει εγγράψει 18 μνημεία και τοποθεσίες στον Κατάλογο Παγκόσμιας Κληρονομιάς της UNESCO (Πίνακας 5). Πιο συγκεκριμένα, η περιοχή Αντιχάσια όρη - Μετέωρα και το όρος Άθως έχουν κηρυχθεί ως Μνημεία Παγκόσμιας Κληρονομιάς για το φυσικό τους περιβάλλον.

	Μνημεία Παγκόσμιας Κληρονομιάς
1	Αντιχάσια Όρη- Μετέωρα
2	Άγιον Όρος Άθως
3	Ναός επικούρειου Απόλλωνος – Βάσσεις
4	Αρχαιολογικός χώρος Ακροπόλεως
5	Αρχαιολογικός χώρος Δελφών
6	Ιερό του Ασκληπιού στην Επίδαυρο
7	Παλαιοχριστιανικά και Βυζαντινά μνημεία Θεσσαλονίκης
8	Μεσαιωνική πόλη της Ρόδου
9	Αρχαιολογικός χώρος Ολυμπίας
10	Αρχαιολογικός χώρος Μυστρά
11	Αρχαιολογικός χώρος Δήλου
12	Μονή Δαφνίου, μονή Οσίου Λουκά και νέα μονή Χίου
13	Αρχαιολογικός χώρος Ηραίου Σάμου
14	Αρχαιολογικός χώρος Αιγών (Βεργίνα)
15	Αρχαιολογικοί χώροι Μυκηνών και Τίρυνθας
16	Ιστορικό κέντρο (χώρα), με τη μονή Αγίου Ιωάννη του Θεολόγου και το σπήλαιο της αποκάλυψης στην Πάτμο
17	Παλαιά πόλη της Κέρκυρας
18	Αρχαιολογικός χώρος Φιλίππων

Πίνακας 5: Μνημεία Παγκόσμιας κληρονομιάς της UNESCO

1.1.6 Περιοχές με Ευρωδίπλωμα

Το Ευρωδίπλωμα είναι ένας θεσμός του Συμβουλίου της Ευρώπης που ξεκίνησε το 1965. Το Ευρωδίπλωμα απονέμεται σε προστατευόμενες φυσικές περιοχές και τοπία τα οποία αναγνωρίζονται για την εξαιρετική επιστημονική, πολιτισμική ή αισθητική αξία τους και παράλληλα προστατεύονται από το κατάλληλο πρόγραμμα διαχείρισης με σκοπό τη διατήρηση της βιολογικής, γεωλογικής και τοπικής ποικιλομορφίας. Σημαντικό στοιχείο σχετικά με το δίπλωμα είναι το γεγονός ότι μπορεί να αποσυρθεί στην περίπτωση υποβάθμισης του

οικοσυστήματος και αυτό έχει αποτρεπτικό αποτέλεσμα όσον αφορά τους κινδύνους που ενδέχεται να προκαλέσουν βλάβη στην περιοχή και ενεργεί ως κίνητρο για τη συντήρηση και τη βελτίωση του χώρου (Council of Europe, 2020). Από την ίδρυση του διπλώματος συμμετέχουν συνολικά 29 χώρες και προστατεύονται 74 περιοχές. Στην Ελλάδα το Ευρωδίπλωμα (Α΄ κατηγορία) απονεμήθηκε το 1979 στον Εθνικό Δρυμό Σαμαριάς.

1.2 Περιοχές ευρωπαϊκού δικτύου Natura 2000

Το δίκτυο Natura 2000 είναι το μεγαλύτερο πρόγραμμα της Ευρωπαϊκής Ένωσης για την προστασία της φύσης και την διατήρηση της βιοποικιλότητας στην Ευρώπη. Η διαμόρφωση και η λειτουργία του δικτύου Natura 2000 βασίζεται σε δύο οδηγίες της Ευρωπαϊκής Ένωσης (Πίνακας 6) για τη φύση

Οδηγία για τους οικοτόπους (1992)	Οδηγία για τα πτηνά (1979)
<p>Η Οδηγία για τους οικοτόπους (92/43/ΕΟΚ), προστατεύει τη βιοποικιλότητα στην Ευρωπαϊκή Ένωση, μέσω της διατήρησης των φυσικών τύπων οικοτόπων και των ειδών φυτών και ζώων που αναφέρονται στα Παραρτήματά της. Σύμφωνα με αυτή, χαρακτηρίζονται προστατευόμενες περιοχές γνωστές ως «Ειδικές Ζώνες Διατήρησης» (ΕΖΔ) για περίπου 1.500 σπάνια και απειλούμενα φυτά και ζώα και 230 τύπους οικοτόπων.</p>	<p>Η Οδηγία για τα άγρια πτηνά (2009/147/ΕΚ, πρώην 79/409/ΕΚ) θεσμοθετήθηκε με σκοπό την προστασία, τη διατήρηση, και τη ρύθμιση της εκμετάλλευσης όλων των άγριων πτηνών στην Ε.Ε., καθώς και περιοχών που είναι σημαντικές για αυτά. Μέχρι σήμερα έχουν χαρακτηριστεί με βάση αυτή την οδηγία περίπου 5.300 προστατευόμενες περιοχές γνωστές ως «Ζώνες Ειδικής Προστασίας» (ΖΕΠ).</p>

Πίνακας 6: Οδηγίες της Ευρωπαϊκής Ένωσης για τη φύση

Οι ειδικές ζώνες προστασίας που χαρακτηρίζονται με βάση τις δύο αυτές οδηγίες αποτελούν και το δίκτυο Natura 2000. Οι δύο κατηγορίες περιοχών παρουσιάζουν μεταξύ τους επικαλύψεις. Οι τύποι οικοσυστημάτων που περιλαμβάνονται στις περιοχές Natura 2000 μπορεί να είναι χερσαία, γλυκά ύδατα ή θαλάσσια οικοσυστήματα. Ένα οικοσύστημα μπορεί να περιλαμβάνει έναν ή περισσότερους οικοτόπους και συνήθως φιλοξενεί ποικιλία φυτών και ζώων. Ο σκοπός αυτού του δικτύου είναι η προστασία των σημαντικότερων οικοτόπων καθώς και των απειλούμενων ειδών στην ΕΕ. Τα συμβαλλόμενα μέλη είναι υποχρεωμένα να διασφαλίζουν:

- ότι δεν υπάρχει υποβάθμιση ή όχληση των ειδών στις περιοχές αυτές από ανθρώπινες δραστηριότητες
- να ορίσουν μέτρα προστασίας και διαχείρισης για την διατήρηση και την αποκατάσταση των οικοσυστημάτων

- να παρακολουθούν και να καταγράφουν συστηματικά την κατάσταση των οικοσυστημάτων και των ειδών τους.

Ωστόσο το δίκτυο Natura 2000 δεν έχει σαν στόχο τον αποκλεισμό των οικονομικών δραστηριοτήτων αλλά δίνει έμφαση στην εναρμόνιση των ανθρώπινων δραστηριοτήτων με την προστασία της φύσης και των ειδών. Συνεπώς η προσέγγιση αυτή ενθαρρύνει τις βιώσιμες μορφές δασοκομίας, γεωργίας, αλιείας και τουρισμού βοηθώντας με αυτόν τον τρόπο τους ανθρώπους που ζουν σε αυτές τις περιοχές και βασίζονται στις συγκεκριμένες δραστηριότητες.



Εικόνα 3: Αριθμός προστατευόμενων ειδών στην Ελλάδα και στην Ευρωπαϊκή Ένωση (edozoume.gr)

Στο δίκτυο Natura 2000 μέχρι σήμερα συμπεριλαμβάνονται περίπου 27.800 περιοχές, καθιστώντας το, το μεγαλύτερο συντονισμένο δίκτυο προστατευόμενων περιοχών στον κόσμο (Εικόνα 3). Επιπλέον, το δίκτυο καλύπτει το 18 % της επιφάνειας της ξηράς της ΕΕ και σημαντικά και το 9,5% της θαλάσσιας επιφάνειας. Ακόμη αξίζει να τονιστεί πως το δίκτυο έχει σημαντικό οικονομικό αντίκτυπο με τα οφέλη του να εκτιμώνται μεταξύ 200 και 300 δισεκατομμυρίων ευρώ κατ' έτος, ή 2 έως 3 % του ακαθάριστου εγχώριου προϊόντος της ΕΕ (Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2019). Πιο αναλυτικά τα οικονομικά οφέλη του δικτύου Natura 2000 προκύπτουν από τα εξής (Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2019):

- «Αποθήκευση» άνθρακα και ανάσχεση της κλιματικής αλλαγής

Τα προστατευόμενα οικοσυστήματα του δικτύου «αποθηκεύουν» περίπου 10 δισεκατομμύρια τόνους άνθρακα, ποσότητα που αντιστοιχεί σε 35 δισεκατομμύρια τόνους διοξειδίου του άνθρακα (CO₂)

- Μείωση κινδύνων από φυσικές καταστροφές

Οι περιοχές του δικτύου συμβάλλουν καθοριστικά στον περιορισμό των συνεπειών από φυσικές καταστροφές, όπως πλημμύρες, κατολισθήσεις κ.ά., μειώνοντας το οικονομικό τους κόστος το οποίο κατά μέσο όρο αγγίζει τα 13 δισ. ευρώ ετησίως στο σύνολο της Ε.Ε. και, κυρίως, προστατεύοντας ανθρώπινες ζωές.

- Παροχή και φιλτράρισμα του νερού

Μία από τις πιο σημαντικές υπηρεσίες που μας προσφέρουν τα υγιή οικοσυστήματα του δικτύου Natura 2000 είναι η παροχή και το φυσικό φιλτράρισμα του νερού που σε περίπτωση τεχνητών μέσων είναι πολύ δαπανηρό

- Οικοσυστημικές υπηρεσίες θαλάσσιων περιοχών

Οι θαλάσσιες περιοχές του δικτύου προσφέρουν ένα πλήθος οικοσυστημικών υπηρεσιών, η αξία των οποίων υπολογίζεται πανευρωπαϊκά σε 1,4-1,5 δισ. ευρώ ετησίως

- Τουριστική ανάπτυξη

Εκτιμάται πως κάθε χρόνο, οι τουρίστες που επισκέπτονται τις περιοχές του δικτύου Natura 2000 δαπανούν περίπου 50-85 δισ. ευρώ, ποσό που υποστηρίζει 4,5-8 εκατ. θέσεις εργασίας πλήρους απασχόλησης

Στην Ελλάδα, το δίκτυο Natura 2000 αποτελείται από 446 περιοχές, οι οποίες καλύπτουν περίπου το 28% της χερσαίας και το 20% της θαλάσσιας έκτασης της χώρας (Εικόνα 4).



Εικόνα 4:Ποσοστά κάλυψης περιοχών του δικτύου Natura 2000 στην Ελλάδα και στην Ευρώπη (edozoume.gr)

1.3 Προστατευόμενες περιοχές εθνικής νομοθεσίας

Το Εθνικό Σύστημα Προστατευόμενων Περιοχών, σύμφωνα με τον Νόμο 3937/2011 “Διατήρηση της βιοποικιλότητας και άλλες διατάξεις”, έχει ως κύριο στόχο την αποτελεσματική προστασία της βιοποικιλότητας και των οικολογικών αξιών που προκύπτουν από αυτή. Η εποπτεία της

λειτουργίας και ο κεντρικός συντονισμός του Εθνικού Συστήματος Προστατευόμενων Περιοχών ανήκει στην αρμοδιότητα του ΥΠΕΚΑ.

Σύμφωνα με την παράγραφο 2 του άρθρου 4 του νόμου 3937/2011, «*Χερσαίες, υγροτοπικές, θαλάσσιες ή μεικτού χαρακτήρα περιοχές, μεμονωμένα στοιχεία ή σύνολα της φύσης και του τοπίου, μπορούν να αποτελέσουν αντικείμενα προστασίας και διατήρησης λόγω της οικολογικής, βιολογικής, γεωλογικής, γεωμορφολογικής, εν γένει επιστημονικής ή αισθητικής σημασίας τους*».

Σύμφωνα με την παράγραφο 3 του άρθρου 4 του νόμου 3937/2011, οι περιοχές, τα στοιχεία ή τα σύνολα που θεωρούνται υπό προστασία μπορούν να χαρακτηρίζονται ως:

- Περιοχές Απόλυτης Προστασίας της Φύσης
- Περιοχές Προστασίας της Φύσης
- Φυσικά πάρκα και ειδικότερα ως:
 - Εθνικοί Δρυμοί
 - Εθνικά Πάρκα
 - Περιφερειακά Πάρκα
- Περιοχές προστασίας οικοτόπων και ειδών και ειδικότερα ως:
 - Ειδικές Ζώνες Διατήρησης (Ε.Ζ.Δ)
 - Ζώνες Ειδικής Προστασίας (Ζ.Ε.Π)
 - Καταφύγια Άγριας Ζωής
- Προστατευόμενα τοπία και προστατευόμενοι φυσικοί σχηματισμοί:
 - Αισθητικά Δάση
 - Διατηρητέα Μνημεία της Φύσης
 - Προστατευτικά Δάση

1.3.1 Περιοχές απόλυτης προστασίας της φύσης

Οι περιοχές Απόλυτης Προστασίας της Φύσης εισήχθησαν ως κατηγορία προστατευόμενων περιοχών με τον Ν. 1650/86. Αφορούν χερσαίες ή υδάτινες περιοχές με εξαιρετικά ευαίσθητα οικοσυστήματα, γεωλογικούς σχηματισμούς και σπάνια είδη χλωρίδας ή πανίδας, των οποίων η ύπαρξη εκτιμάται ως πολύ υψηλή ή η κατάσταση των οποίων επιβάλλει εξαιρετικά αυστηρή προστασία. Σε αυτές τις περιοχές επιτρέπεται μόνο η επιστημονική έρευνα και παρακολούθηση και καμία ανθρώπινη δραστηριότητα που έχει χαρακτήρα περιστασιακής ή μόνιμης

παρέμβασης στο φυσικό περιβάλλον. Έως και τον Αύγουστο 2019 έχουν χαρακτηριστεί τέσσερις περιοχές Απόλυτης Προστασίας της Φύσης (Πίνακας 7).

Περιοχές Απόλυτης Προστασίας της Φύσης	ΦΕΚ
Υγρότοπος Δύστου Εύβοιας Περιοχή 1	ΠΔ, ΦΕΚ 60/Δ/08.02.1990 (ΖΟΕ)
Μικρό και Μεγάλο Σεϊτάνι Σάμου Περιοχή Α1-Πυρήνας και Α2	ΠΔ, ΦΕΚ 100/Δ/27.02.1995 (ΖΟΕ)
Ζώνη Α1 Εθνικού Θαλάσσιου Πάρκου Ζακύνθου	ΠΔ, ΦΕΚ 906/22.12.1999
Ζώνη Α Απόλυτης Προστασίας της Φύσης Λίμνης Καστοριάς	ΠΔ, ΦΕΚ 226/Τ.Α.Α.Π./19.06.2012

Πίνακας 7:Περιοχές απόλυτης προστασίας της φύσης

1.3.2 Περιοχές Προστασίας της Φύσης

Οι Περιοχές Προστασίας της Φύσης εισήχθησαν ως κατηγορία προστατευόμενων περιοχών με τον Ν. 1650/1986 (άρθρα 18 και 19). Στο άρθρο 5 του Νόμου 3937/2011 προβλέπεται ότι:

«Ως Περιοχές Προστασίας της Φύσης χαρακτηρίζονται εκτάσεις μεγάλης οικολογικής ή βιολογικής αξίας. Στις περιοχές αυτές προστατεύεται το φυσικό περιβάλλον από κάθε δραστηριότητα ή επέμβαση που μπορεί να μεταβάλει ή να αλλοιώσει τη φυσική κατάσταση, σύνθεση ή εξέλιξή του. Κατ' εξαίρεση, επιτρέπονται, σύμφωνα με τις ειδικότερες ρυθμίσεις του οικείου σχεδίου διαχείρισης, η εκτέλεση εργασιών που κρίνονται αναγκαίες για τη μη αλλοίωση εκείνων των χαρακτηριστικών που διασφαλίζουν τη διατήρηση των προστατευόμενων αντικειμένων, επιστημονικών ερευνών και η άσκηση ήπιων ασχολιών και δραστηριοτήτων, εφόσον δεν έρχονται σε αντίθεση με τους σκοπούς προστασίας.»

Περιοχές προστασίας της φύσης μπορούν να περιλαμβάνονται σε Ζώνη Οικιστικού Ελέγχου (ΖΟΕ) όπως και να καθορίζονται εντός των φυσικών πάρκων και υγροτόπων. Έως τον Αύγουστο 2019 στην Ελλάδα, ως Περιοχές Προστασίας της Φύσης έχουν χαρακτηριστεί 11 περιοχές (Πίνακας 8).

Περιοχές Προστασίας της Φύσης	ΦΕΚ
Υγρότοπος Δύστου Εύβοιας (Περιοχή 2)	ΠΔ, ΦΕΚ 60/Δ/08.02.1990 (ΖΟΕ)
Όρος Κέρκη και όρος Καρβούνη Σάμου (Περιοχή Β)	ΠΔ, ΦΕΚ 100/Δ/27.02.1995 (ΖΟΕ)
Υγρότοπος Ψαχνών στην Εύβοια (Περιοχή 1 - Πυρήνας υγροβιότοπου)	ΠΔ, ΦΕΚ 642/Δ/09.10.1989 (ΖΟΕ)
Περιοχή Δήμων Άργους και Μήδειας (Περιοχές 5 και 5α)	ΠΔ, ΦΕΚ 396/08.06.1999 (ΖΟΕ)
Δήμος Σταγείρου Ακάνθου (ΖΠΦΠ 1και ΖΠΦΠ 2)	ΠΔ, ΦΕΚ 326/Δ/26.04.2002 (ΖΟΕ)
Ζώνες Α2, Α3, Ια, Ιβ, Π1, Π2, Π3, Υ και Υ' Εθνικού Θαλάσσιου Πάρκου Ζακύνθου	ΠΔ, ΦΕΚ 906/22.12.1999
Ζώνες Α1, Α2, Α3, Α4 και Α5 Εθνικού Πάρκου Σχινιά – Μαραθώνα	ΠΔ, ΦΕΚ 395/Δ/03.07.2000
Υγρότοπος και ακτή Ψαλιδίου Δήμου Κω (Ζώνες ΠΠΦ1και ΠΠΦ2)	ΠΔ, ΦΕΚ 571/Δ/06.07.2006
Ζώνες ΙΑ, ΙΒ, ΙΓ και ΙΔ Εθνικού Πάρκου Τζουμέρκων - Περιστερίου και χαράδρας Αράχθου	ΠΔ, ΦΕΚ 49/Δ/12.02.2009
Λίμνη Καστοριάς	ΠΔ, ΦΕΚ 226/Τ.Α.Α.Π./19.06.2012
Κυπαρισσιακός Κόλπος και ευρύτερη περιοχή	ΠΔ, ΦΕΚ 391/Δ/3.10.2018, διόρθωση σφάλματος με ΦΕΚ 414/Δ/12.10.2018

Πίνακας 8:Περιοχές προστασίας της φύσης

1.3.3 Φυσικά Πάρκα

Σύμφωνα με τον Ν. 3937/2011, ως φυσικά πάρκα:

«χαρακτηρίζονται χερσαίες, υδάτινες ή μεικτού χαρακτήρα περιοχές, εφόσον παρουσιάζουν ιδιαίτερη αξία και ενδιαφέρον λόγω της ποιότητας και ποικιλίας των φυσικών και πολιτιστικών τους χαρακτηριστικών, ιδίως βιολογικών, οικολογικών, γεωλογικών, γεωμορφολογικών και αισθητικών και παράλληλα προσφέρουν σημαντικές δυνατότητες για ανάπτυξη δραστηριοτήτων που εναρμονίζονται με την προστασία της φύσης και του τοπίου.»

Τα φυσικά πάρκα χωρίζονται σε εθνικά και περιφερειακά και μπορούν να υπερλάβουν προστατευόμενες περιοχές απόλυτης προστασίας της φύσης, περιοχές προστασίας της φύσης, περιοχές προστασίας οικοτόπων και ειδών και προστατευόμενους φυσικούς σχηματισμούς.

Όταν το φυσικό πάρκο ή μεγάλο τμήμα του καταλαμβάνει θαλάσσια ή δασική περιοχή ή όταν περιλαμβάνει μεγάλης σημασίας γεωτόπους, μπορεί να ονομάζεται ειδικότερα θαλάσσιο πάρκο, εθνικός ή περιφερειακός δρυμός ή γεωπάρκο, αντίστοιχα (ΕΚΒΥ, nd).

1.3.3.1 Εθνικοί Δρυμοί

Οι Εθνικοί Δρυμοί περιλαμβάνουν δασικές περιοχές, οι οποίες παρουσιάζουν ιδιαίτερο ενδιαφέρον λόγω της αυτοφυούς χλωρίδας και της άγριας πανίδας, των γεωμορφολογικών σχηματισμών, του υπεδάφους, της ατμόσφαιρας, των νερών και γενικά του φυσικού περιβάλλοντος. Συνήθως αποτελούνται από μία περιοχή απόλυτης προστασίας που είναι ο πυρήνας και από μία προστατευτική περιφερειακή ζώνη. Στους πυρήνες των Εθνικών Δρυμών απαγορεύονται δραστηριότητες όπως η βιομηχανία, η εγκατάσταση οικισμών, οικιών, αγροικιών και παραπηγμάτων, η βόσκηση, η υλοτομία, η θήρα, η κοπή, το ξερίζωμα, η συλλογή φυτών κλπ (Εθνικός δρυμός Πάρνηθας, nd). Στην Ελλάδα βάση του Ν. 996/1971 έχουν κηρυχθεί 10 Εθνικοί Δρυμοί (Πίνακας 9).

Εθνικοί Δρυμοί	Εμβαδόν ΦΕΚ (ha)	ΦΕΚ
Εθνικός Δρυμός Πάρνηθας	3.812	ΒΔ 644/1961 ΦΕΚ 155/Α/1961
Εθνικός Δρυμός Σουνίου	3.500	ΠΔ 182/1974 ΦΕΚ 80/Α/1974
Εθνικός Δρυμός Πίνδου	6.927	ΒΔ 487/1966 ΦΕΚ 120/Α/1966
Εθνικός Δρυμός Οίτης	7.210	ΒΔ 218/1966 ΦΕΚ56/Α/1966
Εθνικός Δρυμός Πρεσπών	19.470	ΠΔ 46/1974 ΦΕΚ 19/Α/1974
Εθνικός Δρυμός Βίκου – Αώου	12.600	ΠΔ 213/1973 ΦΕΚ 198/Α/1973
Εθνικός Δρυμός Σαμαριάς	4.850	ΒΔ 74/1964, ΦΕΚ33/Α/1964
Εθνικός Δρυμός Παρνασσού	3.513	ΒΔ 23.12.1939, ΦΕΚ 1/Α/1939
Εθνικός Δρυμός Αίνου	2.862	ΒΔ 776/1962 ΦΕΚ 199/Α/1962
Εθνικός Δρυμός Ολύμπου	3.988	ΒΔ 09.06.1938 ΦΕΚ 248/Α/1938

Πίνακας 9:Εθνικοί Δρυμοί

1.3.3.2 Εθνικά Πάρκα

Σύμφωνα με το ΥΠΕΝ και σύμφωνα με τον ν. 3937/2011 ως εθνικά πάρκα:

«χερσαία, θαλάσσια ή μικτού χαρακτήρα, χαρακτηρίζονται οι μεγάλες σε έκταση φυσικές ή ημιφυσικές περιοχές στις οποίες λαμβάνουν χώρα οικολογικές λειτουργίες ευρείας κλίμακας με χαρακτηριστικά είδη και τύπους φυσικών οικοτόπων ενωσιακής σημασίας ή/και ελληνικού ενδιαφέροντος, τα οποία χρήζουν προστασίας και διατήρησης. Τα εθνικά πάρκα δύνανται να ονοματοδοτούνται βάσει φυσικογεωγραφικών χαρακτηριστικών τους ή/και βάσει της ιστορικής, χωρικής ή/ και διοικητικής τους ταυτότητας. Τα Εθνικά Πάρκα μπορούν να περιλαμβάνουν περιοχές Natura 2000 ή/και Περιοχές Προστασίας της Βιοποικιλότητας.»

Εθνικά Πάρκα	ΦΕΚ
Εθνικό πάρκο λιμνοθαλασσών Μεσσολογγίου-Αιτωλικού	477 / 31-05-06
Εθνικό Πάρκο Πίνδου	639 / 14-06-05
Εθνικό Πάρκο Κορώνειας-Βόλβης	248 / 5-03-04
Εθνικό πάρκο Δάσους Δαδιάς- Λευκίμμης - Σουφλίου	911 / 13-10-06
Εθνικό Πάρκο Κοτυχίου Στροφυλιάς	159/Δ'/2009
Εθνικό Θαλάσσιο Πάρκο Ζακύνθου	1272 / 27-11-03
Εθνικό Πάρκο Σχινιά - Μαραθώνα	395 / 3-07-00
Εθνικό Θαλάσσιο Πάρκο Β. Σποράδων	621 / 19-06-03
Εθνικό Πάρκο Αμβρακικού	123 / 21-03-08
Εθνικό Υγροτοπικό Πάρκο Δέλτα Έβρου	ΦΕΚ 102/07
Υγρότοπος Λίμνης Κερκίνης	ΦΕΚ 98/06
Εθνικό πάρκο Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης	497 / 17-10-2008
Εθνικό Πάρκο Τζουμέρκων - Περιστερίου και χαράδρας Αράχθου	49/Δ/12.02.2009
Εθνικό Πάρκο Χελμού-Βουραϊκού	Δ' 446/02-10-2009
Εθνικό υγροτοπικό Πάρκο Δέλτα Αξιου-Λουδία-Αλιάκμονα	65/2006
Εθνικό Πάρκο Πρεσπών	302 Δ / 23.7.09
Εθνικό Πάρκο οροσειράς Ροδόπης	40379/01-10-2009

Πίνακας 10:Εθνικά Πάρκα

1.3.3.3 Περιφερειακά Πάρκα

Σύμφωνα με τον Νόμο 3937/2011 ως Περιφερειακά Πάρκα «*χαρακτηρίζονται περιοχές που είτε λόγω της θέσης τους είτε λόγω της οικολογικής σπουδαιότητάς τους θεωρούνται σημαντικές σε περιφερειακό επίπεδο*». Έως τον Αύγουστο 2019, έχει χαρακτηρισθεί μόνο η περιοχή υγροτόπου Βουρκάρι Μεγάρων ως Περιφερειακό Πάρκο με το ΦΕΚ 72/ Α.Α.Π./31.03.2017.

1.3.4 Περιοχές προστασίας οικοτόπων και ειδών

Οι περιοχές προστασίας οικοτόπων και ειδών περιλαμβάνουν χερσαίες, υγροτοπικές ή θαλάσσιες εκτάσεις που χρήζουν διαχείρισης με σκοπό τη διασφάλιση της ικανοποιητικής κατάστασης των προστατευόμενων οικοτόπων και ειδών. Διακρίνονται σε Ειδικές Ζώνες Διατήρησης, Ζώνες Ειδικής Προστασίας και Καταφύγια Άγριας Ζωής.

1.3.3.1 Ειδικές Ζώνες Διατήρησης

Είναι περιοχές που περιέχονται στον κατάλογο των Τόπων Κοινοτικής Σημασίας, και επισυνάπτονται στον Νόμο 3937/2011 ως παράρτημα. Αποτελούν τμήμα του ευρωπαϊκού δικτύου Natura 2000. Σύμφωνα με τον παραπάνω νόμο:

ως ζώνες διατήρησης οικοτόπων και ειδών ορίζονται εκτάσεις που υπόκεινται σε κατάλληλη διαχείριση για τη διασφάλιση ικανοποιητικού βαθμού διατήρησης των προστατευόμενων οικοσυστημάτων που αυτές φιλοξενούν. Στις Ζώνες Διαχείρισης Οικοτόπων και Ειδών απαγορεύονται ή περιορίζονται, σύμφωνα με τις ειδικότερες ρυθμίσεις της πράξης χαρακτηρισμού της προστατευόμενης περιοχής ή/και του οικείου Σχεδίου Διαχείρισης, δραστηριότητες όταν αυτές είναι σε θέση μεμονωμένα, σωρευτικά με άλλες ή σε συνέργεια με άλλες, να υποβαθμίσουν τον βαθμό διατήρησης των οικοσυστημάτων.

1.3.3.2 Ζώνες Ειδικής Προστασίας

Οι Ζώνες Ειδικής Προστασίας (ΖΕΠ) ορίζονται στην Οδηγία για τα Πουλιά (79/409/ΕΚ) «για τη διατήρηση των άγριων πτηνών» υποχρεώνει τα κράτη μέλη να κατατάξουν σε ζώνες ειδικής προστασίας όλες τις περιοχές οι οποίες κατ' εφαρμογή ορνιθολογικών κριτηρίων, εμφανίζονται ως οι πλέον κατάλληλες για τη διατήρηση των ειδών που χρήζουν προστασίας. Τα κράτη θα πρέπει να λάβουν τα απαραίτητα μέτρα, διαχειριστικά και διοικητικά, ώστε να εξασφαλιστούν τα προστατευόμενα οικοσυστήματα (Καλλιστώ, 2021). Η Ελλάδα μέχρι σήμερα έχει χαρακτηρίσει 202 Ζώνες Ειδικής Προστασίας.

1.3.3.3 Καταφύγια Άγριας Ζωής

Σύμφωνα με τον Ν. 3937/2011 ως καταφύγια άγριας ζωής:

«χαρακτηρίζονται φυσικές περιοχές (χερσαίες, υγροτοπικές ή θαλάσσιες), που έχουν ιδιαίτερη σημασία ως σημαντικοί τόποι ανάπτυξης της άγριας χλωρίδας ή ως βιότοποι αναπαραγωγής, διατροφής, διαχείμασης ειδών της άγριας πανίδας, ή ως περιοχές αναπαραγωγής ψαριών και συγκέντρωσης γόνου ή ως σημαντικοί θαλάσσιοι οικότοποι. Ως καταφύγια άγριας ζωής μπορούν να χαρακτηρίζονται και οι οικολογικοί διάδρομοι μεταξύ άλλων κατηγοριών προστατευόμενων περιοχών.»

Έως και τον Αύγουστο 2019, έχουν κηρυχθεί 603 περιοχές ως Καταφύγια Άγριας Ζωής.

1.3.5 Προστατευόμενα τοπία και προστατευόμενοι φυσικοί σχηματισμοί

Σύμφωνα με τον ν. 3937/2011 ως προστατευόμενα τοπία και προστατευόμενοι φυσικοί σχηματισμοί:

«χαρακτηρίζονται λειτουργικά τμήματα της φύσης ή μεμονωμένες περιοχές ή στοιχεία σημειακού χαρακτήρα, που έχουν ιδιαίτερη οικολογική, γεωλογική ή γεωμορφολογική αξία ή συμβάλλουν στη διατήρηση των φυσικών διεργασιών και στην προστασία φυσικών πόρων, όπως δέντρα, συστάδες δέντρων και θάμνων, θαλάσσια προστατευτική βλάστηση, παρόχθια και παράκτια βλάστηση, φυσικοί φράχτες, καταρράκτες, πηγές, φαράγγια, θίνες, ύφαλοι, σπηλιές, βράχοι, απολιθωμένα δάση, δέντρα ή τμήματά τους, παλαιοντολογικά ευρήματα, κοραλλιογενείς γεωμορφολογικοί σχηματισμοί και γεώτοποι. Προστατευόμενοι φυσικοί σχηματισμοί που έχουν μνημειακό χαρακτήρα χαρακτηρίζονται ειδικότερα ως διατηρητέα μνημεία της φύσης. Ως Προστατευόμενοι Φυσικοί Σχηματισμοί είναι δυνατό να χαρακτηρίζονται επιμέρους περιοχές εντός Εθνικών Πάρκων, Περιοχών Προστασίας της Βιοποικιλότητας ή/και Καταφυγίων Άγριας Ζωής και να εντάσσονται εντός ζωνών κλιμακούμενης προστασίας των περιοχών αυτών.»

1.3.5.1 Αισθητικά Δάση

Σύμφωνα με τον Ν. 3937/2011 τα Αισθητικά Δάση έχουν θεσμοθετηθεί βασιζόμενα στην δασική νομοθεσία και περιλαμβάνουν τοπία με ιδιαίτερο αισθητικό και οικολογικό ενδιαφέρον, που έχουν σκοπό εκτός από την προστασία της φύσης να δώσουν την ευκαιρία στο κοινό να γνωρίσει και να απολαύσει το φυσικό περιβάλλον με διάφορες δραστηριότητες αναψυχής. Μέχρι τώρα, ως αισθητικά δάση έχουν χαρακτηριστεί 19 περιοχές, με συνολική έκταση 32.577 εκτάρια (Πίνακας 11).

Αισθητικά Δάση	Εμβαδόν(ha)	ΦΕΚ
Φοινικόδασος Βάι Λασιθίου	20	170/Α/1973
Δάσος Καισαριανής Αττικής	640	31/Α/1974
Κουιάδας Τεμπών Λάρισας	1.762	31/ΤΑ/1974
Αγ. Γεωργίου – Καραϊσκάκη Καρδίτσας	252	31/ΤΑ/1974
Δάσος Πευκιάς Ξυλοκάστρου Κορινθίας	27,5	31/Α/1974
Περιαστικό Δάσος Ιωαννίνων	86	306/ΤΑ/1976
Δάσος Χειμάρρων Σελεμνού και Χαράδρων	1.850	99/Α/1974
Δάσος Φαρσάλων Λάρισας	34,5	103/Δ/1977
Δάσος Στενής Εύβοιας	674	108/Δ/1977
Δρυοδάσος Μογγοστού Κορινθίας	591	262/Δ/2018
Δασικό Σύμπλεγμα Όσσας Λάρισας	16.900	175/Δ/1977, 160/Α/1985
Παραλιακό Δάσος Νικοπόλεως Μύτικα Πρέβεζας	66	183/Δ/1977
Δάση Νήσου Σκιάθου Μαγνησίας	3.000	248/Δ/1977
Στενά Νέστου Καβάλας – Ξάνθης	2.380	283/Δ/1977
Δάσος Εθνικής Ανεξαρτησίας Καλαβρύτων Αχαΐας	1.750	404/Δ/1977
Περιαστικό δάσος Τιθορέας Φθιώτιδας	200	125/Δ/1979
Δάση Αμυγδαλέων Καβάλας	2.216	606/Δ/1979
Δάσος Λόφων Κάστρου και Αηλιά Τρικάλων	28	609/Δ/1979
Δρυοδάσος Κουρί – Αλμυρού Μαγνησίας	100	99/Α/1980

Πίνακας 11:Αισθητικά Δάση

1.3.5.2 Διατηρητέα Μνημεία της Φύσης

Με βάση το άρθρο 5 του Ν. 3937/2011, οι προστατευόμενοι φυσικοί σχηματισμοί που χαρακτηρίζονται ως διατηρητέα μνημεία της φύσης περιλαμβάνουν μεμονωμένα δένδρα ή συστάδες δένδρων με ιδιαίτερη βοτανική, οικολογική, αισθητική ή ιστορική και πολιτισμική αξία. Στην ίδια κατηγορία ανήκουν επίσης εκτάσεις με σπουδαίο οικολογικό, παλαιοντολογικό, γεωμορφολογικό ή άλλο ενδιαφέρον. Η θεσμοθέτησή τους στηρίχθηκε στη δασικής νομοθεσίας.

1.3.5.3 Προστατευτικά Δάση

Σύμφωνα με τον Ν. 3937/2011 ως προστατευόμενα δάση:

«χαρακτηρίζονται περιοχές μεγάλης οικολογικής, γεωλογικής, αισθητικής ή πολιτισμικής αξίας και εκτάσεις που είναι ιδιαίτερα πρόσφορες για αναψυχή του κοινού ή συμβάλλουν στην προστασία φυσικών πόρων λόγω των ιδιαίτερων φυσικών ή ανθρωπογενών χαρακτηριστικών τους. Τα προστατευτικά δάση έχουν χαρακτηριστεί με βάση τις διατάξεις της δασικής νομοθεσίας.»

1.3.6 Περιβαλλοντικό νομοσχέδιο 4685/2020 «Εκσυγχρονισμός της περιβαλλοντικής νομοθεσίας»

Το 2020 ψηφίστηκε το νέο περιβαλλοντικό νομοσχέδιο 4685/2020 με τίτλο «Εκσυγχρονισμός της περιβαλλοντικής νομοθεσίας-Ενσωμάτωση στην ελληνική νομοθεσία των Οδηγιών 2018/844 και 2019/692 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και Συμβουλίου και λοιπές διατάξεις» το οποίο έφερε μία σειρά από αλλαγές στον τομέα του περιβάλλοντος. Στο συγκεκριμένο νομοσχέδιο συναντώνται οι εξής βασικές αλλαγές:

- Ιδρύεται ένας νέος φορέας, ο Οργανισμός Φυσικού Περιβάλλοντος και Κλιματικής Αλλαγής (ΟΦΠΚΑ), ο οποίος είναι μετεξέλιξη του Εθνικού Κέντρου Περιβάλλοντος και Αειφόρου Ανάπτυξης (ΕΚΠΑΑ) και διαθέτει 24 οργανικές μονάδες σε όλη τη χώρα (Μονάδες Διαχείρισης Προστατευόμενων Περιοχών – ΜΔΠΠ) οι οποίες ουσιαστικά αντικαθιστούν τους φορείς διαχείρισης. Ο ΟΦΠΚΑ αναλαμβάνει τον συντονισμό των συγκεκριμένων περιοχών και θα γνωμοδοτεί για τις επιπτώσεις έργων ή δραστηριοτήτων που ανήκουν στις προστατευόμενες περιοχές.
- Θεσμοθετείται η ζωνοποίηση των περιοχών Natura 2000, με τέσσερις διαφορετικές ζώνες. Σύμφωνα με το υπουργείο, στόχος είναι να μην καθυστερεί η διαδικασία των ειδικών περιβαλλοντικών μελετών αλλά και άλλες περιβαλλοντικές δραστηριότητες.
- Επιβάλλεται τέλος σε όλες τις πλαστικές σακούλες ανεξαρτήτως πάχους τοιχώματος, με στόχο την αντιμετώπιση της πλαστικής ρύπανσης.

- Χρηματοδοτούνται από κοινοτικούς και εθνικούς πόρους η σύνδεση ακινήτων με τα κεντρικά δίκτυα αποχέτευσης σε μια σειρά από δήμους της χώρας χωρίς οικονομική επιβάρυνση των ιδιοκτητών.
- Για την έκδοση οικοδομικής άδειας προϋπόθεση θα είναι πλέον η σύναψη συνεργασίας με εγκεκριμένο σύστημα εναλλακτικής διαχείρισης ΑΕΚΚ για την αποκομιδή των μπάζων.
- Απλουστεύεται η υφιστάμενη διοικητική διαδικασία για την έγκριση του Εθνικού Σχεδίου Διαχείρισης Αποβλήτων, Περιφερειακού Σχεδίου Διαχείρισης Αποβλήτων και Τοπικού Σχεδίου Διαχείρισης Αποβλήτων. Για τη διαχείριση στερεών αποβλήτων στα νησιά του Νοτίου Αιγαίου και του Ιονίου δημιουργείται ο ειδικός Περιφερειακός Διαβαθμιδικός Φορέας Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων (ΦοΔΣΑ).
- Γίνεται εκ νέου ανάρτηση των δασικών χαρτών με τις περιοχές που είχαν εξαιρεθεί ως οικιστικές πυκνώσεις και παρέχεται η δυνατότητα τακτοποίησης για χρονικό διάστημα 30 ετών κατοικιών που έχουν χτιστεί εντός δασών και δασικών εκτάσεων με βάση συγκεκριμένα περιβαλλοντικά κριτήρια.
- Επισπεύδονται οι περιβαλλοντικές αδειοδοτήσεις, ειδικά αυτές που αφορούν τις Α.Π.Ε. Με τις ρυθμίσεις του νόμου αυτού τίθενται αυστηρές προθεσμίες και προβλέπεται πως υπηρεσίες σε περίπτωση καθυστέρησης, θα καλούνται να πάνε στο Κεντρικό Συμβούλιο Περιβαλλοντικών Αδειοδοτήσεων (με εκπροσώπους από 7 υπουργεία) για να τοποθετηθούν.
- Επεκτείνεται η ισχύς της περιβαλλοντικής άδειας από 10 στα 15 χρόνια.
- Τίθεται το πλαίσιο εμπλοκής των ιδιωτών αξιολογητών στη διαδικασία περιβαλλοντικής αδειοδότησης, ώστε να υπάρχουν περισσότεροι διαθέσιμοι αξιολογητές και με σκοπό να επιταχυνθεί ακόμη περισσότερο η διαδικασία.

Το παραπάνω νομοσχέδιο ωστόσο, έχει προκαλέσει πολλές αντιδράσεις καθώς πάνω από 170 συλλογικότητες, οργανώσεις και δημοτικές παρατάξεις έχουν ζητήσει την απόσυρση του αφού όπως καταγγέλλουν θέτει το φυσικό περιβάλλον της χώρας σε πρωτοφανή κίνδυνο.

Σύμφωνα με δημόσιο ψήφισμα που κατέθεσαν τον Απρίλιο του 2020 υπογραμμίζουν τα εξής προβληματικά σημεία του νομοσχεδίου (Περιβαλλοντικές Κινήσεις, 2020):

- Το νομοσχέδιο περιλαμβάνει συνολικά 136 άρθρα εκ των οποίων σύμφωνα με έκτακτη ανακοίνωση που ανάρτησε η WWF Ελλάς και η Greenpeace (2020) μόνο τα 66 τέθηκαν σε διαβούλευση, καθιστώντας την διαδικασία αδιαφανή και υπονομεύοντας τους θεσμούς.
- Καθορίζοντας 4 κλιμακούμενες ζώνες προστασίας των περιοχών Natura 2000 προωθεί μεταλλευτικές δραστηριότητες και εξορύξεις υδρογονανθράκων σε περιοχές προστασίας της φύσης. Ορίζει χρήσεις γης που τις καθιστούν επέκταση του αστικού

χώρου, δίνοντας έτσι τη δυνατότητα βαρέων επενδυτικών δραστηριοτήτων (πχ.εξορύξεις), τουριστικής/εμπορευματικής «αξιοποίησής» τους και δημιουργίας μη αναγκαίων υποδομών μέσα σε αυτές όπως δρόμων, κτιρίων κλπ.

- Εκθέτει σε κίνδυνο τις προστατευόμενες περιοχές, καταργώντας την αυτοτέλεια των Φορέων Διαχείρισης Προστατευόμενων Περιοχών (ΦΔΠΠ). Υποβαθμίζονται οι ΦΔΠΠ που ήταν ανεξάρτητοι επιστημονικοί/περιβαλλοντικοί φορείς, επόπτευαν τις προστατευόμενες περιοχές και γνωμοδοτούσαν για τα σχέδια διαχείρισης των ΠΠ. Δημιουργεί μία δύσκαμπτη διαχείριση, συρρικνώνοντας τον αριθμό τους, υποβαθμίζοντάς τους και αυξάνοντας την έκταση των περιοχών που εποπτεύουν. Οι αρμοδιότητές τους συγκεντρώνονται στο Υπουργείο Περιβάλλοντος, καταργώντας έτσι την αυτοτέλειά και την αποτελεσματικότητά τους.
- Επιτρέπει την καταστροφή του περιβάλλοντος στο όνομα των επενδυτικών σχεδίων, εκχωρώντας τον έλεγχο των μελετών (ΜΠΕ) σε ιδιώτες και επιβάλλοντας ασφυκτικές προθεσμίες για γνωμοδοτήσεις των υπηρεσιών. Καθιερώνει το θεσμό του «ιδιώτη αξιολογητή» Μελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων(ΜΠΕ), καθιστώντας αδιαφανή την όλη διαδικασία της αδειοδότησης. Μειώνει ασφυκτικά τις προθεσμίες των γνωμοδοτήσεων των αρμόδιων υπηρεσιών και χωρίς να τους δίνει τα απαραίτητα εργαλεία για να τις καταρτίζουν, καθιστά το ρόλο τους διακοσμητικό.
- Προωθεί την αλόγιστη επέκταση των βιομηχανικών ΑΠΕ, κυρίως των αιολικών, που έχουν ήδη προκαλέσει υποβάθμιση του περιβάλλοντος και οικονομική επιβάρυνση των καταναλωτών για την εξασφάλιση υπερκερδών των επενδυτών. Η κατάργηση της άδειας παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ και οι υπόλοιπες “διευκολύνσεις” υπέρ των βιομηχανιών ΑΠΕ, όπως και ο καθορισμός χρήσεων γης στις περιοχές Natura, δημιουργούν τετελεσμένα πριν από την αναθεώρηση του Ειδικού Χωροταξικού Πλαισίου για τις ΑΠΕ που έχει ανεπίτρεπτα καθυστερήσει και προκαταλαμβάνουν τις υπό εκπόνηση Ειδικές Περιβαλλοντικές Μελέτες για τις προστατευόμενες περιοχές.
- Νομιμοποιεί τα αυθαίρετα εντός δασικών εκτάσεων και κατά περίπτωση εντός υγροτόπων και ρεμάτων. Επαναφέρει τη νομιμοποίηση των αυθαιρέτων («οικιστικών πυκνώσεων») για 30 χρόνια, που έχει απορριφθεί από την Ολομέλεια του Συμβουλίου της Επικρατείας (ΣΤΕ).
- Απλοποιεί τις διαδικασίες διαχείρισης στερεών αποβλήτων και δε λαμβάνει μέτρα κατά της υποβάθμισης των ρεμάτων από την ανεξέλεγκτη διάθεση αστικών και βιομηχανικών λυμάτων μέσα σε αυτά. Δε διασφαλίζει την αποφυγή των παράνομων εκφορτώσεων αποβλήτων σε ρέματα και άλλους δημόσιους/ιδιωτικούς χώρους, που τα τελευταία χρόνια έχουν μετατρέψει περιοχές κοντά σε πόλεις σε απέραντες χωματερές. Καταργεί τη άδεια μεταφοράς αποβλήτων, αντικαθιστώντας την από μια απλή εγγραφή σε ένα μητρώο. Δεν λαμβάνει μέτρα ελέγχου/κυρώσεων για παράνομη διάθεση λυμάτων σε ρέματα.

- Παραβιάζει Συνταγματικές διατάξεις, Ευρωπαϊκές οδηγίες και Διεθνείς συμβάσεις. Ενδεικτικά: άρθρο 24 του Συντάγματος, Ευρωπαϊκές Οδηγίες για την Προστασία Οικοτόπων και Ειδών 92/43/ΕΟΚ, για την προστασία των άγριων Πτηνών 2009/147/ΕΚ, για τα Νερά 2000/60, για την Θαλάσσια Στρατηγική στη Μεσόγειο 2008/59, Διεθνή Σύμβαση Ραμσάρ για τους Υγροτόπους, Συνθήκη της Βαρκελώνης για την Προστασία της Μεσογείου.

1.3.7 Φορείς Διαχείρισης

Η διαχείριση των προστατευόμενων περιοχών στη χώρα πραγματοποιούνταν από του Φορείς Διαχείρισης σύμφωνα με τον νόμο 2742/99 «χωροταξικός σχεδιασμός και αειφόρος ανάπτυξη» οι οποίοι λειτουργούσαν ως νομικά πρόσωπα ιδιωτικού δικαίου. Οι πρώτοι δύο Φ.Δ δημιουργήθηκαν για το εθνικό πάρκο της Ζακύνθου και το εθνικό πάρκο Σχοινιά-Μαραθώνα. Το 2003 μετά την ψήφιση του νόμου 3044/2002 συστάθηκαν 25 νέοι Φ.Δ ενώ μέχρι πρόσφατα οι ενεργοί Φ.Δ ήταν συνολικά 36.

Με τον νέο νόμο 4685/2020 οι ΦΔΠ ουσιαστικά καταργούνται και στην θέση τους ιδρύονται οι Μονάδες Διαχείρισης Προστατευόμενων περιοχών (ΜΔΠΠ) που είναι συνολικά 24 σε αριθμό και αποτελούν απλά τμήματα του ΟΦΥΠΕΚΑ. Ο Οργανισμός Φυσικού Περιβάλλοντος και Κλιματικής Αλλαγής (ΟΦΥΠΕΚΑ) είναι νομικό πρόσωπο ιδιωτικού δικαίου με έδρα την Αθήνα. Εποπτεύεται από το ΥΠΕΝ, έχει διοικητική και οικονομική αυτοτέλεια και λειτουργεί με σκοπό τη διαχείριση των προστατευόμενων περιοχών στην Ελλάδα, τη διατήρηση της βιοποικιλότητας, την προώθηση και υλοποίηση δράσεων αειφόρου ανάπτυξης και την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής. Ο καινούργιο νόμος ουσιαστικά βασίζεται στις εξής αλλαγές:

- Η αρμοδιότητα των Π.Π θα μεταφερθεί στο ΟΦΥΠΕΚΑ που θα έχει δικό του διοικητικό συμβούλιο και προσωπικό
- Οι ΦΔΠΠ καταργούνται και μετατρέπονται σε τμήματα (ΜΔΠΠ). Επικεφαλής σε κάθε τμήμα θα είναι διοικητικό πρόσωπο (υπάλληλος του φορέα) και όχι το διοικητικό συμβούλιο
- Οι αρμοδιότητες για τα δάση, τα νερά και τη φύλαξη των προστατευόμενων περιοχών θα μεταφερθούν στις Αποκεντρωμένες Διοικήσεις, μέσω προγραμματικών συμβάσεων.
- Καταργούνται τα άμισθα διοικητικά συμβούλια των φορέων. Στην θέση τους θα συγκροτηθεί μια επιτροπή ανά προστατευόμενη περιοχή με εκπροσώπους της τοπικής κοινωνίας και των περιβαλλοντικών οργανώσεων και γνωμοδοτικό ρόλο. Το προσωπικό θα προσληφθεί μέσω ΑΣΕΠ. Θα είναι λιγότερο από ότι είχε υπολογιστεί το 2016 καθώς το μεγαλύτερο μέρος των αρμοδιοτήτων θα εκχωρηθεί στις Αποκεντρωμένες Διοικήσεις και τις Περιφέρειες (Λιάλος Γ., 2020).

Σύμφωνα με τον ίδιο νόμο οι αρμοδιότητες των ΜΔΠΠ είναι οι ακόλουθες:

- Συμμετοχή στην συγγραφή, εφαρμογή, παρακολούθηση και αξιολόγηση των σχεδίων διαχείρισης των προστατευόμενων περιοχών της αρμοδιότητάς τους
- Παρακολούθηση της κατάστασης των ειδών και των οικοτόπων διεθνούς και εθνικού ενδιαφέροντος στις περιοχές της αρμοδιότητάς τους
- Δημιουργία ετήσιας έκθεσης για τις Π.Π της αρμοδιότητάς τους
- Συγγραφή μελετών και διεξαγωγή ερευνών, καθώς και συμμετοχή σε τεχνικά έργα που είναι απαραίτητα για την προστασία, διατήρηση, αποκατάσταση και ανάδειξη των προστατευόμενων περιοχών.
- Διαβούλευση με την τοπική κοινωνία, τους παραγωγικούς φορείς και κάθε άλλον εμπλεκόμενο φορέα, με στόχο την ολοκληρωμένη διαχείριση, την αποτελεσματική προστασία και την ανάδειξη των αξιών των προστατευόμενων περιοχών
- Ενημέρωση και ευαισθητοποίηση του πληθυσμού και των παραγωγικών φορέων για την προώθηση και ανάδειξη των στόχων της διαχείρισης των προστατευόμενων περιοχών.
- Συμμετοχή στον έλεγχο της εφαρμογής της περιβαλλοντικής νομοθεσίας που αφορούν κάθε περιοχή.
- Συμμετοχή στον τοπικό αντιπυρικό σχεδιασμό στις περιοχές ευθύνης τους σε συνεργασία με το Υπουργείου Περιβάλλοντος και Ενέργειας και με το Υπουργείο Προστασίας του Πολίτη.
- Κατάρτιση Τοπικών Σχεδίων Δράσεων Προτεραιοτήτων (ΤΣΔΠ), στα οποία καθορίζονται οι ανάγκες και οι προτεραιότητες χρηματοδότησης σχετικά με τη διαχείριση των Π.Π
- Συγκέντρωση επιστημονικών πληροφοριών και στατιστικών δεδομένων που προέρχονται από ερευνητικά προγράμματα στις περιοχές ευθύνης τους και οργάνωση σε κατάλληλη βάση θεματικών και χωρικών δεδομένων που αφορούν τα αντικείμενα προστασίας τους
- Αξιοποίηση χρηματοδοτικών εργαλείων και εσόδων από οικοτουριστικές και άλλες δραστηριότητες για την ανάδειξη τοπικών προϊόντων του πρωτογενούς τομέα και την πραγματοποίηση δράσεων προώθησης της περιφερειακής και της τοπικής ανάπτυξης
- Συμμετοχή σε εθνικά, ευρωπαϊκά ή διεθνή προγράμματα και δράσεις σχετικά με την περιοχή ευθύνης τους, τα οποία προβάλλουν τους σκοπούς των ΜΔΠΠ
- Σύνταξη σχεδίων φύλαξης των περιοχών αρμοδιότητάς τους και παρακολούθηση της εφαρμογής τους.

- Συμμετοχή σε Προγραμματικές Συμβάσεις και Μνημόνια Συνεργασίας με άλλες δημόσιες υπηρεσίες και φορείς

Η αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας των ΜΔΠΠ πραγματοποιείται από τον ΟΦΥΠΕΚΑ. Τα αποτελέσματα των αξιολογήσεων υποβάλλονται από το Δ.Σ. του ΟΦΥΠΕΚΑ στον Υπουργό Περιβάλλοντος και Ενέργειας.

Σε αυτό το πλαίσιο αξίζει να επισημανθούν κάποιες ενστάσεις όπως αυτές καταγγέλλονται από τις Διοικήσεις και τους εργαζόμενους των ΦΔΠΠ που ζήτησαν την απόσυρση του νομοσχεδίου. Αρχικά η μετατροπή των ΦΔΠΠ σε ΜΔΠΠ καταργεί την αυτονομία των φορέων οι οποίοι θα έχουν πλέον καθαρά γραφειοκρατικό ρόλο. Ο ΟΦΥΠΕΚΑ θα είναι αυτός που θα έχει την αρμοδιότητα αποφάσεων-γνωμοδοτήσεων χωρίς να διαθέτει εκ των πραγμάτων την απαραίτητη γνώση των ιδιαιτεροτήτων της κάθε περιοχής και χωρίς ουσιαστική διαβούλευση με την τοπική κοινωνία. Επιπλέον καταργούνται τα ΑΦΜ των Φορέων που σημαίνει ότι σταματά οποιαδήποτε αυτόνομη οικονομική τους δραστηριότητα και υπάρχει κίνδυνος να χαθούν τα συγχρηματοδοτούμενα προγράμματα που διαχειρίζονταν. Σύμφωνα με τον πρόεδρο του ΦΔΠΠ Σαμαριάς και δυτικής Κρήτης, Πέτρο Λυμπεράκη (2020) *«Το γεγονός ότι χάνεται η τοπικότητα από τους φορείς συνεπάγεται στην πράξη ότι χάνεται και η ιδιαιτερότητα των λύσεων. Ένα πρόβλημα στον Μπάλο δεν αντιμετωπίζεται με τον ίδιο τρόπο με μια λιμνοθάλασσα στη Ροδόπη. Υπάρχουν μεγάλες διαφορές που απαιτούν ξεχωριστές λύσεις».*

Ένα ακόμη σημείο που υπογραμμίζεται είναι πως ο νέος νόμος ουσιαστικά καταστρέφει τις σχέσεις εμπιστοσύνης που είχαν χτίσει οι Φ.Δ με τις τοπικές κοινωνίες καθώς οι πολίτες είχαν λόγο μέσα από τα Δ.Σ των φορέων. Αυτό το γεγονός επαναφέρει ουσιαστικά τον κίνδυνο, λόγω έλλειψης ελέγχου και εγγύτητας, των αυθαίρετων καταστροφικών πρακτικών σε προστατευόμενες περιοχές με αποτέλεσμα την υποβάθμιση των οικοσυστημάτων (Μαριδάκης Δ., 2020). Τέλος, αξίζει να σημειωθεί, ότι το υπουργείο αποδίδει στην έλλειψη διοικητικής και διαχειριστικής επάρκειας των φορέων την περσινή παραπομπή της χώρας στο Ευρωδικαστήριο (για ανεπαρκή προστασία των περιοχών natura), όταν υπεύθυνος για την πάνω από 10 χρόνια υποστελέχωση των φορέων είναι το ίδιο το υπουργείο (Λιάλος Γ., 2020).

Από την άλλη πλευρά το ΥΠΕΝ υποστηρίζει πως οι περισσότεροι Φ.Δ παρουσιάζουν διοικητική και διαχειριστική ανεπάρκεια που τους εμποδίζει να απορροφήσουν πόρους ΕΣΠΑ, με αποτέλεσμα την παραπομπή της χώρας στο Ευρωπαϊκό Δικαστήριο για ελλιπή προστασία της βιοποικιλότητας στις προστατευόμενες περιοχές.

Το υπουργείο σε ανακοίνωσή του αναφέρει: *«Σήμερα έχουμε ένα σχήμα που απαρτίζεται από δεκάδες διοικητικά συμβούλια που διορίζει η εκάστοτε πολιτική ηγεσία κεντρικά για όλη την Ελλάδα. Πολλά από αυτά τα συμβούλια υπολειτουργούν είτε δεν λειτουργούν καθόλου. Αν και σε αρκετά υπάρχουν επιστήμονες με κύρος και επάρκεια, σε άλλες περιπτώσεις υπάρχουν πρόσωπα παντελώς ανεπαρκή για τον ρόλο τους. Χαρακτηριστικό είναι το παράδειγμα προέδρου Φορέα Διαχείρισης που είναι γυμναστής και σε άλλο συνταξιούχος οδοντίατρος 81 ετών»*

Ακόμη, σύμφωνα με το ΥΠΕΝ οι Φ.Δ αδυνατούν να προσελκύσουν πράσινες επενδύσεις στις προστατευόμενες περιοχές, με αποτέλεσμα οι τοπικές κοινωνίες να μην μπορούν να επωφεληθούν από δραστηριότητες όπως ο οικότουρισμός και η βιολογική γεωργία. Επιπλέον, τα Δ.Σ των 36 Φορέων σπανίως έχουν απαρτία για να συνεδριάσουν, με αποτέλεσμα να μην υπάρχει στοιχειώδης συντονισμός και σχεδιασμός στη δράση τους. Ένα ακόμη πρόβλημα είναι η ανομοιογένεια μεταξύ των Φ.Δ καθώς με τον ν. 4519/18 ιδρύθηκαν 8 νέοι φορείς, οι οποίοι, όμως αν και έχουν πρόεδρο και ΔΣ, δεν διαθέτουν κτήριο, συνεπώς δεν μπορούν να λάβουν ουδεμία χρηματοδότηση, καθώς δεν διαθέτουν μόνιμο προσωπικό και ουσιαστικά δεν λειτουργήσαν ποτέ. Τέλος, ζήτημα αποτελεί και το γεγονός πως οι Φ.Δ παρόλο που είναι ΝΠΙΔ δεν λειτουργούν τα Σ.Κ, με αποτέλεσμα το κέντρο ενημέρωσης του αντίστοιχου φορέα να είναι κλειστό για τους επισκέπτες τις ημέρες με την μεγαλύτερη επισκεψιμότητα.

Κεφάλαιο 2: Η συνεισφορά των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών στη μελέτη οικοσυστημάτων στην εκπαίδευση

2.1 Τα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών

2.1.1 Ιστορική Εξέλιξη των ΓΣΠ

Η αποτύπωση των χωρικών δεδομένων απασχόλησε τους ανθρώπους από τα πρώτα χρόνια της δημιουργίας των οργανωμένων κοινωνιών. Λόγω της σπουδαιότητας συγκέντρωσης και αξιοποίησης πληροφοριών που σχετίζονταν με την γη και τις χρήσεις της αναπτύχθηκαν οι επιστήμες της γεωδαισίας και της χαρτογραφίας. Η πρώτη προσπάθεια απεικόνισης και συσχέτισης χωρικής και περιγραφικής πληροφορίας έγινε στα μέσα του 19^{ου} αιν. όπου χρησιμοποιήθηκαν επάλληλοι χάρτες οι οποίοι βασίζονταν στο ίδιο υπόβαθρο και απεικόνιζαν διαφορετικών ειδών πληροφορίες π.χ στην Ιρλανδία, για τους ιρλανδικούς σιδηροδρόμους απεικονίζονται με τη μορφή επάλληλων χαρτών στοιχεία για τον πληθυσμό, τη γεωλογία και την τοπογραφία. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί η περίπτωση του Dr. John Snow που χρησιμοποιώντας ένα χάρτη σημείωσε τα σπίτια στα οποία έμεναν τα θύματα της χολέρας το 1854 και λόγω της εγγύτητάς τους συμπέρανε πως η μετάδοση της ασθένειας οφειλόταν σε μολυσμένη κοινόχρηστη βρύση (Δεμέτης Χ., 2021).

Η συστηματική ανάπτυξη των ΓΣΠ όμως ξεκίνησε το 1940-1950 και οφείλεται στην εμφάνιση των πρώτων ηλεκτρονικών υπολογιστών. Το πρώτο ΓΣΠ που δημιουργήθηκε ήταν το Canada Geographic Information System (CGIS) στην δεκαετία του 60' και αφορούσε την παραγωγή αγροτικών στατιστικών στοιχείων. Το 1980 η ESRI παρουσίασε στην αγορά το ARC/INFO που ήταν το πρώτο πρόγραμμα ΓΣΠ που εκμεταλλεύθηκε τις δυνατότητες των mini ηλεκτρονικών υπολογιστών της IBM. Άλλα λογισμικά πακέτα ΓΣΠ που χρησιμοποιήθηκαν κυρίως στις Η.Π.Α. κατά τις δεκαετίες του 1960 και 1970 είναι (Καπαγερίδης Ι., 2006):

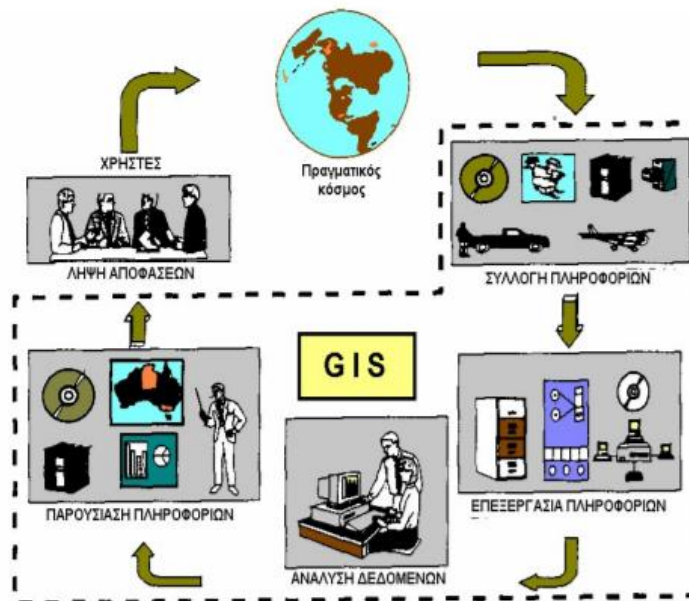
- To Minnesota Land Management Information System (MLMIS)

- Το NARIS για την αποθήκευση και διαχείριση δεδομένων του φυσικού περιβάλλοντος
- Το MIDAS για τη διαχείριση του δασικού περιβάλλοντος
- Το STORET για την καταγραφή υδρολογικών δεδομένων

Όλα τα παραπάνω συστήματα ήταν αρκετά δύσχρηστα και η λειτουργία τους κόστιζε πολύ. Με τη δημιουργία των προσωπικών υπολογιστών και των λειτουργικών συστημάτων Windows τα ΓΣΠ μπήκαν σε μια νέα εποχή με εύχρηστο περιβάλλον εργασίας και χαμηλό κόστος ανάπτυξης και λειτουργίας. Σήμερα κανείς μπορεί να βρει ιδιωτικές εταιρείες (ESRI) σε όλο τον κόσμο που παράγουν λογισμικό για εφαρμογές ΓΣΠ αλλά και ελεύθερο λογισμικό που μπορεί να υποστηρίξει αντίστοιχες εφαρμογές (QGIS).

2.1.2 Ιδιότητες των ΓΣΠ

Ένα γεωγραφικό σύστημα πληροφοριών (ΓΣΠ) ή GIS είναι ένα εργαλείο το οποίο μπορεί να βοηθήσει στις διαδικασίες λήψης αποφάσεων προσφέροντας τις κατάλληλες πληροφορίες. Οι πληροφορίες αυτές μπορούν να ανιχνεύουν και να αναλύουν προβλήματα όπως επίσης μπορούν να προσφέρουν εναλλακτικές λύσεις σχετικά με την λύση τους. Τα ΓΣΠ παράγουν ψηφιακά προϊόντα όπως χάρτες και πίνακες αλλά παράλληλα έχουν την δυνατότητα δημιουργίας μοντέλων συσχέτισης χωρικών και περιγραφικών πληροφοριών όπως επίσης και την δυνατότητα πρόβλεψης φαινομένων με βάση τα μοντέλα συσχετίσεων που περιέχονται στη βάση δεδομένων.



Εικόνα 5: Λειτουργία ΓΣΠ (πηγή: Καπαγερίδης Ι., 2006)

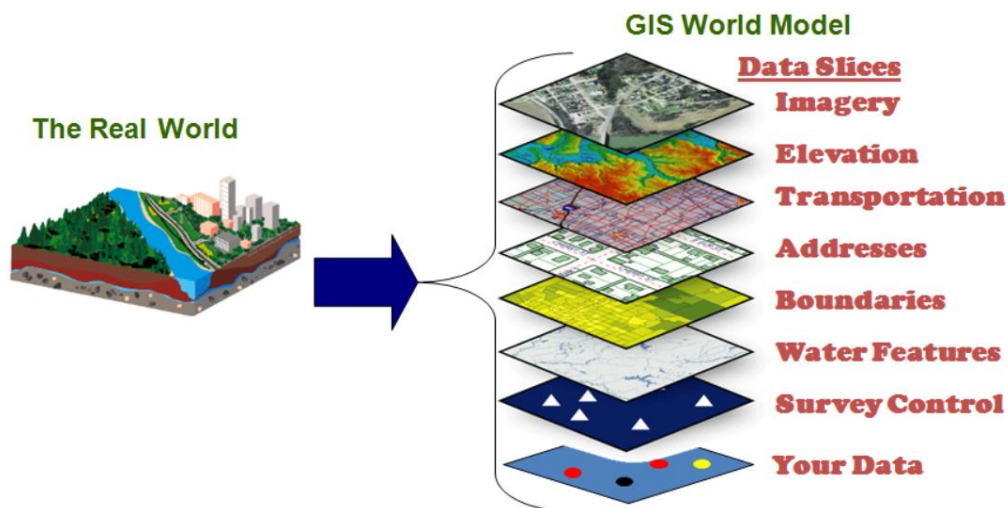
Η χαρακτηριστική ιδιότητα των ΓΣΠ είναι πως αποδίδουν γεωγραφική ταυτότητα σε όλες τις θεματικές πληροφορίες που περιλαμβάνουν. Αυτή η συσχέτιση πραγματοποιείται μέσω των διαφόρων συστημάτων συντεταγμένων. Κάθε ΓΣΠ μπορεί να διαχειριστεί τόσο χωρικές πληροφορίες όσο και περιγραφικές. Η σχέση μεταξύ αυτών των πληροφοριών είναι αμφίδρομη (Εικόνα 5). Σε κάθε σημείο του χώρου υπάρχει αντιστοιχία:

Χωρικών δεδομένων (spatial data): δεδομένα που αφορούν τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά του στοιχείου όπως η θέση, οι διαστάσεις, το σχήμα κλπ και σχετίζονται άμεσα με τον εντοπισμό του.

Περιγραφικών δεδομένων (attributes): δεδομένα που περιγράφουν χαρακτηριστικά ή ιδιότητες και αφορούν συγκεκριμένα στοιχεία στον χώρο.

Τα ΓΣΠ λειτουργούν χρησιμοποιώντας ως υπόβαθρα χάρτες για να μπορέσουν να απεικονίσουν και να συσχετίσουν την γεωγραφική πληροφορία που τους δίνεται (Εικόνα 6). Τα ΓΣΠ διαθέτουν δυνατότητες σύνταξης και σύνθεσης χαρτών που συνδυάζονται με τις άλλες δυνατότητες αποθήκευσης, επεξεργασίας δεδομένων και εκτέλεσης χωρικών αναλύσεων. Για τη δημιουργία ενός χάρτη θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη οι ακόλουθοι παράγοντες:

- Ο σκοπός για τον οποίο δημιουργείται αυτός ο χάρτης
- Ποιοι είναι οι πιθανοί χρήστες του χάρτη
- Οι εφαρμογές στις οποίες θα χρησιμοποιηθεί ο συγκεκριμένος χάρτης
- Τα δεδομένα που υπάρχουν ή πρέπει να συγκεντρωθούν, για να καταστεί δυνατή η δημιουργία του χάρτη
- Οι τεχνικές δυνατότητες που είναι διαθέσιμες για τη σύνθεση και εκτύπωση του χάρτη



Εικόνα 6: Επίπεδα χάρτη σε ΓΣΠ (πηγή: <https://www.admitnetwork.org/>)

2.1.3 Δομή των ΓΣΠ

Η σωστή λειτουργία ενός Γεωγραφικού Συστήματος Πληροφοριών (ΓΣΠ) ή GIS εξαρτάται από τον κατάλληλο εξοπλισμό (hardware), το αντίστοιχο λογισμικό (software), τις γεωγραφικές πληροφορίες (data) και το εξειδικευμένο προσωπικό (users) το οποίο είναι σε θέση να συγκεντρώνει τα κατάλληλα δεδομένα, να τα επεξεργάζεται, να τα αναλύει και να βγάζει τα αντίστοιχα συμπεράσματα (Εικόνα 7).

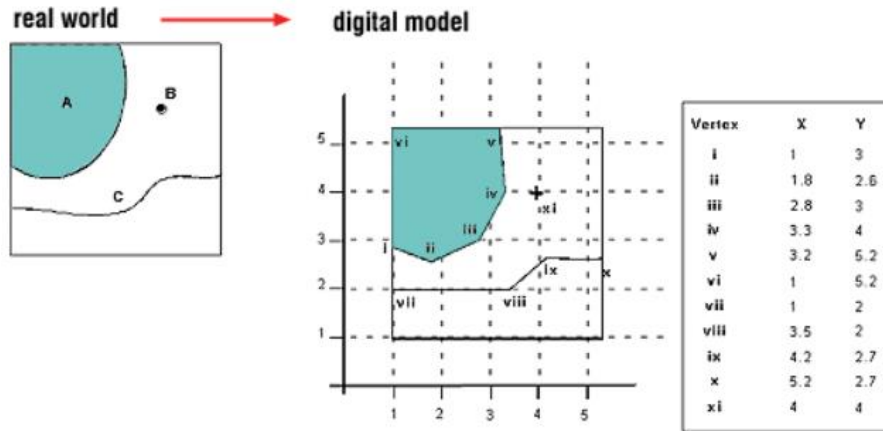


Εικόνα 7: Δομή των προγραμμάτων ΓΣΠ (πηγή: Καπαγερίδης Ι., 2006)

2.1.4 Χωρικά δεδομένα ΓΣΠ

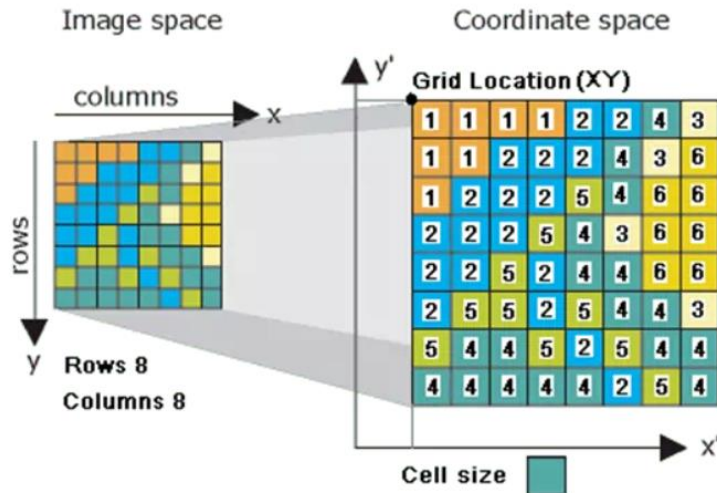
Τα χωρικά δεδομένα που χρησιμοποιεί ένα τέτοιο σύστημα χωρίζονται σε δύο βασικές κατηγορίες ανάλογα με την δομή τους:

Διανυσματική μορφή (Vector data): Στη διανυσματική μορφή δεδομένων έχουμε σημεία, γραμμές και πολύγωνα στα οποία αποδίδονται περιγραφικά χαρακτηριστικά. Η θέση κάθε σημείου προκύπτει αποκλειστικά από τις συντεταγμένες του (x,y) ως προς ένα σύστημα αναφοράς π.χ φωλιές πουλιών. Μία οντότητα με μεγάλο μήκος και πολύ μικρό πλάτος, πχ. ένας δρόμος, εμφανίζεται με τη μορφή μιας γραμμής, όπου τα άκρα της εκφράζονται από τις συντεταγμένες της. Μια κλειστή επιφάνεια με συγκεκριμένα όρια, όπως πχ. ένα γήπεδο ποδοσφαίρου, εμφανίζεται ως πολύγωνο που ορίζεται από τις συντεταγμένες των κορυφών του και τις γραμμές ορίων μεταξύ των κορυφών. Τα βασικό χαρακτηριστικό των πολυγώνων είναι το εμβαδόν και η περίμετρός τους (Εικόνα 8).



Εικόνα 8:Vector data (πηγή: <https://geogra.uah.es/>)

Ψηφιδωτή δομή (Raster): Η επιφάνεια του χάρτη καλύπτεται από έναν κάνναβο και τα δεδομένα εμφανίζονται, προσδιορίζονται και αποθηκεύονται μέσω ενός μαθηματικού πίνακα εικονοστοιχείων (pixels) τα οποία ορίζονται με ένα μοναδικό ζεύγος συντεταγμένων που αναφέρεται είτε στο κέντρο, είτε σε κάποια γωνία τους. Η ανάλυση του χάρτη εξαρτάται από το μέγεθος του εικονοστοιχείου που χρησιμοποιείται. Όσο πιο πυκνός είναι ο κάνναβος, τόσο πιο λεπτομερής είναι η απεικόνιση των γραφικών. Το κάθε εικονοστοιχείο παίρνει μία συγκεκριμένη τιμή. Η κάθε τιμή αντιστοιχεί σε συγκεκριμένα χαρακτηριστικά του χάρτη (Εικόνα 9).



Εικόνα 9:Raster data (πηγή: <https://www.onestopgis.com/>)

2.1.5 Περιγραφικά δεδομένα ΓΣΠ

Τα περιγραφικά δεδομένα μπορούν να εισαχθούν στις αντίστοιχες βάσεις των προγραμμάτων ΓΣΠ με τρεις τρόπους:

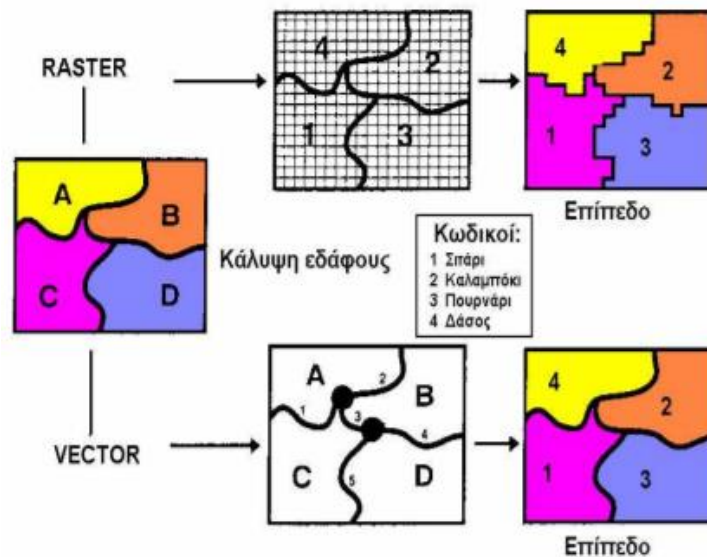
Παραδοσιακές βάσεις δεδομένων: Τα στοιχεία αυτά βρίσκονται αποθηκευμένα σε μορφή καρτελών, φακέλων και εγγράφων ή ακόμη και σε μορφή χάρτινων θεματικών χαρτών με περιγραφική πληροφορία. Τα στοιχεία αυτά εισάγονται στα ΓΣΠ αφού προηγουμένως ελεγχθούν και ενημερωθούν μέσω πληκτρολόγησης.

Ηλεκτρονικά αρχεία υπηρεσιών/οργανισμών: Τα δεδομένα αυτά βρίσκονται ήδη καταχωρημένα σε αρχεία ηλεκτρονικών υπολογιστών και βάσεις δεδομένων. Σε αυτή την περίπτωση τα στοιχεία εισάγονται εύκολα στις βάσεις των προγραμμάτων ΓΣΠ.

Συλλογή νεότερων στοιχείων: Αρκετές φορές είναι απαραίτητη η συλλογή νέων στοιχείων για την ολοκλήρωση μίας έρευνας. Αυτό μπορεί να γίνει με την επιτόπια επίσκεψη στο πεδίο, μέσω ερωτηματολογίων κ.α

2.1.6 Τοπολογία στα ΓΣΠ

Οι συσχετίσεις μεταξύ σημείων, γραμμών και πολυγώνων, δηλαδή ο ορισμός τοπολογίας, είναι πολύ σημαντικός στα προγράμματα ΓΣΠ. Στην περίπτωση δεδομένων με διανυσματική μορφή (vector data) ορίζονται περιοχές με ίδιες ιδιότητες (τιμές), ενώ στην περίπτωση δεδομένων σε ψηφιδωτή μορφή (raster data) ορίζονται περιοχές σημεία, γραμμές και πολύγωνα με ίδια χαρακτηριστικά.

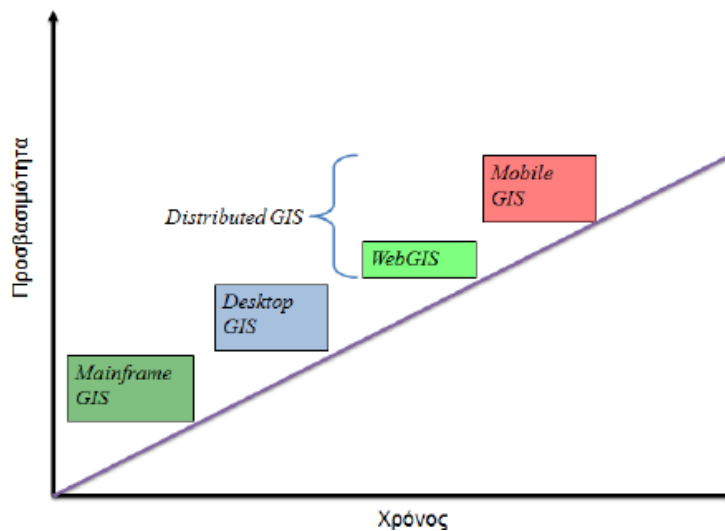


Εικόνα 10: Δημιουργία τοπολογίας (πηγή: Καπαγερίδης Ι., 2006)

2.2 Τα Διαδικτυακά Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών

Η τεχνολογική εξέλιξη των GIS σε συνδυασμό με τη διάδοση και εξέλιξη του διαδικτύου είχαν ως αποτέλεσμα την εμφάνιση των διαδικτυακών γεωγραφικών συστημάτων πληροφοριών ή αλλιώς Web GIS.

Τα Web GIS προσφέρουν στον χρήστη τις βασικές λειτουργίες των ΓΣΠ μέσω ενός φυλλομετρητή αλλά και τη δυνατότητα δημοσίευσης, αναζήτησης, ανάλυσης και παρουσίασης χαρτών μέσω του διαδικτύου (Khan, Z. A., & Adnan, M., 2010). Η χρήση τους είναι απλή και απευθύνεται ακόμη και σε χρήστες που δεν γνωρίζουν τεχνικές λεπτομέρειες ή να χειρίζονται ένα πρόγραμμα ΓΣΠ.



Εικόνα 11: Εξέλιξη των ΓΣΠ (πηγή: Σωτηρίου Ι., 2010)

Τα Web GIS χρησιμοποιούνται πλέον από δημόσιες υπηρεσίες μέχρι και τους απλούς πολίτες, καθώς συμβάλλουν στους τομείς της έρευνας, της τεχνολογίας και των επιστημών. Οι βασικές χρήσεις των Web GIS αφορούν:

- Την διάθεση των δεδομένων (sharing)
- Τον διαμοιρασμό-διανομή των δεδομένων (distribution)
- Την διαχείριση-επεξεργασία των δεδομένων (edit)

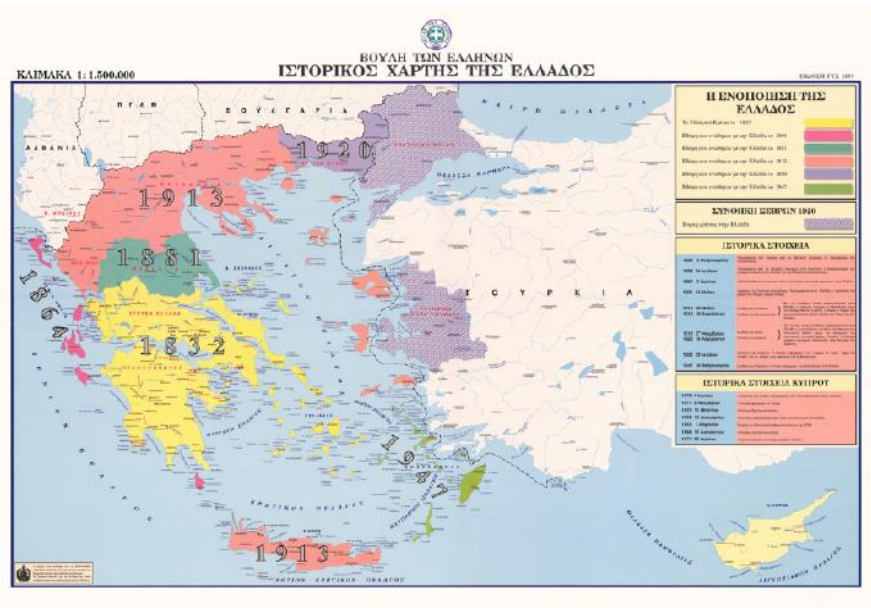
Τα Web GIS υπερτερούν σε σχέση με τα απλά ΓΣΠ καθώς τα δεδομένα που συλλέγονται μπορούν να χρησιμοποιηθούν και να ενημερωθούν από πολλούς χρήστες ταυτόχρονα μέσω του διαδικτύου. Το πιο σημαντικό χαρακτηριστικό τους όμως είναι εύκολη διάθεσή τους σε χρήστες με διαφορετικά χαρακτηριστικά και ανάγκες, γεγονός, που ενισχύει την ελεύθερη χρήση των ΓΣΠ σε τρεις κατευθύνσεις:

- Στην πρόσβαση και τη διάδοση γεωγραφικών δεδομένων
- Στην οπτικοποίηση και την εξερεύνηση γεωγραφικών δεδομένων
- Στην επεξεργασία, την ανάλυση και τη μοντελοποίηση γεωγραφικών δεδομένων

Για τα Web GIS δεν υπάρχει μέχρι στιγμής ένας ακριβής ορισμός. Κάποιοι άλλοι όροι που χρησιμοποιούνται στην θέση τους είναι Internet GIS, Online GIS και Distributed GIS. Όλοι οι όροι είναι παρεμφερείς και αφορούν διαδικτυακές εφαρμογές ΓΣΠ που χρησιμοποιούν τεχνολογίες διαδικτύου. Θα λέγαμε πως τα διαδικτυακά ΓΣΠ αφορούν την σύνθεση χαρτών στο διαδίκτυο δίνοντας βαρύτητα στην ανάλυση και την επεξεργασία γεωχωρικών δεδομένων.

Τα Web GIS εξελίχθηκαν ταχύτατα με την εμφάνιση και την χρήση του διαδικτύου (Εικόνα 11). Με το πέρασμα των χρόνων παρουσίασαν σημαντική τεχνολογική εξέλιξη. Αρχικά, η αλληλεπίδραση του χρήστη με τους χάρτες ήταν αδύνατη αλλά σταδιακά εξελίχθηκαν με τέτοιο τρόπο που πλέον οι εφαρμογές μπορούν να είναι πλήρως διαδραστικές. Η τεχνολογική εξέλιξη των Web GIS είναι συνοπτικά η παρακάτω (Σωτηρίου Ι., 2010):

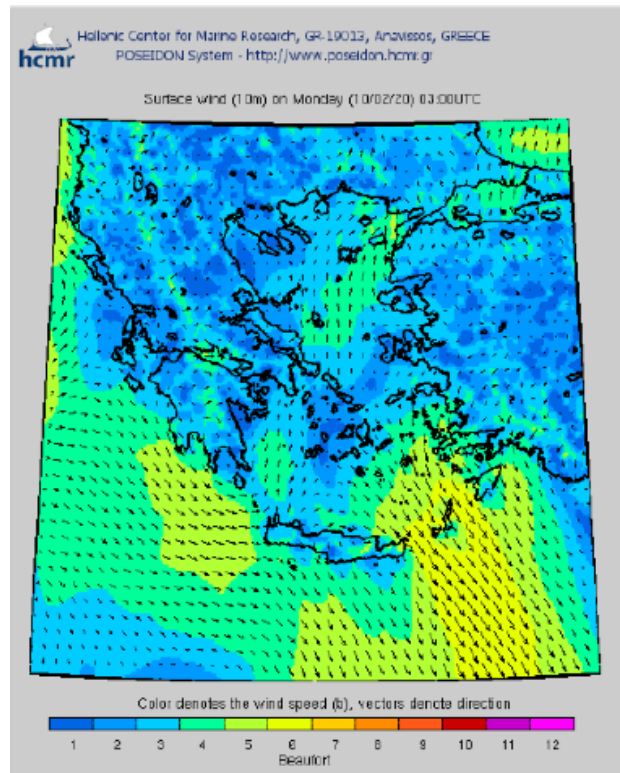
- Διάθεση γεωγραφικών δεδομένων σε μορφή εικόνας. Οι χρήστες μπορούν να έχουν πρόσβαση σε γεωγραφικά δεδομένα που είναι αποθηκευμένα σε διαδικτυακές βάσεις δεδομένων ή να τα κατεβάσουν (download) τοπικά, είτε να συνδεθούν με μια διαδικτυακή υπηρεσία (web service)
- Στατικοί χάρτες υπό μορφή εικόνων. Ουσιαστικά είναι η πιο απλοποιημένη μορφή διαδικτυακού χάρτη. Αυτοί οι χάρτες έχει δημιουργηθεί σε κάποιο άλλο desktop λογισμικό ή έχουν σαρωθεί από κάποιον αντίστοιχο έντυπο χάρτη και με το κατάλληλο format εικόνας προβάλλονται ως ψηφιακό αρχείο. Οι στατικοί χάρτες δεν επιτρέπουν την περιήγηση στα γεωγραφικά δεδομένα και προσφέρουν μόνο την δυνατότητα θέασης και εκτύπωσης ενώ ενημερώνονται δύσκολα (Εικόνα 12).



Εικόνα 12: Παράδειγμα στατικού χάρτη. Ιστορικός χάρτης της Ελλάδος. Έκδοση ΓΥΣ 1997 (Βραδής Χ., 2020)

- Δυναμικοί χάρτες. Εκ πρώτης όψεως φαίνονται σαν στατικοί αλλά στην πραγματικότητα δημιουργούνται κατά την φόρτωση της σελίδας στην οποία είναι ενσωματωμένοι.

Συνεπώς, αυτοί οι χάρτες ανανεώνονται κάθε φορά που κάποιος χρήστης επισκέπτεται την ιστοσελίδα (Εικόνα). Σε αυτή την περίπτωση συνήθως, ο χρήστης έχει πρόσβαση στα πρωτογενή δεδομένα τα οποία βρίσκονται σε κάποια βάση δεδομένων. Ο εξυπηρετητής παράγει τον χάρτη χρησιμοποιώντας είτε κάποιο εξειδικευμένο και διαδεδομένο λογισμικό (π.χ. Geoserver, Map server, ArcGIS Server, Mapnik κ.α.) ή κάποιο λογισμικό γραμμένο ειδικά για τον σκοπό αυτό (π.χ. σε γλώσσα PHP, .NET κ.α.) (Εικόνα 13).



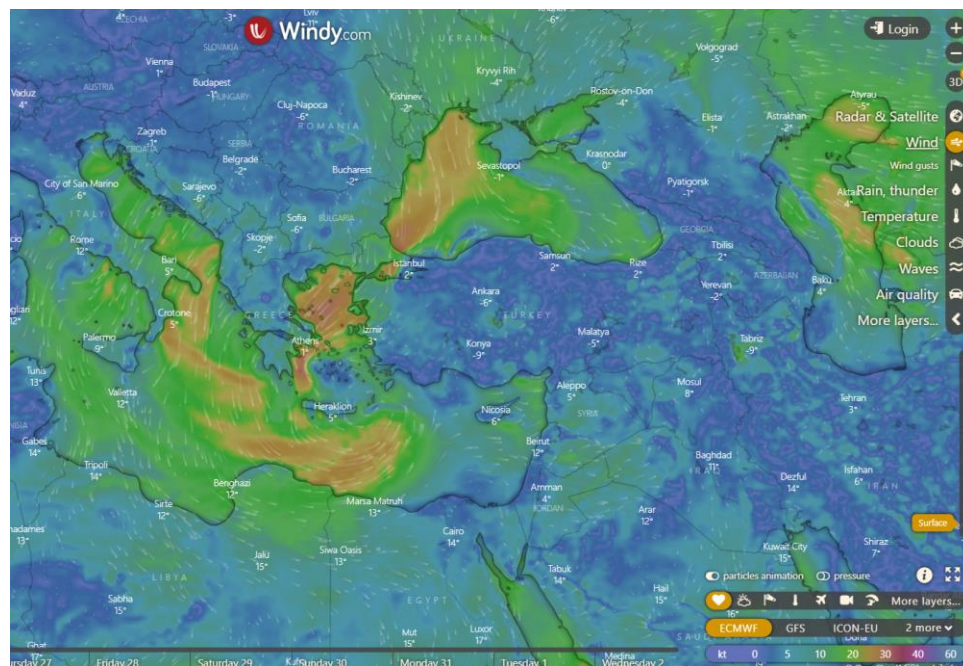
Εικόνα 13:Σύστημα ΠΟΣΕΙΔΩΝ. Ελληνικό Κέντρων Θαλάσσιων Ερευνών

- Χάρτης καταμεμημένων πηγών. Για την δημιουργία αυτού του χάρτη χρησιμοποιούνται δεδομένα από διαφορετικές διαδικτυακές πηγές. Ο τελικός χάρτης αποτελείται από έναν χάρτη υποβάθρου (π.χ Google Maps) πάνω στον οποίο γίνεται υπέρθεση άλλων χαρτογραφικών επιπέδων. Αυτό πραγματοποιείται μέσω του πρωτοκόλλου WPS. Μέσω αυτού του πρωτοκόλλου οι εξυπηρετητές συλλέγουν τα χαρτογραφικά δεδομένα από διαφορετικές πηγές και μπορούν να αλλάξουν το προβολικό τους σύστημα δημιουργώντας έναν τελικό χάρτη συμπεριλαμβανομένου και αυτόν που αποτελεί το υπόβαθρο (Εικόνα 14).



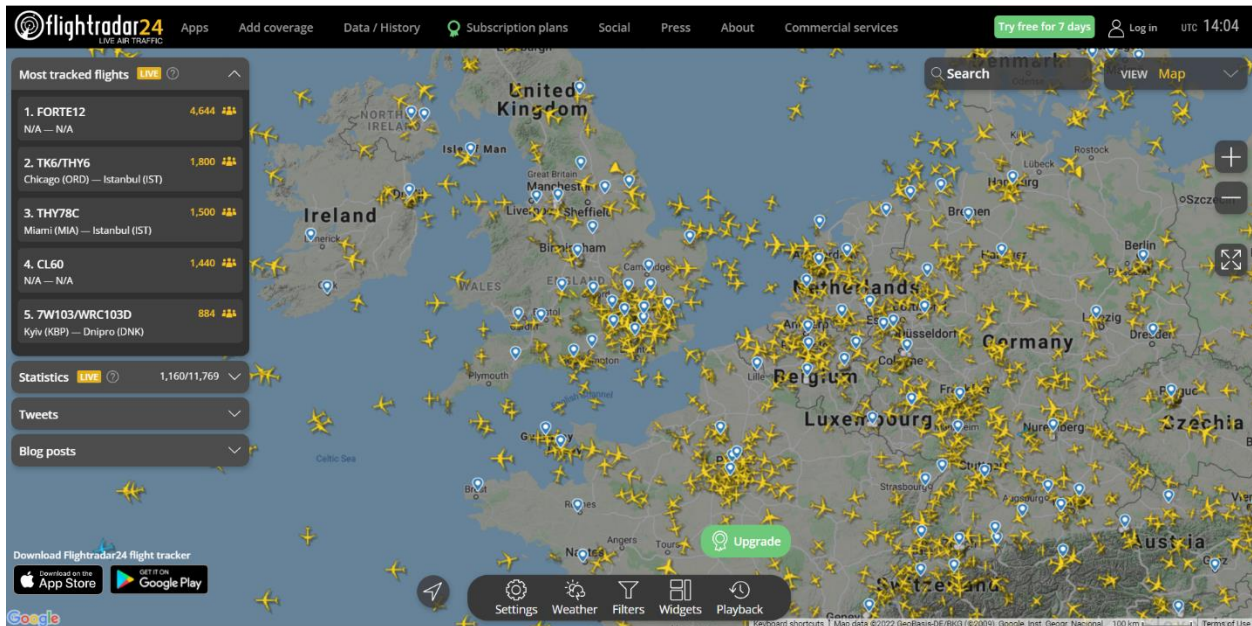
Εικόνα 14:Χάρτης ορίων των Καλλικρατικών Δήμων σε υπόβαθρο ορθοφωτογραφιών της ΕΚΧΑ (Βραδής Χ., 2020)

- Χάρτης κινούμενων εικόνων. Σε αυτή την περίπτωση οι χάρτες απεικονίζουν τη μεταβολή μίας μεταβλητής σε σχέση με τον χρόνο. Χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι οι χάρτες καιρού και γενικότερα δυναμικών δεδομένων όπως οι ροές κυκλοφορίας των θαλάσσιων ρευμάτων, ανέμου κλπ (Εικόνα 15).



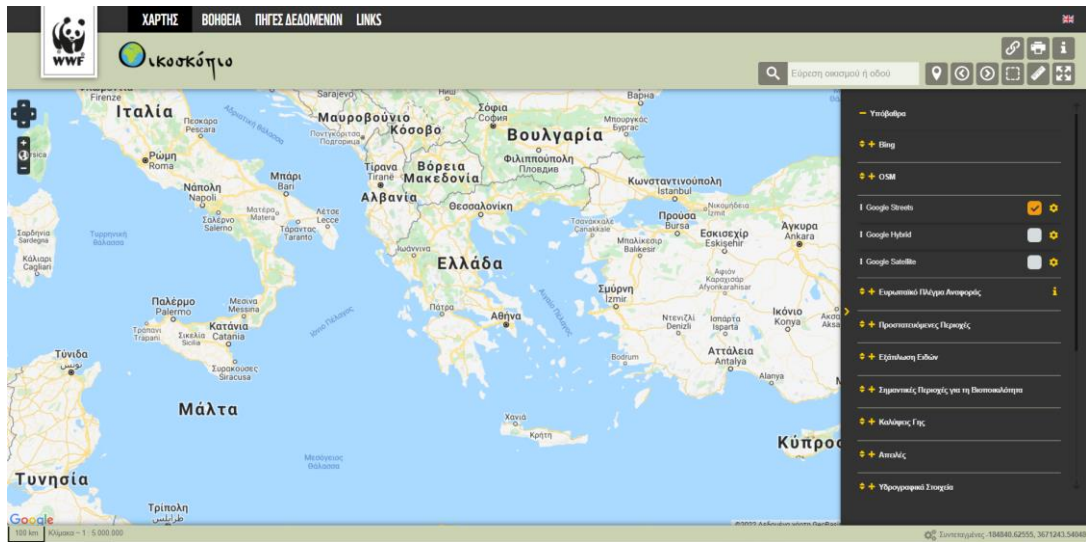
Εικόνα 15:Χάρτης κινούμενης εικόνας με την ένταση των ανέμων (Βραδής Χ., 2020)

- Χάρτης πραγματικού χρόνου. Οι συγκεκριμένοι χάρτες δείχνουν την κατάσταση ενός φαινομένου σε πραγματικό χρόνο. Τα δεδομένα αυτών των χαρτών προέρχονται από αισθητήριες που βρίσκονται τοποθετημένοι στο πεδίο π.χ αεροδρόμιο και οι χάρτες ενημερώνονται σε τακτά χρονικά διαστήματα ή ακόμα και αμέσως μόλις ζητηθούν (Εικόνα 16).



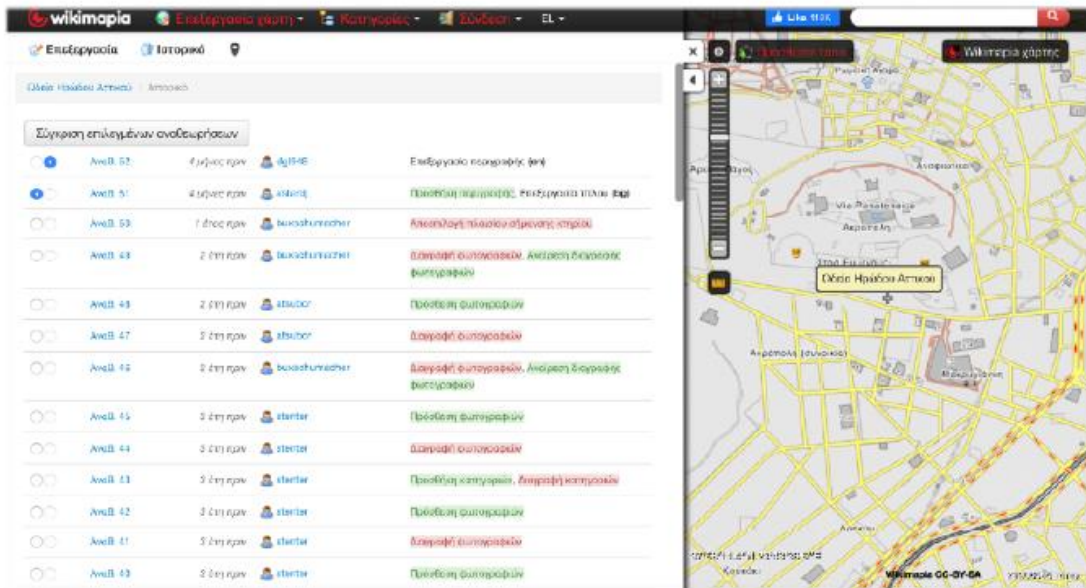
Εικόνα 16:Χάρτης απεικόνισης των θέσεων των αεροπλάνων σε πραγματικό χρόνο

- Προηγμένοι διαδραστικοί χάρτες. Σε αυτή την περίπτωση ο χρήστης έχει δυνατότητες περιήγησης σε γεωγραφικά δεδομένα, μπορεί να τα αναζητήσει βάσει κριτηρίων και έχει δυνατότητες αλληλεπίδρασης (Εικόνα 17). Αυτές οι δυνατότητες αφορούν την αλλαγή της κλίμακας (zoom in/zoom out), την μετακίνηση του χάρτη, την κύλιση του αναπτυσσόμενου μενού, την εμφάνιση των γεωγραφικών δεδομένων, την προβολή πληροφοριών σχετικά με τα δεδομένα του, διαδραστικά χαρτογραφικά σύμβολα μέσω των οποίων παρέχεται διασύνδεση σε επιπλέον υλικό όπως φωτογραφίες, κείμενο, διαγράμματα, βίντεο, ήχος καθώς και σε άλλους συνδέσμους. Από τεχνική άποψη αυτό επιτυγχάνεται μέσω τεχνολογιών βασισμένων στην γλώσσα JavaScript (Βραδής Χ., 2020).

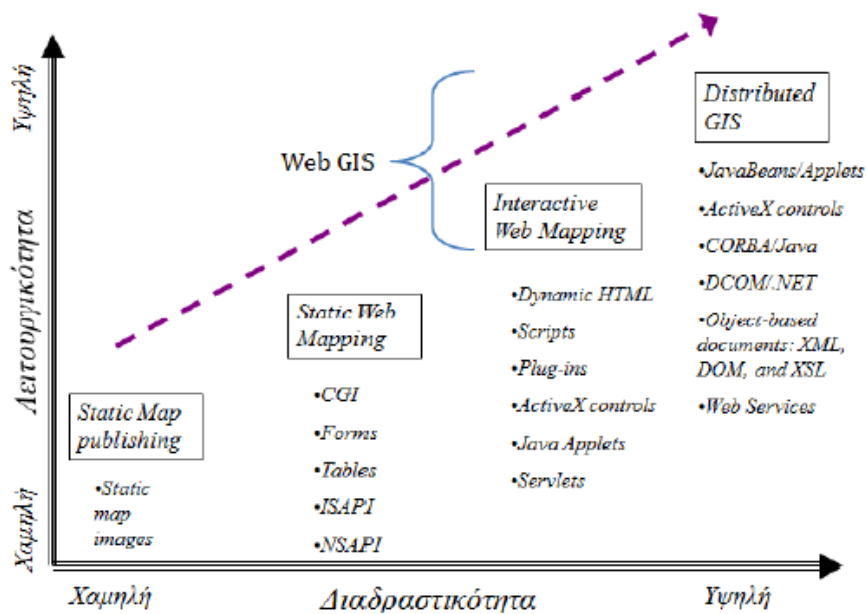


Εικόνα 17: Προηγμένος διαδραστικός χάρτης. Εφαρμογή Οικοσκόπιο

- Επεξεργάσιμοι-Συνεργατικοί χάρτες. Στους συγκεκριμένους χάρτες εισάγονται τα πρωτογενή χωρικά δεδομένα στα διαδικτυακά ΓΣΠ τα οποία αποθηκεύονται σε μία βάση δεδομένων και με τα κατάλληλα γραφικά εργαλεία, που είναι παρόμοια με αυτά ενός desktop GIS, γίνεται η επεξεργασία τους και η αποθήκευσή τους. Διαφορετικοί χρήστες έχουν την δυνατότητα να συνεργάζονται για την επεξεργασία και την δημιουργία των χαρτών. Από τεχνική άποψη, μια εφαρμογή που επιτρέπει την ταυτόχρονη επεξεργασία σε όλο τον ιστό πρέπει να εξασφαλίζει ότι τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά που επεξεργάζεται ένα άτομο είναι κλειδωμένα, έτσι ώστε να μην μπορούν να επεξεργαστούν ταυτόχρονα από άλλα άτομα (Βραδής Χ., 2020). Επίσης, σε αυτή την περίπτωση είναι πολύ σημαντικό να ελέγχονται τα δεδομένα πριν δημοσιευθούν. Ορισμένα έργα που εργάζονται σε συνεργατικούς χάρτες είναι το OpenStreetMap, το Google Earth και το Wikimapia (Εικόνα 18).



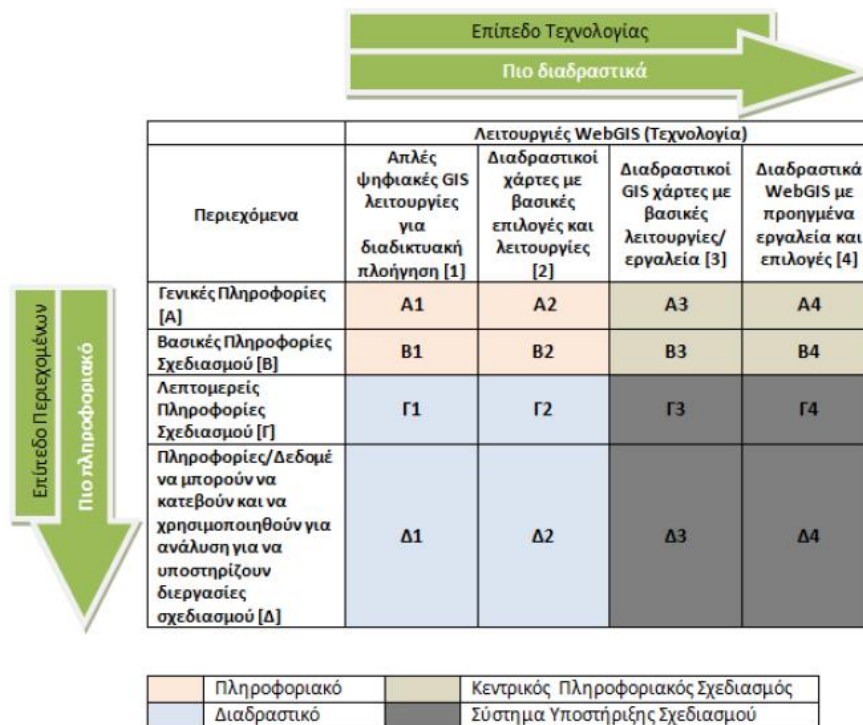
Εικόνα 18:Χάρτης Wikimapia, προβολή ιστορικού για το πολύγωνο που αντιστοιχεί στο «Ωδίου Ηρώδου Αττικού» (Βραδής Χ., 2020)



Εικόνα 19:Η τεχνολογική εξέλιξη των WEB GIS (πηγή: Σωτηρίου Ι., 2010)

Η τεχνολογική εξέλιξη των Web GIS συνοδεύτηκε και από την αντίστοιχη εξέλιξη του επιπέδου των παρεχόμενων πληροφοριών και δεδομένων (Εικόνα 19). Αρχικά, τέτοιου είδους εφαρμογές εμφάνιζαν πολύ γενικές πληροφορίες στον χρήστη χρησιμοποιώντας μία στατική παρουσίαση. Πλέον, τα Web GIS οι πληροφορίες που δίνονται στον χρήστη είναι πιο εξειδικευμένες, μπορεί

να γίνει εισαγωγή δεδομένων από άλλη πηγή/υπηρεσία, να γίνει εξαγωγή των δεδομένων από τον χρήστη και να γίνουν απλές στατιστικές αναλύσεις καθώς και πιο σύνθετες αναζητήσεις.



Εικόνα 20: Συγκριτικός πίνακας εξέλιξης του επιπέδου πληροφοριών και του επιπέδου παρεχόμενων λειτουργιών των Web GIS (πηγή: Haron, H. Wahida, & Majid, M. Rafee., 2007)

2.2.1 Τα βασικά μέρη ενός διαδικτυακού Γ.Σ.Π.

Η πιο απλή μορφή Web GIS περιέχει (Φώτης Γ. et al, 2015):

- Έναν χρήστη (client). Είναι ουσιαστικά ο τελικός χώρος στον οποίο οι χρήστες χρησιμοποιούν την εφαρμογή και αλληλοεπιδρούν με τα χωρικά αντικείμενα
- Τον διαδικτυακό εξυπηρετητή (web server) μαζί με τον εξυπηρετητή εφαρμογής (application server). Η βασική λειτουργία τους είναι να απαντούν σε ερωτήματα του web browser μέσω HTTP.
- Τον εξυπηρετητή χαρτών (map server). Αποτελεί την βάση εργασίας των διαδικτυακών Γ.Σ.Π. καθώς πραγματοποιεί όλες τις χωρικές λειτουργίες όπως ότι διεξάγει χωρική ανάλυση, παράγει και διανέμει χάρτες ανάλογα με τα αιτήματα που έχουν τεθεί από τους χρήστες
- Τον εξυπηρετητή δεδομένων (data server). Παρέχει χωρικά και μη δεδομένα σε μία βάση δεδομένων. Ο χρήστης χρησιμοποιώντας το λογισμικό του ή τον Map Server αποκτά

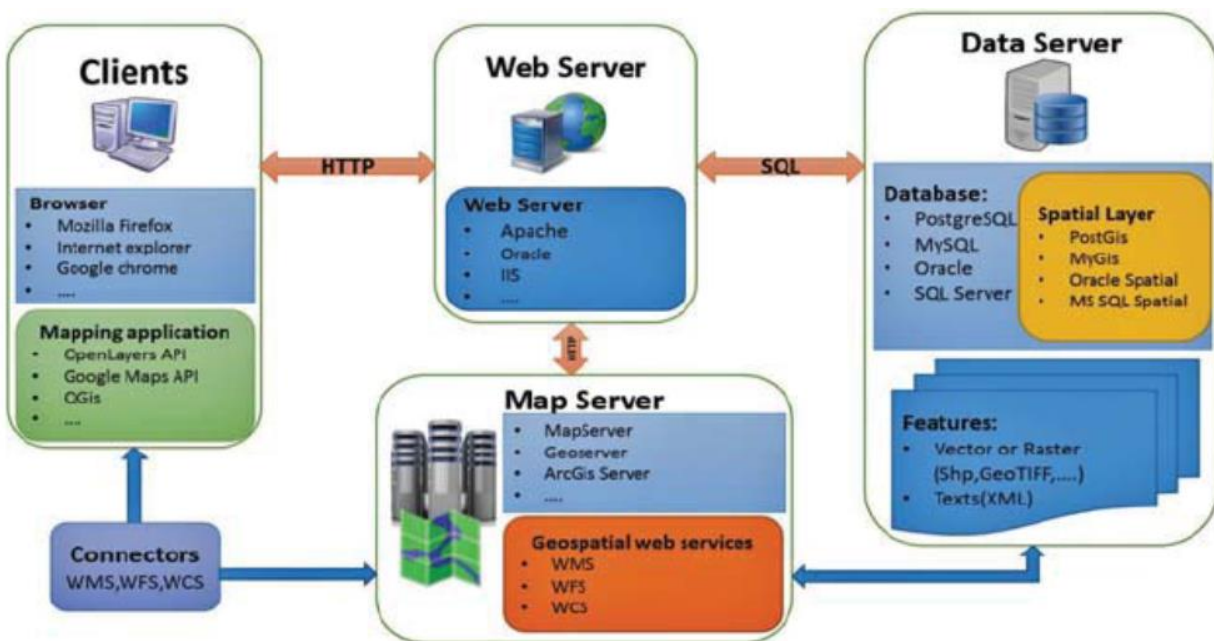
πρόσβαση στη βάση δεδομένων και μπορεί να θέσει ερωτήματα της μορφής SQL (Penq Z.R. and Tsou M.H., 2003)

2.2.2 Βασικά πρότυπα

Λόγω των διαφορετικών τεχνικών που υπάρχουν για την δημιουργία των διαδικτυακών ΓΣΠ καθώς και του τρόπου λειτουργίας του διαδικτύου για να μπορούν διαφορετικά δεδομένα, λογισμικά και προβολικά συστήματα να είναι διαλειτουργικά απαιτούνται κάποια κοινά πρότυπα (Εικόνα 21). Αυτά τα πρότυπα είναι απολύτως απαραίτητα για την ομαλή λειτουργία των διαδικτυακών ΓΣΠ. Μέσω αυτών των διαδικασιών ο χρήστης αποκτά πρόσβαση στα χωρικά και περιγραφικά δεδομένα (Φώτης Γ. *et al*, 2015).

WMS (Web Map Service): Εξυπηρετεί αιτήματα στο διαδίκτυο, δημιουργώντας και παρουσιάζοντας χάρτες με τη μορφή αρχείων εικόνας (PNG,GIF,JPEG) ή ακόμη και διανυσματικά γραφικά χωρικά στοιχεία (SVG)

WFS (Web Feature Service): Εξυπηρετεί αιτήματα στο διαδίκτυο, παρέχοντας γεωγραφικές πληροφορίες που συνθέτουν έναν χάρτη. Σε αντίθεση με τη WMS δεν επιστρέφει μία εικόνα η οποία δεν επιδέχεται άλλη επεξεργασία, αλλά τα χωρικά στοιχεία που την συνθέτουν. Για παράδειγμα απαντάει σε ερωτήσεις όπως τι στοιχεία βρίσκονται σε συγκεκριμένη τοποθεσία στον χάρτη.



Εικόνα 21: Η δομή των Web GIS (Nasirzadeh D. and Celik R., 2015)

2.2.3 Βάσεις δεδομένων

Οι χωρικές βάσεις δεδομένων στηρίζονται σε ένα σύστημα διαχείρισης βάσεων δεδομένων το οποίο υποστηρίζει χωρικές γεωμετρικές όπως σημεία, γραμμές και πολύγωνα. Τα διανυσματικά (vector) και ψηφιδωτά (raster) δεδομένα περιέχονται σε αυτές τις βάσεις δεδομένων. Οι χωρικές βάσεις δεδομένων επιτρέπουν στον χρήστη να αποθηκεύσει γεωμετρικά στοιχεία (γεωγραφικά) σε κανονικούς πίνακες βάσεων δεδομένων. Επιπλέον, έχει λειτουργίες και δείκτες για την αναζήτηση και την διαχείριση όλων των χωρικών στοιχείων χρησιμοποιώντας την γλώσσα προγραμματισμού SQL. Ακόμη, συνδέονται με τον application server και του επιτρέπουν να προωθήσει στον χρήστη τα απαραίτητα στοιχεία έτσι ώστε να ανταποκριθεί στο αίτημά του. Επίσης, αυτές οι βάσεις δεδομένων αποθηκεύουν πληροφορίες και από τους ίδιους τους χρήστες των διαδικτυακών ΓΣΠ. Οι χωρικές βάσεις δεδομένων περιέχουν χωρικά και μη δεδομένα και αποτελούν το πιο βασικό στοιχείο ενός διαδικτυακού ΓΣΠ καθώς περιλαμβάνουν τόσο εργαλεία χωρικής αποθήκευσης όσο και εργαλεία χωρικής ανάλυσης δεδομένων (Φώτης Γ. *et al*, 2015).

2.2.4 Πλεονεκτήματα των διαδικτυακών χαρτών

Οι διαδικτυακοί χάρτες παρουσιάζουν πολλά πλεονεκτήματα σε σχέση με τους χάρτινους ή τους χάρτες λογισμικών desktop. Τα κυριότερα πλεονεκτήματα είναι (Βραδής Χ., 2020):

- Εύκολη ενημέρωση του περιεχομένου. Μέσω των διαδικτυακών χαρτών οι πληροφορίες ανανεώνονται αυτόματα από τις βάσεις γεωχωρικών δεδομένων με τις οποίες συνδέονται σε πραγματικό χρόνο. Αυτό είναι κάτι που πραγματοποιείται με πολύ λιγότερες προσπάθειες και κόστος, σε πολύ μικρότερο χρονικό διάστημα και με μεγαλύτερη συχνότητα
- Μείωση κόστους σε τεχνικό εξοπλισμό (hardware) και λογισμικό (software). Οι διαδικτυακοί χάρτες χρησιμοποιούν εικονικούς εξυπηρετητές (virtual servers) και πακέτα φιλοξενίας ιστοσελίδων (web hosting). Επιπλέον δημιουργούνται μέσω ανοιχτών προτύπων (open source), συνεπώς λειτουργούν το ίδιο καλά σε διαφορετικά προγράμματα περιήγησης και συσκευές
- Εμπλουτισμός με πολυμέσα. Στους διαδικτυακούς χάρτες είναι πολύ εύκολο να ενσωματωθούν εικόνες, βίντεο, ήχοι
- Δυνατότητα ενσωμάτωσης χαρτογραφικών υπερσυνδέσμων. Οι διαδικτυακοί χάρτες υποστηρίζουν την υπερσύνδεση προς άλλες ιστοσελίδες και μπορούν να λειτουργήσουν ως ένα γεωχωρικό πληροφοριακό μέσο
- Κατανομημένες πηγές. Οι διαδικτυακοί χάρτες συνδυάζουν διαφορετικές πηγές κατανομημένων δεδομένων. Αυτό πραγματοποιείται μέσω κώδικα ανοιχτού λογισμικού και δεν επιβαρύνει μεμονωμένους servers να διατηρούν αντίγραφα των ίδιων δεδομένων

- Παραμετροποίηση. Οι χρήστες μέσω συγκεκριμένων φίλτρων και χαρτογραφικών εργαλείων μπορούν να προβάλλουν, να δημιουργήσουν και να αποθηκεύσουν τους δικούς τους χάρτες
- Ενίσχυση της συμμετοχικής διαδικασίας. Οι διαδικτυακοί χάρτες ευνοούν την συνεργατική χαρτογράφηση π.χ Google Earth.
- Αλλαγή κλίμακας. Οι διαδικτυακοί χάρτες λόγω της δυνατότητας αυξομείωσης του μεγέθους τους έχουν πολλές κλίμακες
- Προσβασιμότητα και διαθεσιμότητα. Οι χρήστες έχουν εύκολη πρόσβαση από οποιοδήποτε σημείο της γης, μέσω υπολογιστή ή κινητού, οποιαδήποτε ώρα στους διαδικτυακούς χάρτες
- Διαδραστικότητα. Ο χρήστης μπορεί να αλληλοεπιδράσει με τους διαδικτυακούς χάρτες εισάγοντας-εξάγοντας νέα δεδομένα

2.2.5 Μειονεκτήματα των διαδικτυακών χαρτών

Αν και οι δυνατότητες και οι προοπτικές των διαδικτυακών χαρτών είναι πολύ σημαντικές υπάρχουν και ορισμένοι παράγοντες που δημιουργούν προβλήματα στην χρήση τους. Αρκετές φορές λόγω τεχνικών υποδομών του διαδικτύου οι διαδικτυακοί χάρτες εμφανίζουν μειωμένη αποδοτικότητα, με αποτέλεσμα η αξιοπιστία και η διαθεσιμότητα των δεδομένων από το σημείο που βρίσκεται ο πελάτης (client) έως τον εξυπηρετητή (server) δεν είναι δεδομένη. Επιπλέον, παρά την ανάπτυξη πολλών διαφορετικών ελεύθερων και ιδιωτικών εργαλείων δημιουργίας διαδικτυακών χαρτών και εφαρμογών, αυτό αποτελεί μία περίπλοκη διαδικασία που απαιτεί από τον χαρτογράφο-προγραμματιστή την γνώση πολλών τεχνολογιών και γλωσσών προγραμματισμού. Το σημαντικότερο πρόβλημα είναι η πρόσβαση σε δεδομένα. Αρκετές φορές είναι δύσκολο να βρεθούν ελεύθερα και στην κατάλληλη μορφή γεωχωρικά δεδομένα και σε άλλη περίπτωση αυτά κοστίζουν ακριβά. Αυτό αποτελεί εμπόδιο στην χαρτογραφική έρευνα χαμηλού προϋπολογισμού και είναι κάτι που μειώνει την ποιότητα των διαδικτυακών χαρτών λόγω του περιορισμού της πρόσβασης σε υψηλής ποιότητας γεωχωρικά δεδομένα. Στο ίδιο πλαίσιο πολλοί οργανισμοί δεν δημοσιεύουν γεωχωρικά δεδομένα καθώς φοβούνται την παραβίαση των πνευματικών δικαιωμάτων τους από άλλους χρήστες (Βραδής Χ., 2020).

2.2.6 Η συνεισφορά των διαδικτυακών Γ.Σ.Π. στη συμμετοχική διαδικασία

Η συνεχώς αυξανόμενη διαθεσιμότητα των χωρικών δεδομένων στο ευρύ κοινό μέσω του διαδικτύου π.χ google maps έχει οδηγήσει στην άποψη πως οι διαδικτυακές εφαρμογές ΓΣΠ συνεισφέρουν στην συμμετοχική δημοκρατία. Αυτή η τάση γίνεται γρήγορα αντιληπτή από την προτίμηση του κοινού στην χρήση ιστοχώρων που προσφέρουν ελεύθερη πρόσβαση σε χωρικές πληροφορίες. Παλαιότερα η εύρεση παρόμοιων δεδομένων ήταν δύσκολη και κόστιζε ακριβά. Πλέον μέσω του ανοιχτού κώδικα, της ποικιλίας των διαθέσιμων λογισμικών, τις ελεύθερες

χωρικές πληροφορίες που παρέχονται από το κοινό ή από οργανισμούς, η χρήση των διαδικτυακών ΓΣΠ έχει επεκταθεί και σε εξειδικευμένους χρήστες (Φώτης Γ. et al, 2018).

Στην παραδοσιακή συμμετοχική διαβούλευση οι πολίτες/κοινό συγκεντρώνονται σε συγκεκριμένο τόπο/χρόνο με συγκεκριμένα δεδομένα και περιορισμούς που αυτό πιθανώς επιφέρει. Μέσω του διαδικτύου οι συνεδριάσεις δεν περιορίζονται τοπικά και όλοι έχουν πρόσβαση στα δεδομένα σε οποιαδήποτε χρονική στιγμή. Επιπλέον θεωρητικά όλοι μπορούν να εμπλουτίζουν τα χωρικά δεδομένα και να τα επεξεργάζονται (αναλύουν, οπτικοποιούν). Συνεπώς, τα διαδικτυακά ΓΣΠ δημιουργούν τις προϋποθέσεις ενεργό συμμετοχή περισσότερων ανθρώπων σε δημόσιες διαβουλεύσεις (R. Kingston et al, 2000).

2.3 Εφαρμογές των διαδικτυακών ΓΣΠ στην εκπαίδευση

Τα τελευταία χρόνια η χρήση των διαδικτυακών ΓΣΠ έχει αυξηθεί σημαντικά λόγω των εφαρμογών που έχουν σε διάφορους τομείς όπως είναι η εκπαίδευση, η μελέτη του περιβάλλοντος, η κοινωνιολογία, η διαχείριση φυσικών καταστροφών, οι δήμοι, η πολεοδομία, η διαχείριση δασών κ.α. Οι σύγχρονοι μαθητές είναι εξοικειωμένοι με την χρήση ηλεκτρονικών εφαρμογών και την αναζήτουν και στην εκπαιδευτική διαδικασία.

Στην σημερινή εποχή η διδασκαλία της χωρικής σκέψης είναι απαραίτητη όσο ποτέ άλλοτε. Ο κόσμος αντιμετωπίζει ζητήματα που σχετίζονται με την κλιματική αλλαγή, την απώλεια της βιοποικιλότητας, την παγκοσμιοποίηση, την οικονομία, την μετανάστευση, την εγκληματικότητα, τον τουρισμό, την διαχείριση φυσικών καταστροφών, την αστική εξάπλωση, τις επιδημίες και όλα αυτά σχετίζονται με την γεωγραφική ανάλυση. Σε αυτό το πλαίσιο, είναι πολύ σημαντικό οι άνθρωποι να μπορούν να κατανοήσουν πως μπορεί να σχετίζονται συγκεκριμένα πρότυπα και τάσεις με τον γεωγραφικό χώρο. Μέσω των διαδικτυακών ΓΣΠ δημιουργούνται διαδραστικοί χάρτες οι οποίοι μπορούν να συνδυαστούν με επιπλέον δεδομένα, γραφήματα και πολυμέσα και βοηθούν στην κατανόηση αυτών των πολύπλοκων ζητημάτων. Αυτό βοηθά τους μαθητές να αναλάβουν ενεργό ρόλο σε αυτό τον διαρκώς μεταβαλλόμενο κόσμο.

Τα διαδικτυακά ΓΣΠ συνεισφέρουν στην εκπαίδευση ενισχύοντας τη συμμετοχική διαδικασία των μαθητών, ενθαρρύνοντας τη δημιουργική τους σκέψη, την καινοτομία και εξοικειώνοντάς τους με τις νέες τεχνολογίες και άρα με τις νέες δυνατότητες που υπάρχουν. Οι μαθητές μαθαίνουν μέσω της οπτικοποίησης των χωρικών σχέσεων που υπάρχουν στον κόσμο όχι μόνο σε μαθήματα σχετικά με την γεωγραφία, αλλά και σε πολλούς άλλους κλάδους όπως είναι η ιστορία, η περιβαλλοντική εκπαίδευση, η χημεία, η βιολογία, τα μαθηματικά, οι κοινωνικές επιστήμες κ.α. Ακόμη, μία άλλη σημαντική εφαρμογή που μπορούν να έχουν τα διαδικτυακά ΓΣΠ αφορά την εμφάνιση δεδομένων (μέσω GPS) που έχουν συλλέξει οι μαθητές και την ανάλυση αποτελεσμάτων τους σε συνεργασία με τους συμμαθητές τους και τους καθηγητές. Με αυτό τον τρόπο οι μαθητές γίνονται μικροί ερευνητές, παρατηρούν, σκέφτονται κριτικά, συνεργάζονται, αναλύουν, επιλύουν προβλήματα και κάνουν νέες ερωτήσεις ανακαλύπτοντας τον κόσμο γύρω τους. Η ενσωμάτωση των διαδικτυακών ΓΣΠ στη διδασκαλία αλλάζει τους

ρόλους των εκπαιδευτικών και των μαθητών, την επικοινωνία και τις μεθόδους διδασκαλίας και μάθησης.

Επιπλέον, τα διαδικτυακά ΓΣΠ λόγω του συνολικού οφέλους που προσφέρουν στην εκπαιδευτική διαδικασία μέσα από την ποικιλία εφαρμογών που προσφέρουν και την αναβάθμιση του προγράμματος σπουδών, προτείνεται να χρησιμοποιούνται σε όλες τις εκπαιδευτικές βαθμίδες (Yang et al., 2004). Ορισμένες εφαρμογές των διαδικτυακών ΓΣΠ στα σχολεία μπορεί να είναι οι ακόλουθες (Marathon Data Systems, 2018):

- Κοινωνικές επιστήμες: διερεύνηση δημογραφικών πληροφοριών για όλες τις χώρες του κόσμου, οπτικοποίηση ιστορικών γεγονότων, εξερεύνηση της φυσικής αλλαγής με το πέρασμα του χρόνου, κ.α.
- Επιστημονική Εκπαίδευση: διερεύνηση φυσικών φαινομένων όπως σεισμοί και ηφαιστειακές τοποθεσίες, εξερεύνηση των συνηθειών των ζώων και των επιπτώσεων των ανθρώπων κ.α.
- Λογοτεχνία: χαρτογράφηση ημερολογίων ταξιδιών / καταχωρήσεις ενός συγκεκριμένου συγγραφέα, κ.α.
- Μαθηματικά: διερεύνηση των μαθηματικών λειτουργιών των δημογραφικών δεδομένων (π.χ. διαφορές μεταξύ του αριθμού των ανδρών και των γυναικών των πόλεων, των αναλογιών, κ.α.)
- Υγεία και Φυσική Αγωγή: διερεύνηση της εξάπλωσης ασθενειών και ασθενειών και των περιοχών που εμφανίζονται
- Γεωγραφία: απεικόνιση κλιματικών ζωνών παγκοσμίως, αλλαγές περιοχών με την πάροδο του χρόνου, κ.α.
- Περιβάλλον: δοκιμές ποιότητας των υδάτων όπου η ρύπανση και η μειωμένη ροή είχαν επιπτώσεις σε θαλάσσια είδη, οικοσυστημικές υπηρεσίες βιοτόπων

2.3.1 Η συμμετοχή των ΓΣΠ στην περιβαλλοντική εκπαίδευση

Η Περιβαλλοντική Εκπαίδευση (ΠΕ) θέτει περιβαλλοντικούς, εκπαιδευτικούς και παιδαγωγικούς στόχους, προσεγγίζοντας τα ζητήματα με διεπιστημονικό τρόπο χρησιμοποιώντας πολλά επίπεδα πληροφορίας, με αποτέλεσμα τη μάθηση νέων εννοιών, την αύξηση των δεξιοτήτων των μαθητών, αλλά και τη διαμόρφωση της περιβαλλοντικής τους ευαισθητοποίησης. Σε αυτό το πλαίσιο έχει ενταχθεί στα αναλυτικά προγράμματα της πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης στην χώρα μας.

Αντικείμενο της ΠΕ είναι ο χώρος που μας περιβάλλει. Η χωρο-χρονική τοποθέτηση και επεξεργασία των δεδομένων αποτελεί πολύ βασικό στοιχείο σε κάθε μελέτη των θεμάτων της ΠΕ. Τα ΓΣΠ δίνουν τη δυνατότητα για συλλογή δεδομένων, δημιουργία βάσεων δεδομένων με περιβαλλοντικά θέματα, για την παρουσίαση πληροφοριών με τη μορφή χαρτών, εικόνων, γραφημάτων, πινάκων και τρισδιάστατων αναπαραστάσεων. Οι εφαρμογές και οι επεξεργασίες από τα ΓΣΠ συμπίπτουν με αυτές των θεμάτων της ΠΕ. Προσφέρουν τη δυνατότητα να

μελετηθούν μιας μεγάλης κλίμακας περιβαλλοντικά θέματα σε τοπικό, εθνικό και παγκόσμιο επίπεδο (Bednarz, 2004).

Μέσω των ΓΣΠ οι μαθητές μπορούν να αποκτήσουν μία σφαιρική εικόνας ενός περιβαλλοντικού προβλήματος. Για παράδειγμα μπορούν να μελετήσουν απειλούμενα είδη προς εξαφάνιση σε σχέση με τους υδρολογικούς χάρτες των βιοτόπων τους, τους χάρτες βλάστησης ή ακόμη και με τις ανθρώπινες δραστηριότητες που εκτελούνται στην περιοχή. Ακόμη, οι μαθητές μπορούν να αποτυπώσουν σε κοινό χάρτη την μεταβολή εξάπλωσης ενός είδους σε σχέση με τον χρόνο, χρησιμοποιώντας παλαιότερα βιβλιογραφικά δεδομένα και συνδυάζοντάς τα με αυτά που συνέλεξαν οι ίδιοι.

Μέσω των ΓΣΠ και των διαφορετικών θεματικών επιπέδων που αυτά προσφέρουν, οι μαθητές κατανοούν ότι η γη αποτελείται εκτός από αβιοτικούς παράγοντες και από ζωντανούς οργανισμούς που αλληλοεπιδρούν και εξαρτώνται από αυτούς. Ακόμη, μέσω της χαρτογράφησης δεδομένων μπορεί να γίνει μια αναζήτηση μοτίβων, έτσι ώστε οι μαθητές να εξάγουν συμπεράσματα και να λάβουν αποφάσεις σε διάφορα ζητήματα (Bednarz, 2004). Οι μαθητές τελικά διαμορφώνουν μια ολοκληρωμένη εικόνα ενός περιβαλλοντικού προβλήματος ή φαινομένου, το οποίο μπορούν όχι μόνο να το περιγράψουν με λόγια αλλά να το απεικονίσουν με όλα τα χαρακτηριστικά που θεωρούν σημαντικά.

Συνοπτικά θα λέγαμε πως υπάρχουν τα εξής οφέλη από την ενσωμάτωση των ΓΣΠ στην εκπαίδευση(Κ.Π.Ε Μακρυνίτσας, 2007):

- Εκπαιδευτικά. Τα ΓΣΠ με βάση τις δυνατότητες που έχουν μπορούν να υποστηρίξουν την διδασκαλία και τη μάθηση περιβαλλοντικών θεμάτων
- Κοινωνικά. Τα ΓΣΠ αποτελούν ιδανικό εργαλείο για την μελέτη του περιβάλλοντος σε τοπικό επίπεδο και την ευαισθητοποίηση των μαθητών σε διαφορετικά ζητήματα
- Επαγγελματικά. Η εξοικείωση με την χρήση των ΓΣΠ αποτελεί μια σημαντική δεξιότητα για την αγορά εργασίας

Σε ότι αφορά το εκπαιδευτικό κομμάτι, το σημαντικότερο πλεονέκτημα που προσφέρουν τα ΓΣΠ στους μαθητές, είναι η οικοδόμηση της χωρικής σκέψης, μέσω της ανάπτυξης των απαραίτητων γνωστικών στρατηγικών. Συνοψίζοντας, τα συστήματα αυτά μπορούν να υποστηρίξουν την ανάπτυξη δεξιοτήτων κριτικής σκέψης από τους μαθητές, απαραίτητα για τη δημιουργία ολοκληρωμένων πολιτών (Bednarz, 2004).

2.3.2 Τα ΓΣΠ σε εκπαιδευτικά προγράμματα στην Ευρώπη

Σύμφωνα με έρευνα που πραγματοποιήθηκε στην Ευρώπη (Milson et al.,2012) οι εκπαιδευτικοί δεν χρησιμοποιούν σχεδόν καθόλου γεωχωρικές τεχνολογίες στα σχολεία τα οποία διδάσκουν. Φυσικά την τελευταία δεκαετία τα ΓΣΠ γίνονται όλο και πιο διαδεδομένα κυρίως στον τομέα της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης ως ερευνητικά εργαλεία. Η Ε.Ε είχε προωθήσει δύο δράσεις για την ενσωμάτωση των ΓΣΠ στην δευτεροβάθμια εκπαίδευση.

Το πρώτο ευρωπαϊκό πρόγραμμα ήταν το GIGAS (Geographical Information Systems-Applications for Schools) το οποίο είχε διάρκεια τρία χρόνια μεταξύ 2003-2006 και στόχο την

ενσωμάτωση των ΓΣΠ στα προγράμματα Γεωγραφίας και περιβαλλοντικής εκπαίδευσης στα Γυμνάσια και τα Λύκεια των ευρωπαϊκών κρατών. Σε αυτό το πρόγραμμα πήραν μέρος οκτώ σχολεία της ευρωπαϊκών κρατών ενώ από την πλευρά της Ελλάδας συμμετείχε το 2^ο Λύκειο Λάρισας. Το θέμα το προγράμματος ήταν ενιαίο και αφορούσε την μελέτη της ποιότητας του νερού. Τα παιδιά των σχολείων συγκέντρωσαν δεδομένα ποιότητας νερού από την περιοχή τους, τα ανέλυσαν και τα παρουσίασαν σε χάρτες στους οποίους καταγράφηκαν οι επιδράσεις των τοπικών περιβαλλοντικών στοιχείων στην ποιότητα του νερού.

Το δεύτερο πρόγραμμα ήταν το διετές iGuess το οποίο ολοκληρώθηκε το 2010 και χρηματοδοτήθηκε από το πρόγραμμα δια βίου μάθησης-Comenius της Ε.Ε. Σε αυτό το πρόγραμμα συμμετείχαν οκτώ ευρωπαϊκές μαζί με την Ελλάδα. Ο στόχος του συγκεκριμένου προγράμματος ήταν η δημιουργία εκπαιδευτικού υλικού σε διαφορετικούς τομείς με την βοήθεια των ΓΣΠ καθώς και η επιμόρφωση των εκπαιδευτικών δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης πάνω στις νέες εφαρμογές ΓΣΠ και τις δυνατότητες-χρήσεις τους στην τάξη.

2.3.3 Η χρήση των διαδικτυακών ΓΣΠ στην Ελλάδα

Στην Ελλάδα στον τομέα της εκπαίδευσης τα ΓΣΠ χρησιμοποιούνται ως εκπαιδευτικό και ερευνητικό εργαλείο κυρίως σε ορισμένα Α.Ε.Ι που σχετίζονται με περιβαλλοντικές σπουδές, χωροταξία ή γεωγραφία. Μέχρι πρόσφατα τα ΓΣΠ δεν ήταν ενταγμένα στο αναλυτικό πρόγραμμα σπουδών των σχολείων. Σύμφωνα όμως με τα νέα προγράμματα σπουδών που ανακοινώθηκαν το 2021 από το Υπουργείο Παιδείας στο μάθημα της Γεωλογίας-Γεωγραφίας στις Α' και Β' τάξεις του γυμνασίου υπάρχει ειδική παράγραφος στην ενότητα «Χάρτες» η οποία είναι αφιερωμένη στα ΓΣΠ. Ακόμη στις τάξεις Β' και Γ' του ΕΠΑ.Λ. στον τομέα δομικών έργων, δομημένου περιβάλλοντος & αρχιτεκτονικού σχεδιασμού, υπάρχουν μαθήματα της ειδικότητας της γεωπληροφορικής που διδάσκονται τα ΓΣΠ. Γενικότερα μέχρι στιγμής δεν υπάρχουν πολλά στοιχεία που να υποδεικνύουν την χρήση των ΓΣΠ στα ελληνικά σχολεία.

Παρόλα αυτά η ESRI (Environmental Systems Research Institute) που είναι εταιρεία δημιουργίας λογισμικού ΓΣΠ έχει δημιουργήσει ένα πρόγραμμα στο οποίο μπορούν να ενταχθούν εντελώς δωρεάν τα σχολεία. Στόχος της είναι η εισαγωγή των ΓΣΠ στην εκπαίδευση μέσω της εφαρμογής ArcGIS for schools. Η μόνη υποχρέωση των σχολείων είναι να δημοσιοποιούν τους διαδικτυακούς χάρτες που φτιάχνουν και στα υπόλοιπα σχολεία που συμμετέχουν στο πρόγραμμα. Αυτό το πρόγραμμα εφαρμόζεται εδώ και τέσσερα χρόνια στις Η.Π.Α και πρόσφατα επεκτάθηκε και στις χώρες της Ε.Ε. Από το Μάρτιο του 2018, δοκιμάζεται πιλοτικά στο ΓΕΛ Βραχναϊκών, ενώ στο σχολικό έτος 2018-19, πέντε νέα σχολεία εντάχθηκαν στο πρόγραμμα και αξιοποιούν την πλατφόρμα στην εκπαιδευτική διαδικασία.

2.3.4 Πλατφόρμα ArcGIS online

Το ArcGIS online είναι μία εφαρμογή χαρτογράφησης που βασίζεται σε cloud τεχνολογία και δεν χρειάζεται εγκατάσταση παρά μόνο ένα πρόγραμμα περιήγησης (browser) μέσω του οποίου οι μαθητές εισέρχονται στη πλατφόρμα με τους δικούς τους προσωπικούς λογαριασμούς. Στη συνέχεια οι μαθητές έχουν πρόσβαση σε δεδομένα έτοιμων χαρτών αλλά παράλληλα μπορούν να δημιουργήσουν τους δικούς τους διαδικτυακούς χάρτες τους οποίους μπορούν να μοιραστούν με τους συμμαθητές τους, με άλλα σχολεία και με το διαδίκτυο.

Επιπλέον, τους δίνεται η δυνατότητα για την δημιουργία αφηγηματικών χαρτών (story maps) τους οποίους μπορούν να ενσωματώνουν και σε ιστοσελίδες. Οι αφηγηματικοί χάρτες είναι web εφαρμογές που συνδυάζουν διαδραστικούς χάρτες και πολυμέσα όπως φωτογραφίες και βίντεο για να αφηγηθούν μία ιστορία. Μια ακόμη δυνατότητα της πλατφόρμας είναι αυτή της καταγραφής και ψηφιοποίησης δεδομένων στο πεδίο με την χρήση της εφαρμογής του collector for ArcGIS από τα κινητά ή τα tablets τους. Τα δεδομένα συγκεντρώνονται μέσω GPS σε πραγματικό χρόνο και ο χρήστης μπορεί να επισυνάπτει πάνω στα σημεία ενδιαφέροντος φωτογραφίες σχετικά με αυτά (π.χ φωτογραφία για την καταγραφή χλωρίδας περιοχής). Τέλος, το περιβάλλον της εφαρμογής είναι στα ελληνικά, υπάρχουν διαθέσιμοι οδηγοί χρήσης και είναι χωρίς κόστος για τα σχολεία (Σοφίας Θ., 2018).

Κεφάλαιο 3: Σύγκριση διαδικτυακών ΓΣΠ εφαρμογών σχετικών με τα οικοσυστήματα

3.1 Αναλυτικά προγράμματα σπουδών και μελέτη οικοσυστημάτων στην Ελλάδα

Το αντικείμενο της εν λόγω διατριβής αφορά στη διερεύνηση ανάπτυξης εκπαιδευτικής εφαρμογής διαδικτυακών γεωγραφικών συστημάτων πληροφοριών (Web-GIS) για τη διδασκαλία των οικοσυστημάτων στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση. Για αυτό τον σκοπό είναι σημαντικό να γίνει αναφορά στα μαθήματα του αναλυτικού προγράμματος σπουδών της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης στα οποία γίνεται μελέτη των οικοσυστημάτων. Με βάση να νέα προγράμματα σπουδών τα οποία αναρτήθηκαν στο Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής τον Δεκέμβριο του 2021, μελέτη των στοιχείων των οικοσυστημάτων και των χαρτών γίνεται στα παρακάτω μαθήματα:

- Γεωλογίας-Γεωγραφίας Α' γυμνασίου: Στις ενότητες του βιβλίου Α' «Χάρτες», Β' «Φυσικό Περιβάλλον» και Γ' «Ανθρωπογενές περιβάλλον»
- Γεωλογίας-Γεωγραφίας Β' γυμνασίου: Στις ενότητες του βιβλίου 1 «Χάρτες», 2 «Το φυσικό περιβάλλον της Ευρώπης»
- Βιολογία Α' & Γ' Γυμνασίου: Στο κεφάλαιο 2 «Οι οργανισμοί στο περιβάλλον τους»

- Βιολογία Β' λυκείου: Στο κεφάλαιο 2 « Άνθρωπος και περιβάλλον»
- Περιβάλλον και Εκπαίδευση για την Αειφόρα Ανάπτυξη στην Α', Β', Γ' γυμνασίου στο πλαίσιο διαθεματικών δραστηριοτήτων των σχολείων
- Εργαστήριο δεξιοτήτων στην Α', Β', Γ' γυμνασίου «Φροντίζω το περιβάλλον»: στους τομείς 1 «Οικολογία», 2 «Κλιματική Αλλαγή-Φυσικές Καταστροφές»
- Περιβαλλοντική Εκπαίδευση Α' και Β' λυκείου
- Βιολογία Β' λυκείου: στο κεφάλαιο 2 «Σχέσεις οργανισμών στο φυσικό τους περιβάλλον»

Είναι σημαντικό να τονιστεί πως στα νέα προγράμματα σπουδών επισημαίνεται για πρώτη φορά η χρησιμότητα των ΓΣΠ στην εκμάθηση γεωχωρικών και άλλων εννοιών με ξεχωριστό κεφάλαιο στο βιβλίο της γεωλογίας-γεωγραφίας όπου αναφέρονται τα είδη των ΓΣΠ και κάποιες βασικές χρήσεις τους. Οι βασικοί στόχοι των νέων προγραμμάτων σπουδών για του μαθητές είναι οι παρακάτω (ΙΕΠ, 2021):

- Να αποκτήσουν δεξιότητες αναστοχαζόμενων ανθρώπων που μαθαίνουν πώς να μαθαίνουν, πώς να ερευνούν και πώς να γίνονται δημιουργικοί και αποτελεσματικοί
- Να καλλιεργήσουν δεξιότητες με τις οποίες θα αξιοποιούν τις γνώσεις τους και θα παράγουν νέα γνώση
- Να λαμβάνουν αποφάσεις που βασίζονται σε επιστημονικά δεδομένα
- Να αναλαμβάνουν πρωτοβουλίες και να λειτουργούν αυτόνομα στη σχολική τάξη και στη ζωή τους
- Να αποκτήσουν αυτοεκτίμηση, αυτοπεποίθηση, ενσυναίσθηση και ανθεκτικότητα, ώστε να είναι ικανοί να συνδέονται και να επικοινωνούν με τους άλλους
- Να αναγνωρίσουν αξίες και να συνειδητοποιήσουν αρχές, ώστε να αποκτήσουν συναίσθηση ευθύνης και να προετοιμαστούν ως ενεργοί πολίτες
- Να συμμετέχουν σε δρώμενα και πρακτικές που παραπέμπουν στην ανάγκη ενεργοποίησης όλων για την αντιμετώπιση των μεγάλων προκλήσεων της εποχής που απασχολούν τις σύγχρονες κοινωνίες (κατασπατάληση φυσικών πόρων, μόλυνση, προσφυγιά, επιδημίες κ.ά)

Οι επιθυμητοί διδακτικοί προσανατολισμοί των νέων προγραμμάτων σπουδών για τους εκπαιδευτικούς είναι οι παρακάτω (ΙΕΠ, 2021):

- Να δημιουργούν ένα υποστηρικτικό περιβάλλον μάθησης, ενθαρρύνοντας την ενεργό εμπλοκή μαθητών/τριών σε ατομικές και ομαδικές δραστηριότητες
- Να εστιάζουν στην οικειοποίηση βασικών γνώσεων με τη βοήθεια των οποίων αναπτύσσονται γνωστικές και άλλες δεξιότητες, αξιοποιώντας τις αρχές της παιδαγωγικής ψυχολογίας και τη φυσιογνωμία των γνωστικών αντικειμένων
- Να επιδιώκουν τη διασύνδεση και ενσωμάτωση της νέας γνώσης με τις προϋπάρχουσες γνώσεις των μαθητών/τριών μέσω πολλαπλών προσεγγίσεων ανάλογα με τις ανάγκες, τις δυνατότητες και τα ενδιαφέροντά τους
- Να υιοθετούν στρατηγικές διαφοροποιημένης διδασκαλίας, βιωματικής μάθησης και αξιοποιούν εναλλακτικές πρακτικές, ποικίλα διδακτικά εργαλεία και δημιουργικές δραστηριότητες
- Να χρησιμοποιούν κατάλληλα τις νέες τεχνολογίες στην καθημερινή διδακτική τους πρακτική, αξιοποιώντας τα πλεονεκτήματα της ηλεκτρονικής μάθησης και τα διαθέσιμα ψηφιακά εργαλεία
- Να ενθαρρύνουν τον κριτικό στοχασμό στις διάφορες διαδικασίες και πρακτικές

Σύμφωνα με το περιεχόμενο του νέου προγράμματος σπουδών καθώς και τους στόχους που έχουν τεθεί από το ΙΕΠ για τους μαθητές και τους εκπαιδευτικούς γίνεται άμεσα αντιληπτό πόσο χρήσιμη θα είναι μία εκπαιδευτική εφαρμογή διαδικτυακών γεωγραφικών συστημάτων πληροφοριών (Web-GIS) για τη διδασκαλία των οικοσυστημάτων.

3.1.1 Περιβαλλοντική εκπαίδευση

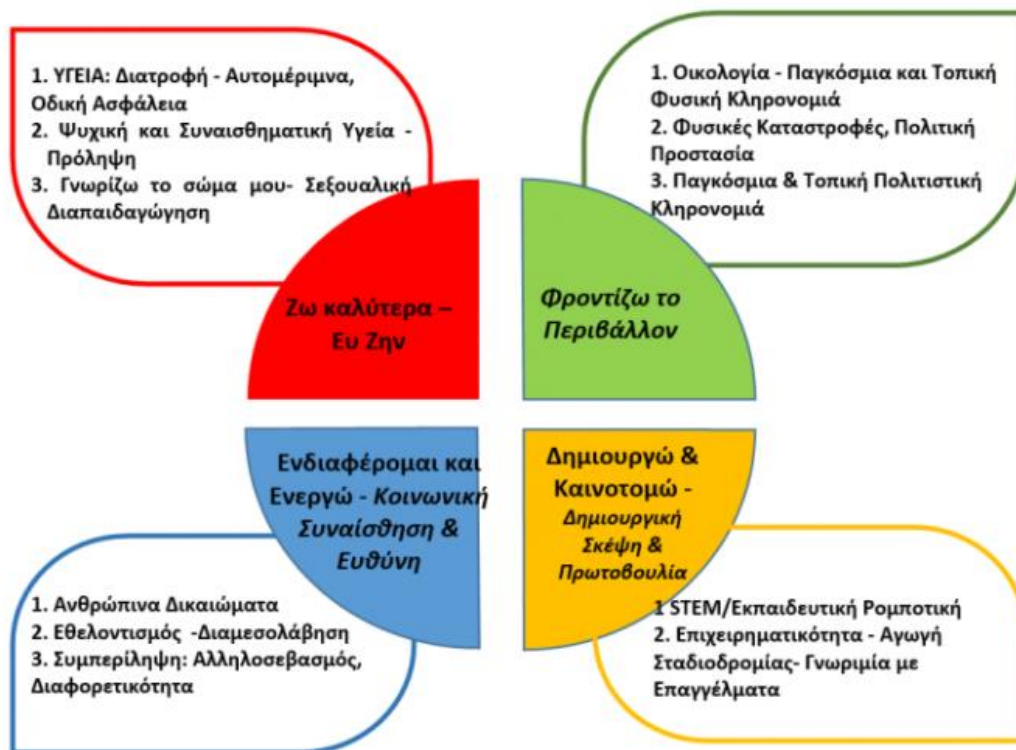
Σύμφωνα με το Ν.1892/90 η περιβαλλοντική εκπαίδευση αποτελεί τμήμα των προγραμμάτων των σχολείων της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης και μπορεί να διδαχθεί από εκπαιδευτικούς οποιασδήποτε ειδικότητας. Σκοπός της περιβαλλοντικής εκπαίδευσης είναι να συνειδητοποιήσουν οι μαθητές τη σχέση του ανθρώπου με το φυσικό και κοινωνικό περιβάλλον του, να ευαισθητοποιηθούν για τα προβλήματα που συνδέονται με αυτό και να δραστηριοποιηθούν, ώστε να συμβάλουν στη γενικότερη προσπάθεια αντιμετώπισής τους (Ψηφιακό Σχολείο, 2021).

Ως εκπαιδευτική δραστηριότητα οδηγεί στη διατύπωση εννοιών, την αναγνώριση αξιών, την καλλιέργεια δεξιοτήτων και στάσεων που είναι απαραίτητες στη διαδικασία λήψης αποφάσεων στα προβλήματα που αφορούν στην ποιότητα του περιβάλλοντος σε ατομικό και στη συνέχεια σε ομαδικό/κοινωνικό επίπεδο. Η έννοια του περιβάλλοντος στην περιβαλλοντική εκπαίδευση αντιμετωπίζεται με την ολιστική διάστασή του και περιλαμβάνει το φυσικό, το τεχνητό/δομημένο, το κοινωνικο-οικονομικό και ιστορικό περιβάλλον. Για το λόγο αυτό κάθε θέμα μελετάται διεπιστημονικά και διαθεματικά (Ψηφιακό Σχολείο, 2021).

Ορισμένοι άξονες του γνωστικού περιεχομένου της περιβαλλοντικής εκπαίδευσης είναι οι αέρας-ατμόσφαιρα-κλιματικές αλλαγές, νερό, έδαφος, δάση, βιοποικιλότητα-εξαφάνιση των ειδών, ενέργεια, διαχείριση απορριμμάτων και αποβλήτων, ανθρώπινες δραστηριότητες και ανθρώπινες σχέσεις και αξίες.

3.1.2 Εργαστήρια Δεξιοτήτων

Τα εργαστήρια δεξιοτήτων εντάχθηκαν στο υποχρεωτικό ωρολόγιο πρόγραμμα με εγκύκλιο του ΙΕΠ το 2021. Σκοπός των εργαστηρίων δεξιοτήτων είναι η ενίσχυση της καλλιέργειας ήπιων δεξιοτήτων, δεξιοτήτων ζωής και δεξιοτήτων τεχνολογίας και επιστήμης στους μαθητές. Στους επιμέρους στόχους των Εργαστηρίων Δεξιοτήτων είναι η μάθηση μέσω ομαδοσυνεργατικής, και δημιουργικής διδακτικής μεθοδολογίας, η ενίσχυση των δεξιοτήτων ζωής, διαμεσολάβησης και υπευθυνότητας, η ενίσχυση των δεξιοτήτων ψηφιακής μάθησης, τεχνολογίας, κριτικής και οργανωμένης σκέψης. Το πρόγραμμα των εργαστηρίων ομαδοποιείται σε τέσσερις θεματικές ενότητες (Εικόνα 22). Οι θεματικές ενότητες προκύπτουν από τους Παγκόσμιους Δείκτες Αειφόρου Ανάπτυξης (περιβάλλον, ευ ζην, ασφάλεια, κοινωνία των πολιτών, σύγχρονη τεχνολογία και επιχειρηματικότητα) (ΙΕΠ, 2021).

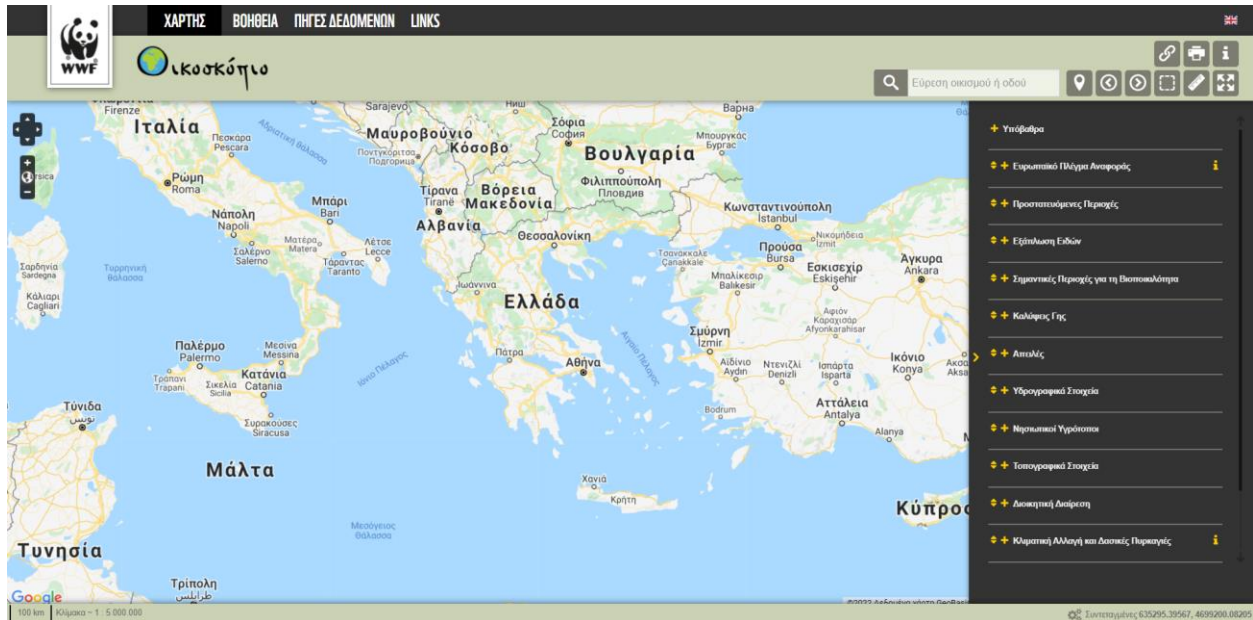


Εικόνα 22:Οι θεματικές ενότητες των εργαστηρίων (<https://www.edweek.gr>)

3.2 Διαδικτυακές εφαρμογές σχετικές με την μελέτη των οικοσυστημάτων

Στο πλαίσιο της διερεύνησης ανάπτυξης εκπαιδευτικής εφαρμογής διαδικτυακών γεωγραφικών συστημάτων πληροφοριών έγινε αναζήτηση αντίστοιχων διαθέσιμων διαδικτυακών εφαρμογών μελέτης οικοσυστημάτων που θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν στις σχολικές τάξεις. Ο σκοπός αυτής της ενέργειας ήταν αρχικά να αναλυθούν τα επιμέρους χαρακτηριστικά που συναντώνται σε αυτές τις εφαρμογές. Στην συνέχεια τα χαρακτηριστικά αυτά ταξινομήθηκαν σε ευρύτερες κατηγορίες και με βάση αυτές έγινε σύγκριση μεταξύ των εφαρμογών. Επιπλέον τα χαρακτηριστικά των εφαρμογών βοήθησαν στην μετέπειτα δημιουργία του ερωτηματολογίου. Οι εφαρμογές που κρίθηκαν καταλληλότερες για την χρήση τους σε σχολική τάξη στην δευτεροβάθμια εκπαίδευση ήταν στο σύνολο πέντε. Όλες αφορούν στην μελέτη των οικοσυστημάτων και της βιοποικιλότητας και βασίζονται σε διαφορετικές εκδοχές των διαδικτυακών Γ.Σ.Π. Οι τέσσερις από αυτές είναι στα ελληνικά ενώ η μία στα αγγλικά καθώς αφορά εφαρμογή της Ε.Ε για τις περιοχές Natura2000. Πιο αναλυτικά οι εφαρμογές είναι οι εξής:

3.2.1 Οικοσκόπιο



Εικόνα 23: Η διαδικτυακή εφαρμογή «Οικοσκόπιο»

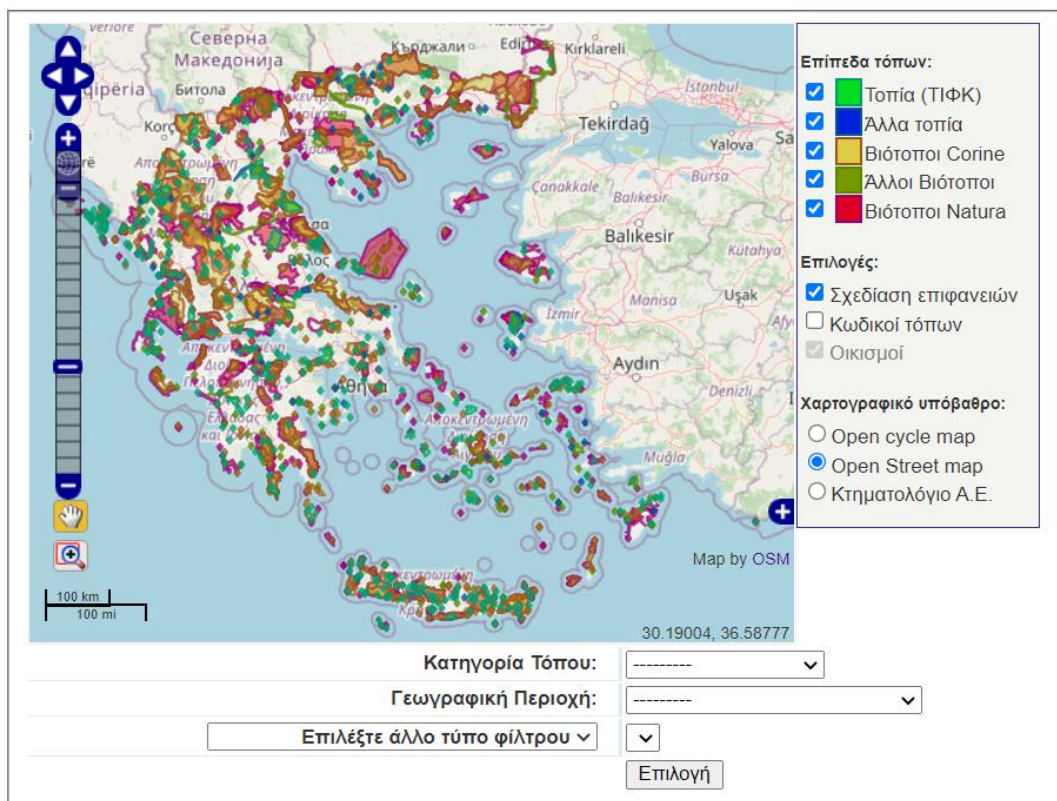
Το Οικοσκόπιο είναι μια διαδικτυακή χαρτογραφική εφαρμογή που σχεδιάστηκε και λειτουργεί από το 2008 με την ευθύνη του WWF Ελλάς (Εικόνα 23). Στόχος του είναι να προσφέρει σε κάθε ενδιαφερόμενο άμεση, έγκυρη και κατανοητή πληροφορία για το περιβάλλον της χώρας μας. Η πληροφορία που απεικονίζεται στο Οικοσκόπιο προέρχεται είτε από επίσημα δεδομένα των φορέων της πολιτείας, είτε από στοιχεία που έχουν προκύψει από την ανάλυση δημοσιευμένων επιστημονικών εργασιών και αναφορών ή δεδομένα που αποτελούν το προϊόν εργασιών και δράσεων του WWF Ελλάς (WWF Ελλάς, 2021).

3.2.2 Φιλότης

ΦΙΛΟΤΗΣ

Βάση Δεδομένων
για την Ελληνική Φύση

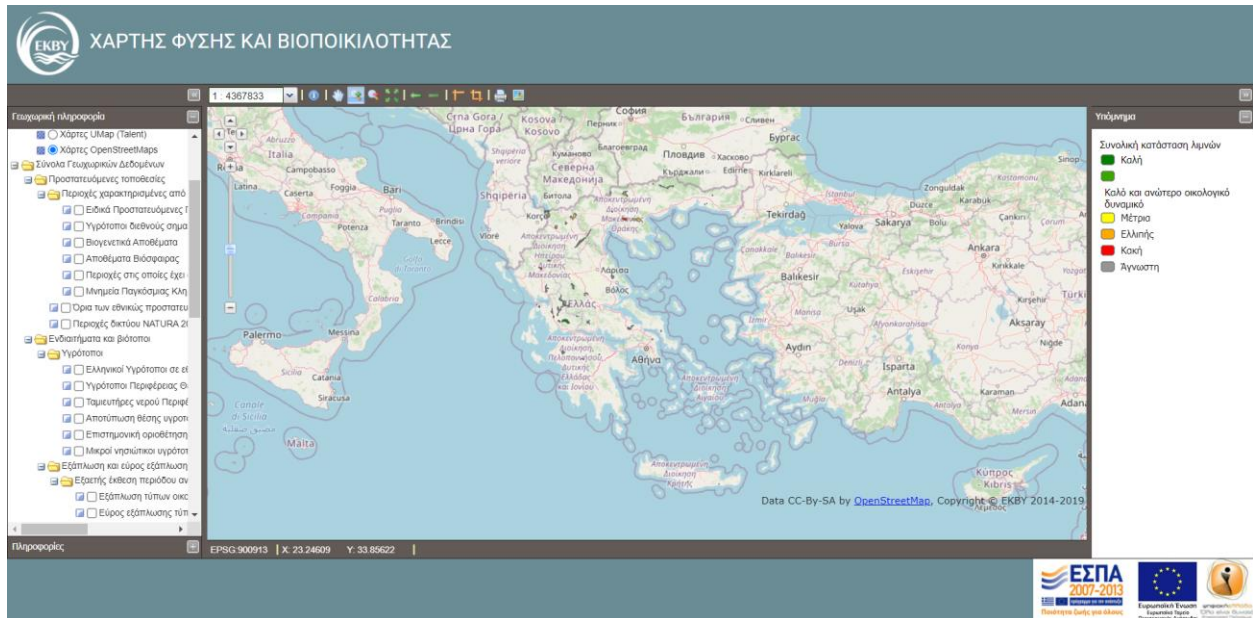
🌿 Τόποι 🌿 Είδη 🌿 Περιγραφή 🌿 Οδηγίες χρήσης



Εικόνα 24: Η διαδικτυακή βάση δεδομένων «Φιλότης»

Η βάση δεδομένων ΦΙΛΟΤΗΣ αποτελεί ερευνητική και εκπαιδευτική δραστηριότητα του ΕΜΠ, με σκοπό την συλλογή, οργάνωση και διάθεση τεκμηριωμένης πληροφορίας για το φυσικό περιβάλλον της Ελλάδας (Εικόνα 24). Τα δεδομένα της βάσης αφορούν στα αξιόλογα στοιχεία των φυσικών οικοσυστημάτων και τοπίων. Κύριος στόχος είναι η κατάλληλη αξιοποίηση της πληροφορίας ώστε να επιτυγχάνεται γεφύρωση των αντιθέσεων μεταξύ αναπτυξιακών και περιβαλλοντικών αναγκών. Απευθύνεται κυρίως σε επιστήμονες που εκπονούν μελέτες περιβαλλοντικών επιπτώσεων, σε υπευθύνους περιβαλλοντικών φορέων, σε λειτουργούς όλων των βαθμίδων εκπαίδευσης και σε φυσιολάτρες (Χατζημπίρος Κ. et al, 2011).

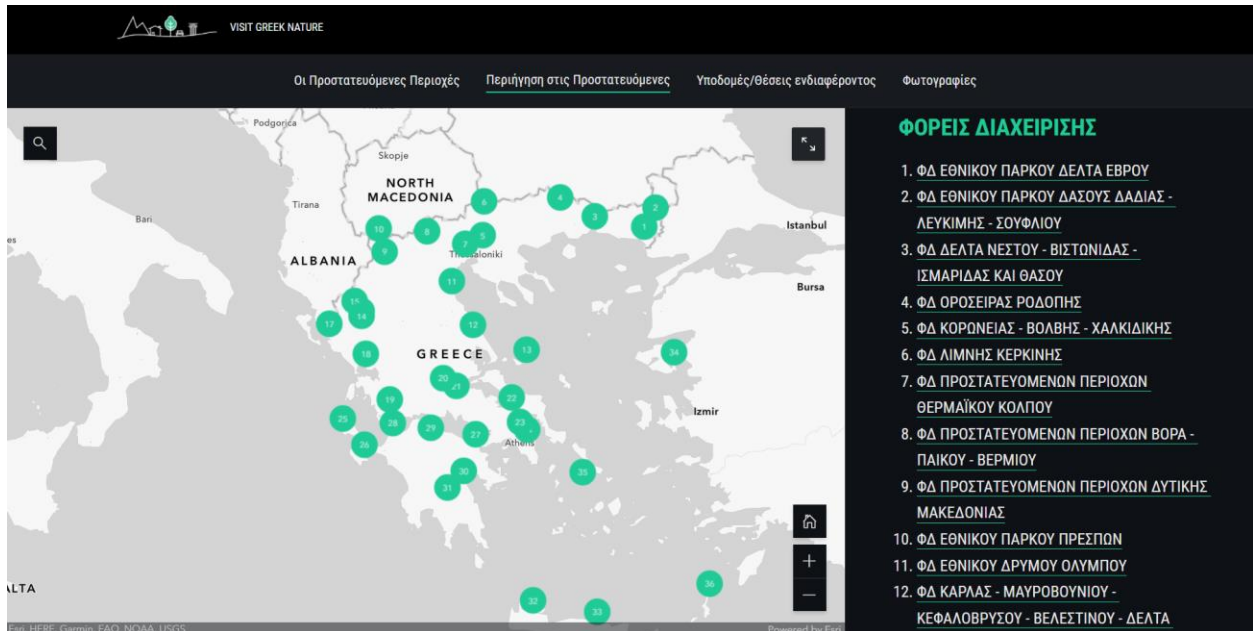
3.2.3 Χάρτης Φύσης και Βιοποικιλότητας



Εικόνα 25:Ο διαδικτυακός Χάρτης φύσης και βιοποικιλότητας του EKBY

Ο Δικτυακός Χάρτης φύσης και βιοποικιλότητας του EKBY είναι μια δικτυακή εφαρμογή Συστημάτων Γεωγραφικών Πληροφοριών που επιτρέπει την επισκόπηση και πλοήγηση σε επίπεδα πληροφορίας γεωχωρικών δεδομένων για τη φύση και τη βιοποικιλότητα της Ελλάδας (Εικόνα 25). Αποτελεί υποσύστημα του Δικτυακού Τόπου για τη Φύση και τη Βιοποικιλότητα. Αναπτύχθηκε στο πλαίσιο της Πράξης «Ανάπτυξη δικτυακού τόπου διάχυσης πληροφοριών για τη φύση και τη βιοποικιλότητα της Ελλάδας» με φορέα χρηματοδότησης το Υπουργείο Πολιτισμού και Αθλητισμού και συγχρηματοδότηση από το Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης (ΕΤΠΑ). Ο φορέας υλοποίησης του είναι το Μουσείο Γουλανδρή Φυσικής Ιστορίας/Ελληνικό Κέντρο Βιοτόπων-Υγροτόπων (EKBY, 2013).

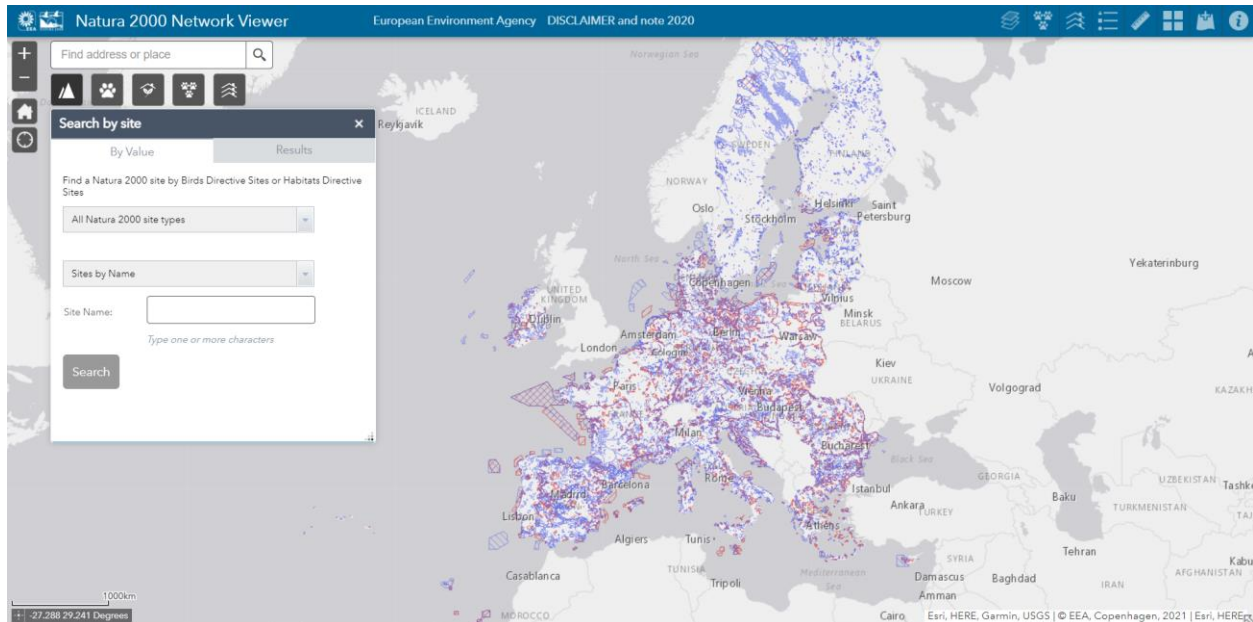
3.2.4 Visit Greek Nature



Εικόνα 26: Η ιστοσελίδα Visit Greek Nature

Η ιστοσελίδα Visit Greek Nature συγκεντρώνει τις προστατευόμενες περιοχές της ηπειρωτικής και νησιωτικής Ελλάδας, επιχειρώντας να προβάλει τη σπουδαιότητα και την αξία τους για την αναψυχή (Εικόνα 26). Χρήσιμες γενικές πληροφορίες για τις περιοχές της χώρας που προστατεύονται σε εθνικό, ευρωπαϊκό και διεθνές επίπεδο, στοιχεία για τους φορείς που είναι αρμόδιοι για τη διαχείρισή τους, χάρτες που συγκεντρώνουν ανά την Ελλάδα υποδομές ενημέρωσης και αναψυχής, μνημεία και χώρους ιδιαίτερου ενδιαφέροντος, σύνδεσμοι για την άντληση άμεσης και έγκυρης πληροφόρησης για το σύνολο των χώρων και υποδομών και ένα πλούσιο φωτογραφικό υλικό συνδυάζονται για να συνθέσουν ένα εύχρηστο εργαλείο για τον χρήστη της ιστοσελίδας, αλλά και ένα αποτελεσματικό μέσο ανάδειξης των προστατευόμενων περιοχών της χώρας (visit greek nature, 2021).

3.2.5 Natura 2000 Network Viewer



Εικόνα 27: Διαδικτυακή εφαρμογή Natura 2000 Viewer

Οι πληροφορίες που εμφανίζονται στο Natura 2000 Viewer βασίζονται στο πιο πρόσφατο σύνολο δεδομένων Natura 2000 σε όλη την ΕΕ που έχει δημιουργήσει ο Ευρωπαϊκός Οργανισμός Περιβάλλοντος (ΕΟΠ) με βάση τα δεδομένα που έλαβε από τα κράτη μέλη της ΕΕ (Εικόνα 27). Ο κύριος σκοπός αυτού του προγράμματος προβολής είναι η εμφάνιση δεδομένων (χωρικών και πινάκων) της τελευταίας έκδοσης του Natura 2000. Προκειμένου να διευκολυνθεί αυτή η εργασία για τον χρήστη, η εφαρμογή προσφέρει γραφικές και αλφαριθμητικές αναζητήσεις με φιλική διεπαφή βασισμένη στην εφαρμογή Web Builder για το ArcGIS (European Environment Agency, 2020).

3.3 Κριτήρια αξιολόγησης εφαρμογών

Οι πέντε εφαρμογές που παρουσιάστηκαν προηγουμένως αναλύθηκαν με βάση συγκριμένα κριτήρια και έγινε σύγκριση μεταξύ τους. Τα κριτήρια σύμφωνα με τα οποία έγινε η σύγκριση βασίζονται σε βιβλιογραφικές έρευνες και εργασίες αξιολόγησης διαδικτυακών εφαρμογών και έχουν ταξινομηθεί σε τέσσερις ευρύτερες κατηγορίες. Η πρώτη αφορά την αισθητική αξιολόγηση των εφαρμογών και περιλαμβάνει τα κριτήρια της ποιότητας των χρωμάτων/εικόνων, την οργάνωση της οθόνης, την σχεδίαση των διεπαφών και την παρουσίαση των κειμένων. Η δεύτερη κατηγορία αφορά την αξιολόγηση του περιεχομένου των εφαρμογών και περιλαμβάνει την επιστημονική εγκυρότητα της πληροφορίας, την πληρότητα/μοναδικότητα, την επικαιρότητα, τη χρήση γλώσσας και την χρήση των δυναμικών μέσων. Η τρίτη κατηγορία αφορά την τεχνική αξιολόγηση και περιλαμβάνει την λειτουργικότητα/διαλειτουργικότητα της εφαρμογής, την ταχύτητα/αξιοπιστία, τη

συμβατότητα, τη συμβατότητα, τη διαδραστικότητα και την διαθεσιμότητα/προσβασιμότητα. Η τελευταία κατηγορία αφορά την αξιολόγηση κόστους και περιλαμβάνει το κόστος άδειας λογισμικού, την υλικοτεχνική υποδομή και το κόστος επιμόρφωσης των εκπαιδευτικών. Πιο αναλυτικά η περιγραφή των επιμέρους κριτηρίων είναι η παρακάτω.

3.3.1 Αισθητική αξιολόγηση

- Ποιότητα χρωμάτων/εικόνων: Εξετάζεται η ποικιλία των χρωμάτων, ο συνδυασμός τους, η ποιότητα στην ανάλυση των εικόνων/χαρτών. Επιπλέον ελέγχεται σε ποια μορφή είναι αποθηκευμένες οι εικόνες στην εφαρμογή.
- Οργάνωση της οθόνης: Εξετάζεται με ποιον τρόπο και σε ποια θέση είναι τοποθετημένες στην οθόνη οι πληροφορίες. Η πρώτη σελίδα θα πρέπει να δείχνει εμφανώς πώς είναι οργανωμένος ο ιστότοπος και πώς να περιηγηθεί κανείς σε αυτόν. Ο ιστότοπος οφείλει να έχει μια ακολουθία και μια συγκεκριμένη εμφάνιση σε όλες τις σελίδες του.
- Σχεδίαση διεπαφών: Εξετάζεται εάν οι σύνδεσμοι κειμένου, οι γραφικοί σύνδεσμοι, τα γραφικά και οι ήχοι είναι εύκολο να εντοπιστούν και είναι κατανοητό τι αναπαριστούν. Διερευνάται εάν η επιλογή των εικόνων και των γραφικών έχει γίνει με τέτοιο τρόπο ώστε να αντιπροσωπεύει τον σύνδεσμο που περιγράφει.
- Παρουσίαση κειμένων: Εξετάζεται εάν τα κείμενα είναι ευανάγνωστα με ορθολογική χρήση γραμματοσειρών, χρωμάτων και συμβόλων. Ελέγχεται εάν οι σελίδες έχουν μόνο ένα ή δύο ευκρινείς γραμματοσειρές και αν η κάθε σελίδα χρησιμοποιεί περιορισμένο αριθμό χρωμάτων, ειδικά για το κείμενο.

3.3.2 Αξιολόγηση περιεχομένου

- Επιστημονική εγκυρότητα: Ελέγχονται οι πληροφορίες και τα δεδομένα της εφαρμογής ώστε να μην περιέχει επιστημονικές ανακρίβειες. Επίσης εξετάζεται κατά πόσο υπάρχουν έγκυρες πηγές σχετικά με τις πληροφορίες που παρέχονται στο περιεχόμενο.
- Πληρότητα/Μοναδικότητα: Εξετάζεται εάν οι πληροφορίες είναι ολοκληρωμένες χωρίς να είναι υπέρμετρες ή πλεονάζουσες. Ακόμη ελέγχεται αν οι πληροφορίες είναι καλά οργανωμένες με τη σωστή περιγραφή. Επιπλέον η παροχή μοναδικού περιεχομένου σε μια συγκεκριμένη γνωστική περιοχή αποτελεί πηγή προσέλκυσης της προσοχής και του ενδιαφέροντος του χρήστη.

- **Επικαιρότητα:** Ελέγχεται εάν όλες οι πληροφορίες είναι επίκαιρες. Επιπλέον εξετάζεται αν δίνεται η ημερομηνία της τελευταίας ενημέρωσης του ιστοτόπου και φυσικά εάν οι σύνδεσμοι είναι ενημερωμένοι.
- **Γλώσσα:** Καταγράφεται εάν η διαδικτυακή εφαρμογή είναι κατασκευασμένη σε περισσότερες από μία γλώσσες. Επιπλέον εξετάζεται αν είναι συμβατή με το ηλικιακό και γνωστικό επίπεδο των μαθητών, αν τα κείμενα είναι λιτά, σαφή και κατανοητά, αν υπάρχει γραμματική και συντακτική συνέπεια, αν αποφεύγεται εξειδικευμένη επιστημονική ορολογία και αν το κείμενο είναι κατανοητό.
- **Χρήση δυναμικών μέσων:** Καταγράφεται η ύπαρξη διεπαφών που σχετίζονται με βίντεο/εικόνες/ήχο.

3.3.3 Τεχνική αξιολόγηση

- **Λειτουργικότητα/Διαλειτουργικότητα:** Εξετάζεται εάν τα γραφικά φορτώνουν γρήγορα και χρησιμοποιούνται formats αρχείων που δεν απαιτούν μετατροπή από το χρήστη. Επιπλέον, ελέγχεται εάν η εφαρμογή μπορεί να λειτουργήσει σε διαφορετικά λειτουργικά συστήματα και αν η πληροφορία της σελίδας διατηρείται σε μορφή που μπορεί να τυπωθεί γρήγορα. Τέλος, ερευνάται αν υπάρχει η δυνατότητα διαμοιρασμού δεδομένων με άλλες εφαρμογές.
- **Ταχύτητα/Αξιοπιστία:** Εξετάζεται εάν οι σελίδες φορτώνουν με ικανοποιητική ταχύτητα και αν οι σύνδεσμοι που παρέχονται οδηγούν μόνο σε σχετικό υλικό (όχι σε μη προσπελάσιμες ή απαρχαιωμένες σελίδες). Ελέγχεται εάν οι διαδικτυακοί κόμβοι παρέχουν στους χρήστες τη δυνατότητα επιστροφής σε ένα προηγούμενο κόμβο ή σελίδα. Τέλος, εξετάζεται εάν η επανάληψη της ίδιας διαδικασίας οδηγεί στο ίδιο αποτέλεσμα.
- **Συμβατότητα:** Εξετάζεται η συμβατότητα του με άλλα λογισμικά, λειτουργικά συστήματα και σύγχρονα περιβάλλοντα εργασίας.
- **Διαδραστικότητα:** Εξετάζεται εάν ο χρήστης μπορεί να εισάγει τα δικά του δεδομένα και να αντλήσει πληροφορίες από την εφαρμογή.
- **Διαθεσιμότητα/Προσβασιμότητα:** Εξετάζεται που είναι διαθέσιμη η εφαρμογή και πόσο εύκολη είναι η πρόσβαση του χρήστη.

3.3.4 Αξιολόγηση κόστους

- Άδεια λογισμικού: Εξετάζεται το πιθανό κόστος της άδειας του λογισμικού
- Υλικοτεχνική υποδομή: Εξετάζεται το κόστος που σχετίζεται με την υλικοτεχνική υποδομή που πρέπει να έχει ο χρήστης για να χρησιμοποιήσει την εφαρμογή.
- Επιμόρφωση εκπαιδευτικών: Εξετάζεται το πιθανό κόστος επιμόρφωσης των εκπαιδευτικών

3.4 Σύγκριση εφαρμογών

Με βάση τα παραπάνω κριτήρια συντάχθηκε ένας πίνακας στον οποίο γίνεται σύγκριση των πέντε εφαρμογών (Πίνακας 12).

	Κριτήρια	Οικοσκόπιο	Φιλότης	Χάρτης Φύσης και Βιοποικιλότητας	Natura 2000 Network Viewer	Visit Greek Nature
Αισθητική Αξιολόγηση	Ποιότητα χρωμάτων/εικόνων	Τα κύρια χρώματα της εφαρμογής είναι το χακί και το μαύρο. Τα θεματικά επίπεδα πληροφοριών διαφοροποιούνται χρωματικά από τα υπόβαθρα των χαρτών. Τα δεδομένα των χαρτών απεικονίζονται με μεγάλη ακρίβεια ακόμη και σε μεγάλο ζουμ. Οι χάρτες αποθηκεύονται σε εικόνες .jpeg μορφής.	Η εφαρμογή είχε το λευκό χρώμα σε όλες τις σελίδες της. Το μόνο χρώμα που αλλάζει αφορά στα κείμενα. Τα θεματικά επίπεδα πληροφοριών διαφοροποιούνται χρωματικά από τα υπόβαθρα των χαρτών. Τα θεματικά επίπεδα είναι ταυτόχρονα ενεργοποιημένα με αποτέλεσμα να δημιουργούν οπτική σύγχυση στον χρήστη. Οι εικόνες της εφαρμογής είναι σε .jpeg μορφή	Τα κύρια χρώματα της εφαρμογής είναι το γαλάζιο με το γκρι. Τα θεματικά επίπεδα πληροφοριών διαφοροποιούνται χρωματικά από τα υπόβαθρα των χαρτών. Τα δεδομένα των χαρτών απεικονίζονται με μεγάλη ακρίβεια ακόμη και σε μεγάλο ζουμ.	Τα κύρια χρώματα της εφαρμογής είναι το γαλάζιο. Τα θεματικά επίπεδα πληροφοριών διαφοροποιούνται χρωματικά από τα υπόβαθρα των χαρτών. Τα δεδομένα των χαρτών απεικονίζονται με μεγάλη ακρίβεια ακόμη και σε μεγάλο ζουμ.	Τα κύρια χρώματα της εφαρμογής είναι το μαύρο και το πράσινο. Τα θεματικά επίπεδα πληροφοριών διαφοροποιούνται χρωματικά από τα υπόβαθρα των χαρτών. Τα δεδομένα των χαρτών απεικονίζονται με μεγάλη ακρίβεια ακόμη και σε μεγάλο ζουμ. Οι πληροφορίες στον χάρτη πολλές φορές η μία υπερκαλύπτει την άλλη.
	Οργάνωση της οθόνης	Στο επίκεντρο της οθόνης βρίσκεται ο χάρτης υποβάθρου όπου προβάλλονται τα επιμέρους δεδομένα. Δεξιά της οθόνης υπάρχει η λίστα με όλα τα θεματικά επίπεδα και τα υπομνήματά τους. Αριστερά της οθόνης βρίσκονται τα κουμπιά πλοήγησης του χάρτη. Στο άνω μέρος της οθόνης υπάρχουν επιπλέον	Στο επίκεντρο της οθόνης βρίσκεται ο χάρτης υποβάθρου που έχει όλα τα θεματικά επίπεδα ενεργά. Τα θεματικά επίπεδα βρίσκονται δεξιά του χάρτη. Αριστερά του χάρτη βρίσκονται τα κουμπιά πλοήγησης. Στο άνω μέρος της οθόνης γίνεται αναζήτηση της πληροφορίας μέσα από την επιλογή	Στο επίκεντρο της οθόνης βρίσκεται ο χάρτης υποβάθρου όπου προβάλλονται τα επιμέρους δεδομένα. Στο αριστερό μέρος της οθόνης βρίσκονται όλα τα επιμέρους θεματικά επίπεδα και τα κουμπιά πλοήγησης. Στο άνω μέρος υπάρχει η κλίμακα του χάρτη, και επιπλέον	Στο επίκεντρο της οθόνης βρίσκεται ο χάρτης υποβάθρου όπου προβάλλονται τα επιμέρους δεδομένα. Αριστερά της οθόνης βρίσκονται τα κουμπιά πλοήγησης. Στο άνω μέρος της οθόνης υπάρχει η ονομαστική επιλογή αναζήτησης πληροφορίας και η επιλογή αναζήτησης	Η εφαρμογή αποτελείται από τέσσερις σελίδες όπου η κάθε μία έχει την δομή story line. Όλες οι σελίδες στο άνω μέρος τους έχουν τον τίτλο. Στην συνέχεια ακολουθεί το κείμενο που περιγράφει την ενότητα μαζί με φωτογραφίες των οικοσυστημάτων

		<p>χρηστικά εργαλεία που εξυπηρετήσουν σύνθετες αναζητήσεις και την απεικόνιση πληροφορίας στο χάρτη καθώς και το κουμπί βοήθειας μαζί με τις πηγές των δεδομένων και τους αντίστοιχους συνδέσμους. Στο κάτω μέρος της οθόνης βλέπουμε την κλίμακα του χάρτη και τις συντεταγμένες του κέρσορα πάνω στον χάρτη</p>	<p>γενικών κατηγοριών όπως «τόποι» και «είδη» και δίνονται οι οδηγίες χρήσης της εφαρμογής. Στο κάτω μέρος του χάρτη γίνεται αναζήτηση της πληροφορίας με βάση την γεωγραφική περιοχή. Στο κάτω μέρος της οθόνης δίνονται με αλφαβητική σειρά όλα τα οικοσυστήματα μαζί με τους κωδικούς τους και ορισμένες εικόνες των οικοσυστημάτων. Τα φίλτρα της εφαρμογής δεν βοηθούν καθώς στον χάρτη δεν εμφανίζονται τα αντίστοιχα δεδομένα οπότε προκαλείται οπτική σύγχυση. Η εφαρμογή δίνει συμπυκνωμένη πληροφορία στον χρήστη χωρίς την δική του αναζήτηση με αποτέλεσμα να είναι κουραστική στο μάτι</p>	<p>χρηστικά εργαλεία που εξυπηρετήσουν την απεικόνιση πληροφορίας στο χάρτη και την εκτύπωση των αποτελεσμάτων. Δεξιά του χάρτη υπάρχουν τα υπομνήματα των δεδομένων απεικόνισης. Στο κάτω μέρος της οθόνης βρίσκονται οι γενικές πληροφορίες της εφαρμογής, το προβολικό σύστημα του χάρτη και οι συντεταγμένες του κέρσορα πάνω στον χάρτη</p>	<p>με βάση την κατηγορία «όνομα οικοσυστήματος» ή «είδος». Επιπλέον, στο άνω μέρος υπάρχουν τα εργαλεία σχεδίασης, οι πληροφορίες της εφαρμογής και η δυνατότητα εισαγωγής δεδομένων του χρήστη. Ορισμένες διεπαφές επαναλαμβάνονται δημιουργώντας οπτική σύγχυση στον χρήστη.</p>	<p>και στην συνέχεια υπάρχουν έτοιμοι θεματικοί χάρτες που αφορούν την επιμέρους ενότητα. Ο χρήστης μπορεί να προηγηθεί στους χάρτες και να επιλέξει τα δεδομένα τους έτσι ώστε να δει τις αντίστοιχες πληροφορίες για αυτά</p>
	<p>Σχεδίαση διεπαφών</p>	<p>Οι σύνδεσμοι κειμένου, τα γραφικά είναι εύκολο να εντοπιστούν και είναι κατανοητό τι αναπαριστούν. Η επιλογή των γραφικών</p>	<p>Οι σύνδεσμοι κειμένου, τα γραφικά είναι εύκολο να εντοπιστούν και είναι κατανοητό τι αναπαριστούν. Η επιλογή των εικόνων</p>	<p>Οι σύνδεσμοι κειμένου, τα γραφικά είναι εύκολο να εντοπιστούν και είναι κατανοητό τι αναπαριστούν. Η επιλογή των</p>	<p>Οι σύνδεσμοι κειμένου δεν είναι εύκολο να εντοπιστούν. Τα γραφικά είναι εύκολο να εντοπιστούν αλλά</p>	<p>Οι σύνδεσμοι κειμένου, οι εικόνες και τα γραφικά είναι εύκολο να εντοπιστούν και είναι κατανοητό τι αναπαριστούν. Η</p>

		έχει γίνει με τέτοιο τρόπο ώστε να αντιπροσωπεύει τον σύνδεσμο που περιγράφει.	και των γραφικών έχει γίνει με τέτοιο τρόπο ώστε να αντιπροσωπεύει τον σύνδεσμο που περιγράφει.	γραφικών έχει γίνει με τέτοιο τρόπο ώστε να αντιπροσωπεύει τον σύνδεσμο που περιγράφει.	δεν είναι ξεκάθαρο τι αντιπροσωπεύει το κάθε ένα	επιλογή των γραφικών έχει γίνει με τέτοιο τρόπο ώστε να αντιπροσωπεύει τον σύνδεσμο που περιγράφει.
	Παρουσίαση κειμένων	Κείμενα ευανάγνωστα με ορθολογική χρήση γραμματοσειρών, χρωμάτων και συμβόλων. Οι σελίδες έχουν δύο ευκρινείς γραμματοσειρές. Κάθε σελίδα χρησιμοποιεί περιορισμένο αριθμό χρωμάτων, ειδικά για το κείμενο. Είναι πολύ εύκολο να εντοπιστούν οι χάρτες και οι επιμέρους πληροφορίες	Κείμενα ευανάγνωστα με ορθολογική χρήση γραμματοσειρών, χρωμάτων και συμβόλων. Οι σελίδες έχουν τρεις ευκρινείς γραμματοσειρές. Κάθε σελίδα χρησιμοποιεί περιορισμένο αριθμό χρωμάτων, ειδικά για το κείμενο. Λόγω των πολλών πληροφοριών στην αρχική οθόνη δεν είναι εύκολο να εντοπιστούν οι επιμέρους πληροφορίες	Οι τίτλοι των θεματικών επιπέδων είναι πολύ μεγάλοι. Δεν είναι ξεκάθαρο τι περιγράφει το κάθε θεματικό επίπεδο. Τα κείμενα χρησιμοποιούν ορθολογική χρήση γραμματοσειρών, χρωμάτων και συμβόλων. Οι σελίδες έχουν δύο ευκρινείς γραμματοσειρές. Κάθε σελίδα χρησιμοποιεί περιορισμένο αριθμό χρωμάτων, ειδικά για το κείμενο. Αρκετές φορές αλλιώς συμβολίζεται η πληροφορία στο υπόμνημα και αλλιώς στον χάρτη.	Κείμενα με ορθολογική χρήση γραμματοσειρών, χρωμάτων και συμβόλων. Οι σελίδες έχουν δύο ευκρινείς γραμματοσειρές. Κάθε σελίδα χρησιμοποιεί περιορισμένο αριθμό χρωμάτων, ειδικά για το κείμενο. Λόγω πιο σύνθετων επιλογών αναζήτησης δεν είναι εύκολο να εντοπιστούν οι επιμέρους πληροφορίες	Κείμενα ευανάγνωστα με ορθολογική χρήση γραμματοσειρών, χρωμάτων και συμβόλων. Οι σελίδες έχουν δύο ευκρινείς γραμματοσειρές. Κάθε σελίδα χρησιμοποιεί περιορισμένο αριθμό χρωμάτων, ειδικά για το κείμενο. Είναι πολύ εύκολο να εντοπιστούν οι χάρτες και οι επιμέρους πληροφορίες
Αξιολόγηση περιεχομένου	Επιστημονική εγκυρότητα	Η εφαρμογή σχεδιάστηκε και λειτουργεί από το 2008 με την ευθύνη του WWF Ελλάς. Η πληροφορία που απεικονίζεται	Τα δεδομένα της εφαρμογής βασίζονται σε ευρωπαϊκά ερευνητικά προγράμματα. Πολλά δεδομένα που χρησιμοποιούνται	Η εφαρμογή «Φύση και Βιοποικιλότητα της Ελλάδας» αναπτύχθηκε στο πλαίσιο του έργου με τίτλο «ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΔΙΚΤΥΑΚΟΥ ΤΟΠΟΥ	Οι πληροφορίες που εμφανίζονται στο Natura 2000 Viewer βασίζονται στο πιο πρόσφατο σύνολο δεδομένων Natura 2000 σε όλη την ΕΕ	Ο δικτυακός τόπος Visit greek nature αναπτύχθηκε στο πλαίσιο του έργου με τίτλο «ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΔΙΚΤΥΑΚΟΥ ΤΟΠΟΥ

		προέρχεται είτε από επίσημα δεδομένα των φορέων της πολιτείας, είτε από στοιχεία που έχουν προκύψει από την ανάλυση δημοσιευμένων επιστημονικών εργασιών και αναφορών ή δεδομένα που αποτελούν το προϊόν εργασιών και δράσεων του WWF Ελλάς. Τα σχετικά αναφέρονται αναλυτικά στην ενότητα «Πηγές δεδομένων».	είναι παρωχημένα. Τα στοιχεία που διατίθενται έχουν συμπληρωθεί από φοιτητές που πραγματοποιούσαν την διπλωματική τους εργασία στο Ε.Μ.Π.	ΔΙΑΧΥΣΗΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ ΓΙΑ ΤΗ ΦΥΣΗ ΚΑΙ ΤΗ ΒΙΟΠΟΙΚΙΛΟΤΗΤΑ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ». Φορέας υλοποίησης ήταν το Μουσείο Γουλανδρή Φυσικής Ιστορίας / Ελληνικό Κέντρο Βιοτόπων-Υγροτόπων (ΕΚΒΥ). Οι πληροφορίες της εφαρμογής προέρχονται από το Ψηφιακό και το Γεωγραφικό αποθετήριο του ΕΚΒΥ.	που έχει δημιουργήσει ο Ευρωπαϊκός Οργανισμός Περιβάλλοντος (ΕΟΠ) με βάση τα δεδομένα που έλαβε από τα κράτη μέλη της ΕΕ.	ΔΙΑΧΥΣΗΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ ΓΙΑ ΤΗ ΦΥΣΗ ΚΑΙ ΤΗ ΒΙΟΠΟΙΚΙΛΟΤΗΤΑ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ». Φορέας υλοποίησης ήταν το Μουσείο Γουλανδρή Φυσικής Ιστορίας / Ελληνικό Κέντρο Βιοτόπων-Υγροτόπων (ΕΚΒΥ). Οι πληροφορίες της εφαρμογής προέρχονται από το Ψηφιακό και το Γεωγραφικό αποθετήριο του ΕΚΒΥ.
Πληρότητα/Μοναδικότητα	Οι πληροφορίες είναι ολοκληρωμένες χωρίς να είναι υπέρμετρες ή πλεονάζουσες. Οι πληροφορίες είναι ενδιαφέρουσες και ενημερωτικές. Οι πληροφορίες είναι καλά οργανωμένες με τη σωστή περιγραφή/Περιέχει θεματικό χάρτη καμένων εκτάσεων και αυθαιρεσιών όπως και χάρτη χωροθέτησης ΑΠΕ. Είναι η μοναδική διαδικτυακή εφαρμογή, που ο επισκέπτης μπορεί να βρει αναλυτική πληροφορία σε	Οι πληροφορίες δεν είναι το ίδιο ολοκληρωμένες ανά οικοσύστημα. Υπάρχει μεγάλη ανομοιομορφία ως προς την κατανομή της πληροφορίας. Οι πληροφορίες είναι ενημερωτικές. Οι πληροφορίες είναι καλά οργανωμένες με τη σωστή περιγραφή/ Περιέχει πληροφορίες για τις οικοσυστημικές υπηρεσίες	Οι πληροφορίες που δίνονται είναι ελλιπείς, δεν είναι κατανοητό τι πληροφορία υπάρχει σε κάθε θεματικό επίπεδο /Περιέχει την χημική κατάσταση των λιμνών	Οι πληροφορίες είναι ολοκληρωμένες. Οι πληροφορίες είναι ενημερωτικές. Δεν υπάρχει κατάλληλη περιγραφή για τις επιμέρους πληροφορίες των θεματικών επιπέδων. Χρησιμοποιούνται σύνθετοι πίνακες με επιστημονικούς όρους και κωδικούς αριθμούς/Ο χρήστης μπορεί να εισάγει τα δικά του δεδομένα	Οι πληροφορίες είναι ολοκληρωμένες χωρίς να είναι υπέρμετρες ή πλεονάζουσες. Οι πληροφορίες είναι ενδιαφέρουσες και ενημερωτικές. Οι πληροφορίες είναι καλά οργανωμένες με τη σωστή περιγραφή/Περιέχει πληροφορίες σχετικά με τους φορείς διαχείρισης των οικοσυστημάτων	

		επίπεδο Περιφερειακής Ενότητας (Νομού) για τα είδη ζώων και φυτών που προστατεύονται ή/και απειλούνται				
	Επικαιρότητα	Η τελευταία ενημέρωση έγινε το 2021. Οι σύνδεσμοι της εφαρμογής είναι ενημερωμένοι	Η τελευταία ενημέρωση έγινε το 2011 όπου και φτιάχτηκε η εφαρμογή	Η τελευταία ενημέρωση έγινε το 2014 όπου και φτιάχτηκε η εφαρμογή	Η τελευταία ενημέρωση έγινε το 2020. Οι σύνδεσμοι της εφαρμογής είναι ενημερωμένοι	Δεν δίνεται η ημ/νια της τελευταίας ενημέρωσης της εφαρμογής. Οι σύνδεσμοι της εφαρμογής είναι ενημερωμένοι
	Γλώσσα	Η εφαρμογή είναι κατασκευασμένη σε δύο γλώσσες (ελληνικά/αγγλικά). Το γλωσσικό περιεχόμενο είναι συμβατό με το ηλικιακό και γνωστικό επίπεδο των μαθητών. Τα κείμενα είναι λιτά, σαφή και κατανοητά. Το κείμενο έχει γραμματική και συντακτική συνέπεια.	Η εφαρμογή είναι κατασκευασμένη μόνο στα ελληνικά αλλά υπάρχουν πληροφορίες μέσα σε πίνακες οι οποίες δίνονται στα αγγλικά. Επίσης τα ονόματα των οικοσυστημάτων δίνονται σε greeklish και των ειδών με το λατινικό τους όνομα. Το γλωσσικό περιεχόμενο είναι συμβατό με το ηλικιακό και γνωστικό επίπεδο των μαθητών. Τα κείμενα είναι στο σύνολό τους σαφή και κατανοητά. Το κείμενο έχει γραμματική και συντακτική συνέπεια.	Η εφαρμογή είναι κατασκευασμένη μόνο στα ελληνικά. Το γλωσσικό περιεχόμενο είναι συμβατό με το ηλικιακό και γνωστικό επίπεδο των μαθητών. Τα κείμενα είναι λιτά, σαφή και κατανοητά. Το κείμενο έχει γραμματική και συντακτική συνέπεια.	Η εφαρμογή είναι κατασκευασμένη μόνο στα αγγλικά. Το γλωσσικό περιεχόμενο δεν είναι συμβατό με το ηλικιακό και γνωστικό επίπεδο των μαθητών καθώς πολλές φορές η πληροφορία δίνεται συμπυκνωμένη και με επιστημονικούς όρους. Τα κείμενα περιγραφής της πληροφορίας δεν είναι πάντα λιτά και σαφή. Το κείμενο έχει γραμματική και συντακτική συνέπεια.	Η εφαρμογή είναι κατασκευασμένη μόνο στα ελληνικά. Το γλωσσικό περιεχόμενο είναι συμβατό με το ηλικιακό και γνωστικό επίπεδο των μαθητών. Τα κείμενα είναι λιτά, σαφή και κατανοητά. Το κείμενο έχει γραμματική και συντακτική συνέπεια.
	Χρήση δυναμικών μέσων	Δεν υπάρχει διεπαφή που να σχετίζεται με εικόνες, βίντεο ή ήχο	Υπάρχει διεπαφή που σχετίζεται με τις	Δεν υπάρχει διεπαφή που να σχετίζεται με εικόνες, βίντεο ή ήχο	Δεν υπάρχει διεπαφή που να σχετίζεται με εικόνες, βίντεο ή ήχο	Υπάρχει διεπαφή που σχετίζεται με

			εικόνες των οικοσυστημάτων			τις εικόνες των οικοσυστημάτων
Τεχνική αξιολόγηση	Λειτουργικότητα/Διαλειτουργικότητα	Τα γραφικά φορτώνουν γρήγορα και τα αρχεία δεν απαιτούν μετατροπή από τον χρήστη. Η πληροφορία της σελίδας διατηρείται σε μορφή που μπορεί να τυπωθεί γρήγορα. Υπάρχει δυνατότητα διαμοιρασμού δεδομένων με άλλες εφαρμογές. Σε περίπτωση αναβάθμισης του λειτουργικού συστήματος μπορεί να λειτουργήσει	Τα γραφικά δεν φορτώνουν γρήγορα. Τα αρχεία δεν απαιτούν μετατροπή από τον χρήστη. Δεν υπάρχει επιλογή εκτύπωσης της πληροφορίας. Δεν υπάρχει δυνατότητα διαμοιρασμού των δεδομένων με άλλες εφαρμογές. Πολλές φορές η αναζήτηση με βάση τα φίλτρα δίνει άσχετα αποτελέσματα	Αρκετά γραφικά δεν φορτώνουν γρήγορα. Πολλά θεματικά επίπεδα δεν εμφανίζονται. Τα αρχεία δεν απαιτούν μετατροπή από τον χρήστη. Υπάρχει επιλογή εκτύπωσης της πληροφορίας. Δεν υπάρχει δυνατότητα διαμοιρασμού των δεδομένων με άλλες εφαρμογές	Τα γραφικά φορτώνουν γρήγορα και τα αρχεία δεν απαιτούν μετατροπή από τον χρήστη. Δεν υπάρχει επιλογή εκτύπωσης της πληροφορίας. Υπάρχει δυνατότητα εισαγωγής δεδομένων από άλλες εφαρμογές	Τα γραφικά φορτώνουν γρήγορα και τα αρχεία δεν απαιτούν μετατροπή από τον χρήστη. Δεν υπάρχει επιλογή εκτύπωσης της πληροφορίας. Δεν υπάρχει η δυνατότητα διαμοιρασμού των δεδομένων με άλλες εφαρμογές
	Ταχύτητα/Αξιοπιστία	Η φόρτωση των χαρτών είναι ικανοποιητική. Οι σύνδεσμοι οδηγούν σε σχετικό υλικό. Ορισμένες φορές, η σελίδα δεν φόρτωσε σωστά τους Χάρτες Google.	Ο χάρτης αργεί να φορτώσει και δύο από τα τρία υπόβαθρα χάρτη δεν εμφανίζονται. Οι σύνδεσμοι οδηγούν σε σχετικό υλικό	Αρκετοί χάρτες αργούν να φορτώσουν και άλλοι δεν εμφανίζονται. Οι σύνδεσμοι οδηγούν σε σχετικό υλικό	Η φόρτωση των χαρτών είναι ικανοποιητική. Οι σύνδεσμοι οδηγούν σε σχετικό υλικό	Η φόρτωση των χαρτών και των εικόνων καθώς και η ροή των σελίδων είναι ικανοποιητική. Οι σύνδεσμοι οδηγούν σε σχετικό υλικό
	Συμβατότητα	Είναι συμβατό με όλα τα λειτουργικά συστήματα και σύγχρονα περιβάλλοντα εργασίας. Λειτουργεί και σε smartphones	Στο λογισμικό Microsoft Internet Explorer, λόγω κάποιων τεχνικών περιορισμών ταχύτητας και μνήμης, δεν εμφανίζεται το σύνολο των τόπων στο χάρτη. Λειτουργεί και σε smartphones	Είναι συμβατό με όλα τα λειτουργικά συστήματα και σύγχρονα περιβάλλοντα εργασίας. Λειτουργεί και σε smartphones	Είναι συμβατό με όλα τα λειτουργικά συστήματα και σύγχρονα περιβάλλοντα εργασίας. Δεν λειτουργεί καλά σε smartphones	Είναι συμβατό με όλα τα λειτουργικά συστήματα και σύγχρονα περιβάλλοντα εργασίας. Λειτουργεί και σε smartphones

	Διαδραστικότητα	Παρέχει την δυνατότητα στον χρήστη να εισάγει δικές του συντεταγμένες, να απεικονίζει το σημείο στον χάρτη και να παίρνει πληροφορίες για αυτό	Δεν παρέχει κάποια επιπλέον διαδραστικότητα πέρα από την απλή αναζήτηση οικοσυστήματος, χλωρίδας, πανίδας	Παρέχει την δυνατότητα στον χρήστη να εισάγει δικές του συντεταγμένες, να απεικονίζει το σημείο στον χάρτη και να παίρνει πληροφορίες για αυτό και να επεμβαίνει στα υπομνήματα σε χρώμα και πληροφορία	Παρέχει την δυνατότητα να εισάγει ο χρήστης δικά του δεδομένα διαφορετικών μορφών π.χ KML files, CSV files, GeoRSS file, WMS OGC Web service	Δεν παρέχει κάποια επιπλέον διαδραστικότητα πέρα από την απλή αναζήτηση των προστατευόμενων περιοχών, των φορέων διαχείρισης, και των σημείων ενδιαφέροντος
	Διαθεσιμότητα/Προσβασιμότητα	Είναι διαθέσιμο στο διαδίκτυο, εύκολη πρόσβαση	Είναι διαθέσιμο στο διαδίκτυο, ανοιχτού κώδικα με εύκολη πρόσβαση	Είναι διαθέσιμο στο διαδίκτυο, εύκολη πρόσβαση	Είναι διαθέσιμο στο διαδίκτυο, εύκολη πρόσβαση	Είναι διαθέσιμο στο διαδίκτυο, εύκολη πρόσβαση
Αξιολόγηση κόστους	Άδεια λογισμικού	Δωρεάν	Δωρεάν	Δωρεάν	Δωρεάν	Δωρεάν
	Υλικοτεχνική υποδομή	Σύνδεση στο διαδίκτυο/Η/Υ και/ή ψηφιακός προβολέας	Σύνδεση στο διαδίκτυο/Η/Υ και/ή ψηφιακός προβολέας	Σύνδεση στο διαδίκτυο/Η/Υ και/ή ψηφιακός προβολέας	Σύνδεση στο διαδίκτυο/Η/Υ και/ή ψηφιακός προβολέας	Σύνδεση στο διαδίκτυο/Η/Υ και/ή ψηφιακός προβολέας
	Επιμόρφωση εκπαιδευτικών	Δεν απαιτείται	Δεν απαιτείται	Δεν απαιτείται	Δεν απαιτείται	Δεν απαιτείται

Πίνακας 12: Πίνακας κριτηρίων και σύγκρισης εφαρμογών

Κεφάλαιο 4: Ερωτηματολόγιο

4.1 Δημιουργία ερωτηματολογίου

Καθώς ο στόχος της διπλωματικής εργασίας είναι η διερεύνηση δημιουργίας εκπαιδευτικής εφαρμογής που βασίζεται στα διαδικτυακά ΓΣΠ για την μελέτη του περιβάλλοντος στην δευτεροβάθμια εκπαίδευση κρίθηκε ωφέλιμο να ερωτηθούν οι ίδιοι οι εκπαιδευτικοί. Οι απόψεις/προτάσεις των εκπαιδευτικών είναι κρίσιμης σημασίας, καθώς αυτοί είναι που βρίσκονται στην πρώτη γραμμή και φέρνουν εις πέρας τη διδασκαλία οποιουδήποτε αντικειμένου.

Για την πρόταση δημιουργίας μίας εκπαιδευτικής εφαρμογής που βασίζεται στα διαδικτυακά ΓΣΠ είναι σημαντικό να διερευνηθεί το κατά πόσο είναι γνωστά ή χρησιμοποιούνται ήδη αντίστοιχα εργαλεία στην τάξη ή αν υπάρχει κάποια ετοιμότητα για την εφαρμογή τέτοιων εργαλείων. Αναγνωρίζοντας τους παράγοντες που ενισχύουν ή εμποδίζουν την εφαρμογή αντίστοιχων εργαλείων στην εκπαίδευση (π.χ. υλικοτεχνική υποδομή, επιμόρφωση εκπαιδευτικών), μπορεί κανείς να εντοπίσει με ποιες παράλληλες ενέργειες μπορεί να στηρίξει την εισαγωγή τους στην διδασκαλία. Εξίσου σημαντικό κρίνεται και το αν οι ίδιοι οι εκπαιδευτικοί είναι έτοιμοι και πρόθυμοι να στηρίξουν και να εντάξουν στην διδασκαλία τους ένα τέτοιο εργαλείο.

Επιπλέον οι εκπαιδευτικοί μέσα από την εμπειρία τους με τους μαθητές και την διδασκαλία μπορούν να δώσουν κατευθύνσεις σχετικά με τα επιμέρους χαρακτηριστικά που θα υποστηρίξει μία τέτοια εφαρμογή στην τάξη. Για τους παραπάνω λόγους είναι πολύ σημαντικό η έρευνα να διεξαχθεί στους εν ενεργεία εκπαιδευτικούς των γυμνασίων και λυκείων σε όλη την Ελλάδα, καθώς οι απόψεις τους και οι διαφοροποιήσεις αυτών θα προσφέρουν φως σε παραμέτρους οι οποίες μπορούν να καταστήσουν πιο αποτελεσματικό, ή αντίστοιχα, να φέρουν εμπόδια στο εγχείρημα της εισαγωγής μίας εκπαιδευτικής εφαρμογής διαδικτυακών ΓΣΠ για την μελέτη του περιβάλλοντος στην δευτεροβάθμια εκπαίδευση.

Το ερωτηματολόγιο συνοπτικά αφορά στις απόψεις των εκπαιδευτικών απέναντι στα διαδικτυακά Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών και στη διερεύνηση βασικών λειτουργιών και δυνατοτήτων που οι εκπαιδευτικοί θα επιδίωκαν από την χρήση μιας εκπαιδευτικής εφαρμογής που βασίζεται σε διαδικτυακά ΓΣΠ.

Για την σύνταξη του ερωτηματολογίου έγινε βιβλιογραφική αναζήτηση σε έρευνες στην Ελλάδα και στο εξωτερικό που σχετίζονται με την χρήση διαδικτυακών ΓΣΠ εφαρμογών στην εκπαίδευση. Από την έρευνα που πραγματοποιήθηκε βρέθηκαν περιορισμένος αριθμός ερευνών, κυρίως ξένων πανεπιστημίων και συνήθως αφορούσαν την αξιολόγηση μίας ήδη υπάρχουσας εφαρμογής στην τάξη όπως για παράδειγμα το ArcGIS Online ή την ένταξη των απλών ΓΣΠ στην διδασκαλία. Συνεπώς η πλειοψηφία των ερωτήσεων είναι προϊόν πρωτότυπης επεξεργασίας.

4.1.1 Τα ερευνητικά ερωτήματα της έρευνας

Τα ερευνητικά ερωτήματα τα οποία διερευνώνται σε αυτό το ερωτηματολόγιο είναι συνολικά τέσσερα. Το πρώτο αφορά στη διερεύνηση του κατά πόσο οι εκπαιδευτικοί γνωρίζουν και είναι σε θέση να χρησιμοποιήσουν μία διαδικτυακή ΓΣΠ εφαρμογή στην διδασκαλία τους. Αυτό το ερώτημα είναι κρίσιμο καθώς η ένταξη ενός τέτοιου εργαλείου στην τάξη προϋποθέτει αρχικά υλικοτεχνική υποδομή (Η/Υ, ίντερνετ) καθώς και στοιχειώδη γνώση χειρισμού ηλεκτρονικών υπολογιστών από την πλευρά των εκπαιδευτικών.

Το δεύτερο ερώτημα αφορά στη διερεύνηση των βασικών λειτουργιών και δυνατοτήτων που οι εκπαιδευτικοί θα επιδίωκαν από τη χρήση μίας διαδικτυακής ΓΣΠ εφαρμογής σχετικής με την μελέτη των οικοσυστημάτων. Οι απαντήσεις σε αυτό το ερώτημα θα δώσουν μία κατεύθυνση σχετικά με το τι θα πρέπει να περιέχει και πως θα είναι δομημένη μία τέτοια εκπαιδευτική εφαρμογή.

Το τρίτο ερώτημα αφορά στη διερεύνηση των αντιλήψεων των εκπαιδευτικών για τους τρόπους χρήσης των Web-GIS στην εκπαίδευση. Εδώ είναι σημαντικό να αντιληφθούμε ποια οφέλη πιστεύουν οι εκπαιδευτικοί ότι θα έχουν οι μαθητές τους χρησιμοποιώντας αυτό το εργαλείο και σε τι βαθμό ορισμένοι παράγοντες δυσκολεύουν την ενσωμάτωση των διαδικτυακών ΓΣΠ στην εκπαίδευση.

Το τέταρτο ερώτημα αφορά στη διερεύνηση του κατά πόσο οι εκπαιδευτικοί είναι πρόθυμοι να χρησιμοποιήσουν μια Web-GIS εφαρμογή. Φυσικά για την δημιουργία μίας τέτοιας εφαρμογής είναι πολύ σημαντικό να μάθουμε εάν οι εκπαιδευτικοί θα ήταν πρόθυμοι να χρησιμοποιήσουν μία τέτοια εφαρμογή στο μάθημά τους.

4.1.2 Μεθοδολογία και δειγματοληψία της έρευνας

Το συγκεκριμένο ερωτηματολόγιο αποτελεί μια ποσοτική έρευνα προσωπικής συμπλήρωσης. Η έρευνα διήρκησε από την 21η Ιανουαρίου του 2022 έως και τη 21η Φεβρουαρίου του 2022, ενώ στις αρχές Ιανουαρίου προηγήθηκε μια πιλοτική έρευνα με το ίδιο ερωτηματολόγιο σε δείγμα 4 εκπαιδευτικών δημοσίων λυκείων της Αθήνας, με στόχο να διαπιστωθεί αν είναι λειτουργικό, να γίνουν βελτιώσεις και να προκύψουν κάποια πρώτα ενδεικτικά αποτελέσματα.

Στην παρούσα έρευνα ακολουθήθηκε η μέθοδος της τυχαίας δειγματοληψίας. Τα ερωτηματολόγια εστάλησαν ως σύνδεσμος Google forms, μαζί με ένα ενημερωτικό σημείωμα και την βεβαίωση του καθηγητή, τα οποία απευθύνονταν στις ηλεκτρονικές διευθύνσεις του κάθε σχολείου. Ακόμη τα ερωτηματολόγια εστάλησαν και στις διευθύνσεις της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης σε όλη την Ελλάδα με σκοπό να προωθηθούν στα σχολεία.

Για την δημιουργία του ερωτηματολογίου με στόχο την σωστή έρευνα λήφθηκαν υπόψη τα παρακάτω χαρακτηριστικά (Μαγγίνας Γ., 2017):

- Πληρότητα

- Σαφήνεια
- Συνοχή
- Κατάλληλη δομή
- Να είναι σύντομο
- Αριότητα παρουσίασης από τεχνικής πλευράς
- Να περιλαμβάνει βασικές οδηγίες συμπλήρωσης και εννοιολογικές επεξηγήσεις
- Να είναι εύκολο στην επεξεργασία

Η πληρότητα αφορούσε στην κάλυψη όλων των πτυχών των ερευνητικών ερωτημάτων. Στο ερωτηματολόγιο δόθηκε ιδιαίτερη σημασία στους όρους που χρησιμοποιήθηκαν ώστε να είναι όσο πιο κατανοητοί γίνεται στους εκπαιδευτικούς που το συμπληρώνουν. Οι ερωτήσεις ομαδοποιήθηκαν με βάση την νοηματική τους συγγένεια με αποτέλεσμα να υπάρχει συνοχή. Όσον αφορά την δομή του ερωτηματολογίου όλες οι ερωτήσεις κρίθηκαν το ίδιο σημαντικές για αυτό οι εκπαιδευτικοί έπρεπε να απαντήσουν σε όλες για την ολοκλήρωση του ερωτηματολογίου. Το ερωτηματολόγιο είχε διάρκεια περίπου 10 λεπτών. Όσον αφορά το τεχνικό κομμάτι το ερωτηματολόγιο δημιουργήθηκε σε google forms με σκοπό την εύκολη συμπλήρωση του από οποιοδήποτε browser καθώς και την εύκολη επεξεργασία των αποτελεσμάτων. Τέλος, κατά την διάρκεια του ερωτηματολογίου δόθηκαν διευκρινήσεις σχετικά με το τι είναι τα ΓΣΠ, τι είναι τα διαδικτυακά ΓΣΠ καθώς και ένα σύντομο βίντεο με ένα παράδειγμα λειτουργίας της αντίστοιχης εφαρμογής «Οικοσκόπιο».

Το ερωτηματολόγιο πραγματοποιήθηκε σύμφωνα με τους παρακάτω κανόνες δεοντολογίας:

- Οι συμμετέχοντες/-ουσες στην έρευνα αφού διαβάσουν όλες τις απαραίτητες πληροφορίες για την έρευνα που βρίσκονται συνοπτικά στο email, συμμετέχουν εθελοντικά
- Η ανωνυμία των συμμετεχόντων/-ουσών στην έρευνα και τα προσωπικά τους δεδομένα προστατεύονται μέσω της ανώνυμης φόρμας Google forms, καθώς και από το ίδιο το ερωτηματολόγιο, το οποίο δε ζητά προσωπικές πληροφορίες για την ταυτότητα του κάθε ερωτώμενου
- Οι συμμετέχοντες/-ουσες στην έρευνα μπορούν οποιαδήποτε στιγμή θελήσουν να διακόψουν τη συμμετοχή τους σε οποιοδήποτε στάδιο συμπλήρωσης του ερωτηματολογίου και να μην το υποβάλλουν

Βεβαίως, κατά την διάρκεια την δειγματοληψίας υπήρξαν ορισμένες δυσκολίες. Μία από αυτές είναι πως από τα 3380 emails που εστάλησαν , τα 600 περίπου δεν παραδόθηκαν για τεχνικούς λόγους καθώς η ηλεκτρονική διεύθυνση του παραλήπτη δεν ήταν πλέον ενεργή ή δεν μπορούσε να δεχθεί άλλα emails. Μία ακόμη δυσκολία ήταν πως δεν ήταν δυνατό να γνωρίζουμε ποιοι διευθυντές ή διευθύνσεις δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης τελικά προώθησαν το ερωτηματολόγιο στους εκπαιδευτικούς και επομένως, πόσοι ήταν οι τελικοί παραλήπτες του ηλεκτρονικού συνδέσμου του ερωτηματολογίου.

4.1.3 Δείγμα της έρευνας

Το δείγμα της έρευνας αποτελούν εκπαιδευτικοί όλων των ειδικοτήτων της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης σε δημόσια και ιδιωτικά σχολεία που εργάζονται σε γυμνάσια, λύκεια ή Ε.Π.Α.Λ. Στο ερωτηματολόγιο απάντησαν συνολικά 260 άτομα. Υπήρχαν ορισμένες ερωτήσεις στις οποίες απάντησαν λιγότερα άτομα καθώς είχε μπει φίλτρο με βάση τις προηγούμενες απαντήσεις τους.

4.2 Παρουσίαση του ερωτηματολογίου

Το ερωτηματολόγιο (Παράρτημα Α) συντάχθηκε σε ηλεκτρονική μορφή μέσω της πλατφόρμας Google Forms και στάλθηκε στις ηλεκτρονικές διευθύνσεις των σχολείων. Το ερωτηματολόγιο αποτελείται αρχικά από τα δημογραφικά στοιχεία και στη συνέχεια από τέσσερις ενότητες όπου η καθεμία αντιστοιχεί στα ερευνητικά ερωτήματα που θέσαμε αρχικά.

Στα δημογραφικά στοιχεία εξετάζονται στοιχεία όπως το φύλο, η ηλικιακή ομάδα, η διδακτική εμπειρία, οι ακαδημαϊκές γνώσεις, η εκπαιδευτική βαθμίδα (γυμνάσιο/ λύκειο), η εκπαιδευτική μονάδα (δημόσιο/ιδιωτικό), η ειδικότητα και η γεωγραφική περιφέρεια στην οποία εργάζονται οι εκπαιδευτικοί.

Στην πρώτη ενότητα διερευνάται κατά πόσο οι εκπαιδευτικοί γνωρίζουν και είναι έτοιμοι να χρησιμοποιήσουν μία διαδικτυακή ΓΣΠ εφαρμογή. Σχετικά με το αν γνωρίζουν τι είναι τα διαδικτυακά ΓΣΠ υπάρχουν ερωτήσεις για το αν οι εκπαιδευτικοί έχουν ακούσει τους όρους ΓΣΠ ή τα διαδικτυακά ΓΣΠ. Από αυτούς τους εκπαιδευτικούς που γνωρίζουν τα διαδικτυακά ΓΣΠ ερωτήθηκαν αν τα χρησιμοποιούν στην τάξη τους και με βάση τις θετικές τους απαντήσεις ερωτήθηκαν με τι συχνότητα τα χρησιμοποιούν και σε ποιο μάθημα.

Σχετικά με το αν είναι έτοιμοι να χρησιμοποιήσουν ένα διαδικτυακό ΓΣΠ υπάρχουν ερωτήσεις για το αν έχουν λάβει κάποια επιμόρφωση σχετική με τα ΓΣΠ, αν ξέρουν να χειρίζονται ένα διαδικτυακό πρόγραμμα ΓΣΠ, ποια είναι η υλικοτεχνική υποδομή της τάξης τους, με βάση την υλικοτεχνική υποδομή τι χρησιμοποιούν οι ίδιοι και εξετάστηκε κατά πόσο είναι εξοικειωμένοι με την χρήση συνηθισμένων λογισμικών του ηλεκτρονικού υπολογιστή και γενικότερα με την τεχνολογία.

Στη δεύτερη ενότητα διερευνώνται οι βασικές λειτουργίες και δυνατότητες που επιδιώκουν οι εκπαιδευτικοί από μία εκπαιδευτική διαδικτυακή ΓΣΠ εφαρμογή σχετική με την μελέτη των οικοσυστημάτων. Σε αυτή την ενότητα γίνονται ερωτήσεις σχετικές με την μορφή της πληροφορίας που προτιμούν οι καθηγητές στην εφαρμογή (π.χ εικόνα, βίντεο, κείμενο, ήχος, δεδομένα), με τον τρόπο αναζήτησης της πληροφορίας (π.χ ταξινόμηση με βάση τους θεματικούς χάρτες), με τα συγκεκριμένα χαρακτηριστικά που θεωρούν πιο σημαντικά να περιέχει η εφαρμογή και με τα είδη των χαρτών που θα ήθελαν να περιέχει μία τέτοια εφαρμογή. Σε αυτή την ενότητα με βάση τα υποερωτήματα που θέτονται στην ερώτηση σχετικά με το πόσο σημαντικά θεωρούν συγκεκριμένα χαρακτηριστικά που θα περιέχονται στους χάρτες γίνεται μία σύνδεση με τα κριτήρια σύγκρισης εφαρμογών του προηγούμενου κεφαλαίου.

Συνεπώς βγαίνει ένα συμπέρασμα σχετικά με το που δίνουν περισσότερη βάση οι καθηγητές π.χ περιεχόμενο εφαρμογής έναντι τεχνικών χαρακτηριστικών.

Στην τρίτη ενότητα διερευνώνται οι αντιλήψεις των εκπαιδευτικών για τους τρόπους χρήσης των διαδικτυακών ΓΣΠ στην εκπαίδευση. Σε αυτή την ενότητα ερωτώνται οι εκπαιδευτικοί σε τι βαθμό συμφωνούν ότι μπορούν να συνεισφέρουν τα διαδικτυακά ΓΣΠ στην καλλιέργεια συγκεκριμένων δεξιοτήτων (π.χ ερευνητικές δεξιότητες, παρατηρητικότητα) όπως επίσης ποιοι παράγοντες πιστεύουν ότι δυσκολεύουν την ενσωμάτωση των διαδικτυακών ΓΣΠ στην εκπαίδευση (π.χ δύσχροστο εργαλείο, διδακτικός χρόνος).

Στην τέταρτη ενότητα διερευνάται κατά πόσο οι εκπαιδευτικοί είναι πρόθυμοι να χρησιμοποιήσουν μία διαδικτυακή ΓΣΠ εφαρμογή. Σε αυτή την ενότητα οι εκπαιδευτικοί ερωτώνται εάν πιστεύουν πως τα διαδικτυακά ΓΣΠ μπορούν να αξιοποιηθούν στην εκπαίδευση, αν θα ήθελαν να διευρύνουν τις γνώσεις τους σε σχέση με αυτά, αν θα ήθελαν να τα εντάξουν μελλοντικά στην διδασκαλία τους και αν συμφωνούν με την ένταξή τους στο νέο πρόγραμμα σπουδών.

Στο ερωτηματολόγιο χρησιμοποιήθηκαν ερωτήσεις ταυτότητας, διχοτομικές ερωτήσεις, ερωτήσεις σε πενταβάθμια κλίμακα Likert, ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής και μία ερώτηση ανοιχτού τύπου. Η συμπλήρωση του ερωτηματολογίου είχε διάρκεια περίπου 10 λεπτά, αναλόγως των εννοιών στις οποίες απάντησε ο κάθε ερωτώμενος βάσει των φίλτρων του ερωτηματολογίου. Η συμπλήρωση δεν ήταν υποχρεωτικό να γίνει εντός του ωρολογίου προγράμματος, αντίθετα, λόγω της ηλεκτρονικής του μορφής μπορούσε να γίνει οποιαδήποτε στιγμή, από οποιαδήποτε ηλεκτρονική συσκευή.

4.3 Επεξεργασία ερωτηματολογίου

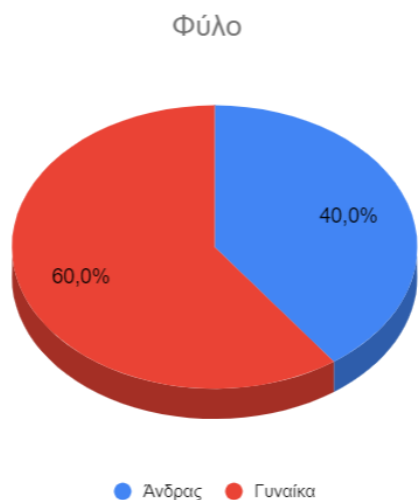
Η επεξεργασία των δεδομένων έγινε κυρίως σε αρχείο Excel. Το πρόγραμμα SPSS χρησιμοποιήθηκε μόνο για την εύρεση των μέσων όρων σε ορισμένες ερωτήσεις καθώς και για την εύρεση του δείκτη Cronbach's Alpha που σχετίζεται με την αξιοπιστία του ερωτηματολογίου. Για να πραγματοποιηθεί σωστά η στατιστική ανάλυση προηγήθηκε ο έλεγχος των δεδομένων. Ελέγχθηκε δηλαδή το αν έγινε σωστή συμπλήρωση των ερωτηματολογίων, αν και δεν προέκυψε κάποιο πρόβλημα καθώς η συμπλήρωση έγινε ηλεκτρονικά μέσω των Google forms και η φόρμα του ερωτηματολογίου περιείχε τα κατάλληλα φίλτρα στις αντίστοιχες ερωτήσεις.

Μετά τον έλεγχο, ακολούθησε η κωδικοποίηση των δεδομένων, η μετατροπή δηλαδή των απαντήσεων σε αριθμούς ώστε να είναι δυνατή η ποσοτικοποίηση των απαντήσεων και η στατιστική τους επεξεργασία. Η αξιοπιστία του ερωτηματολογίου αξιολογήθηκε με τον δείκτη Cronbach Alpha. Ο δείκτης εφαρμόστηκε στα αποτελέσματα όλων των ερωτήσεων της μορφής Likert και υπολογίστηκε με την τιμή 0.951 που υποδεικνύει υψηλή αξιοπιστία.

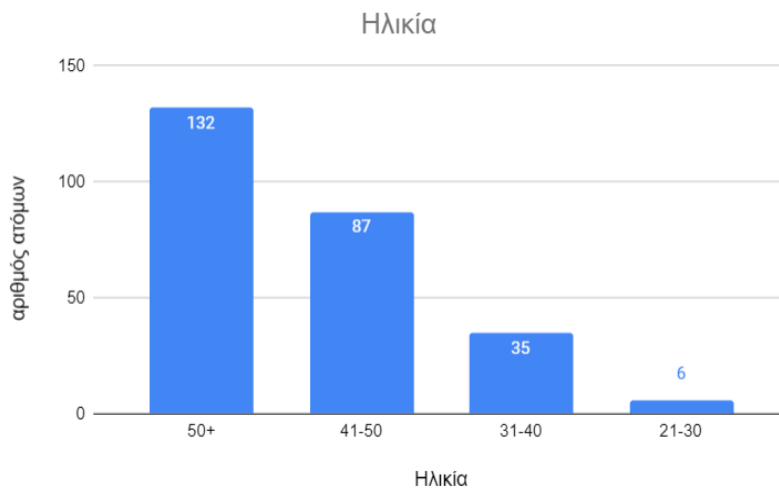
4.4 Αποτελέσματα ερωτηματολογίου

Το ερωτηματολόγιο απαντήθηκε από 260 εκπαιδευτικούς της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης. Όσον αφορά τα δημογραφικά στοιχεία, το 60% είναι γυναίκες και το 40% άντρες (Διάγραμμα 1),

οι οποίοι ανήκουν κυρίως είτε στην ηλικιακή κλάση 41-50 (87 άτομα), είτε στην 50+ (132 άτομα) (Διάγραμμα 2) έχοντας οι περισσότεροι αντίστοιχα μεγάλη εργασιακή εμπειρία από 16-20 έτη (20%), 11-15 έτη (15,4%) και >20 έτη (45%) (Διάγραμμα 3). Οι μισοί από τους εκπαιδευτικούς κατείχαν κάποιο μεταπτυχιακό τίτλο (51,2%) (Διάγραμμα 4).



Διάγραμμα 1: Φύλο ερωτηθέντων



Διάγραμμα 2: Ηλικία ερωτηθέντων



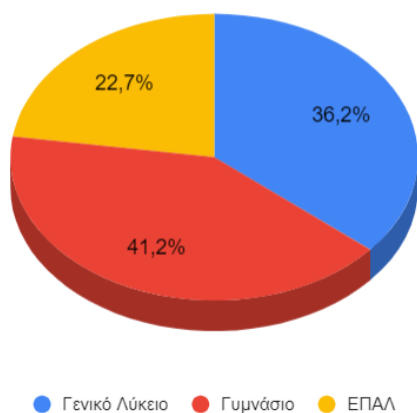
Διάγραμμα 3: Διδακτική εμπειρία



Διάγραμμα 4: Ακαδημαϊκές γνώσεις

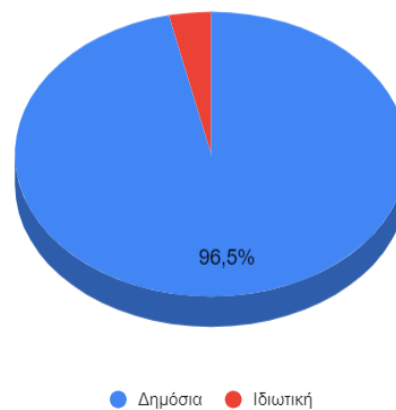
Η συντριπτική πλειοψηφία του δείγματος αποτελείται από εκπαιδευτικούς που εργάζονται στην δημόσια εκπαίδευση (96,5%) (Διάγραμμα 6), ενώ οι περισσότεροι από αυτούς εργάζονται στο γενικό λύκειο και το ΕΠΑΛ (58,9%) (Διάγραμμα 5). Το ερωτηματολόγιο απευθυνόταν σε όλες τις ειδικότητες των εκπαιδευτικών καθώς η περιβαλλοντική εκπαίδευση στο γυμνάσιο και στο λύκειο όπως και τα εργαστήρια δεξιοτήτων του γυμνασίου δυνητικά μπορούν να διδαχθούν από καθηγητές όλων των ειδικοτήτων. Οι περισσότεροι εκπαιδευτικοί που συμμετείχαν είναι φιλόλογοι (51 άτομα), μετά ακολουθούν οι καθηγητές πληροφορικής (42 άτομα), οι μηχανικοί (31 άτομα) και οι μαθηματικοί (29 άτομα) (Διάγραμμα 7). Το δείγμα περιλαμβάνει απαντήσεις από εκπαιδευτικούς από όλη την Ελλάδα, με τη πλειοψηφία αυτών (59 άτομα) από την περιφέρεια κεντρικής Μακεδονίας και της Αττικής (55 άτομα) (Διάγραμμα 8).

Εκπαιδευτική βαθμίδα



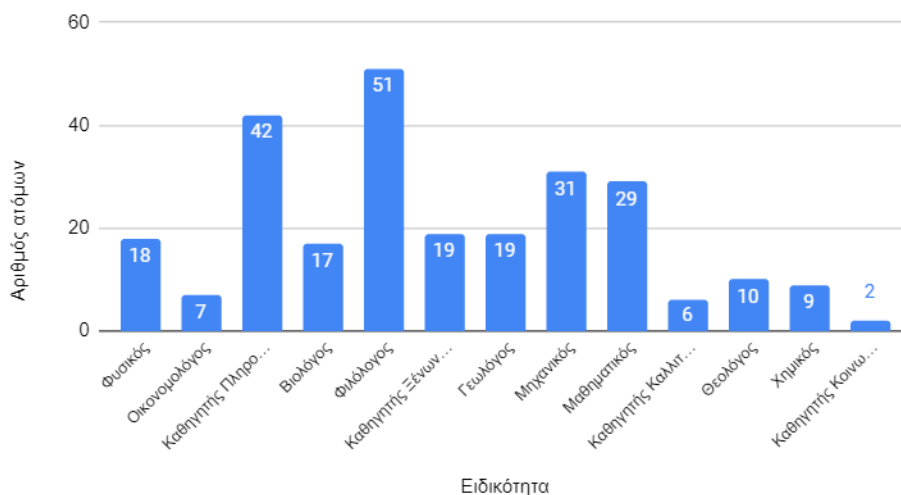
Διάγραμμα 5: Εκπαιδευτική βαθμίδα

Εκπαιδευτική μονάδα



Διάγραμμα 6: Εκπαιδευτική μονάδα

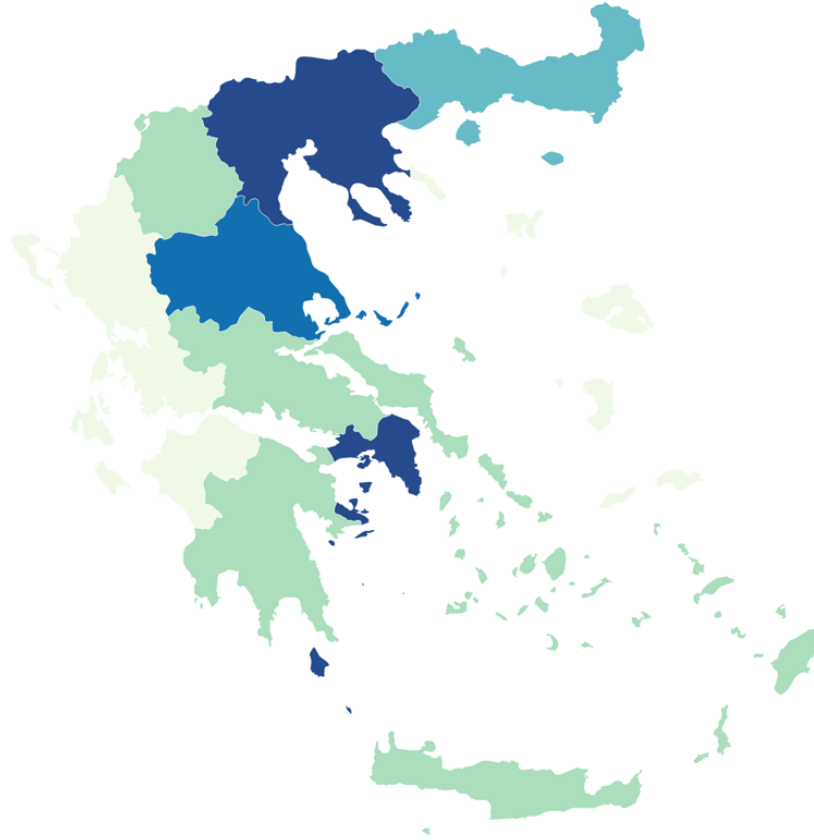
Ειδικότητα



Διάγραμμα 7: Ειδικότητα

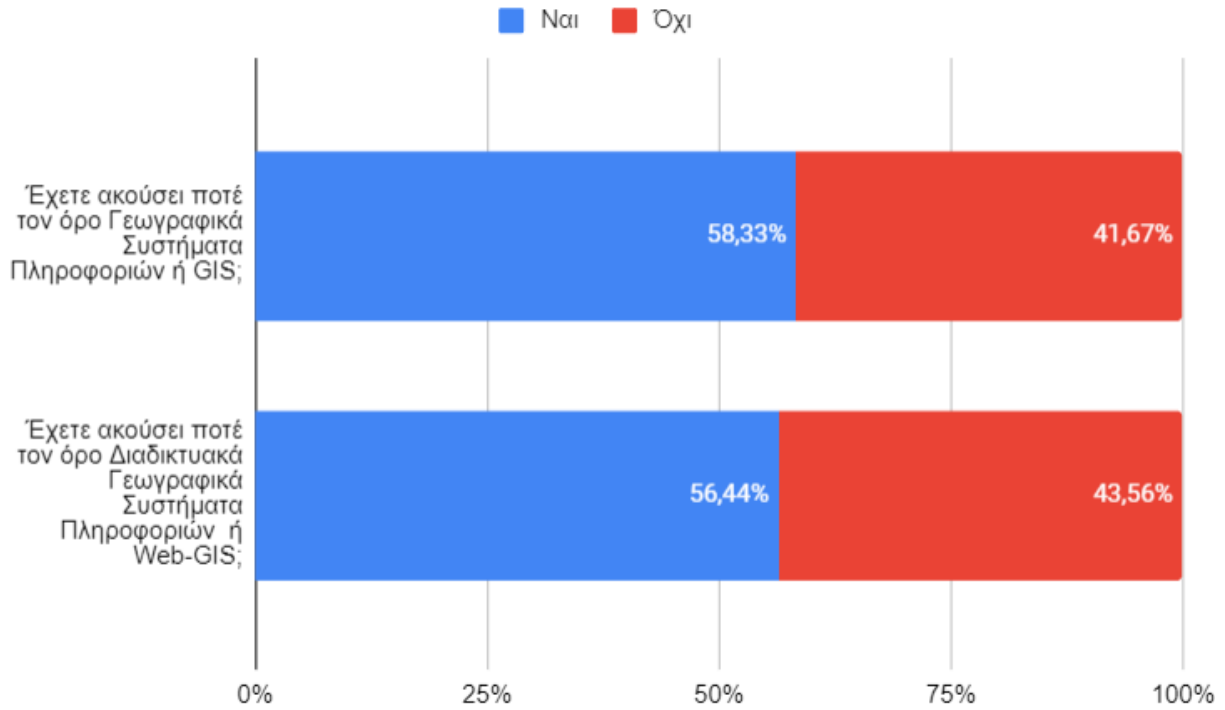
Γεωγραφική περιφέρεια

< 10 10-20 20-30 30-40 40-50 ≥ 50

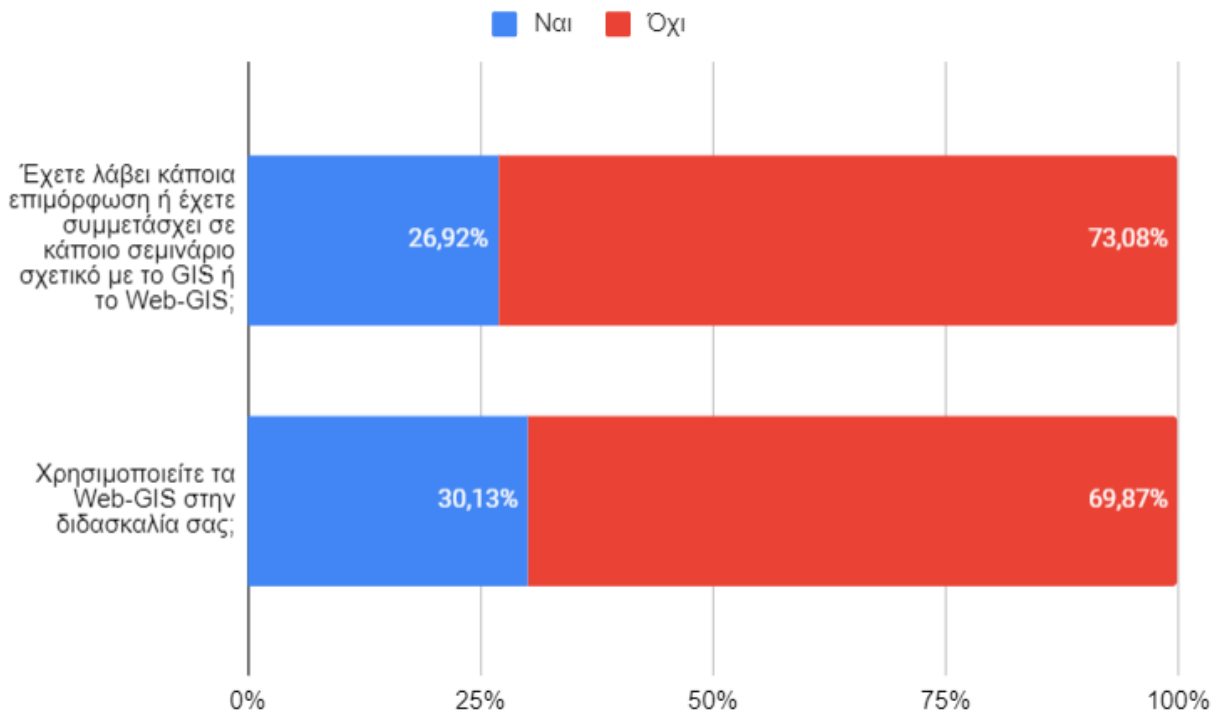


Διάγραμμα 8: Γεωγραφική περιφέρεια

Στην συνέχεια ακολουθούν τα αποτελέσματα της πρώτης ενότητας ερωτήσεων που αφορούν το πρώτο ερευνητικό ερώτημα και σχετίζεται με το αν οι εκπαιδευτικοί γνωρίζουν και είναι έτοιμοι να χρησιμοποιήσουν μία διαδικτυακή ΓΣΠ εφαρμογή. Στις πρώτες δύο ερωτήσεις οι εκπαιδευτικοί ερωτήθηκαν αν γνωρίζουν του όρους γεωγραφικά συστήματα πληροφοριών ή γεωγραφικά συστήματα πληροφοριών με το 58% και 56% αντίστοιχα να απαντούν θετικά (Διάγραμμα 9). Στην συνέχεια οι εκπαιδευτικοί οι οποίοι είχαν απαντήσει θετικά στις προηγούμενες ερωτήσεις (156 άτομα) ερωτήθηκαν εάν έχουν λάβει κάποιο σεμινάριο σχετικό με τα ΓΣΠ ή τα διαδικτυακά ΓΣΠ και αν χρησιμοποιούν τα διαδικτυακά ΓΣΠ στην τάξη τους με την πλειοψηφία να απαντά αρνητικά και στα δύο ερωτήματα (73% και 69% αντίστοιχα) (Διάγραμμα 10). Όσον αφορά στο αν οι εκπαιδευτικοί ξέρουν να χειρίζονται τα ΓΣΠ ή τα διαδικτυακά ΓΣΠ το 31% απάντησε τίποτα από τα δύο ενώ το 30% απάντησε τα διαδικτυακά ΓΣΠ (Διάγραμμα 12).



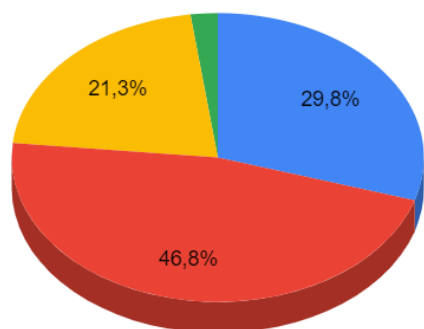
Διάγραμμα 9: Ποσοστό των εκπαιδευτικών που γνωρίζουν τα ΓΣΠ και τα διαδικτυακά ΓΣΠ



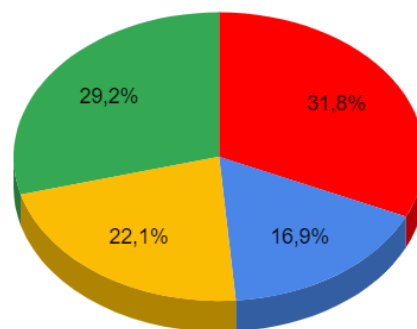
Διάγραμμα 10: Ποσοστό των εκπαιδευτικών που έχουν επιμορφωθεί και χρησιμοποιούν τα διαδικτυακά ΓΣΠ

Με τι συχνότητα χρησιμοποιείτε τα Web-GIS στη διδασκαλία σας;

Ποιο από τα παρακάτω ξέρετε να χειρίζεστε;



● 1 φορά/μήνα ● 1 φορά/τετράμηνο ● 1 φορά/εβδομάδα ● Σε κάθε μάθημα



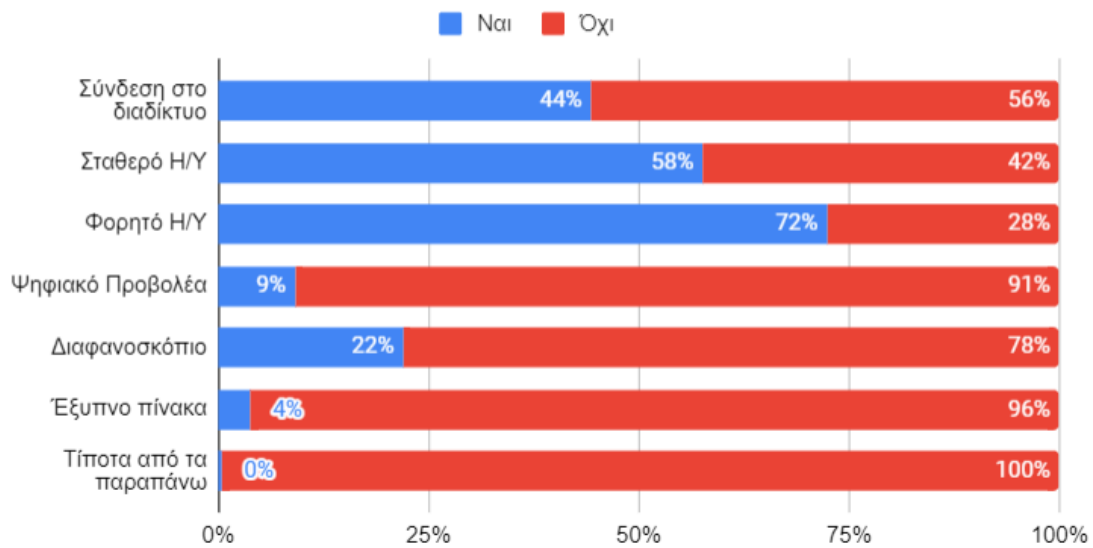
● Κανένα από τα δύο ● GIS ● Και τα δύο ● Web-GIS

Διάγραμμα 11: Συχνότητα χρήσης των διαδικτυακών ΓΣΠ

Διάγραμμα 12: Γνώση χειρισμού των ΓΣΠ

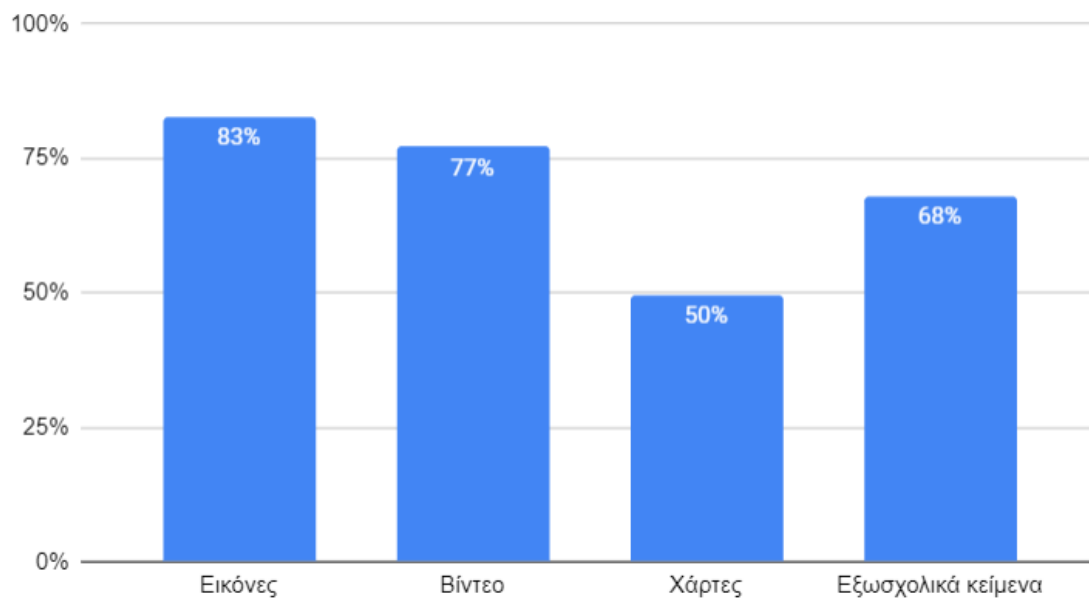
Στην επόμενη ερώτηση απάντησαν μόνοι οι εκπαιδευτικοί που απάντησαν θετικά στο αν χρησιμοποιούν τα διαδικτυακά ΓΣΠ στην διδασκαλία τους (30%) που αφορούσε το πόσο συχνά χρησιμοποιούν τα διαδικτυακά ΓΣΠ στην τάξη τους με το 46% να απαντάει 1 φορά/τετράμηνο και το 30% 1 φορά/μήνα (Διάγραμμα 11). Ακόμη, από τους εκπαιδευτικούς που χρησιμοποιούν τα διαδικτυακά ΓΣΠ στην τάξη τους το 51,2% τα χρησιμοποιεί για τη διδασκαλία της γεωγραφία-γεωλογίας, της Π.Ε και στο εργαστήριο δεξιοτήτων. Όσον αφορά την υλικοτεχνική και ψηφιακή υποδομή που προσφέρεται στις τάξεις το 72% απάντησε πως υπάρχει υπολογιστής ενώ μόνο το 44% πως υπάρχει σύνδεση στο διαδίκτυο (Διάγραμμα 13). Σχετικά με τα ενισχυτικά μέσα διδασκαλίας που χρησιμοποιούν οι εκπαιδευτικοί το 83% χρησιμοποιεί εικόνες ενώ μόνο το 50% χρησιμοποιεί χάρτες (Διάγραμμα 14). Επιπλέον, η πλειοψηφία χρησιμοποιεί ψηφιακό προβολέα (71%) και φορητό Η/Υ (61%) στη διδασκαλία (Διάγραμμα 15).

Αναφορικά με την υλικοτεχνική και ψηφιακή υποδομή, η τάξη σας παρέχει:



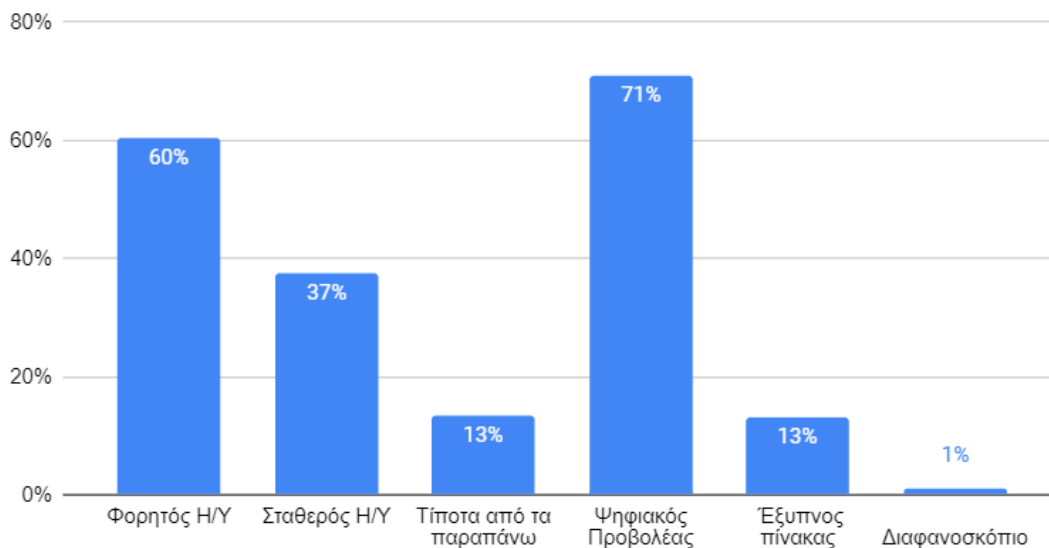
Διάγραμμα 13: Υλικοτεχνική και ψηφιακή υποδομή

Στη διδασκαλία χρησιμοποιούνται



Διάγραμμα 14: Ενισχυτικά μέσα διδασκαλίας

Επικουρικά μέσα διδασκαλίας στην διδασκαλία

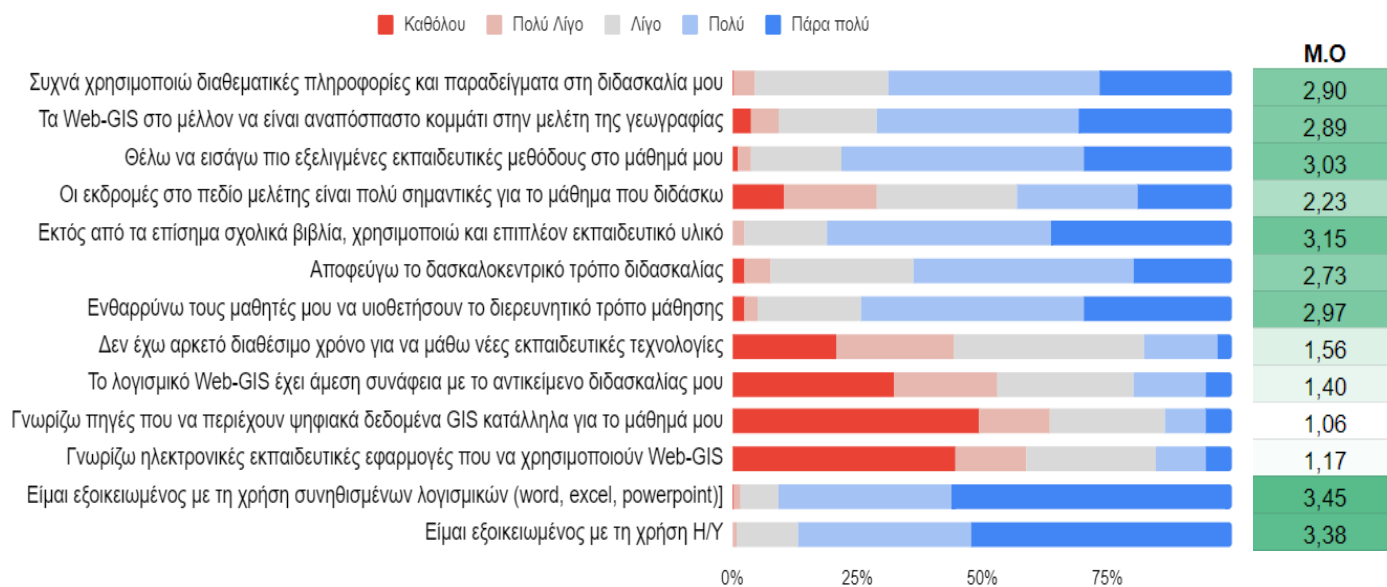


Διάγραμμα 15: Επικουρικά μέσα στη διδασκαλία

Στην συνέχεια για να εντοπιστεί κατά πόσο είναι έτοιμοι οι εκπαιδευτικοί να χρησιμοποιήσουν μία διαδικτυακή ΓΣΠ εφαρμογή κρίθηκε σημαντικό να καταγραφούν οι συνήθειες/απόψεις τους κατά την διάρκεια της εκπαιδευτικής διαδικασίας καθώς και ο βαθμός εξοικείωσης τους σε θέματα χρήσης απλών εφαρμογών στον Η/Υ. Για αυτό τον σκοπό δημιουργήθηκε μία σειρά προτάσεων στις οποίες κλήθηκαν να απαντήσουν με βάση των βαθμό συμφωνίας τους σε πενταβάθμια κλίμακα Likert. Στο συγκεκριμένο διάγραμμα κάθε ράβδος περιλαμβάνει όλα τα ποσοστά συμφωνίας της κάθε πρότασης. Με κόκκινο χρώμα αναπαρίσταται ο ελάχιστος βαθμός συμφωνίας και με μπλε ο μέγιστος. Για την ευκολότερη ανάλυση και σύγκριση των απαντήσεων αυτού του τύπου διαγράμματος, υπολογίστηκε ο Μ.Ο των ποσοστών της κάθε ράβδου.

Συγκρίνοντας τους Μ.Ο των απαντήσεων παρατηρούμε πως οι πλειοψηφία των εκπαιδευτικών είναι εξοικειωμένοι με τη χρήση Η/Υ καθώς και με την χρήση των συνηθισμένων λογισμικών (word, excel, PowerPoint). Επιπλέον παρατηρείται πως εκτός από τα σχολικά εγχειρίδια επιδιώκουν να χρησιμοποιούν επιπλέον εκπαιδευτικό υλικό στην διδασκαλία τους και ενθαρρύνουν τους μαθητές τους στην διερευνητική μάθηση. Ακόμη, φαίνεται να συμφωνούν αρκετά στο ότι στο μέλλον τα Web-GIS θα είναι αναπόσπαστο κομμάτι στην μελέτη της γεωγραφίας και σε μεγάλο βαθμό θέλουν να εισάγουν πιο εξελιγμένες εκπαιδευτικές μεθόδους στο μάθημά τους. Από την άλλη βλέπουμε πως δεν οι εκπαιδευτικοί δεν γνωρίζουν πηγές που να περιέχουν ψηφιακά δεδομένα ΓΣΠ και ούτε έχουν αρκετό διαθέσιμο χρόνο για να μάθουν νέες εκπαιδευτικές τεχνολογίες (Διάγραμμα 16).

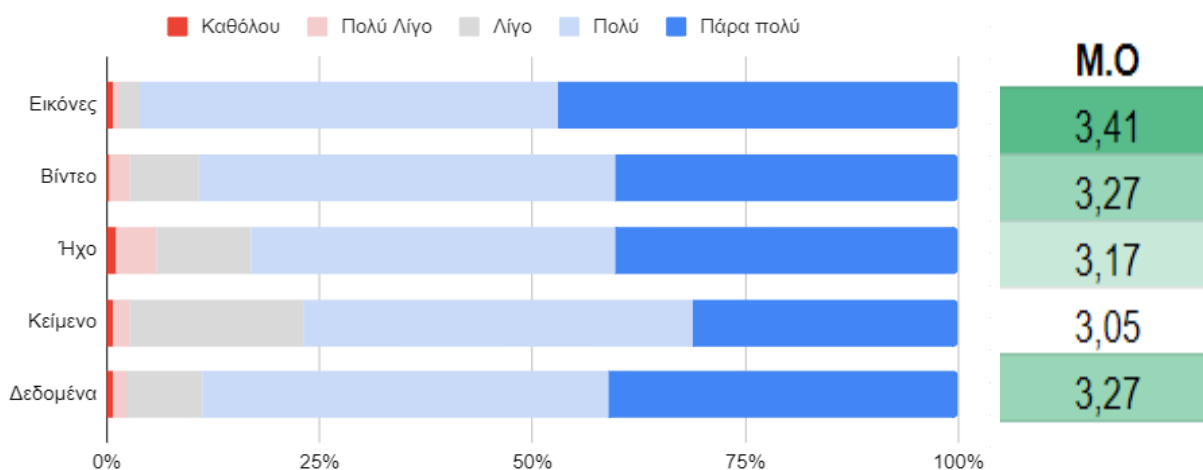
Επιλέξτε σε τι βαθμό συμφωνείτε με τις παρακάτω προτάσεις:



Διάγραμμα 16: Πίνακας ετοιμότητας εκπαιδευτικών

Στην συνέχεια ακολουθούν τα αποτελέσματα της δεύτερης ενότητας ερωτήσεων που διερευνώνται οι βασικές λειτουργίες και δυνατότητες που επιδιώκουν οι εκπαιδευτικοί από μία εκπαιδευτική διαδικτυακή ΓΣΠ εφαρμογή σχετική με την μελέτη των οικοσυστημάτων. Η πρώτη ερώτηση αυτής της ενότητας αφορούσε το πόσο σημαντικό θεωρούν οι εκπαιδευτικοί τις εικόνες, το βίντεο, τον ήχο, το κείμενο και τα δεδομένα σε μία εκπαιδευτική εφαρμογή διαδικτυακών ΓΣΠ. Όλα τα κριτήρια κρίθηκαν εξίσου σημαντικά, με ελάχιστα πιο σημαντικό αυτό της ύπαρξης εικόνων και στην συνέχεια αυτό των δεδομένων (Διάγραμμα 17). Στη συνέχεια οι εκπαιδευτικοί ερωτήθηκαν με ποιον τρόπο θέλουν να γίνεται η αναζήτηση στην εφαρμογή με την πλειοψηφία να απαντά με βάση τους θεματικούς χάρτες (59%) (Διάγραμμα 18).

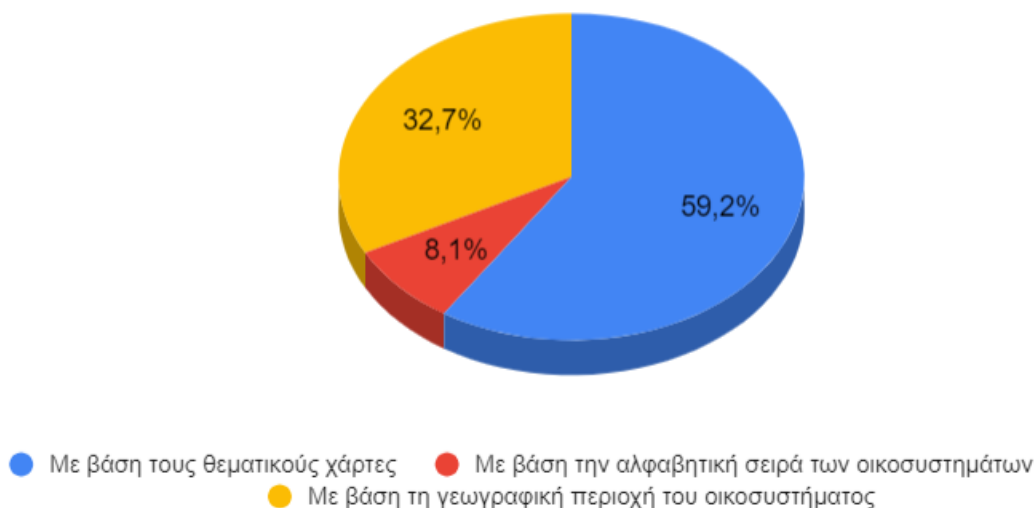
Πόσο σημαντικό θεωρείτε μία εκπαιδευτική εφαρμογή Web-Gis να περιέχει:



Διάγραμμα 17: Πίνακας προτιμήσεων εκπαιδευτικών 1

Στην επόμενη ερώτηση ζητήθηκε από τους εκπαιδευτικούς να απαντήσουν με βάση τον βαθμό συμφωνίας τους σε ορισμένες προτάσεις που αφορούσαν τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά και δυνατότητες που θα ήθελαν από την εφαρμογή. Συνολικά θα λέγαμε πως οι περισσότερες προτάσεις συγκέντρωσαν υψηλό σκορ άνω των 3 μονάδων με βάση τους Μ.Ο που προέκυψαν.

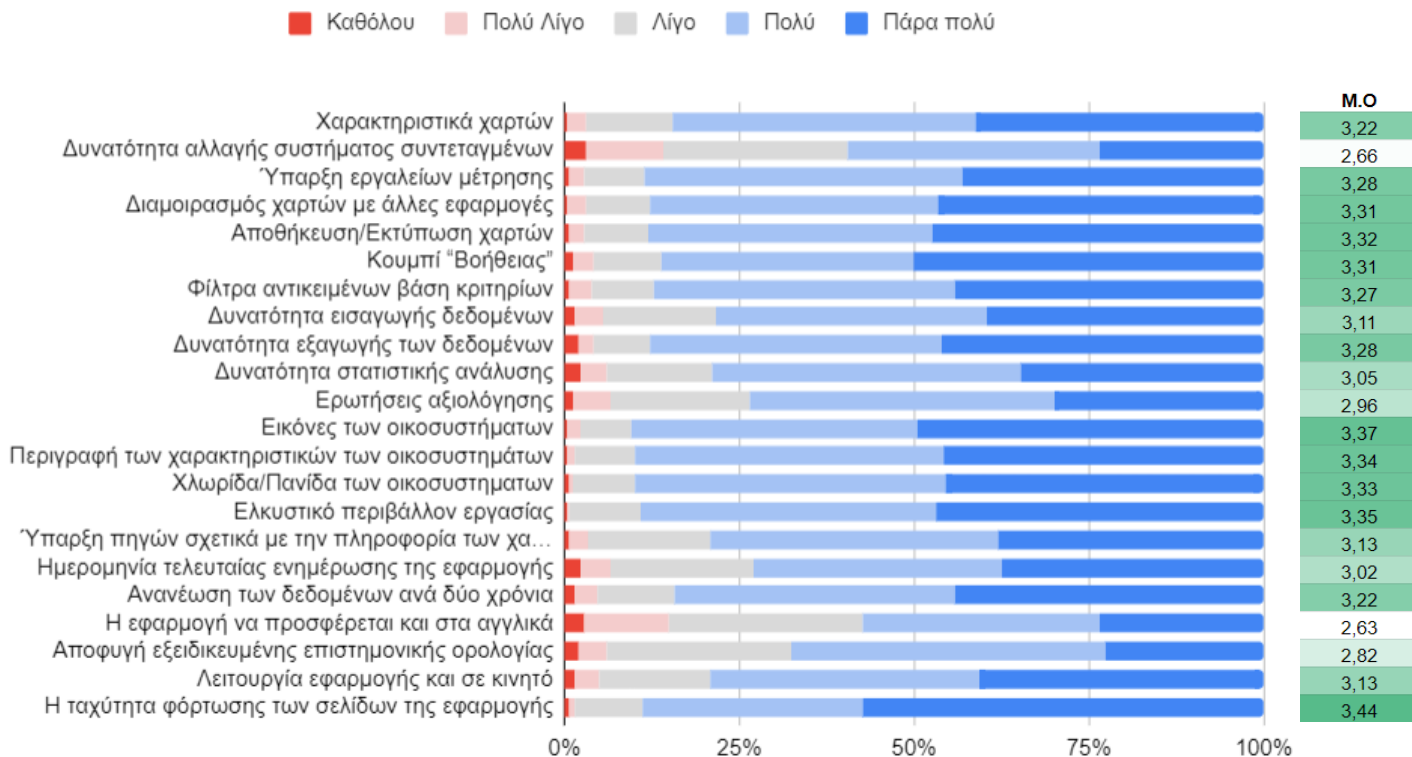
Με ποιον από τους παρακάτω τρόπους θα θέλατε να γίνεται η αναζήτηση σε μία εκπαιδευτική Web-GIS εφαρμογή που θα περιέχει διαδραστικούς χάρτες σχετικούς με τη μελέτη των οικοσυστημάτων;



Διάγραμμα 18: Πίνακας προτιμήσεων των εκπαιδευτικών 2

Πιο συγκεκριμένα ως πάρα πολύ σημαντικό χαρακτηριστικά κρίθηκαν η ταχύτητα φόρτωσης της εφαρμογής (3,44), η ύπαρξη εικόνων σχετικές με τα οικοσυστήματα (3,37), το ελκυστικό περιβάλλον εργασίας (3,35), η περιγραφή των οικοσυστημάτων συμπεριλαμβανομένου της χλωρίδας/πανίδας (3,34), η δυνατότητα αποθήκευσης/εκτύπωσης των χαρτών (3,32) καθώς και ο διαμοιρασμός των χαρτών με άλλες εφαρμογές και το κουμπί “βοήθειας” (3,31). Αντιθέτως οι εκπαιδευτικοί δεν θεωρούν πολύ σημαντική τη δυνατότητα αλλαγής συστήματος συντεταγμένων (2,66) όπως και την επιλογή η εφαρμογή να προσφέρεται και στα αγγλικά (2.63) (Διάγραμμα 19).

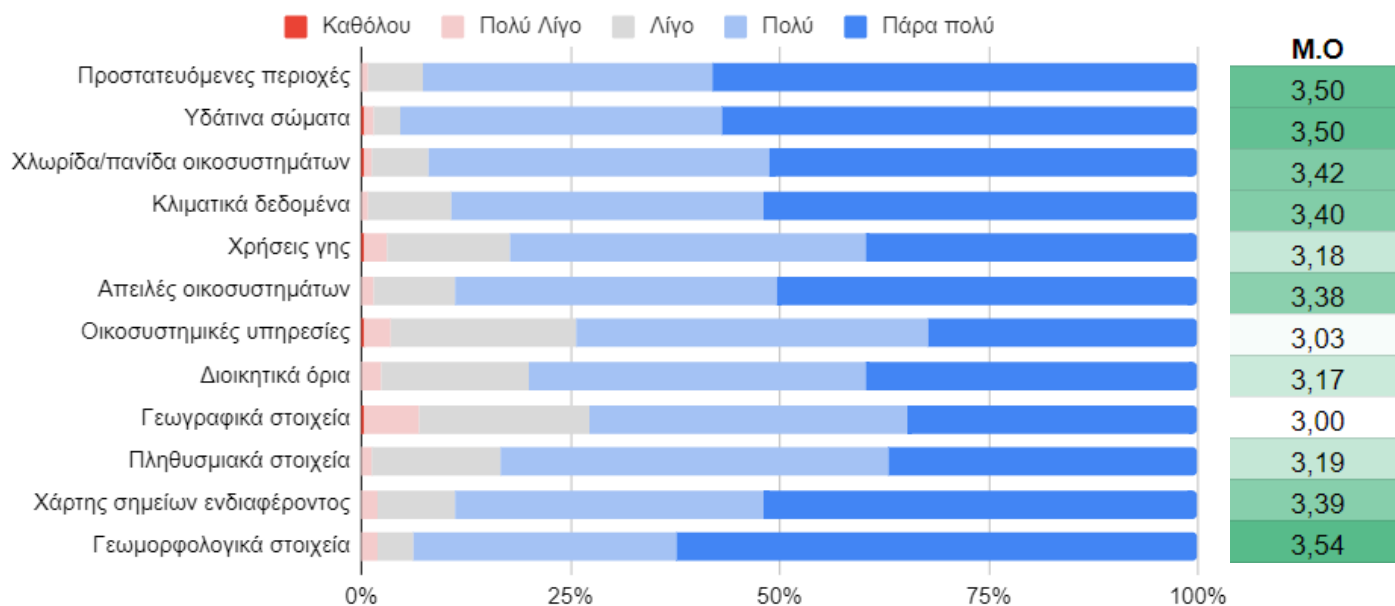
Πόσο σημαντικά θεωρείτε τα ακόλουθα χαρακτηριστικά και δυνατότητες από μια εκπαιδευτική Web-GIS εφαρμογή που θα περιέχει διαδραστικούς χάρτες σχετικούς με τη μελέτη των οικοσυστημάτων;



Διάγραμμα 19: Πίνακας προτιμήσεων των εκπαιδευτικών 3

Στην επόμενη ερώτηση οι εκπαιδευτικοί ερωτήθηκαν πόσο σημαντικά θεωρούν συγκεκριμένα χαρτογραφικά επίπεδα στην εφαρμογή. Συνολικά συγκρίνοντας τους Μ.Ο όλα τα χαρτογραφικά έχουν υψηλό σκορ άνω των 3 μονάδων. Αυτά όμως που συγκεντρώνουν το πιο υψηλό σκορ είναι τα χαρτογραφικά επίπεδα που περιέχουν γεωμορφολογικά στοιχεία (π.χ βουνά, πεδιάδες, ακτές) με σκορ 3,54, επίπεδα που περιέχουν τις προστατευόμενες περιοχές (3,5), επίπεδα με την χλωρίδα/πανίδα των οικοσυστημάτων (3,42), επίπεδα με κλιματικά δεδομένα (π.χ θερμοκρασία, βροχόπτωση) των περιοχών (3,4) και επίπεδα σχετικά με τις απειλές των οικοσυστημάτων (3,38). Τα μικρότερα συγκριτικά σκορ τα συγκεντρώνουν επίπεδα που σχετίζονται με τα γεωγραφικά στοιχεία (π.χ ισοϋψείς, ισοβαθείς) και το επίπεδο οικοσυστημικών υπηρεσιών (3.03) (Διάγραμμα 20).

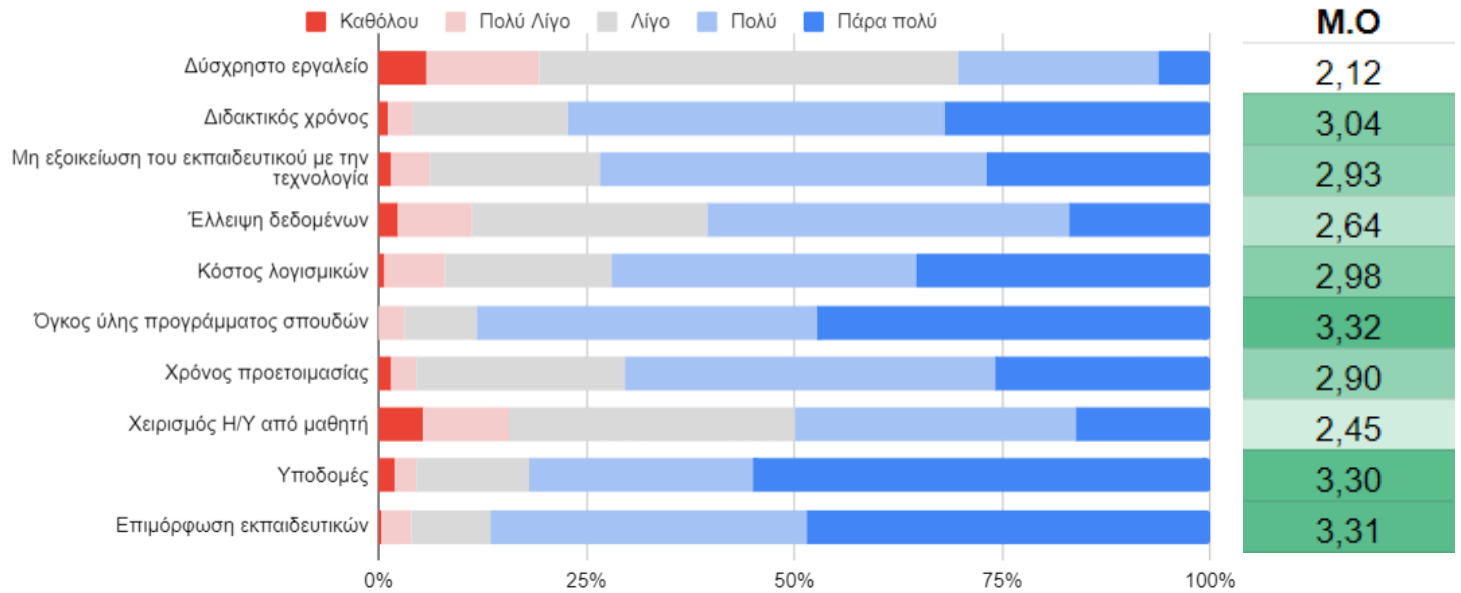
Πόσο σημαντικό θεωρείτε να περιέχονται τα παρακάτω χαρτογραφικά επίπεδα σε μία εκπαιδευτική Web-GIS εφαρμογή σχετική με τα οικοσυστήματα;



Διάγραμμα 20: Πίνακας προτιμήσεων των εκπαιδευτικών 4

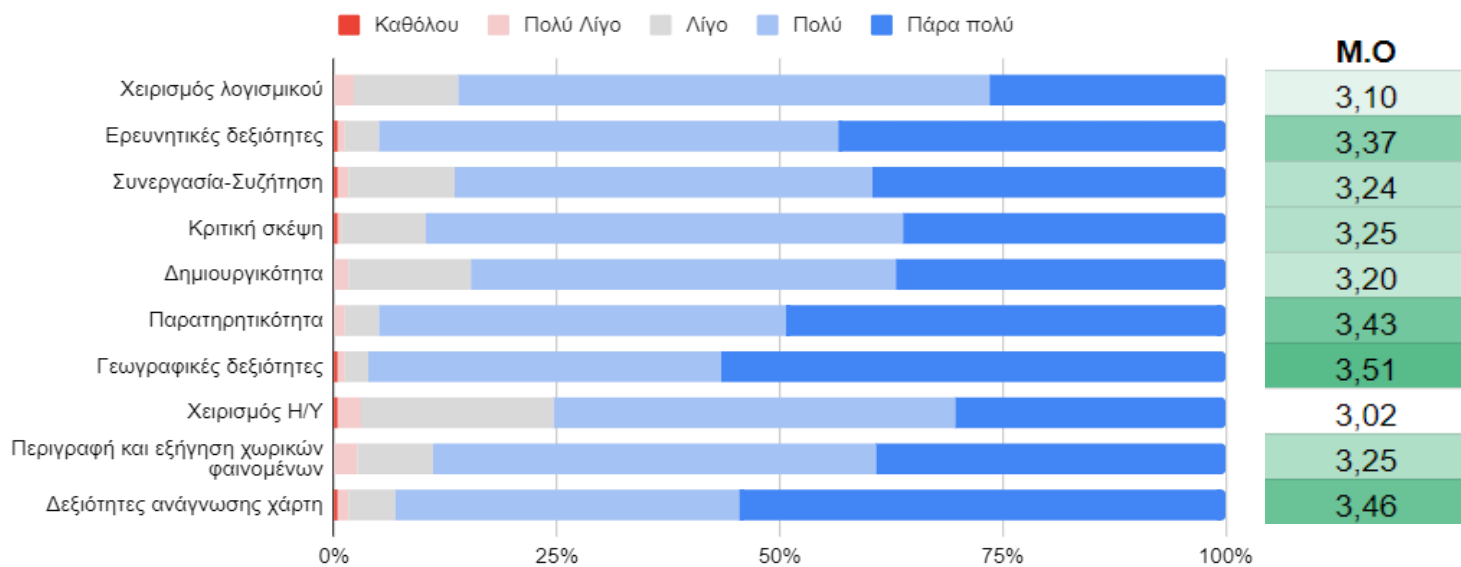
Στην συνέχεια ακολουθούν τα αποτελέσματα της τρίτης ενότητας ερωτήσεων που αφορά στις αντιλήψεις των εκπαιδευτικών για τους τρόπους χρήσης των διαδικτυακών ΓΣΠ στην εκπαίδευση. Η πρώτη ερώτηση αφορά τον βαθμό συμφωνίας των εκπαιδευτικών σε προτάσεις που σχετίζονται με την συνεισφορά των διαδικτυακών ΓΣΠ στην καλλιέργεια ορισμένων δεξιοτήτων των μαθητών τους (Διάγραμμα 22). Συνολικά όλοι οι Μ.Ο ήταν αρκετά υψηλοί με υψηλότερο βαθμό συμφωνίας στην πρόταση που σχετίζεται με την καλλιέργεια των γεωγραφικών δεξιοτήτων των μαθητών, την δεξιότητα ανάγνωσης ενός χάρτη, την ενίσχυση της παρατηρητικότητας και την καλλιέργεια των ερευνητικών δεξιοτήτων. Στην συνέχεια οι εκπαιδευτικοί ερωτήθηκαν σε τι βαθμό ορισμένοι παράγοντες δυσκολεύουν την ενσωμάτωση των διαδικτυακών ΓΣΠ στην εκπαίδευση (Διάγραμμα 21). Με βάση τη σύγκριση των Μ.Ο το υψηλότερο σκορ αφορά τον μεγάλο όγκο στην ύλη του προγράμματος σπουδών (3,32), η έλλειψη επιμόρφωσης των εκπαιδευτικών (3,31) και η έλλειψη κατάλληλων υποδομών (3,3).

Σε τι βαθμό οι παρακάτω παράγοντες δυσκολεύουν την ενσωμάτωση των Web-GIS στην εκπαίδευση;



Διάγραμμα 21: Παράγοντες που δυσκολεύουν την ενσωμάτωση των διαδικτυακών ΓΣΠ στην εκπαίδευση

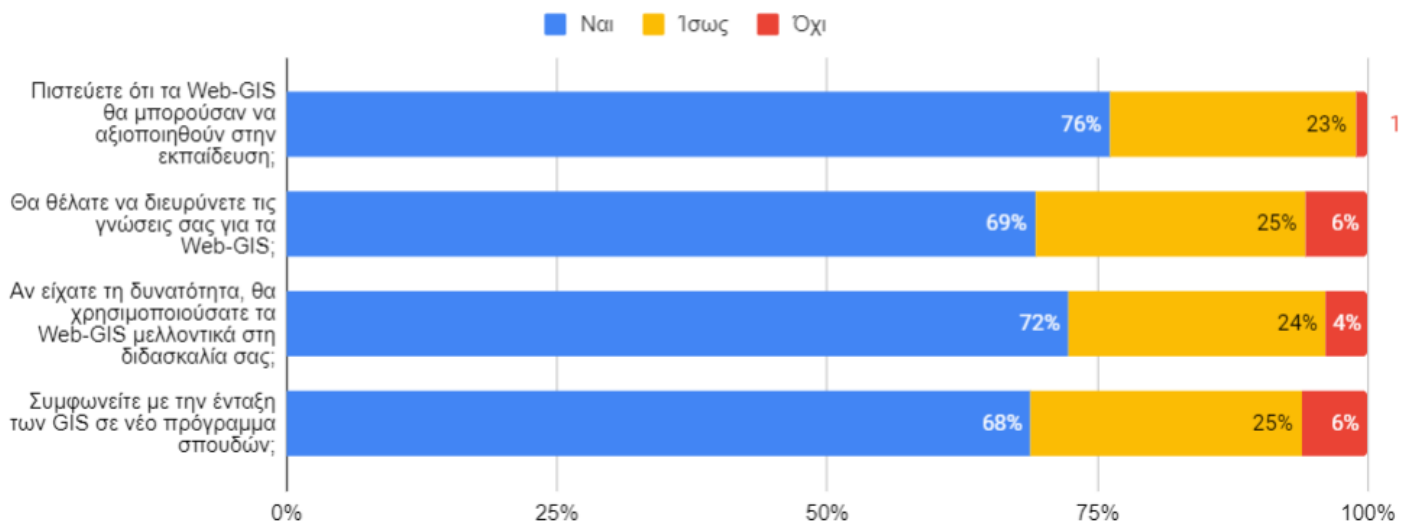
Σε τι βαθμό συμφωνείτε ότι μπορούν να συνεισφέρουν τα Web-GIS στην καλλιέργεια των παρακάτω δεξιοτήτων;



Διάγραμμα 22: Βαθμός συνεισφοράς των διαδικτυακών ΓΣΠ στην καλλιέργεια δεξιοτήτων

Η τελευταία ενότητα του ερωτηματολογίου περιλαμβάνει ερωτήσεις που διερευνούν κατά πόσο οι εκπαιδευτικοί είναι πρόθυμοι να χρησιμοποιήσουν μια διαδικτυακή ΓΣΠ στην διδασκαλία τους. Η πλειοψηφία των εκπαιδευτικών απάντησε θετικά στην ερώτηση εάν πιστεύουν ότι τα διαδικτυακά ΓΣΠ θα μπορούσαν να αξιοποιηθούν στην εκπαίδευση (76%). Ακόμη το 69% θα ήθελε να διευρύνει τις γνώσεις του στα διαδικτυακά ΓΣΠ και το 72% αν είχε την δυνατότητα θα τα χρησιμοποιούσε στην διδασκαλία του. Τέλος, το 68% συμφωνεί με την ένταξη των ΓΣΠ στο νέο πρόγραμμα σπουδών (Διάγραμμα 23).

Διερεύνηση κατά πόσο οι εκπαιδευτικοί είναι πρόθυμοι να χρησιμοποιήσουν μία Web-GIS εφαρμογή



Διάγραμμα 23: Διερεύνηση του κατά πόσο οι εκπαιδευτικοί είναι πρόθυμοι να χρησιμοποιήσουν μια διαδικτυακή εφαρμογή

Κεφάλαιο 5: Συμπεράσματα-Προτάσεις

5.1 Συμπεράσματα της έρευνας

Στις μέρες μας γίνεται κατανοητή η μεγάλη καταστροφή που συντελείται από τον άνθρωπο στο περιβάλλον. Επιτακτική ανάγκη πλέον για το μέλλον αποτελεί η εφαρμογή μιας αιεφόρου ανάπτυξης, μιας ανάπτυξης δηλαδή που θα ικανοποιεί τις ανάγκες του σημερινού ανθρώπου χωρίς να στερεί από τις επόμενες γενιές το δικαίωμα αυτό. Τα σύγχρονα συστήματα εκπαίδευσης απαιτούν από το σχολείο να εισάγει τους μαθητές στον επιστημονικό τρόπο σκέψης. Τα περιβαλλοντικά θέματα είναι κοινά μεταξύ των μαθητών και προσφέρουν πλήθος ευκαιριών για συζητήσεις σχετικές με οικολογικές έννοιες που αντανακλούν στην καθημερινή τους ζωή.

Η διδασκαλία των περιβαλλοντικών ζητημάτων στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση ακολουθεί παραδοσιακές διδακτικές τεχνικές που δεν ακολουθούν την ολοένα αυξημένη πολυπλοκότητα του αντικειμένου. Οι μαθητές όλων των επιπέδων αυξάνουν την κατανόηση δύσκολων εννοιών, κυρίως μέσω της ενεργής εμπλοκής τους και της εφαρμογής των νέων ιδεών, και όχι με παθητική ακρόαση λεκτικών παρουσιάσεων (Duit and Treagust, 2003). Στην κατεύθυνση αυτή αποσκοπεί και διερεύνηση δημιουργίας μίας εκπαιδευτικής διαδικτυακής ΓΣΠ εφαρμογής σχετικής με την μελέτη των οικοσυστημάτων.

Σε αυτή την εργασία αρχικά αναλύθηκαν οι λόγοι που καθιστούν σημαντική την δημιουργία μίας τέτοιας εφαρμογής. Στην συνέχεια έγινε μία εισαγωγή στα βασικά χαρακτηριστικά και λειτουργίες των διαδικτυακών ΓΣΠ. Έπειτα, έγινε μία αναζήτηση αντίστοιχων περιβαλλοντικών εφαρμογών με σκοπό την ανάλυση των χαρακτηριστικών τους και τη δημιουργία του ερωτηματολογίου. Στο 4^ο κεφάλαιο επεξηγήθηκε η δομή του ερωτηματολογίου και τα αποτελέσματα. Στο παρόν κεφάλαιο θα γίνει παρουσίαση των συμπερασμάτων που εξάγονται από τα αποτελέσματα του 4ου κεφαλαίου, ενώ παράλληλα θα επιχειρηθεί και η σύνδεσή τους με τη βιβλιογραφία του θεωρητικού μέρους της εργασίας.

Αναλύοντας τα αποτελέσματα που προέκυψαν από το ερωτηματολόγιο παρατηρούμε πως η πλειοψηφία των ατόμων που απάντησε στο ερωτηματολόγιο (169 άτομα) αφορούσε εκπαιδευτικούς με μεγάλη εργασιακή εμπειρία (>16 ετών) και αυτό συνεπάγεται πως γνωρίζουν πολύ καλά το περιεχόμενο και τις απαιτήσεις των μαθημάτων που διδάσκουν καθώς και τις εργασιακές συνθήκες που επικρατούν. Από τους 260 εκπαιδευτικούς που ερωτήθηκαν μόνο τα 156 άτομα γνωρίζουν τα διαδικτυακά ΓΣΠ και από αυτούς μόνο οι 48 τα χρησιμοποιούν στην διδασκαλία τους. Συνεπώς μόνο ένα μικρό ποσοστό 18% των εκπαιδευτικών του δείγματος χρησιμοποιούν διαδικτυακά ΓΣΠ. Ακόμη και οι εκπαιδευτικοί που χρησιμοποιούν τα διαδικτυακά ΓΣΠ στη διδασκαλία τους το κάνουν με συχνότητα 1 φορά/τετράμηνο δηλαδή μόνο δύο φορές μέσα στο σχολικό έτος. Παρατηρούμε δηλαδή πως ενώ αρκετοί εκπαιδευτικοί γνωρίζουν την ύπαρξη των διαδικτυακών ΓΣΠ κάνουν μικρή έως ελάχιστη χρήση αυτών στην τάξη τους.

Καθώς η χρήση μία διαδικτυακής ΓΣΠ εφαρμογής προϋποθέτει την ύπαρξη Η/Υ και ίντερνετ, σύμφωνα με τις απαντήσεις το 72% των ερωτηθέντων έχει Η/Υ στην τάξη αλλά μόνο το 44% έχει ίντερνετ με αποτέλεσμα αυτό να αποτελεί πρόβλημα σε μία δυνητική χρήση της εφαρμογής ΓΣΠ. Μερικά ακόμη ζητήματα που δυσκολεύουν την ενσωμάτωση των διαδικτυακών ΓΣΠ στην εκπαίδευση σύμφωνα με τους εκπαιδευτικούς είναι ο μεγάλος όγκος του προγράμματος σπουδών στα σχολεία, η έλλειψη επιμόρφωσης των εκπαιδευτικών σχετικά με εφαρμογές των ΓΣΠ στην διδασκαλία αλλά καθώς και η έλλειψη κατάλληλων υποδομών.

Οι μέθοδοι διδασκαλίας και οι προτιμήσεις των εκπαιδευτικών είναι πολύ σημαντικός παράγοντας για να γίνει αντιληπτό εάν είναι έτοιμοι ή όχι να χρησιμοποιήσουν μία τέτοια εφαρμογή στην διδασκαλία τους. Από το ερωτηματολόγιο φάνηκε πως η πλειοψηφία είναι εξοικειωμένη με τη χρήση Η/Υ συνεπώς θα μπορούν να χρησιμοποιήσουν με σχετική ευκολία μία αντίστοιχη εφαρμογή. Ακόμη, οι εκπαιδευτικοί επιθυμούν πολύ να εισάγουν εξελιγμένες τεχνολογίες στο μάθημά τους, χρησιμοποιούν διαθεματικές πληροφορίες στην διδασκαλία τους και πιστεύουν πως τα διαδικτυακά ΓΣΠ στο μέλλον θα είναι αναπόσπαστο κομμάτι της γεωγραφίας. Επιπλέον, οι εκπαιδευτικοί πιστεύουν σε μεγάλο βαθμό πως τα διαδικτυακά ΓΣΠ καλλιεργούν τις γεωγραφικές και ερευνητικές δεξιότητες των μαθητών, τις δεξιότητες ανάγνωσης ενός χάρτη και ενισχύουν την παρατηρητικότητα. Παρατηρείται δηλαδή ταύτιση των προτιμήσεων των εκπαιδευτικών με τα οφέλη που προσφέρουν τα διαδικτυακά ΓΣΠ στη διδασκαλία γεγονός που καθιστά ενθαρρυντικό παράγοντα για την δημιουργία μίας τέτοιας εφαρμογής.

Στην συνέχεια οι εκπαιδευτικοί ερωτήθηκαν σχετικά με τα επιμέρους χαρακτηριστικά και τις δυνατότητες που θα ήθελαν να είχε μία τέτοια εφαρμογή. Οι περισσότεροι θεώρησαν όλες τις μορφές οπτικοακουστικού υλικού πολύ σημαντική προσθήκη αλλά έδωσαν μεγαλύτερη έμφαση στην ύπαρξη εικόνων των οικοσυστημάτων που μελετώνται και στην ύπαρξη των αντίστοιχων δεδομένων. Όσον αφορά τα τελευταία, οι περισσότεροι εκπαιδευτικοί δηλώνουν πως δεν γνωρίζουν πηγές δεδομένων ΓΣΠ που θα μπορούσαν να χρησιμοποιήσουν και καθώς η σχολική ώρα έχει πολύ περιορισμένη διάρκεια, αυτό σημαίνει πως η εφαρμογή είναι σημαντικό να διαθέτει έτοιμα τα δεδομένα των θεματικών επιπέδων και να περιέχει τους συνδέσμους των πηγών τους. Ακόμη, η πλειοψηφία προτιμά η αναζήτηση της εφαρμογής να γίνεται με βάση τα θεματικά επίπεδα των χαρτών.

Επιπλέον, οι εκπαιδευτικοί έδωσαν μεγάλη βαρύτητα στην ταχύτητα φόρτωσης της εφαρμογής. Αυτό σημαίνει πως πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη έμφαση στα τεχνικά χαρακτηριστικά κατά την διάρκεια της δημιουργίας της. Φυσικά η ταχύτητα λειτουργίας σχετίζεται και με την ταχύτητα του διαδικτύου που είναι συνδεδεμένο το σχολείο αυτό είναι κάτι που δεν μπορούμε να ελέγξουμε.

Σύμφωνα με τις απαντήσεις των εκπαιδευτικών, πολύ σημαντικό ρόλο παίζει το ελκυστικό περιβάλλον εργασίας της εφαρμογής αλλά και το περιεχόμενο της σχετικά με την περιγραφή των επιμέρους χαρακτηριστικών των οικοσυστημάτων. Ιδιαίτερη βαρύτητα δίνεται και στις επιμέρους δυνατότητες/λειτουργίες της εφαρμογής όπως είναι η δυνατότητα αποθήκευσης/εκτύπωσης των χαρτών, ο διαμοιρασμός των χαρτών με άλλες εφαρμογές καθώς και το κουμπί “βοήθεια” που επεξηγεί τον τρόπο λειτουργίας της.

Σχετικά με τα χαρτογραφικά επίπεδα της εφαρμογής οι εκπαιδευτικοί έδειξαν πολύ μεγάλο ενδιαφέρον για όλες τις προτάσεις που ρωτήθηκαν με ιδιαίτερη έμφαση στα χαρτογραφικά επίπεδα που περιέχουν γεωμορφολογικά στοιχεία, στα επίπεδα που περιέχουν τις προστατευόμενες περιοχές, στα επίπεδα με την χλωρίδα/πανίδα των οικοσυστημάτων, στα επίπεδα με κλιματικά δεδομένα των περιοχών και στα επίπεδα σχετικά με τις απειλές των οικοσυστημάτων. Συνεπώς, οι προτιμήσεις των εκπαιδευτικών δείχνουν μία ξεκάθαρη κατεύθυνση σχετικά με τα χαρακτηριστικά και τις δυνατότητες της εφαρμογής στα οποία πρέπει να δοθεί έμφαση.

Φυσικά για την δημιουργία μίας τέτοιας εφαρμογής είναι πολύ σημαντικό να μάθουμε εάν οι εκπαιδευτικοί θα ήταν πρόθυμοι να χρησιμοποιήσουν μία τέτοια εφαρμογή στο μάθημά τους. Από τα αποτελέσματα συμπεραίνουμε πως η πλειοψηφία των εκπαιδευτικών πιστεύει πως τα διαδικτυακά ΓΣΠ μπορούν να χρησιμοποιηθούν στην εκπαίδευση και μάλιστα αν είχε τη δυνατότητα θα τα χρησιμοποιούσε μελλοντικά στη διδασκαλία της. Επιπλέον, το 70% θα ήθελε να διευρύνει τις γνώσεις τους στα διαδικτυακά ΓΣΠ και συμφωνούν με την ένταξη τους στο νέο πρόγραμμα σπουδών. Συνεπώς, οι εκπαιδευτικοί έχουν θετική στάση σχετικά με την χρήση των διαδικτυακών ΓΣΠ στην διδασκαλία τους.

Συγκρίνοντας τα επιμέρους χαρακτηριστικά των πέντε εφαρμογών που αναλύθηκαν στο 3^ο κεφάλαιο με τις απαντήσεις των εκπαιδευτικών βγάζουμε τα εξής συμπεράσματα. Αρχικά, καμία από τις πέντε εφαρμογές δεν καλύπτει πλήρως τις προτιμήσεις των εκπαιδευτικών. Η εφαρμογή “Οικοσκόπιο” είναι σχετικά πιο κοντά στις προτιμήσεις των εκπαιδευτικών καθώς έχει ελκυστικό περιβάλλον εργασίας, περιέχει αρκετά χαρτογραφικά επίπεδα, έχει πολλά εργαλεία, δίνει πηγές και μπορεί να διαμοιράσει σε άλλες εφαρμογές τους χάρτες. Παρόλα αυτά δεν περιέχει καθόλου εικόνες των οικοσυστημάτων ούτε δίνει περισσότερες πληροφορίες για αυτά όπως είναι η χλωρίδα/πανίδα τους κάτι που περιέχει η εφαρμογή “Φιλότης” και δεν περιλαμβάνει γεωμορφολογικό χαρτογραφικό επίπεδο που είναι πολύ σημαντικό στην περίπτωση μελέτης της γεωγραφίας/γεωλογίας.

Συνολικά θα λέγαμε πως αν και οι εκπαιδευτικοί έχουν ακούσει για τα διαδικτυακά ΓΣΠ δεν τα χρησιμοποιούν στην διδασκαλία τους είτε λόγω έλλειψης επιμόρφωσης πάνω στο θέμα είτε λόγω έλλειψης υλικοτεχνικής υποδομής. Από την άλλη φαίνεται να συμφωνούν με τα οφέλη και να θέλουν να εντάξουν τα διαδικτυακά ΓΣΠ στην διδασκαλία τους. Τέλος, οι απόψεις τους σχετικά με τα επιμέρους χαρακτηριστικά μίας εκπαιδευτικής εφαρμογής που θα μελετά τα οικοσυστήματα καθώς και οι δυσκολίες που αντιμετωπίζουν θα βοηθήσουν πολύ στην λήψη των κατάλληλων αποφάσεων κατά την δημιουργία της εφαρμογής.

Σύμφωνα με τα παραπάνω φαίνεται ξεκάθαρα η ανάγκη δημιουργίας μίας εκπαιδευτικά προσανατολισμένης εφαρμογής με βάση τα διαδικτυακά ΓΣΠ για την μελέτη του περιβάλλοντος, στηριγμένη στις διδακτικές ενότητες του σχολείου με σκοπό να ενισχύσει τη διδασκαλία και να βελτιώσει την κατανόηση των μαθητών σε ζητήματα σχετικά με το περιβάλλον.

5.2 Προτάσεις

Από τα συμπεράσματα που παρουσιάστηκαν προκύπτει ότι οι προθέσεις των εκπαιδευτικών για την χρήση των διαδικτυακών ΓΣΠ δε συνάδουν με τη διδακτική τους πράξη στον τομέα τουλάχιστον της μελέτης του περιβάλλοντος. Αυτό που φαίνεται να λείπει κυρίως είναι η επιμόρφωση, τόσο ως προς το θεωρητικό υπόβαθρο του τι είναι μία εφαρμογή που βασίζεται στα διαδικτυακά ΓΣΠ, όσο και στο πρακτικό κομμάτι που αφορά την αξιοποίηση μίας τέτοιας εφαρμογής σαν εργαλείο μάθησης. Θα ήταν λοιπόν θεμιτό οι φορείς εκπαίδευσης όπως είναι το υπουργείο παιδείας ή τα Κ.Π.Ε να διοργάνωναν ενημερωτικά σεμινάρια σχετικά με τις τεχνολογικές εξελίξεις στο κομμάτι της εκπαίδευσης με στόχο την ενίσχυση σύγχρονων μεθόδων διδασκαλίας. Επιπλέον, είναι πολύ σημαντικό να δοθούν τα κατάλληλα κονδύλια σε όλα σχολεία έτσι ώστε να υπάρχει η δυνατότητα χρήσης Η/Υ και διαδικτύου κάτι που δεν ισχύει ακόμη.

Όσον αφορά τη δημιουργία της εφαρμογής είναι σημαντικό να ληφθούν σοβαρά υπόψη οι εκπαιδευτικές ανάγκες της διδασκαλίας, οι τεχνικές προδιαγραφές και οι προτιμήσεις/προτάσεις των εκπαιδευτικών οι οποίοι γνωρίζουν το περιεχόμενο και τις απαιτήσεις της διδασκαλίας στην μελέτη του περιβάλλοντος καθώς αυτοί είναι που θα κληθούν να χρησιμοποιήσουν την εφαρμογή, που σημαίνει ότι πρέπει να είναι ένα φιλικό και εύκολο στην χρήση εργαλείο. Η εφαρμογή θα πρέπει να είναι εύκολα προσβάσιμη και δωρεάν για όλους.

Ύστερα, όσοι χαράσσουν την εκπαιδευτική πολιτική στον τομέα της μελέτης του περιβάλλοντος θα ήταν πολύ σημαντικό να συντάξουν ένα έγγραφο το οποίο θα αναφέρεται ξεκάθαρα στις παιδαγωγικές μεθόδους και τακτικές που μπορεί να εφαρμόσει ο εκπαιδευτικός και οι οποίες θα οδηγήσουν στην επίτευξη των στόχων που έχουν τεθεί και, αντίστοιχα, στην καλλιέργεια των επιθυμητών ικανοτήτων.

Τέλος, αφού δημιουργηθεί η εφαρμογή καλό θα ήταν να εφαρμοστεί πιλοτικά σε ορισμένα σχολεία και στην συνέχεια να υπάρξει ένα νέο ερωτηματολόγιο που θα αφορά τις απόψεις των καθηγητών και των μαθητών μετά την χρήση της, με σκοπό να εντοπιστούν τυχόν αβλεψίες και να διορθωθούν τυχόν τεχνικά και άλλα προβλήματα.

Βιβλιογραφία

Ελληνική

Marathon Data Systems (2018). Γιατί το GIS στην εκπαίδευση έχει σημασία

Βραδής Χ., (2020). Εισαγωγή στη διαδικτυακή χαρτογραφία και στις τεχνολογίες του παγκόσμιου ιστού. Χαροκόπειο πανεπιστήμιο. Σχολή περιβάλλοντος, Γεωγραφίας και εφαρμοσμένων οικονομικών. Τμήμα γεωγραφίας

Γ. Ν. Φώτης, Κ. Τζιμόπουλος, Σ. Τσομπάνογλου, (2015). Ανάπτυξη διαδικτυακών εφαρμογών Gis ως εργαλείο της ανοικτής διακυβέρνησης σε επίπεδο τοπικής αυτοδιοίκησης. Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

Γεωργάκης Α. (2013). Ανάπτυξη Web GIS εφαρμογής για τη διαχείριση και προβολή του Πανεπιστημιακού Δάσους Ταξιάρχη. Αριστοτέλειο πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης τμήμα δασολογίας και φυσικού περιβάλλοντος. Τομέας σχεδιασμού και ανάπτυξης φυσικών πόρων

Ευθυμίου Γ., (2015). Προστατευόμενες περιοχές, η ελληνική πραγματικότητα, στο Γ. Ευθυμίου και Μ. Κατσογιάννη «Περιβάλλον και Σύγχρονες Προκλήσεις - Παγκόσμια Ημέρα Περιβάλλοντος 2014», Πρακτικά Ημερίδας (e-book), Καρπενήσι 6 Ιουνίου 2014. Τμήμα Δασοπονίας & Διαχείρισης Φυσικού Περιβάλλοντος - Τ.Ε.Ι. Στερεάς Ελλάδας και Κέντρο Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης (Κ.Π.Ε.) Καρπενησίου. Καρπενήσι. 92 σελ., I.S.B.N.: 978-960- 93-6904-6, Τόμος 1, σελ. εισήγησης 00-00.

Καγερίδης Ι., 2006, Εισαγωγή στα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών. Σχολή τεχνολογικών εφαρμογών τμήμα γεωτεχνολογίας & περιβάλλοντος. Τεχνολογικό εκπαιδευτικό ίδρυμα δυτικής Μακεδονίας

Κώστας Τριάντης, Κυριάκος Γεωργίου, Γιώργος Κ. Βαρελίδης, Νικόλαος Χρ. Κακογιάννης, Φαίη Μακαντάση, Νόρα Σκώκου, Θοδωρής Καραουλάνης (2017). Προστατευόμενες περιοχές Natura 2000. Ένα ολοκληρωμένο σχέδιο για την προστασία και τη βιώσιμη ανάπτυξή τους. Διανέοσις, Οργανισμός έρευνας και ανάλυσης.

Μαγγίνας Γαλήνη (2017). Μέθοδοι συλλογής δεδομένων

Ν. 4519/2018 (ΦΕΚ Α 25 - 20.02.2018) Φορείς Διαχείρισης Προστατευόμενων Περιοχών και άλλες διατάξεις

Ν. 4685/2020-ΦΕΚ Α 92 - 07.05.2020 Εκσυγχρονισμός περιβαλλοντικής νομοθεσίας, ενσωμάτωση στην ελληνική νομοθεσία των Οδηγιών 2018/844 και 2019/692 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου και λοιπές διατάξεις.

Νόμος 1650/1986 - ΦΕΚ Α-160/16-10-1986, Για την προστασία του περιβάλλοντος (1986)

Νόμος 2742/1999- ΦΕΚ Α-207/7-10-1999, Χωροταξικός σχεδιασμός και αειφόρος ανάπτυξη και άλλες διατάξεις.

Νόμος 3044/2002 - ΦΕΚ 197/Α/27-8-2002, Μεταφορά Συντελεστή Δόμησης και ρυθμίσεις άλλων θεμάτων αρμοδιότητας Υπουργείου Περιβάλλοντος, Χωροταξίας και Δημόσιων Έργων.

Νόμος 3937/2011 - ΦΕΚ 60/Α/31-3-2011, Διατήρηση της βιοποικιλότητας και άλλες διατάξεις. (2011)

Νόμος 996/1971 - ΦΕΚ 192/Α/6-10-1971, Περί αντικαταστάσεως και συμπληρώσεως διατάξεων των του Ν.Δ. 86/1969 «περί Δασικού Κώδικος» και Κωδικοποιήσεως των υπ' αριθ. 871/1971 και 919/1971 Ν.Δ/των (1971)

Σοφίας Θ. (2018). Τα GIS στη σχολική εκπαίδευση-Αξιοποίηση της πλατφόρμας ArcGIS Online στην τάξη. Πάτρα

Σωτηρίου, Ί. (2010). Σύγκριση και σύνθεση λογισμικών WebGIS: Μελέτη περίπτωσης του δήμου Περάματος. (Μεταπτυχιακή Εργασία), Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο

Υπουργείο εθνικής παιδείας και θρησκευμάτων κέντρο περιβαλλοντικής εκπαίδευσης Μακρινίτσας. Χαρτογραφώντας (Σ) την εκπαίδευση, (2007)
ΦΕΚ 3567 Πλαίσιο προγράμματος σπουδών εργαστηρίων δεξιοτήτων (2021)

Χατζημπίρος Κίμων, Μαμάσης Νίκος, Κουκουβίνος Αντώνης και Κυρίτσης Ευάγγελος (2011). Βάση Δεδομένων για την ελληνική φύση «Φιλότης». Ε.Μ.Π

Ψηφιακό σχολείο (2021) Περιβαλλοντική εκπαίδευση Γ' γυμνασίου. ΥΠΑΙΘ

Ξένη

Bednarz, S.W. (2004). Geographic information systems: A tool to support geography and environmental education? GeoJournal, vol. 60, pp. 191-199.

Fu, P., & Sun, J. (2010). Web GIS: Principles and Applications: Esri Press

Haron, H. Wahida, & Majid, M. Rafee. (2007). The Use of Web GIS Among Local Authorities: A Survey of the Contents and Level of Services.

IUCN, 1994. Guidelines for protected areas management categories, IUCN, Cambridge UK and Gland, Switzerland. 261 pp.

Khan, Z. A., & Adnan, M. (2010). Usability Evaluation of Web-based GIS Applications. A Comparative Study of Google Maps and MapQuest., School of Computing Blekinge Institute of Technology, Sweden

Milson, A., Demirci, A., Kerski, J. (Eds.) (2012). International Perspectives on Teaching and Learning with GIS in Secondary Schools. New York, Springer.

Nasirzadeh D. and Celik R., (2015). Open source geo-information technology for making special purpose web-mapping application. Coordinates vol. XI

Penq Z.R. and Tsou M.H. (2003), «Internet GIS: Distributed Geographic Information Services for the Internet and Wireless Networks»

R. Kingston, S. Carver, A. Evans and I. Turton, (2000), « Web-based public participation geographical information systems: an aid to local environmental decision-making », Computers, Environment and Urban Systems, 24 (2000), 109-125.

Yang, L., Chou, T., Chung, L., Huang, P., Kuo, C., & Chang, L. (2004). Promotion of web GIS for university courses and research. Paper presented at the 2004 ESRI international user conference agenda, USA

Zagas, T., Ganatsas, P., Tsitsoni, T. 2002. Research on the forest habitats in the Olympus national park, Greece. Proc. of VI International Conference «Protection and Restoration of the Environment VI». Skiathos Island 1-9 July 2012. Vol. 1, pp.555-562.

Ιστοσελίδες

Council of Europe European Diploma (2020) (<https://www.coe.int/en/web/bern-convention/european-diploma-for-protected-areas>) τελευταία πρόσβαση στις 27-03-2021

EKBY Χάρτης Φύσης Και Βιοποικιλότητας (2013). (<http://ekbygis.biodiversity-info.gr/map/index.html>), τελευταία πρόσβαση 21-02-2022)

Euro-Lex, Σύμβαση της Βαρκελώνης για την προστασία της Μεσογείου(2020) (<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/?uri=LEGISSUM:I28084>) τελευταία πρόσβαση στις 27-03-2021

European Environment Agency, Natura 2000 Network Viewer (2020) (<https://natura2000.eea.europa.eu/>), τελευταία πρόσβαση 21-02-2022)

Greenpeace (2020), Επείγον: Έκκληση να σταματήσει το πρωτοφανές περιβαλλοντικό έγκλημα του νέου “νομοσχεδίου”, (<https://www.greenpeace.org/greece/issues/klima/11057/ekklisi-nastamatisei-to-perivallontiko-egklima-tou-neou-nomosxediou/>) τελευταία πρόσβαση 24-04-21

Naftemporiki (2020), ΥΠΕΝ: Κατατίθεται το περιβαλλοντικό νομοσχέδιο - Τι προβλέπει (<https://www.naftemporiki.gr/story/1592924/ypen-katatithetai-to-perivallontiko-nomoschedio-ti-problepei>) τελευταία πρόσβαση 24-04-21

UNESCO, Biosphere Reserves (2020) (<https://en.unesco.org/biosphere/about>) τελευταία πρόσβαση στις 27-03-2021

Visit greek nature (2021). (<https://visitgreeknature.gr/>), τελευταία πρόσβαση 21-02-2022)

Δασαρχείο Πάρνηθας (http://www.parnitha-np.gr/index_prostateuomenes.htm) τελευταία πρόσβαση 27-03-21

Δικτυακός Τύπος για την Φύση και την Ποικιλότητα (<http://www.biodiversity-info.gr/index.php/el/greek-nature-and-biodiversity/protected-areas/global-protected-areas>) τελευταία πρόσβαση στις 27-03-2021

ΕδώΖούμε Natura 2000 (<https://edozoume.gr/oikonomika-koinonika-ofeli/>) τελευταία πρόσβαση στις 27-03-2021

Εθνικός Δρυμός Πάρνηθας (http://www.parnitha-np.gr/ethnika_parka.htm) τελευταία πρόσβαση στις 27-03-2021

Ελληνική Ορνιθολογική Εταιρεία ,Σύμβαση Ραμσάρ (https://www.ornithologiki.gr/page_cn.php?tID=1414&aID=41) τελευταία πρόσβαση 27/03/21

Ελληνικό κέντρων Βιοτόπων-Υγροτόπων, Προστατευόμενες Περιοχές (http://www.ekby.gr/ekby/el/EKBY_PP_el.html) τελευταία πρόσβαση 27/03/21

Ευρωπαϊκή Επιτροπή, Περιβάλλον (2019) (https://ec.europa.eu/environment/basics/natural-capital/natura2000/index_el.htm) τελευταία πρόσβαση στις 27-03-2021

Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής (2021). (<http://iep.edu.gr/el/nea-programmata-spoudon-archiki-selida> , τελευταία πρόσβαση 21-02-2022)

Καλλιστώ (2021), Οι περιοχές Natura 2000 της Ελλάδας (<https://www.callisto.gr/blog/oi-periohes-natura-2000-tis-elladas>) τελευταία πρόσβαση στις 27-03-2021

Λιάλος Γ., (2020) Τι αλλάζει στη διαχείριση των προστατευόμενων περιοχών της Ελλάδας (<https://www.kathimerini.gr/life/environment/1064713/ti-allazei-sti-diacheirisi-ton-prostateyomenon-periochon-tis-elladas/>) τελευταία πρόσβαση 23-04-21

Μαριδάκης Δ. (2020), Καταργούνται οι φορείς διαχείρισης (www.epohi.gr) τελευταία πρόσβαση 23-04-21

Οικοσκόπιο WWF Ελλάς (2021). (<http://www.oikoskopio.gr/map/> τελευταία πρόσβαση 21-02-2022)

Παγκόσμια ημέρα υγροτόπων (<https://dasarxeio.com/2016/02/02/27711/>) τελευταία πρόσβαση 27-03-21

Περιβαλλοντικές κινήσεις (2020), Να αποσυρθεί το Αντι-Περιβαλλοντικό νομοσχέδιο Withdrawal of the Anti-Environmental Bill (www.change.org) τελευταία πρόσβαση 24-04-21

Υπουργείο Εξωτερικών, Περιβάλλον (<https://www.mfa.gr/exoteriki-politiki/pagkosmia-zitimata/periballon.html>) τελευταία πρόσβαση στις 27-03-2021

Φιλότης Βάση Δεδομένων για την Ελληνική Φύση (2011) (<https://filotis.itia.ntua.gr/> , τελευταία πρόσβαση 21-02-2022)

Φορέας διαχείρισης εθνικού δρυμού Ολύμπου nd. (<https://olympusfd.gr>) τελευταία πρόσβαση στις 27-03-2021

Παράρτημα Α

Εισαγωγή

Η παρούσα έρευνα διεξάγεται στα πλαίσια του μεταπτυχιακού προγράμματος «Περιβάλλον και Ανάπτυξη» του Ε.Μ.Π. Το ερωτηματολόγιο αφορά α) στις στάσεις των εκπαιδευτικών απέναντι στα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών β) στην διερεύνηση βασικών λειτουργιών και δυνατοτήτων που οι εκπαιδευτικοί θα επιδίωκαν από την χρήση μιας εκπαιδευτικής εφαρμογής που βασίζεται σε διαδικτυακά Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών. Η συμμετοχή στην έρευνα είναι εθελοντική και γίνεται ανώνυμα ώστε να διασφαλιστεί η ιδιωτικότητα των συμμετεχόντων. Η συμπλήρωση του ερωτηματολογίου εκτιμάται ότι διαρκεί περίπου 5 λεπτά και μπορεί να τερματιστεί οποιαδήποτε στιγμή.

Δημογραφικά-Γενικά στοιχεία

1) Φύλο: Γυναίκα
Άνδρας

2) Ηλικία: 21-30

31-40

41-50

51-60

>60

3) Διδακτική εμπειρία:

Έως 4 έτη

5-10 έτη

11-15 έτη

16-20 έτη

>20 έτη

4) Ακαδημαϊκές γνώσεις (επιλέξτε τον ανώτερο τίτλο σπουδών που κατέχετε):

Πτυχίο ΑΕΙ

Μεταπτυχιακός Τίτλος σπουδών

Διδακτορικό δίπλωμα

5) Εκπαιδευτική βαθμίδα στην οποία εργάζεστε:

Γενικό Γυμνάσιο

Γενικό Λύκειο

ΕΠΑΛ

6) Εκπαιδευτική μονάδα στην οποία εργάζεστε: Δημόσια

Ιδιωτική

7) Η ειδικότητά σας είναι:

Φυσικός

Βιολόγος

Χημικός

Γεωλόγος

Μαθηματικός

Φιλολόγος

Θεολόγος

Καθηγητής ξένων γλωσσών

Καθηγητής Καλλιτεχνικών

Καθηγητής Πληροφορικής

Οικονομολόγος

Κοινωνιολόγος

Μηχανικός

8) Γεωγραφική περιφέρεια στην οποία εργάζεστε:

Αττική

Στερεά Ελλάδα

Δυτική Ελλάδα

Ιόνιοι Νήσοι

Θεσσαλία

Ήπειρος

Δυτική Μακεδονία

Κεντρική Μακεδονία

Ανατολική Μακεδονία και Θράκη

Πελοπόννησος

Βόρειο Αιγαίο

Νότιο Αιγαίο

Κρήτη

Απόψεις των εκπαιδευτικών απέναντι στα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών

1^{ος} στόχος: Διερεύνηση κατά πόσο οι εκπαιδευτικοί γνωρίζουν και είναι έτοιμοι να χρησιμοποιήσουν μία διαδικτυακή ΓΣΠ εφαρμογή

9) Έχετε ακούσει ποτέ τον όρο Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών GIS (π.χ. QGIS, ArcGIS, MapInfo);

Ναι

Όχι

10) Έχετε ακούσει ποτέ τον όρο Διαδικτυακά Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών (Web-GIS) (π.χ. google maps, Open Street Maps);

Ναι

Όχι

11) Ποιο από τα παρακάτω ξέρετε να χειρίζεστε?

Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών (GIS)

Διαδικτυακά Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών (Web-GIS)

Κανένα από τα δύο

Και τα δύο

12) Έχετε λάβει κάποια επιμόρφωση ή έχετε συμμετάσχει σε κάποιο σεμινάριο/ημερίδα σχετικά με τα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών ή τα Διαδικτυακά Συστήματα πληροφοριών;

Ναι

Όχι

13) Αναφορικά με την υλικοτεχνική και ψηφιακή υποδομή, η τάξη σας περιέχει:

Σύνδεση στο διαδίκτυο

Σταθερό Η/Υ

Φορητό Η/Υ

Ψηφιακό προβολέα

Διαφανοσκόπιο

Έξυπνο πίνακα

Τίποτα από τα παραπάνω

14) Επιλέξτε ποιο από τα παρακάτω μέσα χρησιμοποιείτε στην τάξη:

Σταθερό Η/Υ

Φορητό Η/Υ

Ψηφιακό προβολέα

Διαφανοσκόπιο

Έξυπνο πίνακα

Τίποτα από τα παραπάνω

15) Επιλέξτε σε τι βαθμό συμφωνείτε με τις παρακάτω προτάσεις:

Είμαι εξοικειωμένος με την χρήση Η/Υ

Είμαι εξοικειωμένος με την χρήση συνηθισμένων λογισμικών (word, excel, powerpoint)

Γνωρίζω ηλεκτρονικές εκπαιδευτικές εφαρμογές που να χρησιμοποιούν GIS

Γνωρίζω ηλεκτρονικές πηγές που να περιέχουν ψηφιακά δεδομένα GIS κατάλληλα για το μάθημά μου

Το λογισμικό GIS έχει άμεση συνάφεια με το αντικείμενο διδασκαλίας μου

Δεν έχω αρκετό διαθέσιμο χρόνο για να μάθω νέες εκπαιδευτικές τεχνολογίες
Ενθαρρύνω τους μαθητές μου να υιοθετήσουν τον διερευνητικό τρόπο μάθησης
Αποφεύγω τον δασκαλοκεντρικό τρόπο διδασκαλίας
Εκτός από τα επίσημα σχολικά βιβλία, χρησιμοποιώ και επιπλέον εκπαιδευτικό υλικό
Οι εκδρομές στο πεδίο μελέτης είναι πολύ σημαντικές για το μάθημα που διδάσκω
Θέλω να εισάγω πιο εξελιγμένες εκπαιδευτικές μεθόδους στο μάθημά μου
Τα GIS στο μέλλον να είναι αναπόσπαστο κομμάτι στην μελέτη της γεωγραφίας
Συχνά χρησιμοποιώ διαθεματικές πληροφορίες και παραδείγματα στην διδασκαλία μου

16) Κατά την διάρκεια του μαθήματος χρησιμοποιείτε (μπορείτε να επιλέξετε παραπάνω από μία απαντήσεις)

Εικόνες

Βίντεο

Χάρτες

Εξωσχολικά κείμενα

Τίποτα από τα παραπάνω

17) Χρησιμοποιείτε τα Διαδικτυακά Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών στην διδασκαλία σας;

Ναι

Όχι

18) Με τι συχνότητα χρησιμοποιείτε τα Διαδικτυακά Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών στην διδασκαλία σας;

Σε κάθε μάθημα

1 φορά/εβδομάδα

1 φορά/μήνα

1 φορά/τετράμηνο

Ποτέ

19) Σε ποιο μάθημα ή δραστηριότητα έχετε χρησιμοποιήσει τα Διαδικτυακά Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών; (ανοιχτού τύπου ερώτηση)

2ος στόχος: Διερεύνηση των βασικών λειτουργιών και δυνατοτήτων που επιδιώκουν οι εκπαιδευτικοί από μία διαδικτυακή ΓΣΠ εφαρμογή σχετική με την μελέτη των οικοσυστημάτων

20) Πόσο σημαντικό θεωρείτε μία εκπαιδευτική εφαρμογή Web-Gis να περιέχει:

Εικόνες

Βίντεο

Ήχο

Κείμενο

Δεδομένα

21) Με ποιον από τους παρακάτω τρόπους θα θέλατε να γίνεται η αναζήτηση σε μία εκπαιδευτική Web GIS εφαρμογή που θα περιέχει διαδραστικούς χάρτες σχετικούς με τη μελέτη των οικοσυστημάτων;

Ταξινόμηση με βάση τους θεματικούς χάρτες (π.χ χάρτης προστατευόμενων περιοχών, χάρτης γεωγραφικών ορίων, χάρτης υδρογραφικού δικτύου)

Ταξινόμηση των χαρτών με βάση την αλφαβητική σειρά των οικοσυστημάτων

Ταξινόμηση των χαρτών με βάση την γεωγραφική περιοχή του οικοσυστήματος

22) Πόσο σημαντικά θεωρείτε τα ακόλουθα χαρακτηριστικά και δυνατότητες από μια εκπαιδευτική Web GIS εφαρμογή που θα περιέχει διαδραστικούς χάρτες σχετικούς με την μελέτη των οικοσυστημάτων;

Χαρακτηριστικά χαρτών (π.χ εμφάνιση συντεταγμένων ενός σημείου στο χάρτη, κλίμακα, σύμβολο προσανατολισμού, υπόμνημα χάρτη)

Δυνατότητα αλλαγής συστήματος συντεταγμένων

Ύπαρξη εργαλείων μέτρησης (π.χ υπολογισμός μήκους, έκτασης, υψομέτρου)

Διαμοιρασμός χαρτών με άλλες εφαρμογές

Αποθήκευση/Εκτύπωση χαρτών

Κουμπί “Βοήθειας” σχετικά με την χρήση της εφαρμογής

Φίλτρα αντικειμένων βάση κριτηρίων (π.χ γεωγραφικά κριτήρια)

Δυνατότητα εισαγωγής δεδομένων από άλλες πηγές

Δυνατότητα εξαγωγής των δεδομένων των χαρτών της εφαρμογής

Δυνατότητα στατιστικής ανάλυσης (π.χ διαγράμματα) με βάση τα δεδομένα των χαρτών

Ερωτήσεις αξιολόγησης σχετικά με τον εκάστοτε χάρτη ή οικοσύστημα

Εικόνες του εκάστοτε οικοσυστήματος

Περιγραφή των βασικών χαρακτηριστικών κάθε οικοσυστήματος

Πληροφορίες σχετικά με την χλωρίδα και την πανίδα του εκάστοτε οικοσυστήματος

Ελκυστικό περιβάλλον εργασίας(χρώματα, γραμματοσειρά κλπ)

Ύπαρξη πηγών/συνδέσμων σχετικά με την πληροφορία των χαρτών

Ύπαρξη ημερομηνίας της τελευταίας ενημέρωσης της εφαρμογής

Ανανέωση των δεδομένων ανά δύο χρόνια

Η εφαρμογή να προσφέρεται και στα αγγλικά

Αποφυγή εξειδικευμένης επιστημονικής ορολογίας

Η εφαρμογή να μπορεί να λειτουργήσει και σε κινητό

Η ταχύτητα φόρτωσης των σελίδων της εφαρμογής

23) Πόσο σημαντικούς θεωρείτε τους παρακάτω χάρτες για μία εκπαιδευτική Web GIS εφαρμογή σχετική με τη μελέτη των οικοσυστημάτων;

χάρτης προστατευόμενων περιοχών (π.χ Natura, υγρά τοποι, εθνικά πάρκα/δρυμοί)

χάρτης υδρογραφικού δικτύου (ποτάμια, λίμνες, λεκάνες απορροής)

χάρτης χλωρίδας/πανίδας οικοσυστημάτων

χάρτης κλιματικών δεδομένων (π.χ θερμοκρασία, βροχόπτωση, συνεχόμενες ξηρές ημέρες)

χάρτης καλύψεων χρήσεων γης

χάρτης απειλών οικοσυστήματος (π.χ σημεία παράνομης υλοτομίας, καμένες εκτάσεις)

χάρτης οικοσυστημικών υπηρεσιών

χάρτης τοπογραφικών στοιχείων (π.χ ισοϋψείς, ισοβαθείς, οδικό δίκτυο, οικισμοί)

χάρτης διοικητικής διαίρεσης (π.χ δήμοι, περιφερειακές ενότητες)

χάρτης πυκνότητας πληθυσμού

χάρτης σημείων ενδιαφέροντος (π.χ πολιτιστικά μνημεία)

3^{ος} στόχος: Διερεύνηση των αντιλήψεων για τους τρόπους χρήσης των διαδικτυακών ΓΣΠ εφαρμογών στην εκπαίδευση

24) Σε τι βαθμό συμφωνείτε ότι μπορούν να συνεισφέρουν τα Web-GIS στην καλλιέργεια των παρακάτω δεξιοτήτων;

Χειρισμός λογισμικού

Ερευνητικές δεξιότητες

Ανάγνωση χάρτη

Συνεργασία-Συζήτηση

Κριτική σκέψη

Δημιουργικότητα

Παρατηρητικότητα

Γεωγραφικές δεξιότητες

Χειρισμός Η/Υ

Περιγραφή και εξήγηση χωρικών φαινομένων

Δεξιότητες ανάγνωσης χάρτη

25) Σε τι βαθμό οι παρακάτω παράγοντες δυσκολεύουν την ενσωμάτωση των Web-GIS στην εκπαίδευση κατά την γνώμη σας;

Δύσχρηστο εργαλείο

Διδακτικός χρόνος

Μη εξοικείωση του εκπαιδευτικού με την τεχνολογία

Έλλειψη δεδομένων

Κόστος λογισμικών

Όγκος ύλης προγράμματος σπουδών

Χρόνος προετοιμασίας

Χειρισμός Η/Υ από μαθητή

Υποδομές

Επιμόρφωση εκπαιδευτικών

Τεχνολογικός εξοπλισμός

Δεν σχετίζεται με το πρόγραμμα σπουδών

4^{ος} στόχος: Διερεύνηση κατά πόσο οι εκπαιδευτικοί είναι πρόθυμοι να χρησιμοποιήσουν μία διαδικτυακή ΓΣΠ εφαρμογή

27) Πιστεύετε ότι τα Web-GIS μπορούν να αξιοποιηθούν στην εκπαίδευση;

Ναι

Όχι

Ίσως

28) Θα θέλατε να διευρύνετε τις γνώσεις σας για τα Web-GIS;

Ναι

Όχι

Ίσως

29) Αν είχατε την δυνατότητα, θα χρησιμοποιούσατε τα Web-GIS μελλοντικά στη διδασκαλία σας;

Ναι

Όχι

Ίσως

30) Συμφωνείτε με την ένταξη των GIS στο νέο πρόγραμμα σπουδών?

Ναι

Όχι