

Τα GIS στην Εκπαιδευτική διαδικασία. Δυνατότητες και προοπτικές χρησιμοποίησής τους στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών

Κοντόση Κωνσταντίνα, Msc, Εκπαιδευτικός Β/θμιας Εκπαίδευσης

Εισαγωγή

Τα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών (GIS) είναι μια οργανωμένη συλλογή μηχανικών υπολογιστικών συστημάτων (hardware), λογισμικού (software), χωρικών δεδομένων και ανθρώπινου δυναμικού και έχουν ως σκοπό τη συλλογή, καταχώρηση, ενημέρωση, διαχείριση, ανάλυση και απόδοση κάθε μορφής πληροφορίας που αφορά το γεωγραφικό περιβάλλον (Burrough P.A., 1983, Κουτσόπουλος Κ., 2005, Hwang L., 2006). Επιτρέπουν στους ερευνητές να συνδέσουν δεδομένα από διαφορετικές πηγές και να προχωρήσουν σε μια περισσότερο συστηματική ανάλυση ζητημάτων τα οποία προηγουμένως τα είχαν δει με τυχαίο τρόπο (Prather J.E., & Carlson C.E., 1994).

Ο αρχικός σχεδιασμός αυτών των συστημάτων ήταν προσανατολισμένος στη διεκπεραίωση εφαρμογών. Αυτός άλλωστε είναι και παραμένει ο κύριος τομέας στον οποίο χρησιμοποιούνται. Όσον αφορά στις εφαρμογές των GIS, υπάρχει μια μεγάλη ποικιλία, που έχουν σχέση με θέματα της φύσης, κοινωνικο-οικονομικά, τεχνικά, αλλά και γεωγραφικά-χαρτογραφικά. Μπορεί να τα συναντήσει κανείς τόσο στη δημόσια διοίκηση και σε οργανισμούς όσο και σε ιδιωτικές επιχειρήσεις. Χρησιμοποιούνται για χωροταξικό και αναπτυξιακό σχεδιασμό, σε γεωγραφικές και τοπογραφικές εφαρμογές αλλά κυρίως μεγάλη χρήση γίνεται στον τομέα της προστασίας του περιβάλλοντος. Γι' αυτό άλλωστε ιδιαίτερη αναφορά έγινε σε αυτά στην Παγκόσμια Διάσκεψη για το Περιβάλλον στο Rio De Janeiro τον Ιούνιο του 1992 (Chaloner M., 1992).

Τα τελευταία χρόνια χρησιμοποιούνται στο εξωτερικό ως υποστηρικτικά εργαλεία στη διαχείριση και στη διοίκηση των σχολείων, των σχολικών επιτροπών, των πανεπιστημιούπολεων, στη δημιουργία και στον έλεγχο εθνικών εκπαιδευτικών πολιτικών αλλά και στην εκπαίδευση των μαθητών των αντίστοιχων βαθμίδων. Ο Καναδάς και οι Ηνωμένες Πολιτείες πρωτοστατούν στην εφαρμογή τέτοιων πρακτικών ενώ η Ευρώπη βρίσκεται σε μειονεκτικότερη θέση εξαιτίας του χαμηλού επιπέδου της διάδοσης των γεωγραφικών πληροφοριών (Monnet B.J., & Gasperi R.A., 2000).

Τα πιθανά ευεργετικά αποτελέσματα από την ενσωμάτωση των γεωγραφικών συστημάτων στην εκπαιδευτική διαδικασία έχουν γίνει αντικείμενο μελέτης και συζητήσεων μεταξύ των ατόμων στη διεθνή εκπαιδευτική κοινότητα. Ο Thomson (1987) τα χαρακτηρίζει ως “πηγή δεδομένων, με τα οποία μπορεί να διδάξει κανείς ό,τι έχει σχέση με τον κόσμο” (Audet R.H, 1993), ενώ οι εκπαιδευτικοί που ως αντικείμενό τους έχουν το περιβάλλον αναγνωρίζουν πολλά πλεονεκτήματα στην εφαρμογή τους.

Η εφαρμογή των GIS στην εκπαίδευση σε παγκόσμιο επίπεδο

Σε άρθρο τους οι Freeman, Green, Hassell & Paterson (1993) αναφέρουν ότι το ισχύον Αναλυτικό Πρόγραμμα της Αγγλίας για τη Γεωγραφία (Geography National Curriculum), κάνει αναφορά στα GIS, καθώς υποδεικνύεται η ανάγκη, οι μαθητές “να αξιολογούν την αποτελεσματικότητα σύνθετων θεματικών χαρτών, όπως αυτών των GIS”, ενώ εκφράζοντας τις απόψεις τους επισημαίνουν ότι αν και η παραπάνω αποτελεί τη μοναδική ειδική αναφορά του Αγγλικού ΑΠ στα GIS, υπάρχουν πολλές περιπτώσεις μέσα σε αυτό στις οποίες τα GIS θα μπορούσαν να βοηθήσουν αποτελεσματικά τους μαθητές σε δεξιότητες χαρτογράφησης, ανάλυσης δεδομένων και σε διαδικασίες εργασιών πεδίου.

Σημειώνουν ακόμα ότι προσφέρουν μια σπουδαία ευκαιρία για τη διασύνδεση της Γεωγραφίας με τις τεχνολογίες πληροφορικής, καθώς δίνουν τη δυνατότητα στους μαθητές να

εργάζονται μέσα σε ένα πλαίσιο διερεύνησης, για τη μελέτη θεμάτων τοπικού ενδιαφέροντος ή και παγκόσμιων περιβαλλοντικών προβλημάτων (Κιμιωνής Γ., 1995).

Στις Η.Π.Α σε πολλά σχολεία η χρήση αυτής της τεχνολογίας βοήθησε τους μαθητές να μελετήσουν διάφορα φαινόμενα τόσο σε τοπικό όσο και σε γενικό επίπεδο. Μπόρεσαν να μελετήσουν τη Γη με ένα νέο τρόπο. Ειδικότερα στο Los Angeles χαρτογράφησαν και ανέλυσαν τα εθνολογικά χαρακτηριστικά των γειτονιών της πόλης. Στη Νότια Καρολίνα χρησιμοποίησαν τις τεχνολογίες GIS για να μελετήσουν την ιστορία και την εμφάνιση των Αφροαμερικανών στην πόλη τους. Επίσης σε άλλα σχολεία εξέτασαν το κλίμα, τη βλάστηση, τον πληθυσμό, τις φυσικές καταστροφές διάφορων περιοχών (USGS, 2005).

Στην Ευρώπη το πρόγραμμα GISAS (Γεωγραφικά Πληροφορικά Συστήματα-Εφαρμογές για Σχολεία), ένα τριετές πρόγραμμα έρευνας και ανάπτυξης που άρχισε το 2003 και ολοκληρώθηκε το 2006, είχε ως στόχο την ενσωμάτωση των GIS στα προγράμματα Γεωγραφίας και περιβαλλοντικής εκπαίδευσης στα Γυμνάσια και τα Λύκεια των κρατών της Ευρώπης.

Οκτώ σχολεία από οκτώ αντίστοιχες ευρωπαϊκές χώρες μεταξύ των οποίων και το 2^ο Λύκειο Λάρισας εκ μέρους της Ελλάδας, πήραν μέρος σ' αυτό έχοντας ως ενοποιητικό θέμα τη μελέτη της ποιότητας του νερού. Τα περιβαλλοντικά δεδομένα που συγκέντρωσαν από τις τοπικές περιοχές των εταιρικών σχολείων τα μελέτησαν, τα ανέλυσαν και τα οπτικοποίησαν δημιουργώντας χάρτες στους οποίους καταγράφηκαν οι επιδράσεις των τοπικών περιβαλλοντικών στοιχείων στην ποιότητα του νερού. Οι Patterson M.W. κ. ά. (2003), επεσήμαναν ότι η χρήση των GIS στη γεωγραφική εκπαίδευση αναπτύσσει δεξιότητες χωρικής αντίληψης στους μαθητές.

Η Ελληνική πραγματικότητα

Αν και η σημασία και συνεισφορά των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών σε πολλές εφαρμογές και κρίσιμες αποφάσεις έχει αναγνωριστεί σε παγκόσμιο επίπεδο, εντούτοις στη χώρα μας η χρησιμοποίησή τους περιορίζεται σε λίγα πανεπιστημιακά και ερευνητικά κέντρα, στις υπηρεσίες ορισμένων υπουργείων, σε κάποιους οργανισμούς τοπικής αυτοδιοίκησης και σε ορισμένες ιδιωτικές επιχειρήσεις (Polidorides N., 1992, Assimacopoulos D.G., 1992 & 1993, Μανιάτης Γ., 1993).

Ειδικότερα στον τομέα της εκπαίδευσης άρχισε να εμφανίζεται τα τελευταία χρόνια όλο και πιο συχνά στα προγράμματα σπουδών ορισμένων τμημάτων Α.Ε.Ι., όχι απαραίτητα τεχνικού περιεχομένου εκπαίδευσης, σε μεταπτυχιακά προγράμματα Γεωγραφίας, Γεωπληροφορικής, Περιβάλλοντος, αλλά και σε προγράμματα εξ αποστάσεως εκπαίδευσης, τροφοδοτώντας με εξειδικευμένα άτομα την παραγωγή και την έρευνα.

Ο Η/Υ από μόνος του ως εκπαιδευτικό εργαλείο, μπορεί να φανεί πολύ χρήσιμος στη μελέτη και κατανόηση πολλών θεμάτων στην εκπαιδευτική διαδικασία. Ο συνδυασμός του όμως με τα GIS θα παίξει ενεργό ρόλο στην υποστήριξη της μάθησης, καλλιεργώντας την κριτική σκέψη, αλλά και τις ικανότητες και δεξιότητες στην επίλυση διαφόρων προβλημάτων.

Έτσι στα μαθήματα των φυσικών επιστημών στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση, τα GIS μπορούν να συνδυάσουν πληροφορίες από διάφορες πηγές, να τις οργανώσουν κατάλληλα και να τις αποτυπώσουν πάνω σε χάρτες προσφέροντας οπτική απεικόνιση και κάνοντας τα προσιτά και κατανοητά ακόμη και σε μη ειδικό ακροατήριο.

Ενσωμάτωση των GIS στα μαθήματα Φυσικών Επιστημών

Ειδικότερα τα GIS θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν σε πολλές περιπτώσεις στα μαθήματα της Γεωγραφίας, Γεωλογίας του Γυμνασίου αλλά και σε προγράμματα περιβαλλοντικής εκπαίδευσης.

Στα επόμενα σημεία θα γίνει προσπάθεια να καταδειχθεί ο τρόπος ενσωμάτωσής τους στη διδασκαλία ενοτήτων από το μάθημα της Γεωγραφίας. Γίνεται χρήση του λογισμικού ArcGIS 9.x

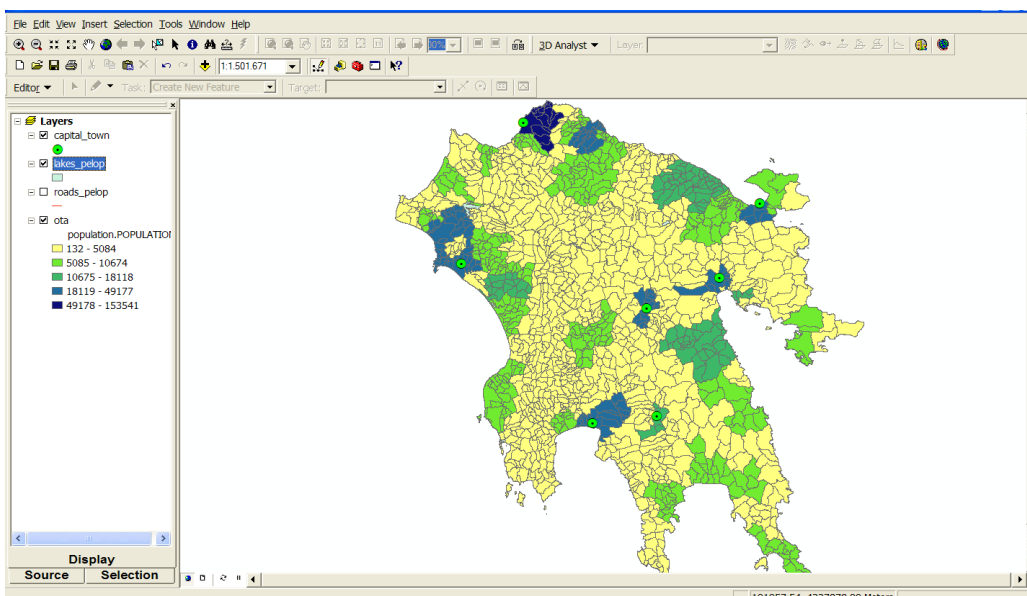
ενός από τα προϊόντα της ESRI ως υποστηρικτικό εργαλείο στην κατανόηση της ενότητας «Κατασκευή χαρτών» του βιβλίου της Γεωγραφίας της Β΄ Γυμνασίου.

Στο συγκεκριμένο μάθημα γίνεται αναφορά στα διάφορα είδη χαρτών (τοπογραφικοί ή γενικοί, ειδικοί ή θεματικοί χάρτες) και στη σημασία που έχουν αυτοί για τη ζωή του ανθρώπου καθώς αποτυπώνουν πληροφορίες σημαντικές για το μέλλον του.

Προκειμένου λοιπόν οι μαθητές να κατανοήσουν εύκολα την έννοια του χάρτη, τα είδη των χαρτών, τις διαφορετικές πληροφορίες που μπορούν να αποτυπωθούν πάνω σε αυτούς, αλλά και τη βοήθεια που μπορούν να προσφέρουν στη σωστή λήψη αποφάσεων, με τη βοήθεια του ArcGIS τους δίνεται η δυνατότητα να πειραματιστούν πάνω στη δημιουργία τους.

Με βάση τα δεδομένα που υπάρχουν διαθέσιμα από διάφορες πηγές ακόμη και στο διαδίκτυο μπορούν να δημιουργηθούν διάφοροι θεματικοί χάρτες τόσο των περιοχών της Ελλάδας όσο και άλλων κρατών ή ηπείρων.

Στο επόμενο παράδειγμα εμφανίζεται το γεωγραφικό διαμέρισμα της Πελοποννήσου όπου οι μαθητές μέσα από την εξερεύνηση των διαθέσιμων δεδομένων και τον πειραματισμό μπορούν να κατασκευάσουν χάρτη πυκνότητας πληθυσμών.

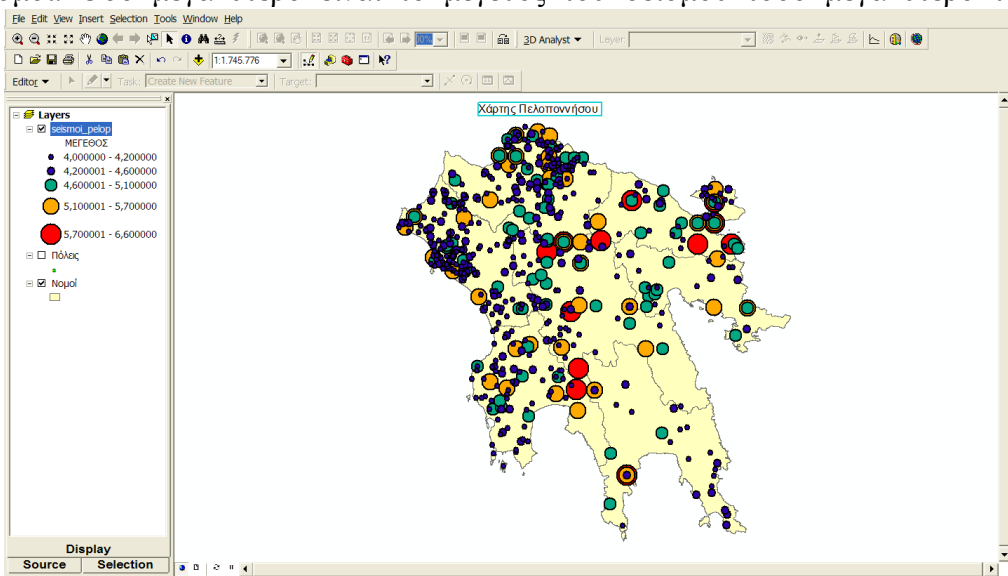


Εικόνα 1. Χάρτης κατανομής πληθυσμού Πελοποννήσου

Στην προηγούμενη εικόνα ο χάρτης αποτυπώνει με διαφορετικούς χρωματισμούς την πυκνότητα του πληθυσμού στην Πελοπόννησο, τις πρωτεύουσες των νομών και τους αντίστοιχους ΟΤΑ.

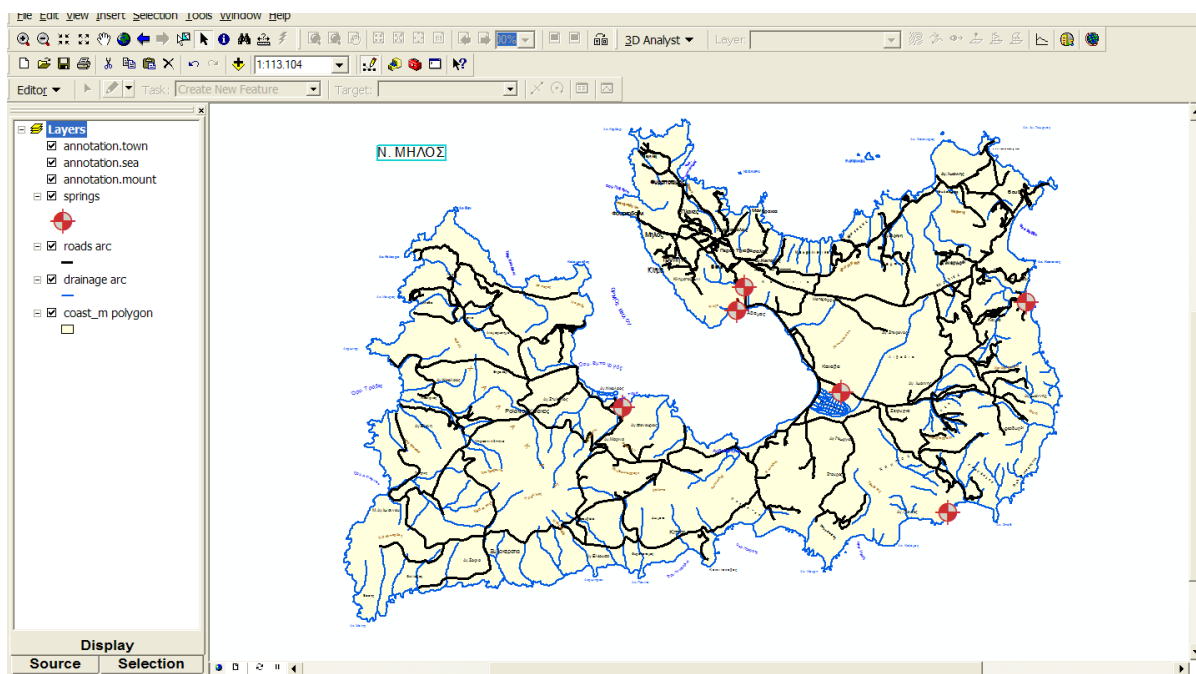
Μπορούν οι μαθητές επίσης να δημιουργήσουν ένα θεματικό χάρτη στον οποίο να εμφανίζονται οι σεισμοί. Όσο μεγαλύτερο είναι το μέγεθος του σεισμού τόσο μεγαλύτερο το μέγεθος της

που
σ'



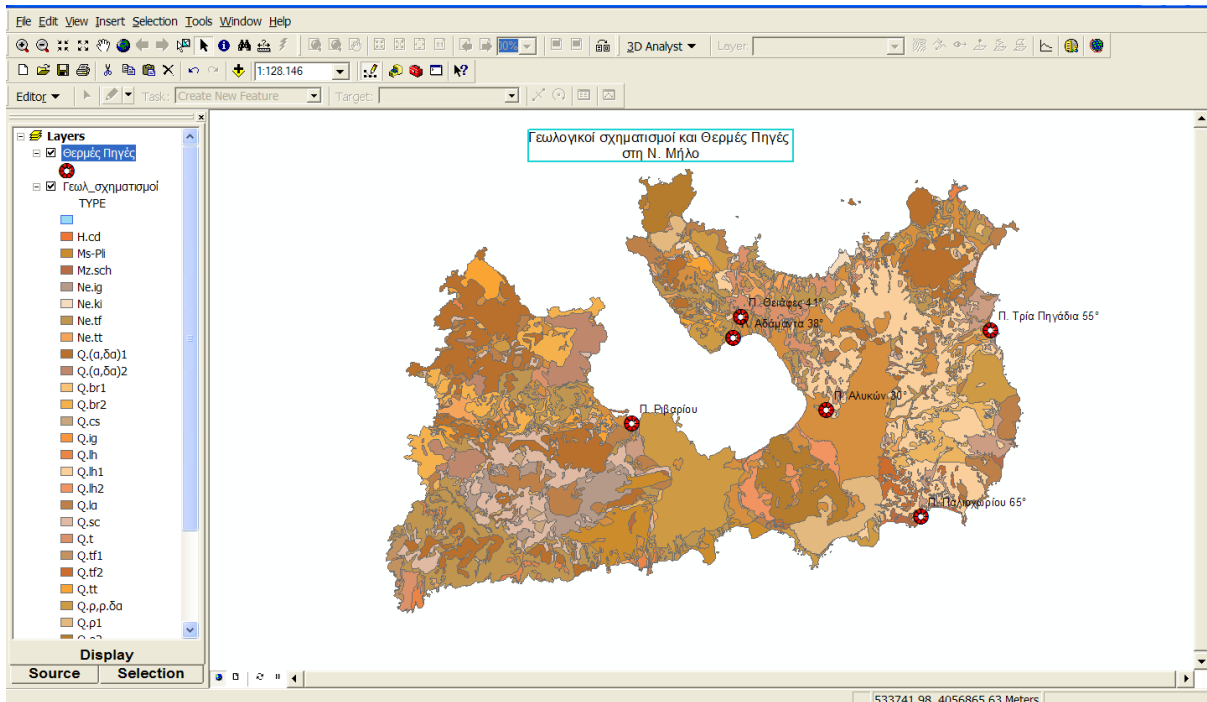
Εικόνα 2. Χάρτης κατανομής σεισμών Πελοποννήσου

Στον επόμενο χάρτη εμφανίζεται το νησί της Μήλου με την ακτογραμμή του, τα βουνά, τα ποτάμια, τους δρόμους και τις θερμές πηγές.



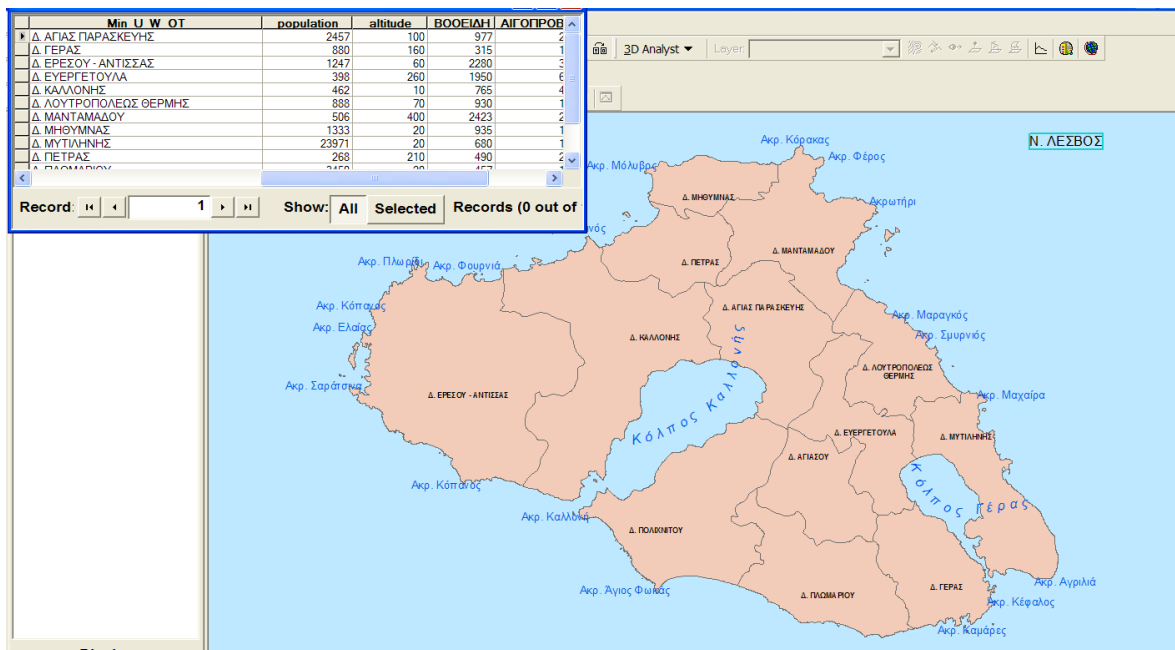
Εικόνα 3. Το νησί της Μήλου.

Αν θέλουμε να δούμε τους γεωλογικούς σχηματισμούς πάνω στο νησί δεν έχουμε παρά να επιλέξουμε τα αντίστοιχα θεματικά επίπεδα από τις διαθέσιμες πληροφορίες που υπάρχουν.

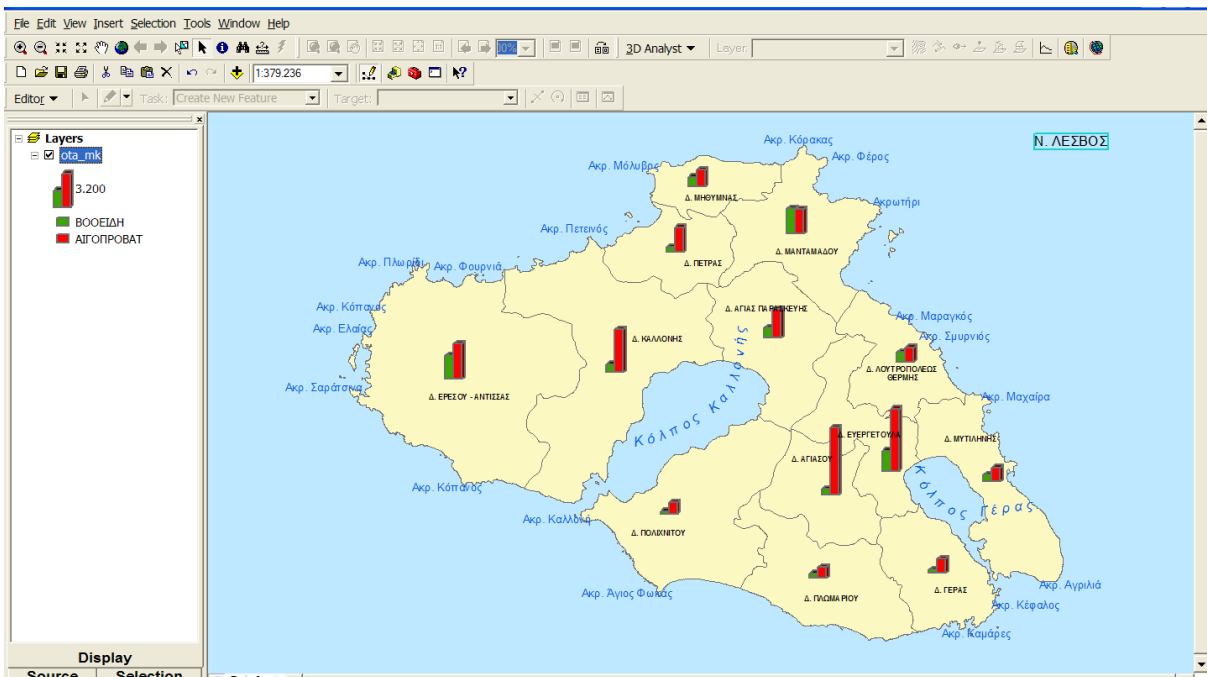


Εικόνα 4. Οι γεωλογικοί σχηματισμοί της Μήλου.

Στον επόμενο χάρτη εμφανίζεται και ένας πίνακας με πληροφορίες σχετικές με τους δήμους, τον πληθυσμό ανά δήμο, αλλά και τον αριθμό των βοοειδών και αιγοπροβάτων που υπάρχουν στο νησί της Λέσβου. Από τέτοιους χάρτες μπορούν να προκύψουν διάφοροι άλλοι θεματικοί που να αποτυπώνουν με γραφικό τρόπο τις κατανομές των κτηνοτροφικών προϊόντων. Μέσα από αυτά τα παραδείγματα οι μαθητές θα μπορέσουν με τη βοήθεια του καθηγητή να κατανοήσουν πώς τέτοιες πληροφορίες μπορούν να οδηγήσουν γρήγορα και αποτελεσματικά τους υπεύθυνους στη λήψη αποφάσεων.

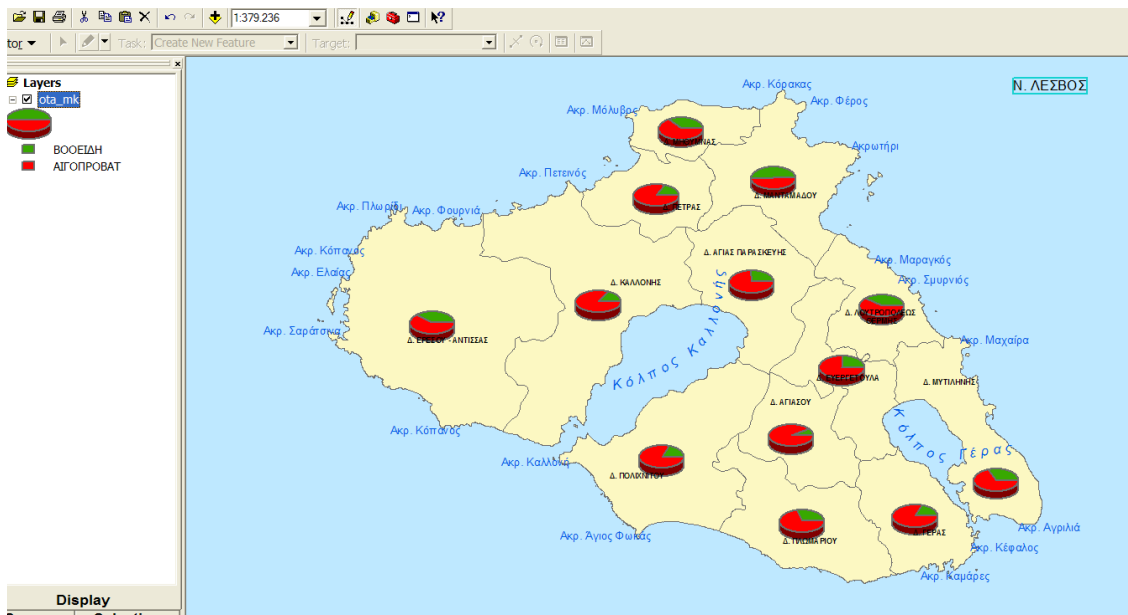


Εικόνα 5. Χάρτης της Ν. Λέσβου.



Εικόνα 6. Κατανομές βοοειδών – αιγοπροβάτων Ν. Λέσβου.

Μια διαφορετική απεικόνιση των προηγούμενων πληροφοριών.



Εικόνα 7. Κατανομή βοοειδών – αιγοπροβάτων Ν. Λέσβου.

Μέσα από τα προηγούμενα παραδείγματα γίνεται εμφανές ότι το μάθημα της Γεωγραφίας μπορεί να γίνει ελκυστικότερο και πιο ενδιαφέρον για τους μαθητές καθώς θα έχουν την ευκαιρία να αναλάβουν ενεργό ρόλο στην κατασκευή χαρτών, αποτυπώνοντας τα στοιχεία που κάθε φορά επιλέγουν. Η διδακτέα ύλη θα είναι παραστατικότερη σε σχέση με το βιβλίο ωθώντας τους μαθητές στην εκμάθηση περισσότερων πληροφοριών από αυτές που ορίζονται στο αναλυτικό πρόγραμμα. Επίσης η εξοικείωση με την τεχνολογία GIS θα είναι προς όφελός τους καθώς τέτοιου είδους τεχνολογίες τα επόμενα χρόνια πρόκειται να χρησιμοποιηθούν σε πλήθος εφαρμογών.

Συμπεράσματα

Οι εφαρμογές GIS αποτελούν ένα ευέλικτο περιβάλλον μέσα στο οποίο μπορούν να εκπαιδευτούν διάφορες ομάδες ατόμων. Ειδικότερα η χρησιμοποίησή τους στα σχολεία της Δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης μπορεί να αναβαθμίσει την εκπαιδευτική διαδικασία καθώς διατηρεί αμείωτο το ενδιαφέρον των εκπαιδευόμενων, ενώ τους προκαλεί να εξερευνήσουν και να πειραματιστούν με τα γεωγραφικά δεδομένα ανταλλάσσοντας ιδέες μεταξύ τους.

Από την άλλη μεριά επιτρέπει στα σχολεία να πειραματίζονται, να δοκιμάζουν και να παράγουν νέες λειτουργικές και παιδαγωγικά κατάλληλες μεθόδους διδασκαλίας, που θα βοηθήσουν τους μαθητές τους να συμμετέχουν ενεργά στη μάθηση και να αναπτύσσουν κριτική και δημιουργική σκέψη.

Βιβλιογραφία

Ελληνόγλωσση Βιβλιογραφία

- Κιμιωνής Γ. (1995). Τα Γεωγραφικά Πληροφοριακά Συστήματα (GIS) ως Διδακτικά Εργαλεία στην Περιβαλλοντική Εκπαίδευση, Μεταπτυχιακή Διατριβή, Πανεπιστήμιο Κρήτης, Ρέθυμνο.
- Κουτσόπουλος, Κ. (2005). Γεωγραφικά συστήματα πληροφοριών και ανάλυση χώρου, Εκδόσεις Παπασωτηρίου, Αθήνα.
- Μανιάτης Γ. (1993). Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών Γης-Κτηματολογίου, Εκδ. Ζήτη, Θεσσαλονίκη.

Ξενόγλωσση Βιβλιογραφία

- Assimakopoulos D.G. (1992). "The Impact of GIS in Greece: The Greek GIS community", Mapping Awareness & GIS in Europe, vol 6, no 7, pp.11-13.
- Assimakopoulos D.G. (1993), "The Greek GIS community", EGIS '93 Genoa Conference Proceedings, vol I, Utrecht, pp. 723-732.
- Audet R.H. (1993). Developing a Theoretical Basis for Introducing Geographic Information Systems into High Schools: Cognitive Implications, Doctorate Dissertation, Boston University.
- Burrough, P.A. (1983). Multi-scale sources of spatial variation in soil. Journal of Soil Science, 34, 577-620.
- Chaloner M. (1992). Green GIS in Europe's Schools?, Mapping Awareness & GIS Europe, vol. 6, No 6, pp. 30-31.
- Freeman D., et.al.(1993). Getting Started with GIS, Teaching Geography, Vol. 18, No 2, pp. 57-60.
- Hwang, L. (2006). Mapping it out. geographic information systems can help administrators make enrollment and facilities decisions. American school & University, 4, 34-36.
- International Society for Technology in Education (2000). National Education Technology Standards for Students. Eugene, Oregon: ISTE, 373 p.
- Monnet, B.J., & Gasperi, R.A. (2000). Initiatives taken by the commission to establish a European geographic information infrastructure. Statistical Journal of the United Nations Economic Commission for Europe 17, 141-147.

- Patterson, M. W., Reeve K. & Page, D. (2003). Intergating Geographic Information Systems into the Secondary Curricula. *Journal of Geography*, 102 (6), 275-281.
- Polidorides, N. (1992). GIS in Greece, Mapping Awareness & GIS in Europe, vol 6, no 7, pp.16-18.
- Prather, J.E., & Carlson, C.E (1994). Geographical information systems: A tool for institutional research.. Presented at the Annual AIR Forum New Orleans, LA, May Educational Resources Information Center 29 - June 1, 1994. Educational Resources Information Center (EPIC), 1-14.