

Πώς οι τρισδιάστατοι χάρτες μας μαθαίνουν να βλέπουμε και όχι να κοιτάμε

Τάταρης Γεώργιος¹, Κλωνάρη Αικατερίνη², Στρατάκης Παναγιώτης³

¹ Περιβαλλοντικός Χαρτογράφος, Υπ. Διδ. Γεωγραφίας, Εργαστήριο Χαρτογραφίας & Γεωπληροφορικής, τμήμα Γεωγραφίας, Πανεπιστήμιο Αιγαίου
tataris@geo.aegean.gr

² Επίκουρος Καθηγήτρια, Τμήμα Γεωγραφίας, Πανεπιστήμιο Αιγαίου
aklonari@geo.aegean.gr

³ Γεωγράφος, Υπ. Διδ. Ε.Μ.Π., Εργαστήριο Χωροταξίας και Οικιστικής Ανάπτυξης, Σχολή Αρχιτεκτόνων Μηχανικών
stratakis@geo.aegean.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Οι δυνατότητες της τεχνολογίας συνέβαλαν στη δημιουργία τρισδιάστατων χαρτών, παρέχοντας σε εκπαιδευτικούς και μαθητές κατάλληλο εκπαιδευτικό υλικό, ώστε να επιτευχθούν τα προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα όπως περιγράφονται στα Προγράμματα Σπουδών της Γεωγραφίας. Για το σκοπό αυτό δημιουργήθηκε μια σειρά videos μικρής διάρκειας που παρουσιάζουν περιοχές μικρής κλίμακας, όπως οι ήπειροι και η Ελλάδα σε τρισδιάστατη μορφή, καθώς και μια σειρά τρισδιάστατων όψεων των ηπείρων, αλλά και της Ελλάδας από τα 4 σημεία του ορίζοντα. Παράλληλα, για καλύτερη κατανόηση των γεωγραφικών όρων από τους μαθητές Δημοτικού, δημιουργήθηκαν 15 videos μικρής διάρκειας, που αναφέρονται σε αντίστοιχους γεωγραφικούς όρους και προτείνονται και ενδεικτικές δραστηριότητες στις οποίες θα μπορούσαν να αξιοποιηθούν. Η εργασία αυτή υλοποιήθηκε στο πλαίσιο έργου για το «Ψηφιακό Σχολείο» με αντικείμενο την «Ανάπτυξη Ψηφιακού Εκπαιδευτικού Υλικού»¹.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: τρισδιάστατοι χάρτες, ανάγλυφο, Γεωγραφία, Ψηφιακό Σχολείο, Φωτόδεντρο.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Οι χάρτες αποτελούν το πιο σημαντικό εργαλείο για την κατανόηση του γεωγραφικού χώρου. Καταγράφουν και αποθηκεύουν πληροφορίες, διευκολύνουν σειρά υπολογισμών, υποστηρίζουν την κινητικότητα και την εύρεση διαδρομών, παρουσιάζουν συνοπτικά ογκώδη και περίπλοκα δεδομένα, μας βοηθούν στην ανάλυση, ερμηνεία και πρόβλεψη τάσεων, καθιστούν δυνατή την οπτικοποίηση στοιχείων πέραν του βιωματικού μας κόσμου, ενεργοποιούν τη σκέψη (Muehrcke 1986).

Οι χάρτες μας βοηθούν να αντιληφθούμε τον κόσμο πέρα από την άμεση εμπειρία, διευκολύνουν την ανακάλυψη νέων πληροφοριών και ενισχύουν τη μάθηση πολλαπλών σχέσεων μεταξύ πολλών αντικειμένων (Uttal 2000, Chiodo 1993).

Η χαρτογραφία βρίσκεται σε τροχιά αλλαγών με την ανάπτυξη της τεχνολογίας των υπολογιστών. Οι χάρτες δεν αποτελούν εργαλεία αποτύπωσης του κόσμου αποκλειστικά με στατικό τρόπο, καθώς αξιοποιώντας την ψηφιακή τεχνολογία προσαρμόζουν νέες φόρμες οργάνωσης, παρουσίασης, επικοινωνίας και χρήσης της γεωπληροφορίας (Σουλακέλλης 2000). Οι τεχνολογικές εξελίξεις έχουν επιτρέψει την αποτύπωση του χώρου με αεροφωτογραφίες και δορυφορικές εικόνες, οι οποίες ενσωματώνονται σε σύγχρονα προγράμματα χαρτογραφικής εκπαίδευσης (Klonari 2012).

Τα τελευταία χρόνια παρουσιάζεται ενδιαφέρον για τη γεωγραφική εκπαίδευση τόσο σε διεθνές όσο και ελληνικό επίπεδο και ασκείται κριτική για την ποιότητα της γεωγραφικής εκπαίδευσης ως προς το περιεχόμενο και τη διδακτική μεθοδολογία αλλά και για τα αναλυτικά προγράμματα (Bettis 2001, Κλωνάρη 2004, Brooks 2006).

¹ Οι συντάκτες του άρθρου ανήκουν στην Ομάδα "Γεωγραφίας - Περιβάλλοντος" του Ψηφιακού Σχολείου, στο πλαίσιο υλοποίησης του έργου: «Προδιαγραφές Ψηφιακής Εκπαιδευτικής Πλατφόρμας, Ανάπτυξη Ψηφιακής Βάσης Γνώσης, Ψηφιακή Διαμόρφωση και Τεχνικός Μετασχολιασμός Εκπαιδευτικού υλικού. Υποδομή για Υποδειγματικές Διδασκαλίες και Αξιοποίηση Συμμετοχικού Ιστού» (Πράξη με Κωδ. ΟΠΣ 296441 του ΕΣΠΑ, Τελικός Δικαιούχος ΙΤΥΕ, με τη συγχρηματοδότηση της Ευρωπαϊκής Ένωσης και του Ελληνικού Δημοσίου).

Οι χάρτες αποτελούν ένα από τα σημαντικότερα εργαλεία για τη γεωγραφική εκπαίδευση (Κουτσόπουλος & Κλωνάρη 2002). Είναι μέσα τα οποία αναπαριστούν κοινωνικά και φυσικά φαινόμενα σε μια συγκεκριμένη χρονική περίοδο. Είναι οχήματα της μετάδοσης της γεωπληροφορίας. Στις μέρες μας οι χάρτες χρησιμοποιούνται επίσης ως εργαλείο στην επιστημονική έρευνα, στην χωροταξική οργάνωση ή στην καθημερινή ζωή. Οι χάρτες χρησιμοποιούνται ως εποπτικά μέσα στο σχολείο, παρουσιάζονται στα μέσα μαζικής ενημέρωσης και εντάσσονται ενεργά σε ποικίλες ανθρώπινες δραστηριότητες (Lambrinos 2001).

Όταν τα παιδιά χρησιμοποιούν χάρτες, πρέπει να συσχετίζουν την κάτοψη μιας περιοχής με το περιβάλλον που εκείνη αναπαριστά (Blades & Spencer 1987). Οι μαθητές σύμφωνα με τον Kemp (2008) πρέπει να μετατοπίσουν την προοπτική τους από την όψη στην κάτοψη προκειμένου να διαβάσουν ένα χάρτη. Επομένως η θέαση του αναγλύφου με τη χρήση του χάρτη και η κατανόηση του φυσικού αναγλύφου δεν είναι ούτε αυτονόητη ούτε προφανής (Wiegand, 2006, Leinhardt et al. 1998, Αποστολοπούλου & Κλωνάρη 2013). Η αναπαράσταση του αναγλύφου στους χάρτες είναι μια σημαντική, αλλά συνάμα δύσκολη ιδέα για να αναλογιστούν τα παιδιά (Apostolopoulou et al 2009, Apostolopoulou & Klonari 2011a, 2011b). Έχει υποστηριχθεί από τους ερευνητές ότι οι τρισδιάστατοι χάρτες βοηθούν τους μαθητές στην καλύτερη κατανόηση του χώρου, στην ανάπτυξη ικανότητας του προσανατολισμού και της αντίληψης της απόστασης, στην αναγνώριση γεωμορφών και στην ανάπτυξη ικανότητας σύνδεσης με τις εμπειρίες και τα βιώματα των μαθητών (Αποστολοπούλου 2012).

Από τις αρχές του 19ου αιώνα οι χαρτογράφοι καταφέρνουν να απεικονίζουν μια τρισδιάστατη επιφάνεια σε δύο διαστάσεις χρησιμοποιώντας τις ισοΰψεις καμπύλες (Wiegand 2006). Στους χάρτες χρωματικής διαφοροποίησης η χρωματική διαβάθμιση μεταξύ ζωνών με διαφορετικό υψόμετρο αποδίδεται ως σταδιακή εναλλαγή αποχρώσεων του πράσινου για την πεδιάδα, αποχρώσεων του μπλε για τη θάλασσα κ.ο.κ. (Λαμπρινός 2009).

Ως διςδιάστατοι χάρτες αναφέρονται οι χάρτες χρωματικής διαφοροποίησης και ως τρισδιάστατοι χάρτες αναφέρονται οι χάρτες όπου αξιοποιήθηκε το Ψηφιακό Μοντέλο Εδάφους.

Κοιτώντας όλοι μας, ειδικότερα δε οι μαθητές, ένα διςδιάστατο χάρτη, ο οποίος παρουσιάζεται με μια στερεότυπη φόρμα, δεν διακρίνουμε εύκολα λεπτομέρειες και χαρακτηριστικά στοιχεία της μορφολογίας της περιοχής που αναπαριστά, προσπερνώντας τα πάντα και δίνοντας τους ελάχιστη ή και καθόλου σημασία.

Το μάτι «τρέχει» πάνω στο χάρτη χωρίς να μπορεί να μορφοποιήσει με σαφήνεια στο μυαλό το ανάγλυφο και την ποικιλομορφία της χαρτογραφημένης περιοχής. Είναι σαν να βλέπουμε τα τοπία μέσα από το παράθυρο ενός αυτοκινήτου που κινείται με ταχύτητα. Τοπία αποτυπώνονται σαν ακαθόριστες γραμμές, αδιάφορες, σχεδόν ανύπαρκτες. Αν αποφασίσουμε να σταματήσουμε και κοιτάξουμε τα ίδια τοπία τότε θα δούμε και θα θαυμάσουμε μια άλλη εικόνα, πολύ καθαρότερη και λεπτομερέστερη.

Υπάρχουν πολλά που πρέπει ή μπορούμε να δούμε σ' ένα χάρτη. Αυτό λοιπόν κάνουν οι τρισδιάστατοι χάρτες. Μας αναγκάζουν να σταματήσουμε και να δούμε μια περιοχή με όλα τα μορφολογικά της χαρακτηριστικά εμφανώς διακριτά, σχεδόν δελεαστικά. Οι τρισδιάστατοι χάρτες μας προξενούν το ενδιαφέρον να παρατηρήσουμε με προσοχή, να παραμείνουμε βλέποντας τους περισσότερη ώρα, σαν να φυλλομετρούμε τις σελίδες ενός βιβλίου και όχι κοιτώντας μόνο το εξώφυλλο του. Στους τρισδιάστατους χάρτες καταγράφεται και αποτυπώνεται ένας χώρος με όλες τους τις διαστάσεις διευκολύνοντας τον μαθητή να τον κατανοήσει καλύτερα και έτσι να δημιουργήσει στο μυαλό του μια εικόνα του χώρου όπως ακριβώς είναι, χωρίς να χρειάζεται να δημιουργεί νοητά τη τρίτη διάσταση, δηλ. το υψόμετρο.

Οι τρισδιάστατοι χάρτες μαθαίνουν τους μαθητές, αλλά και διευκολύνουν τους δασκάλους να βλέπουν τους χάρτες και όχι απλά να τους κοιτάνε.

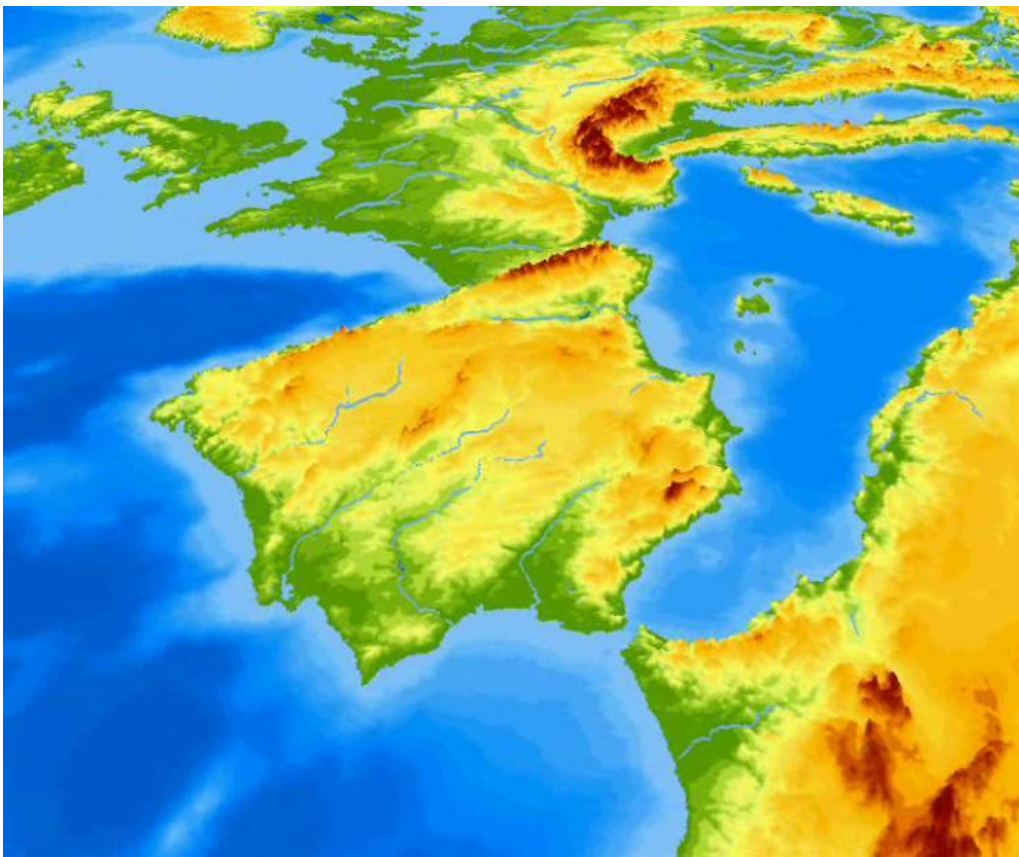
Στο πλαίσιο υλοποίησης του έργου «Προδιαγραφές Ψηφιακής Εκπαιδευτικής Πλατφόρμας, Ανάπτυξη Ψηφιακής Βάσης Γνώσης, Ψηφιακή Διαμόρφωση και Τεχνικός Μετασχολιασμός Εκπαιδευτικού υλικού. Υποδομή για Υποδειγματικές Διδασκαλίες και Αξιοποίηση Συμμετοχικού Ιστού» το οποίο έχει ενταχθεί στο Ε.Π «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση», που συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) και το Ελληνικό Δημόσιο, στο πλαίσιο του ΕΣΠΑ (κωδ. Πράξης ΟΠΣ 296441) (Megalou, Kaklamanis 2014) δημιουργήθηκε μια σειρά τρισδιάστατων χαρτών για τις ηπείρους και την Ελλάδα, videos που αναπαριστούν τους τρισδιάστατους αυτούς χάρτες καθώς και εικόνες των τρισδιάστατων όψεων των ηπείρων και της Ελλάδας από τα 4 σημεία του ορίζοντα, οι οποίοι θα παρουσιαστούν παρακάτω.

ΜΕΘΟΔΟΣ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑΣ ΤΩΝ ΧΑΡΤΩΝ

Λαμβάνοντας υπόψη την διεθνή και ελληνική βιβλιογραφία και έρευνα και με την αξιοποίηση των Νέων προγραμμάτων Σπουδών Γεωγραφίας, όπου για πρώτη φορά εισάγονται οι χωρικές έννοιες και τίθενται στους βασικούς στόχους η καλλιέργεια των χωρικών ικανοτήτων των μαθητών και η ανάπτυξη της χωρικής νοημοσύνης, αποφασίστηκε η δημιουργία και 3D χαρτών για να δοθεί η δυνατότητα σε εκπαιδευτικούς και μαθητές να χρησιμοποιήσουν κατάλληλο εκπαιδευτικό υλικό (στην προκειμένη περίπτωση 3D χάρτες) ώστε να επιτευχθούν τα προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα όπως περιγράφονται στα ΠΣ της Γεωγραφίας και της Μελέτης του Περιβάλλοντος.

Τα αρχεία των 3D χαρτών που δημιουργήθηκαν για τις ηπείρους μέσα από το λογισμικό του ArcMap και ArcScene της πλατφόρμας του ArcGIS είναι αρχεία υψηλής ανάλυσης, έχουν την ίδια χρωματική παλέτα των πολυχαρτών (Σαλονικίδης κ.α. 2013), οι οποίοι βασίζονται σε αναλογικούς χάρτες που έχουν δημιουργηθεί παλαιότερα στα πλαίσια έργου από το ΠΙ, αλλά δεν τυπώθηκαν ποτέ και έτσι δεν μοιράστηκαν στα σχολεία.

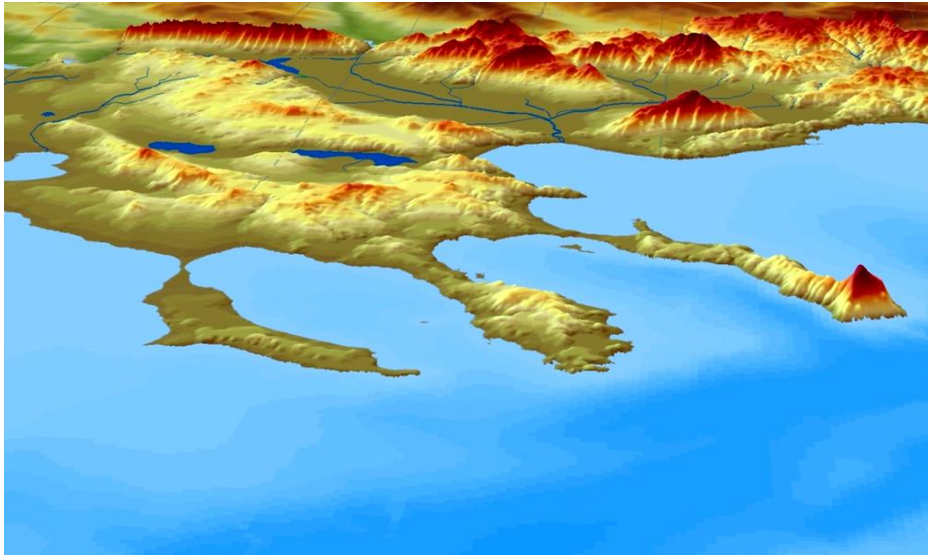
Το τελικό αποτέλεσμα είναι αρχεία raster που προκύπτουν από επεξεργασία αρχείων vector, περιέχουν πολύ μεγάλη πληροφορία και για αυτό το λόγο είναι πολύ μεγάλα σε όγκο, πολλές φορές σε επίπεδο GB.



Σχήμα 1: Τρισδιάστατη άποψη της Ευρώπης από τη πλευρά του Ατλαντικού, πάνω από το στενό του Γιβραλτάρ. Διακρίνονται τα Πυρηναία Όρη και στο βάθος οι Άλπεις.

Η τελική μορφή των 3D αρχείων, όπως προκύπτουν από το λογισμικό του ArcScene, είναι αρχεία που μπορούν να αξιοποιηθούν μόνο στο εν λόγω λογισμικό. Για είναι δυνατή η οπτικοποίησή τους και σε άλλα λογισμικά μετατρέπονται σε χαμηλότερης ανάλυσης, τα οποία είναι δυνατόν να παρουσιαστούν με ελεύθερα λογισμικά.

Για να αποφύγουμε όλη αυτή τη διαδικασία με τα λογισμικά που θα δημιουργούσαν προβλήματα στην εγκατάσταση και τη χρήση τους στα σχολεία, αλλά και θα μείωνε αισθητά το τελικό αποτέλεσμα, αποφασίστηκε να δημιουργηθούν μικρής διάρκειας videos, περίπου 1,5 λεπτού για κάθε ήπειρο, στα οποία με φορά περιστροφής όπως και οι δείκτες του ρολογιού ή αντίστροφη, παρουσιάζεται τρισδιάστατη απεικόνιση του ανάγλυφου της ηπείρου, του βασικού υδρογραφικού δικτύου της και άλλων βασικών χαρακτηριστικών της, καθώς και της βαθυμετρίας των ωκεανών που την περιβρέχουν (Σχήμα 1). Παρόμοιο video δημιουργήθηκε και για την Ελλάδα (Σχήμα 2).



Σχήμα 2: Τρισδιάστατη άποψη της Χαλκιδικής. Διακρίνεται ο Άθως και στο βάθος η οροσειρά της Ροδόπης.

Τα video αυτά παρήχθησαν από το λογισμικό του ArcScene και τα πρωτότυπα αυτά αρχεία .ani, επειδή ήταν μεγάλα σε όγκο, μετασχηματίστηκαν για τις ανάγκες του προγράμματος, σε αρχεία .wmv, που είναι μικρότερα σε όγκο, όμως η αναπαραγωγή τους γίνεται χωρίς ιδιαίτερες απαιτήσεις λογισμικού. Παράλληλα δημιουργήθηκε και μια ακόμη σειρά από αυτά τα video επενδεδυμένα με την ανάλογη μουσική της κάθε ηείρου, ώστε να χρησιμοποιηθούν και σε άλλα μαθήματα και να δώσουν στους μαθητές τη δυνατότητα της οικοδόμησης γνώσης ενταγμένης σε διαφορετικά πλαίσια.

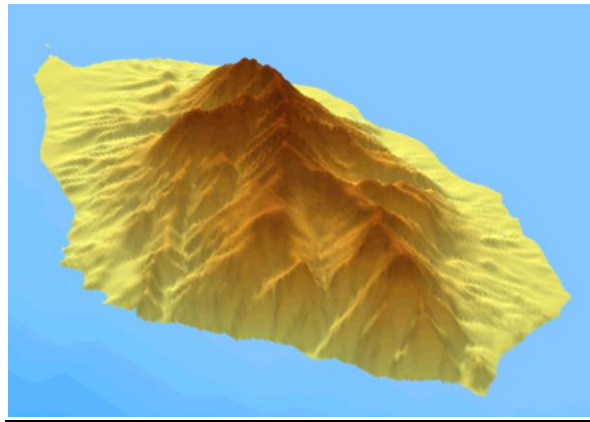
Στα πλαίσια του ίδιου έργου και για καλύτερη κατανόηση των γεωγραφικών όρων από τους μαθητές δημιουργήθηκαν 15 videos μικρής διάρκειας που αναφέρονται σε αντίστοιχους γεωγραφικούς όρους.



Σχήμα 3: Τρισδιάστατος χάρτης της Ελλάδας με τα σημεία αναφοράς σε γεωγραφικούς όρους και ενεργοποιημένο το Νησιωτικό σύμπλεγμα.

Οι γεωγραφικοί όροι: Νησί, Χερσόνησος, Πεδιάδα, Λίμνη, Βουνό, Οροσειρά, Ποταμός, Κόλπος, Πορθμός, Ισθμός, Νησιωτικό σύμπλεγμα, Όρμος, Ηφαίστειο, Πέλαγος, Οροπέδιο και Φαράγγι απεικονίστηκαν με «πινέζες» πάνω στο γεωμορφολογικό χάρτη της Ελλάδας. Το γεωγραφικό όρο τον οποίο περιγράφει κάθε «πινέζα» μπορούμε να δούμε περνώντας το ποντίκι πάνω της. Ενεργοποιώντας με διπλό κλικ την εκάστοτε «πινέζα», βλέπουμε σε video τρισδιάστατη αναπαράσταση του αντίστοιχου γεωγραφικού όρου, που αναφέρεται σε μια περιοχή της Ελλάδας (Σχήμα 2). Παράλληλα

υπάρχει η δυνατότητα σύγκρισης με αντίστοιχη εικόνα από το Google Earth. Στα τρισδιάστατα αυτά videos των γεωγραφικών όρων επιλέχθηκε μια χρωματική διαβάθμιση απόδοσης του ανάγλυφου, από το υποκίτρινο μέχρι το σκούρο καφέ, η οποία προέκυψε κατά τη διαδικασία αξιολόγησης χαρτών και η οποία δεν συγγέει το υψόμετρο με την φυτοκάλυψη (Σχήμα 4).



Σχήμα 3: Τρισδιάστατη αναπαράσταση του νησιού Σαμοθράκη, που αναφέρεται στον αντίστοιχο γεωγραφικό όρο.

Εκτός από τις δύο ανωτέρω εφαρμογές δημιουργήθηκε και μια σειρά τρισδιάστατων όψεων των ηπείρων από τα 4 σημεία του ορίζοντα, ώστε οι μαθητές να έχουν μια ολοκληρωμένη άποψη της εκάστοτε ηπείρου από διαφορετικά σημεία θέασης και να μην μένουν μόνο στην στερεότυπη όψη από το νότο.

Όλα τα παραπάνω, συνιστούν ένα πλούσιο εκπαιδευτικό υλικό το οποίο μπορεί να αξιοποιηθεί ποικιλοτρόπως στην εκπαιδευτική διαδικασία, μέσα από μονοθεματικές και πολυθεματικές προσεγγίσεις, με μια μεγάλη ποικιλία δραστηριοτήτων, όπως αφόρμηση, πειραματισμό, διερεύνηση, παιχνίδι, αξιολόγηση (ένα ενδεικτικό παράδειγμα παρατίθεται στο Παράρτημα).

ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΤΩΝ 3D ΧΑΡΤΩΝ ΕΝΑΝΤΙ ΤΟΥ GOOGLE EARTH

Τα αρχεία των 3D χαρτών που δημιουργήθηκαν για τις ηπείρους παρέχουν ορισμένες δυνατότητες που δεν συναντώνται σε άλλες εφαρμογές, όπως π.χ. το Google Earth.

- Στο Google Earth δεν μπορούμε να δούμε σε τρισδιάστατη μορφή μια ολόκληρη ήπειρο, παρά μόνο περιοχές της και μάλιστα πολύ μεγάλης κλίμακας, δηλ. μικρής έκτασης περιοχές. Έτσι ο μαθητής δεν έχει μια γενική άποψη του ανάγλυφου ολόκληρης της ηπείρου, κάτι που παρέχουν οι 3D χάρτες που δημιούργησε η ομάδα μας.
- Στο Google Earth, όταν επικεντρωνόμαστε σε μικρές περιοχές (μεγάλη κλίμακα) δεν έχουμε πιστή αναπαράσταση της περιοχής, ειδικά στα δίκτυα μεταφοράς. Οι αυτοκινητόδρομοι και οι σιδηροδρομικές γραμμές ακολουθούν το ανάγλυφο της περιοχής και σε πολλές περιπτώσεις φαίνεται να διασχίζουν τη θάλασσα, ενώ στη πραγματικότητα περνάνε πάνω απ' αυτή. (π.χ. Ισθμός της Κορίνθου). Επίσης σε πολλές περιπτώσεις η γενικευμένη απόδοση του ανάγλυφου σχεδόν εξαφανίζει σημαντικές λεπτομέρειες της περιοχής (π.χ. πρηνή Ισθμού της Κορίνθου), παρουσιάζοντας αρκετά διαφορετική την περιοχή.
- Στην αναπαράσταση των γεωγραφικών όρων, το Google Earth δεν μπορεί να μας δείξει σε τρισδιάστατη μορφή ολόκληρη την περιοχή του γεωγραφικού όρου, αν αυτή αφορά μια ολόκληρη πεδιάδα, χερσόνησο, νησί, υδρογραφικό δίκτυο ποταμού ή φαράγγι. Η δημιουργία του 3D στο Google Earth γίνεται σταδιακά με την κίνηση του κέρσορα και δεν είναι σταθερή όπως οι 3D χάρτες που δημιούργησε η ομάδα μας.
- Η ομάδα αποφάσισε να δημιουργήσει τρισδιάστατη απεικόνιση, που να αφορά υδάτινους κυρίως όρους (σκόπελος, πέλαγος), στους οποίους δίνετε η δυνατότητα ο μαθητής να πλοηγηθεί κάτω από το νερό, δυνατότητα που δεν παρέχεται στο Google Earth.
- Τα αρχεία των 3D χαρτών προσομοιάζουν περισσότερο με τους χάρτες και έχουν την ίδια χρωματική παλέτα των πολυχαρτών, οι οποίοι βασίζονται στους χάρτες που έχουν δημιουργηθεί παλαιότερα στα πλαίσια έργου από το ΠΙ. Με τον τρόπο αυτό ο μαθητής μπορεί να συνδέσει νοητά τους δισδιάστατους με τους τρισδιάστατους και σιγά-σιγά να κατανοεί και να αναγνωρίζει το ανάγλυφο ακόμη και στους δισδιάστατους χάρτες.

Οι 3D χάρτες (Ελλάδα, Ευρώπη, Ασία, Αφρική, Β. Αμερική, Ν. Αμερική, Ωκεανία, χάρτης γεωγραφικών όρων) που δημιούργησε η ομάδα της Γεωγραφίας και Περιβάλλοντος είναι, όπως και οι πολυχάρτες, μια πρωτοποριακή δημιουργία και αποσκοπούν στο να δώσουν στους μαθητές την όσο το δυνατόν πλησιέστερα προς την πραγματικότητα εικόνα του χώρου, καθώς και να τον βοηθήσουν να κατανοήσει καλύτερα το φυσικό ανάγλυφο, αλλά και τους βασικούς γεωγραφικούς όρους.

Οι 3D χάρτες βοηθούν το μαθητή να καταλάβει το ρόλο των υψομετρικών καμπυλών βλέποντας το χώρο με την τρίτη του διάσταση, αντί να προσπαθεί να τον δημιουργήσει νοητά, κοιτάζοντας απλά τις ισοϋψείς. Ακόμη παρουσιάζουν με εύκολο και πλήρως αντιληπτό τρόπο το «ταξίδι» ενός ποταμού από τα ψηλά στα χαμηλά, δίνοντάς τους τη δυνατότητα να αντιληφθούν τη ροή ενός ποταμού σε σχέση με τη γεωμορφολογία, καθώς ένα μεγάλο ποσοστό μαθητών σχεδιάζουν ευθύγραμμη ροή στους κλασικούς χάρτες (δεν λαμβάνουν υπόψη τους την μορφή του αναγλύφου) υποδεικνύοντας ότι δυσκολεύονται να αντιληφθούν το φυσικό ανάγλυφο, ενώ στους 3D φαίνεται να ακολουθούν σωστότερη πορεία (Apostolopoulou & Klonari 2011). Ακόμη μπορούν να συγκρίνουν το ανάγλυφο, αντιλαμβανόμενοι καλύτερα τον διαχωρισμό πεδινών, ορεινών και ημιορεινών περιοχών και να κατανοήσουν έννοιες όπως ο ισθμός, ο πορθμός και το φαράγγι, καθώς έχουν τη δυνατότητα να βλέπουν τους γεωλογικούς αυτούς σχηματισμούς στους 3D χάρτες σε μορφή άκρως ρεαλιστική.

Παραφράζοντας λοιπόν τη ρήση «Ο μέτριος δάσκαλος μιλάει. Ο καλός δάσκαλος εξηγεί. Ο εξαιρετικός δάσκαλος δείχνει. Ο μεγάλος δάσκαλος εμπνέει» (W. A. Ward) θα μπορούσαμε να πούμε ότι οι δισδιάστατοι χάρτες εξηγούν, αλλά οι τρισδιάστατοι δείχνουν και εμπνέουν.

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

- Αποστολοπούλου, Αικ., Κλωνάρη, Αικ. (2013). "Ερμηνεία του φυσικού ανάγλυφου με τη χρήση χαρτών από μαθητές Δημοτικού", στα *Πρακτικά του 8ου Πανελληνίου Συνεδρίου Διδακτικής των Φυσικών Επιστημών και Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση*, Βόλος, 906-913.
- Αποστολοπούλου, Αικ. (2012). *Χαρτογραφία & Εκπαίδευση: Κατανόηση & Αξιοποίηση Δισδιάστατων και Τρισδιάστατων Χαρτών για την Ανάπτυξη της Χωρικής Αντίληψης σε Μαθητές Α/θμιας Εκπαίδευσης*. Αδημοσίευτη Δ.Δ., Μυτιλήνη: Τμήμα Γεωγραφίας, Πανεπιστήμιο Αιγαίου.
- Apostolopoulou E. & Klonari, A. (2011a). Pupils' representations of rivers on 2D and 3D maps. *Procedia - Social and Behavioural Sciences*, 19, 443-449.
- Apostolopoulou, E. & Klonari, Aik. (2011b). Children's Map Reading in Relation to Distance Perception, *Travel Time and Landscape*. *European Journal of Geography*, 2(2), 35-47.
- Apostolopoulou, E., Klonari Aik., Lambrinos, N. & Soulakellis, N. (2009). Children's understanding of physical landscape with 2D and 3D maps, *THE NEW GEOGRAPHY*, 57, A Special Issue, IGU, 95-99.
- Bettis, N. C. (2001). Assessment issues in geographic education for the twenty-first century. *Journal of Geography*, 100(4), 171-174.
- Blades, M. & Spencer, C. (1987). Young children's strategies when using maps with landmarks. *Journal of Environmental Psychology*, 7, 201-217.
- Brooks, C. (2006). Geography teachers and making the school geography curriculum. *Geography*, 91, 75-83.
- Chiodo, J. (1993). Mental Maps: Preservice Teachers' Awareness of the World. *Journal of Geography*, 92 (3), 110-117.
- Kemp, J. (2008). Lost in Space: On Becoming Spatially Literate. *Knowledge Quest*, 36 (4), 32-39.
- Klonari, Aik. 2012. Primary School Pupils' Ability to Use Aerial Photographs and Maps in the Subject of Geography. *European Journal of Geography*, 3(2), 42-52.
- Κλωνάρη, Αικ. (2004). "Οι απόψεις των εκπαιδευτικών της Α/θμιας και Β/θμιας Εκπαίδευσης για το μάθημα της Γεωγραφίας", στα *Πρακτικά 7ου Πανελληνίου Γεωγραφικού Συνεδρίου, Ελληνική Γεωγραφική Εταιρεία*, ΙΙ, Μυτιλήνη, 602-610.
- Κουτσόπουλος, Κ., Κλωνάρη, Αικ. (2002). "Μαθαίνοντας Γεωγραφία μέσα από τους Χάρτες" στα *Πρακτικά του Πανελληνίου Γεωγραφικού Συνεδρίου της Ελληνικής Γεωγραφικής Εταιρείας*, Ι, Θεσσαλονίκη, 543-548.
- Λαμπρινός, Ν. (2009). *Σχετικά με τη Διδασκαλία της Γεωγραφίας στο σχολείο*. Θεσσαλονίκη: Γράφημα.
- Lambrinos, N. (2001). "World Maps: A Pupil's Approach", in *Proceedings of the Third International Conference on "Science Education Research in the Knowledge Based Society*, ΙΙ, 505-507.

Leinhardt, G., Stainton, C. & Bausmith, J. M. (1998). Constructing Maps Collaboratively. *Journal of Geography*, 97 (1), 19-30.

Megalou, E. & Kaklamanis, C. (2014). "Photodentro L.O.R., Greek National Learning Object Repository" in *8th International Technology, Education and Development Conference*, Valencia (Spain), 10-12 March, 2014.

Muehrcke, P., C. (1986). *Map use* (2 ed.). Madison, WI: JP publications

Σαλονικίδης, Ι., Αθανασιάδης, Κ., Αντωνίου, Α., Κλωνάρη, Αικ., Κωτσάνης, Ι., Μανουσαρίδης, Ζ., Τάταρης, Γ. (2013). "Ψηφιακό Σχολείο: Έργο της Ομάδας εμπλουτισμού των ηλεκτρονικών βιβλίων Γεωγραφίας και Μελέτης Περιβάλλοντος". *Ηλεκτρονικά Πρακτικά 7ου Πανελληνίου Συνεδρίου των Εκπαιδευτικών για τις ΤΠΕ*, Σύρος, 21-23 Ιουνίου 2013.

Σουλακέλλης, Ν. (2000). "Δορυφορική θεματική Χαρτογραφία: Δυνατότητες και προοπτικές", στα *Πρακτικά του Συνεδρίου της Χαρτογραφικής Επιστημονικής Εταιρίας Ελλάδας: Η Χαρτογραφία σε εξέλιξη*, ΕΜΠ, Αθήνα, 215-223.

Uttal, D. (2000). Seeing the big picture: map use and the development of spatial cognition. *Developmental Science*, 3 (3), 247-286.

Wiegand, P. (2006). *Learning and Teaching with Maps*. London: Routledge.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗΣ ΧΑΡΤΩΝ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ ΓΕΩΓΡΑΦΙΑΣ ΤΟΥ ΨΗΦΙΑΚΟΥ ΣΧΟΛΕΙΟΥ

- Οι μαθητές παρακολουθούν το video "Η χώρα μου από ψηλά - Θάλασσες" από την Εκπαιδευτική Τηλεόραση, ως αφορμή ("Αζίζει να διαβάσουμε" - εικονίδιο βίντεο).
- Ακολουθεί συζήτηση με ερωτήσεις κατανόησης που αφορούν στο video που προηγήθηκε.



[Βίντεο Εκπ. Τηλεόρασης](#)

- Οι μαθητές ανακαλούν τους γεω-μορφολογικούς όρους της ξηράς και της θάλασσας, με περιήγηση στο γεωφυσικό χάρτη της Ελλάδας: *όρος-οροσειρά-οροπέδιο-πεδιάδα, ποτάμι-λίμνη, χερσόνησος-ακρωτήρι, πορθμός-ισθμός-διώρυγα, νησί, όρμος-κόλπος-λιμάνι.* (επιλέγεται ένας όρος από ένα διαφορετικό κάθε φορά μαθητή).
- Κατόπιν, συμπληρώνουν το [1ο Φύλλο Εργασίας](#) που τους έχει μοιραστεί.



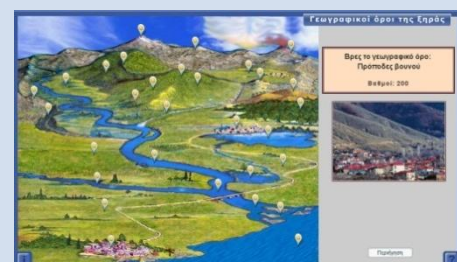
[Εφαρμογή: Γεωγραφικοί όροι](#)

- Οι μαθητές αντλούν πληροφορίες (ιστορία, κατασκευή, διαστάσεις κτλ.) για τον *Ισθμό και τη Διώρυγα της Κορίνθου*. Διαβάζουν το σχετικό κείμενο (από το διαδραστικό πίνακα ή το Φύλλο Εργασίας) και απαντούν σε ερωτήσεις που αναφέρονται σε αυτό...



[Παρουσίαση](#)

- Οι μαθητές, ανεβαίνοντας στο διαδραστικό πίνακα σε ομάδες, παίζουν το παιχνίδι "Βρίσκει το γεωγραφικό όρο, που μου ζητείται" (2 εικονίδια "μεγεθυντικοί φακοί").



[Παιχνίδι Όρων Ήρας](#)
[Παιχνίδι Όρων Θάλασσας](#)

Ένας χάρτης μας πληροφορεί: «Γεωγραφικοί Όροι»

Παρατηρούμε προσεκτικά τα βίντακ και επιλέγουμε τους γεωγραφικούς όρους που περιέχουν...

	όρος	οροσειρά	οροπέδιο	πεδιάδα	ποτάμι	λίμνη	χερσό-νησος	ακρωτήριο	πορθμός	ισθμός	διώρυγα	νησί	όρμος	κόλπος	λιμάνι
1															
2															
3															
4															
5															
6															
7															
8															
9															
10															
11															
12															
13															
14															
15															

Πηγή: Μαρία Μπαλιούση, Γιάννης Κωτσάνης, Σχέδιο Εργασίας 2 διδ. ωρών για το Κεφάλαιο 7: "Ένας χάρτης μας πληροφορεί (α) και (β)", της Μελέτης Περιβάλλοντος - Γ' Δημοτικού, Εκπαιδευτήρια Δούκα