

Εκπαίδευση Επιμορφωτών Β' επιπέδου Τ.Π.Ε.

Συστάδα 5: Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση

ΕΠΙΜΟΡΦΩΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ - ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

Βελτίωση της χωρικής σκέψης των μαθητών χρησιμοποιώντας το Google Earth

Σενάριο για την Πρωτοβάθμια

Έκδοση 1η

Ιούλιος 2018

Πράξη:	ΕΠΙΜΟΡΦΩΣΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΩΝ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΣΤΗ ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΠΡΑΞΗ (ΕΠΙΜΟΡΦΩΣΗ Β' ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΤΠΕ)
Φορείς Υλοποίησης:	Δικαιούχος φορέας:  ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ & ΕΚΔΟΣΕΩΝ Συμπράττων φορέας:  ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ, ΕΡΕΥΝΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗΣ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ



Επιχειρησιακό Πρόγραμμα
Ανάπτυξη Ανθρώπινου Δυναμικού,
Εκπαίδευση και Διά Βίου Μάθηση
Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



5 Εκπαιδευτικό σενάριο 5 με τη χρήση του λογισμικού Google Earth για την ανάπτυξη της χωρικής σκέψης⁸

Το παρόν σενάριο αναφέρεται στη γυμνασιακή βαθμίδα εκπαίδευσης. Ο εκπαιδευτικός της πρωτοβάθμιας απλουστεύοντάς το μπορεί να κάνει χρήση α) διαφορετικών δραστηριοτήτων και β) λειτουργιών/δυνατοτήτων του Google Earth, ανάλογα με την ηλικιακή ομάδα των μαθητών του.

Σχεδίαση εκπαιδευτικού σεναρίου με χρήση λογισμικού:

Οπτικοποίησης, Google Earth

Μεταπτυχιακή Φοιτήτρια: Βαγενά Βασιλική-Ευαγγελία

Συνοπτική παρουσίαση του εκπαιδευτικού σεναρίου

Τίτλος/Στόχος: Βελτίωση της χωρικής σκέψης των μαθητών χρησιμοποιώντας το Google Earth

Λογισμικό: Google Earth

Δημιουργός σεναρίου: Βαγενά Βασιλική

Τάξη: (τέλη) Β' ή Γ' γυμνασίου

Εκτιμώμενη διάρκεια: 3 διδακτικές ώρες

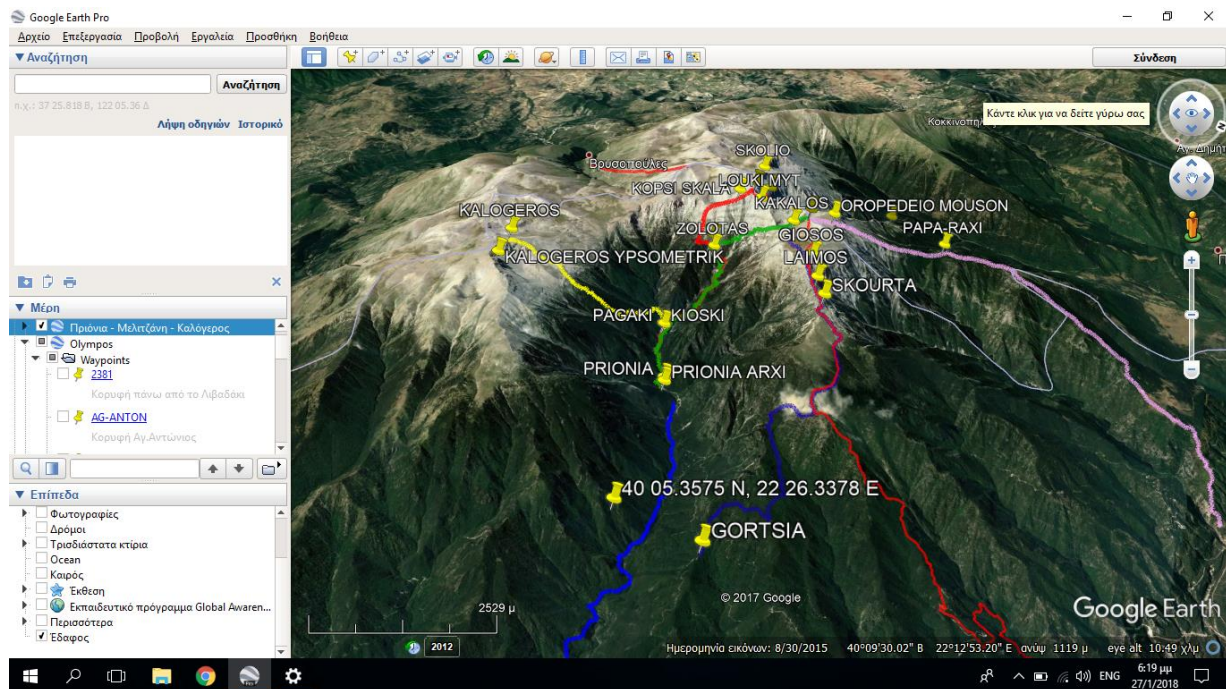
Εμπλεκόμενες γνωστικές περιοχές: Γεωγραφία, Μαθηματικά και Γλώσσα

Συσχέτιση με ΑΠΣ: Ενότητες: α) «Προσανατολισμός-Καθορισμός θέσης» (γεωγραφικές συντεταγμένες-γεωγραφική θέση, σχετική θέση ως προς σημεία αναφοράς, σημεία του ορίζοντα, προσανατολισμός με πυξίδα), β) «Μέσα καταγραφής και απεικόνισης γεωγραφικών στοιχείων» (είδη χαρτών, κύρια στοιχεία χάρτη, επιλογή χάρτη, προσανατολισμός στον χάρτη, αξιοποίηση χαρτών στη λύση προβλημάτων γεωγραφικού περιεχομένου, αντιστοίχιση χαρτογραφικών συμβόλων και στοιχείων του περιβάλλοντος), γ) «Φυσικό Περιβάλλον» (το φυσικό περιβάλλον της Ελλάδας, λεξιλόγιο γεωγραφικών όρων που αφορούν το βουνό).

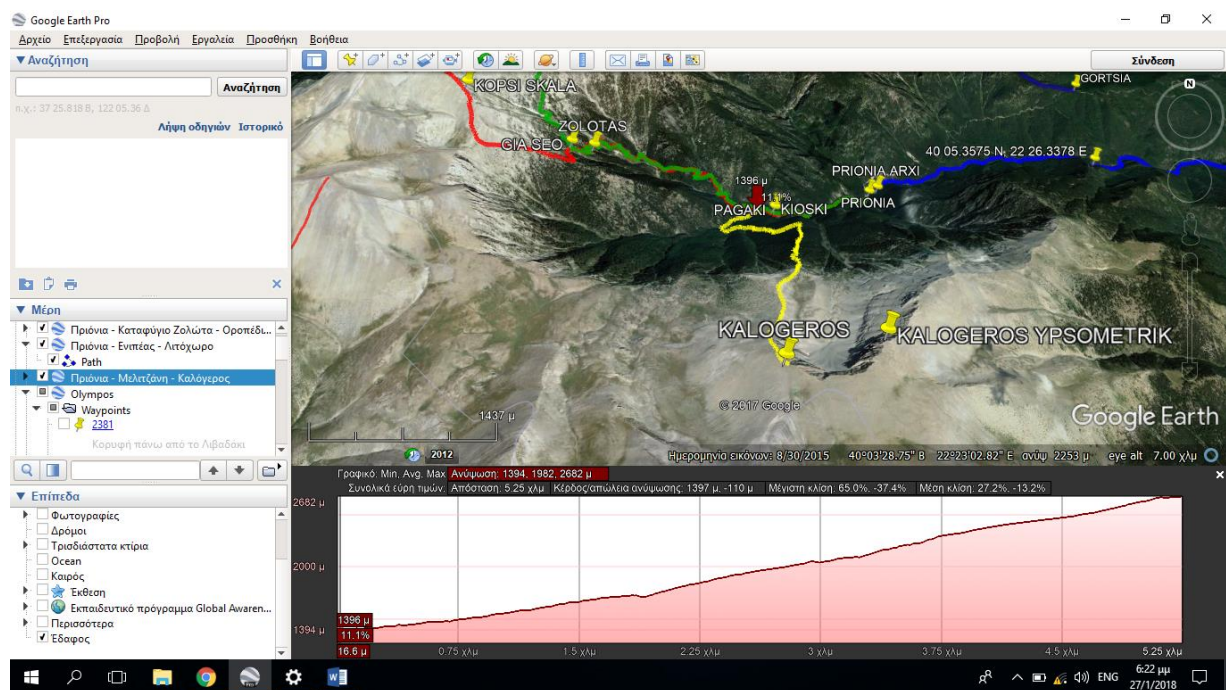
Ανάλυση περιεχομένου: Συνδυασμός όλων των γνώσεων και των δεξιοτήτων που καταγράφονται στο ΑΠΣ Γεωγραφίας (δημοτικού και γυμνασίου) υπό τις ενότητες

⁸ Το εν λόγω σενάριο σχεδιάστηκε στο πλαίσιο του μαθήματος «Εφαρμογές των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών στη Διδασκαλία και τη Μάθηση» Ακαδημαϊκό έτος 2017-18. Διδάσκων καθηγητής Κόμης Βασίλης, Υπεύθυνη εργαστηρίου Ανδρομάχη Φιλιππίδη.

«Προσανατολισμός-Καθορισμός θέσης» και «Μέσα καταγραφής και απεικόνισης γεωγραφικών στοιχείων». Νέα γνώση: α) η μελέτη/κατανόηση του συμβολισμού του τοπογραφικού χάρτη (ισοϋψείς καμπύλες), λαμβάνοντας ως παράδειγμα τον πεζοπορικό χάρτη, β) ο υπολογισμός της ανύψωσης και της μέσης κλίσης μιας πεζοπορικής διαδρομής, προκειμένου να εκτιμηθεί (προσεγγιστικά) ο βαθμός δυσκολίας της.



Εικόνα 1: Στιγμιότυπο οθόνης (screenshot) στο οποίο φαίνονται οι πεζοπορικές διαδρομές που «φορτώθηκαν» στο λογισμικό.



Εικόνα 2: Στιγμιότυπο οθόνης (screenshot) στο οποίο φαίνεται το διάγραμμα προφίλ ανύψωσης μίας εκ των πεζοπορικών διαδρομών.

A. Περιγραφή του σεναρίου

1. Η έννοια που πραγματεύεται το σενάριο

Το διδακτικό σενάριο που ακολουθεί έχει ως στόχο την ανάπτυξη της χωρικής σκέψης των μαθητών με την υποστήριξη δισδιάστατων και τρισδιάστατων χωρικών αναπαράστάσεων. Σύμφωνα με τους Metoyer et al. (2015), η χωρική σκέψη αποτελεί βασική γνωστική δεξιότητα στον τομέα της γεωγραφίας και έχει αποκτήσει βαρύνουσα σημασία στις σύγχρονες κοινωνίες λόγω των τεχνολογικών εξελίξεων και των πολιτικών και κοινωνικών αλλαγών που αυτές έχουν επιφέρει. Συγκεκριμένα, η ανάπτυξη και εξάπλωση των γεωχωρικών τεχνολογιών⁹ (GST, geospatial technologies) απαιτεί οι πολίτες να έχουν ανεπτυγμένες δεξιότητες χωρικής σκέψης.

Το γεγονός ότι η χωρική σκέψη περιλαμβάνει έννοιες που άπτονται του χώρου (π.χ. τοποθεσία, διάσταση κτλ.) την καθιστά μοναδική και τη διαχωρίζει από άλλους τύπους σκέψης και ικανότητες, όπως φερ' ειπείν τη λεκτική ικανότητα (Metoyer et al. 2015). Η χωρική σκέψη χωρίζεται σε διαφορετικούς τύπους και υποκατηγορίες, και υπάρχουν διάφοροι ορισμοί. Σύμφωνα με την έκθεση «Learning to Think Spatially» που δημοσιεύθηκε το 2006 από τις εκδόσεις των Εθνικών Ακαδημιών (Επιστημών, Μηχανικής και Ιατρικής) των ΗΠΑ, η χωρική σκέψη ορίζεται ως ένας εποικοδομητικός συνδυασμός γνώσεων εννοιών που αφορούν το χώρο, χρήσης εργαλείων αναπαράστασης του χώρου και ορθολογικής κρίσης (processes of reasoning). Πιο συγκεκριμένα: α) γνώση εννοιών που αφορούν το χώρο αποτελούν οι διαφορετικοί τρόποι να υπολογίζει κανείς την απόσταση (π.χ. σε μίλια, χρόνο, κόστος), το σύστημα των συντεταγμένων, η φύση του χώρου (π.χ. αν είναι δύο ή τριών διαστάσεων), β) γνώση εννοιών που αφορούν την αναπαράσταση του χώρου αποτελούν οι διαφορετικές οπτικές γωνίες (π.χ. κατόψεις έναντι αποτυπώσεων καθ' ύψος ενός κτιρίου), οι βασικές αρχές του σχεδιασμού ώστε να μπορεί να διαβάσει κάποιος χάρτες και γραφήματα κ.ά., και γ) παράδειγμα ορθολογικής κρίσης αποτελεί η επιλογή της συντομότερης διαδρομής, η ικανότητα λήψης απόφασης (π.χ. να σκεφτεί κάποιος έναν εναλλακτικό δρόμο), η εκτίμηση της κλίσης ενός βουνού από έναν χάρτη με ισοϋψείς καμπύλες κτλ.

Στην εν λόγω έκδοση γίνεται διάκριση τριών τύπων χωρικής σκέψης: α) του πραγματικού χώρου μέσα στον οποίο ζούμε (π.χ. πώς θα χωρέσουν οι αποσκευές στο πορπαγκάζ ή ποια διαδρομή ακολουθώ καθημερινά για να πάω στη δουλειά μου), β) του χώρου στις επιστήμες (δηλαδή της χρήσης του χώρου ως εργαλείο όταν εξηγούμε πώς λειτουργεί ο κόσμος, π.χ. δομή του DNA ή ενός μορίου), και γ) του διανοητικού χώρου (δηλαδή της «χαρτογράφησης» εννοιών και των σχέσεων μεταξύ τους που κάνουμε (νοερά) όταν επεξεργαζόμαστε μη-χωρικά δεδομένα π.χ. εννοιολογικούς χάρτες, γραφήματα κτλ.).

Παρά τις επιμέρους διαφοροποιήσεις στους ορισμούς που απαντώνται στη βιβλιογραφία, φαίνεται να υπάρχει συμφωνία ότι ο ορισμός της κατεύθυνσης, ο υπολογισμός της απόστασης ή της κλίσης του εδάφους, η ανάλυση μοτίβων σε χάρτες, η σύγκριση χαρτών, καθώς και άλλες μέθοδοι χωρικής ανάλυσης, είναι απαραίτητες δεξιότητες για κάθε άνθρωπο. Επίσης, θεμελιώδεις πτυχές της χωρικής σκέψης φαίνεται να είναι: (1) ο προσανατολισμός και η κατεύθυνση, (2) η σύγκριση πληροφοριών χάρτη με γραφικές πληροφορίες, (3) ο εντοπισμός

⁹ Ως γεωχωρικές τεχνολογίες ορίζονται οι τεχνολογίες εκείνες που διευκολύνουν την οπτικοποίηση, τη μέτρηση, τη χαρτογράφηση, τον εντοπισμό αλλά και τη χωρική ανάλυση γεωγραφικών χαρακτηριστικών στην επιφάνεια και στο υπόστρωμα της Γης (Metoyer et al. 2015).

της σχετικής θέσης ή η επιλογή της καλύτερης θέσης με βάση διάφορους χωρικούς παράγοντες, (4) η νοητική αντίληψη του ανάγλυφου μιας πλαγιάς σε έναν τοπογραφικό χάρτη, (5) η νοητική δημιουργία τρισδιάστατων εικόνων στη βάση δυσδιάστατων πληροφοριών και η δυνατότητα επεξεργασίας αυτών των εικόνων, (6) η κατανόηση γεωγραφικών χαρακτηριστικών που αναπαρίστανται ως σημείο, γραμμή ή πολύγωνο κ.ά.

Η «χωρική επανάσταση» ξεκίνησε χιλιάδες χρόνια πριν με τους χάρτες. Ένα δεύτερο σημαντικό βήμα έγινε κατά τον Α΄ Παγκόσμιο Πόλεμο, όταν πρωτοσυνδυάστηκαν οι αεροφωτογραφίες με τη χαρτογράφηση. Πλέον έχουμε περάσει στην εποχή των ψηφιακών, δυναμικών και αλληλεπιδραστικών χαρτών. Ακόμα και μη πεπειραμένοι χρήστες μπορούν να κατασκευάσουν ή να τροποποιήσουν χάρτες. Οι αλλαγές αυτές έχουν δώσει νέα ώθηση στην έρευνα γύρω από τη χωρική σκέψη. Έχει διαπιστωθεί ότι ο χωρικός εγγραμματισμός (spatial literacy) όχι μόνο δεν συμβαδίζει με τις τεχνολογικές εξελίξεις, αλλά επίσης ότι δεν αναπτύσσεται απαραίτητως ως αποτέλεσμα της χρήσης γεωχωρικών τεχνολογιών. Ως εκ τούτου, τα τελευταία χρόνια έχει αυξηθεί το ενδιαφέρον γύρω από τις διδακτικές παρεμβάσεις που ενισχύουν τη χωρική σκέψη (Metoyer et al. 2015).

Σύμφωνα με τους Goodchild & Janelle (2010), η χωρική ευφυΐα δεν έχει λάβει την ίδια προσοχή στην εκπαίδευση με τη γραφή, την ανάγνωση και τη λογικομαθηματική σκέψη, παρότι αφορά δεξιότητες κρίσιμες για την επιβίωσή μας. Παρατηρούν ότι το εκπαιδευτικό σύστημα δεν εστιάζει στο να αναπτύξουν οι μαθητές κριτική χωρική σκέψη. Παρότι τα τεστ νοημοσύνης περιλαμβάνουν χωρικές δραστηριότητες (π.χ. με τουβλάκια), δεν υπάρχει κάποια συστηματική προετοιμασία των μαθητών προς την κατεύθυνση αυτή, ενδεχομένως διότι η χωρική σκέψη θεωρείται εγγενής δεξιότητα, που δεν μπορεί να αναπτυχθεί με τη μάθηση, ή γιατί θεωρείται υποδεέστερη της λογικομαθηματικής σκέψης και της λεκτικής έκφρασης. Υποστηρίζουν ότι η χωρική σκέψη πρέπει να αποτελέσει βασική θεματική στη σύγχρονη εκπαίδευση.

Η έρευνα γύρω από τη διδασκαλία της χωρικής σκέψης είναι πολύ περιορισμένη, ενδεχομένως διότι αποτελεί σημείο διαφωνίας το κατά πόσο η χωρική σκέψη μπορεί να διδαχθεί ή αποτελεί έμφυτη δεξιότητα. Σύμφωνα με τους Metoyer et al. (2015), οι θεωρίες που έχουν αναπτυχθεί μπορούν να χωριστούν σε τέσσερις βασικές κατηγορίες. Υπάρχουν ερευνητές που ισχυρίζονται ότι βιολογικοί παράγοντες επηρεάζουν κατά βάση την ανάπτυξη της δεξιότητας αυτής. Στον αντίποδα, ο Piaget ισχυρίστηκε ότι οι άνθρωποι γεννιούνται χωρίς γνώση του χώρου ή της μονιμότητας των αντικειμένων, και ακολουθούν συγκεκριμένα αναπτυξιακά στάδια καθώς μεγαλώνουν. Η κοινωνικοπολιτισμική προσέγγιση, επηρεασμένη από τον Vygotsky, υπογραμμίζει ότι οι δύο παραπάνω προσεγγίσεις αγνοούν την επίδραση του περιβάλλοντος στην ανάπτυξη της χωρικής σκέψης και δίνει σημασία στα κοινωνικοπολιτισμικά εργαλεία, τα οποία επηρεάζουν την ανάπτυξη του ατόμου. Τέλος, υπάρχουν και ερευνητές που ισχυρίζονται ότι ισχύουν στοιχεία και από τις τρεις προαναφερθείσες θεωρίες, άρα η ανάπτυξη της χωρικής σκέψης εξαρτάται και από βιολογικούς και από περιβαλλοντικούς παράγοντες. Στην πράξη, οι εκπαιδευτικές προσεγγίσεις βασίζονται κυρίως στην τελευταία θεωρία, αναγνωρίζοντας ότι οι μαθητές ξεκινούν μεν από διαφορετικό υπόβαθρο αλλά ότι με κατάλληλες εκπαιδευτικές παρεμβάσεις οι χωρικές δεξιότητές τους μπορούν να βελτιωθούν. Όταν η διδασκαλία είναι ποιοτική και συνδυάζεται με κατάλληλα εργαλεία αναπαράστασης, τότε μπορεί να βοηθήσει στην ανάπτυξη πολλαπλών στρατηγικών χωρικής σκέψης.

Έχει διαπιστωθεί ότι η χρήση αναπαραστατικών εργαλείων όπως χάρτες, γραφήματα, σχέδια, διαγράμματα, εικόνες και προσομοιώματα διευκολύνουν και υποστηρίζουν τη χωρική σκέψη. Έρευνες που έχουν διενεργηθεί σε σχολικές τάξεις έχουν δείξει ότι η χρήση γεωχωρικών τεχνολογικών διευκολύνει την εκμάθηση χωρικών εννοιών και την ικανότητα να σκέφτονται οι

μαθητές χωρικά σε όλες τις εκπαιδευτικές βαθμίδες (Metoyer et al. 2015). Επίσης, με δεδομένο ότι η χωρική σκέψη είναι ενδεχομένως ο σπουδαιότερος παράγοντας για να προοδεύσει κάποιος στους τομείς της γεωγραφίας και σε άλλους κλάδους STEM, έρευνες υποστηρίζουν ότι μαθητές με ανεπτυγμένη χωρική ικανότητα είναι πιθανότερο να ακολουθήσουν επαγγέλματα σε αυτούς τους κλάδους. Επίσης, πολλές έρευνες υποστηρίζουν ότι οι άνθρωποι με υψηλότερες χωρικές δεξιότητες τα καταφέρνουν καλύτερα σε δραστηριότητες επίλυσης προβλήματος υψηλότερου επιπέδου (Goodchild & Janelle 2010).

Κάποιες από τις εκπαιδευτικές παρεμβάσεις που μπορούν να βελτιώσουν τη χωρική σκέψη είναι: α) η κατάκτηση και χρήση χωρικού λεξιλογίου, β) η χρήση αναλογιών για τον εντοπισμό ομοιοτήτων μεταξύ ανόμοιων αντικειμένων ή φαινομένων, γ) η αναπαράσταση εννοιολογικών μοντέλων με σκίτσα, δ) η χρήση αναπαραστατικών εργαλείων (π.χ. χάρτες και γεωχωρικές τεχνολογίες). Η συστηματική ανάπτυξη υπολογιστικών εργαλείων για τη διαχείριση χωρικών δεδομένων ξεκίνησε μόλις τη δεκαετία του '60. Σήμερα τα GIS και τα λογισμικά επεξεργασίας εικόνων, οπτικοποίησης κτλ. χρησιμοποιούνται ευρέως σε πολλούς επιστημονικούς τομείς και στην καθημερινή ζωή. Πλέον υπάρχουν υπηρεσίες όπως το Google Earth, πολύ πιο απλές από τα GIS, που μπορούν να χρησιμοποιηθούν ακόμα και από μαθητές δημοτικού (Goodchild & Janelle 2010). Ωστόσο, παρότι οι πολυδιάστατες οπτικοποιήσεις είναι θελκτικές στο μάτι, γνωρίζουμε ελάχιστα για τις διεργασίες με τις οποίες οι άνθρωποι κατανοούν και μαθαίνουν από τέτοιες οπτικοποιήσεις ή από χωρικά δεδομένα γενικότερα. Χρειάζεται να διερευνηθεί πώς μαθαίνουμε για το χώρο μέσω της άμεσης εμπειρίας, χαρτών και άλλων οπτικοποιήσεων, και πώς οι ατομικές και πολιτισμικές διαφοροποιήσεις επηρεάζουν τη χωρική σκέψη και τις χωρικές ικανότητες γενικότερα (Goodchild & Janelle 2010).

Πέρα όμως από τον ορισμό της χωρικής σκέψης και τις στρατηγικές με τις οποίες μπορεί να βελτιωθεί, ένα άλλο βασικό θέμα είναι η αξιολόγηση της χωρικής σκέψης. Με ποιον τρόπο μπορεί να μετρηθεί η χωρική ικανότητα ενός ατόμου; Σύμφωνα με τους Metoyer et al. (2015), γενικά αποδεκτές στη βιβλιογραφία είναι δύο χωρικές ικανότητες: η χωρική οπτικοποίηση (=η ικανότητα νοερής αναπαράστασης και επεξεργασίας οπτικών ερεθισμάτων) και ο προσανατολισμός (=η ικανότητα να φανταστούμε στοιχεία τοποθετημένα στο χώρο από διαφορετικές οπτικές γωνίες). Ωστόσο πολλοί επιστήμονες θεωρούν ότι οι ικανότητες αυτές είναι μόνο ένα μέρος αυτών που πρέπει να αξιολογηθούν, διότι δεν περιλαμβάνουν άλλες σημαντικές δεξιότητες όπως την ικανότητα αναγνώρισης χωρικών μοτίβων, τη σύνδεση τοποθεσιών, το συσχετισμό φαινομένων κατανεμημένων στο χώρο, τον προσανατολισμό σε πραγματικές συνθήκες, τη νοερή αναπαράσταση ενός χάρτη κατόπιν προφορικών ή γραπτών λεκτικών οδηγιών, τη σχεδίαση χαρτών, τη σύγκριση χαρτών κ.ά.

Στις ΗΠΑ αναθεωρήθηκε το ΑΠΣ της Γεωγραφίας το 2006 προκειμένου να συμπεριλάβει τη χωρική σκέψη ως κεντρικό του στόχο, δίνοντας έμφαση στη χρήση γεωχωρικών τεχνολογιών για τη δημιουργία και την ερμηνεία χαρτών, καθώς και τη λύση χωρικών προβλημάτων. Σύμφωνα με τους Metoyer et al. (2015), κάποια βασικά ζητήματα που πρέπει να λαμβάνει υπόψη ένα αναλυτικό πρόγραμμα σπουδών όσον αφορά τη χωρική σκέψη είναι τα ακόλουθα: 1) οι χωρικές δεξιότητες αναπτύσσονται με διαφορετικό τρόπο σε διαφορετικά άτομα, καθώς επηρεάζονται από πολλούς παράγοντες όπως το φύλο, η ηλικία, η εκπαίδευση και το πολιτισμικό πλαίσιο. 2) Υπάρχει δυσκολία να μεταφερθεί μια δεξιότητα που έχει αναπτυχθεί σε ένα συγκεκριμένο πλαίσιο σε ένα άλλο, οπότε είναι σημαντικό η χωρική σκέψη να προσεγγίζεται διαθεματικά. 3) Παίζει ρόλο η κλίμακα: υπάρχουν διαφορές στη χωρική σκέψη σε μεγάλη και σε μικρή κλίμακα. 4) Είναι σημαντικό το ΑΠΣ να περιλαμβάνει στόχους και δραστηριότητες και για τους τρεις τύπους χωρικής σκέψης (βλ. ορισμό Εθνικών Ακαδημιών ΗΠΑ πιο πάνω). 5) Παίζει

ρόλο η διδασκαλία: τα ερευνητικά ευρήματα υποστηρίζουν ότι τη χωρική σκέψη μπορούν, και πρέπει, να τη διδαχθούν όλοι.

2. Ηλικιακή ομάδα στην οποία απευθύνεται το σενάριο και συμβατότητα με το ΑΠΣ

Το συγκεκριμένο διδακτικό σενάριο έχει σχεδιαστεί για να διδαχθεί σε μαθητές της **Γ' Γυμνασίου** (ή της **Β' Γυμνασίου**, προς το τέλος της σχολικής χρονιάς). Σε αυτή την ηλικία οι μαθητές έχουν ολοκληρώσει στο σύνολό της τη σχολική τους εκπαίδευση στη Γεωλογία-Γεωγραφία. Το παρόν σενάριο εστιάζει στις θεματικές κατηγορίες του αντίστοιχου ΑΠΣ: «Μέσα καταγραφής και απεικόνισης γεωγραφικών στοιχείων», «Προσανατολισμός-Καθορισμός θέσης» και «Φυσικό περιβάλλον».

Όσον αφορά τις πρώτες δύο ενότητες, αρχής γενομένης από την **Ε' Δημοτικού** έως και τη **Β' Γυμνασίου** οι μαθητές θα πρέπει: *«...να μελετήσουν διαφορετικά είδη χαρτών, να καταγράφουν τις πληροφορίες που προσφέρουν και να εντοπίζουν τις διαφορές τους, [...] να ερμηνεύουν γεωγραφικά δεδομένα με τη βοήθεια χαρτών (διάσταση, χώρος και χρόνος, μεταβολή), να προσανατολίζουν έναν χάρτη στο χώρο με τη βοήθεια πυξίδας, να προσανατολίζονται οι ίδιοι σ' έναν χάρτη, να επιλέγουν και να συνδυάζουν διαφορετικά είδη χαρτών, να υπολογίζουν αποστάσεις με τη βοήθεια της κλίμακας»*. Η διδασκαλία του προσανατολισμού και του καθορισμού θέσης ξεκινά από την **Α' δημοτικού**, όταν οι μαθητές μαθαίνουν τα σημεία του ορίζοντα. Ο προσανατολισμός με πυξίδα εισάγεται στη **Γ' δημοτικού**, ενώ ο προσανατολισμός στο χάρτη στη **Δ' δημοτικού**. Έως και τη **Β' Γυμνασίου** οι μαθητές έχουν διδαχθεί τις γεωγραφικές συντεταγμένες, τι είναι και ποια η διαφορά μεταξύ γεωγραφικής και σχετικής θέσης και είναι σε θέση: *«να προσδιορίζουν θέσεις στο χάρτη»*. Σχετικά με τη θεματική ενότητα «Φυσικό περιβάλλον», οι μαθητές ήδη από την **Ε' δημοτικού** καλούνται να κατακτήσουν τις εξής γνώσεις και δεξιότητες: *«να εντοπίζουν στο χάρτη τη θέση των κύριων ορεινών όγκων και πεδιάδων της Ελλάδας, να χρησιμοποιούν κατάλληλη ορολογία για να περιγράψουν το ανάγλυφο της Ελλάδας, να εντοπίζουν στο χάρτη προστατευόμενους δρυμούς και υδροβιότοπους της Ελλάδας (κατανοώντας παράλληλα την ανάγκη διατήρησης του φυσικού περιβάλλοντος)»*.

Το προτεινόμενο σενάριο επιστρατεύει μια σειρά γνώσεων και δεξιοτήτων που έχουν αναπτύξει σταδιακά οι μαθητές στο σχολείο. Σύμφωνα με το ΑΠΣ, οι μαθητές θα πρέπει να έχουν κατακτήσει **«τις βασικές κατηγορίες χαρτών και το είδος και την ποικιλία των πληροφοριών τις οποίες παρέχει καθεμία με σκοπό την αξιοποίηση των χαρτών για τη λύση προβλημάτων γεωγραφικού περιεχομένου»**.

Με δεδομένο ότι η υλοποίηση του σεναρίου προϋποθέτει να χρησιμοποιήσουν οι μαθητές κριτικά και συνδυαστικά τις προαναφερθείσες γνώσεις και δεξιότητες, απομονώνοντας τις πληροφορίες εκείνες που χρειάζονται για την επίλυση ενός προβλήματος από έναν μεγάλο όγκο γεωχωρικών πληροφοριών, κρίνεται ότι είναι κατάλληλο για μαθητές της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης.

3. Βασικά τμήματα του σεναρίου

Το διδακτικό σενάριο αποτελείται από τα παρακάτω βασικά τμήματα, τα οποία συνάδουν με τους στόχους και το περιεχόμενο του ΑΠΣ Γεωγραφίας:

- i) Χρήση τρισδιάστατου δυναμικού χάρτη (μέσω του Google Earth) για τη μελέτη του ανάγλυφου ενός ορεινού όγκου.
- ii) Αξιοποίηση χάρακα για τη μέτρηση αποστάσεων και γραφικών παραστάσεων για τη μελέτη του προφίλ ανύψωσης πεζοπορικών διαδρομών (διαθέσιμες μέσω του Google Earth).

- iii) Συνδυασμός βασικών γνώσεων (όπως σημεία ορίζοντα, γεωγραφικές συντεταγμένες κτλ.) και δεξιοτήτων (χρήση πυξίδας, ανάγνωση χάρτη, προσανατολισμός κτλ.) για την επίλυση προβλημάτων γεωγραφικού περιεχομένου, αξιοποιώντας τα σημεία i και ii.
- iv) Αξιολόγηση, κατά την οποία εκτιμάται, εκτός των άλλων, αν υπήρχε συγκριτικό πλεονέκτημα κατά την υλοποίηση του σκέλους iii με τη χρήση του Google Earth έναντι δισδιάστατου τοπογραφικού χάρτη.

4. Προαπαιτούμενες γνώσεις μαθητών

Για να μπορέσουν να ανταποκριθούν στις απαιτήσεις του σεναρίου, οι μαθητές θα πρέπει να γνωρίζουν βασικές **γεωγραφικές έννοιες** και να έχουν αναπτύξει σχετικές **δεξιότητες**. Πιο συγκεκριμένα, θα πρέπει να γνωρίζουν *έννοιες* που αφορούν τον προσανατολισμό και τον προσδιορισμό θέσης (σημεία του ορίζοντα, γεωγραφικές συντεταγμένες), τα βασικά στοιχεία ενός χάρτη (κλίμακα, υπόμνημα), τα διαφορετικά είδη χάρτη και τη χρήση τους, τη γεωμορφολογία ενός ορεινού όγκου κτλ. Όσον αφορά τις απαιτούμενες *δεξιότητες*, θα πρέπει να είναι σε θέση να χρησιμοποιούν πυξίδα, να προσανατολίζονται σε χάρτη, να συγκεντρώνουν, να καταγράφουν και να συνδυάζουν πληροφορίες γεωγραφικού περιεχομένου, να διαβάζουν χάρτες και να αποκωδικοποιούν σύμβολα, να επεξεργάζονται νοερά χωρικά δεδομένα κ.ά.

Όσον αφορά τον κλάδο των **Μαθηματικών**, πρέπει να είναι σε θέση να εξάγουν πληροφορίες και συμπεράσματα από ένα διάγραμμα, να εκτελούν βασικές μαθηματικές πράξεις και να μετατρέπουν μονάδες μέτρησης, αλλά επίσης να έχουν γνώσεις τριγωνομετρίας, απαραίτητες για την κατανόηση του υπολογισμού της μέσης κλίσης και της ανύψωσης μιας διαδρομής. Σημειώνεται ότι ο υπολογισμός της κλίσης (=εφαπτομένης γωνίας) διδάσκεται στη Β' Γυμνασίου.

Τέλος, θα πρέπει να έχουν βασικές γνώσεις **χειρισμού ενός υπολογιστή** (χρήση πληκτρολογίου, ποντικιού) και να αναγνωρίζουν ορισμένες απεικονίσεις στο περιβάλλον του λογισμικού Google Earth ώστε να χρησιμοποιήσουν βασικά εργαλεία που παρέχει το λογισμικό για δυναμική πλοήγηση (δυνατότητα αυξομείωσης της κλίμακας, αλλαγής της οπτικής γωνίας, ρύθμισης της κλίσης, προσαρμογή της ανύψωσης εδάφους κ.ά.), την προβολή ταυτόχρονων πολλαπλών αναπαραστάσεων (layers), τη χρήση χάρακα (για μέτρηση αποστάσεων), τη χρήση της πυξίδας, την προβολή συντεταγμένων, την προβολή γραφημάτων προφίλ ανύψωσης κτλ.

Τέλος, η υλοποίηση του σεναρίου προϋποθέτει οι μαθητές να διατυπώσουν γραπτά, με συντομία και σαφήνεια, τεκμηριωμένες απαντήσεις, μια ικανότητα που πραγματεύεται το αντικείμενο της **Γλώσσας**. Θεωρήθηκε απαραίτητο συμπλήρωμα να εκφράσουν οι μαθητές τις σκέψεις τους γραπτά, λαμβάνοντας υπόψη ότι έρευνες στην ψυχολογία έχουν δείξει ότι η ανάκληση πληροφοριών είναι μεν μεγαλύτερη από εικόνες παρά από κείμενο (Wager 2005 in Patterson 2007), ωστόσο η χρήση λογισμικού οπτικοποίησης αμβλύνει τη λεκτική ικανότητα των χρηστών (Tufte 2003 in Edstrom 2013).

Αναμένεται ότι οι μαθητές διαθέτουν ως πρότερες γνώσεις τις παραπάνω προαπαιτούμενες γνώσεις, καθώς περιλαμβάνονται στη διδακτέα ύλη των αντίστοιχων σχολικών μαθημάτων (Γεωγραφία, Μαθηματικά, Πληροφορική και Γλώσσα), σύμφωνα με τα προαναφερθέντα. Σε κάθε περίπτωση, οι δραστηριότητες ανίχνευσης αποσκοπούν στην επιβεβαίωση αυτής της υπόθεσης και στην στοχευμένη παρέμβαση, εφόσον κριθεί αναγκαίο.

Από την άλλη, θεωρήθηκε πιθανό οι μαθητές να έχουν τα ακόλουθα κενά, τα οποία αποτέλεσαν ως εκ τούτου διδακτικούς στόχους του σεναρίου: Παρότι το ΑΠΣ αναφέρει συγκεκριμένα την εξοικείωση με το ανάγλυφο της Ελλάδας, καθώς και την αναγνώριση των σημαντικότερων οροσειρών της χώρας μας, δεν αναφέρονται πουθενά (ονομαστικά τουλάχιστον) **οι**

τοπογραφικοί χάρτες, οι πεζοπορικοί χάρτες, οι ισοϋψείς καμπύλες, η ανύψωση και η (μέση) κλίση μιας ανηφορικής/κατηφορικής διαδρομής (η κλίση διδάσκεται, βέβαια, στη Γεωμετρία Β΄ Γυμνασίου). Το σενάριο δεν καλύπτει τον υπολογισμό της κλίσης μιας πλαγιάς, αλλά περιορίζεται στη μέση κλίση των πεζοπορικών διαδρομών, η οποία αποτελεί στοιχείο εκτίμησης του βαθμού δυσκολίας μιας διαδρομής.

Πέρα από τις γνώσεις που έχουν αποκομίσει στο σχολικό περιβάλλον, οι μαθητές αναμένεται να διαθέτουν πρότερες γνώσεις σχετικά με τα ελληνικά βουνά και τη χρήση χαρτών, ενδεχομένως και το Google Earth, από την καθημερινή τους ζωή.

Έτσι, το προτεινόμενο σενάριο κρίθηκε κατάλληλο για το επίπεδο γνώσεων των μαθητών, καθώς –δυνητικά– διαθέτουν σχεδόν όλες τις προαπαιτούμενες γνώσεις.

5. Διδακτικός μετασχηματισμός

Όπως προαναφέρθηκε, στη βιβλιογραφία απαντώνται διάφοροι ορισμοί της χωρικής σκέψης, με διαφοροποιήσεις στις επιμέρους συνιστώσες. Για το παρόν σενάριο υιοθετήθηκε η θεωρητική προσέγγιση της έκδοσης των Εθνικών Ακαδημιών των ΗΠΑ «Learning to Think Spatially» (2006), η οποία υποστηρίζει ότι η χωρική σκέψη αφενός *μπορεί* να διδαχθεί (σε όλες τις τάξεις του σχολικού συστήματος), αφετέρου μπορεί να υποστηριχτεί από τα σύγχρονα υπολογιστικά συστήματα (software και hardware). Ωστόσο, στο ίδιο βιβλίο υπογραμμίζεται ότι ναι μεν οι τεχνολογικές εξελίξεις υποστηρίζουν τη χωρική σκέψη, αλλά ταυτόχρονα προϋποθέτουν υψηλότερες γνωστικές δεξιότητες.

Ο διδακτικός μετασχηματισμός μιας τόσο σύνθετης και πολυδιάστατης έννοιας δεν είναι απλή υπόθεση, κυρίως αν λάβει κανείς υπόψη ότι η ερευνητική δραστηριότητα στον τομέα της εκπαίδευσης είναι περιορισμένη, για τους λόγους που προαναφέρθηκαν. Από τις συνιστώσες της χωρικής ικανότητας επιλέχθηκαν ορισμένες που, βάσει της σχετικής βιβλιογραφίας, μπορούν να μετασχηματιστούν διδακτικά (δηλαδή σε ένα διδακτικό αντικείμενο που απευθύνεται σε μαθητές) και συμβαδίζουν με τους στόχους και το περιεχόμενο του ελληνικού ΑΠΣ Γεωγραφίας. Σημειώνεται ότι το σενάριο περιορίζεται στη *γεωγραφία του πραγματικού κόσμου*, σύμφωνα με τον ορισμό των Εθνικών Ακαδημιών των ΗΠΑ που αναφέρθηκε στην εισαγωγή, και αγκαλιάζει γνώσεις και δεξιότητες που αφορούν τόσο το χώρο όσο και την αναπαράσταση του χώρου, καθώς και την ορθοκρισία κατά τη νοητική επεξεργασία γεωχωρικών πληροφοριών.

B. Αναπαραστάσεις και πιθανές δυσκολίες στη σκέψη των μαθητών

1. Εναλλακτικές αντιλήψεις των μαθητών - Γνωστικές παρανοήσεις, πιθανά λάθη και τρόποι αντιμετώπισής τους

Σύμφωνα με τη βιβλιογραφία, οι μαθητές ξεκινούν από διαφορετικό επίπεδο χωρικής ικανότητας, αλλά μπορεί να υπάρξει βελτίωση μέσω κατάλληλων εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων. Οι μαθητές της συγκεκριμένης ηλικιακής ομάδας (14-15 ετών) έχουν εμπειρίες από την καθημερινότητά τους σχετικές με τη χρήση σχεδιαγραμμάτων ή χαρτών (έντυπων και ηλεκτρονικών), την αποτύπωση οδηγίων σε αυτοσχέδιο (νοερό) χάρτη (όταν π.χ. μας δίνουν οδηγίες για να πάμε κάπου), τον προσανατολισμό στο χώρο, τον εντοπισμό τοποθεσιών, τους ορεινούς όγκους κτλ. Πέρα από τα προσωπικά τους βιώματα και τις αναπαραστάσεις που έχουν διαμορφώσει κατ' αυτόν τον τρόπο, έχουν ολοκληρώσει στο πλαίσιο της τυπικής εκπαίδευσης την ύλη της σχολικής Γεωγραφίας, άρα έχουν διδαχθεί την κατάλληλα μετασχηματισμένη για

την ηλικία τους σχολική γνώση, σύμφωνα με τη θεώρηση της σύγχρονης διδακτικής φυσικών επιστημών.

Στη συνέχεια αναφέρονται κάποιες χαρακτηριστικές δυσκολίες που συχνά αντιμετωπίζουν μαθητές διαφόρων ηλικιακών ομάδων κατά τη διάρκεια δραστηριοτήτων που απαιτούν την επιστράτευση της χωρικής σκέψης.

Οι Kastens & Liben (2010) ερευνήσαν τις στρατηγικές που χρησιμοποίησαν μαθητές 4ης δημοτικού για να προσδιορίσουν τη θέση σημαιών τοποθετημένων στο πραγματικό περιβάλλον πάνω σε έναν χάρτη, εξηγώντας παράλληλα γιατί επέλεξαν τη συγκεκριμένη θέση. Παρότι οι μαθητές χρησιμοποίησαν πλούσιο λεξιλόγιο για την περιγραφή χωρικών δεδομένων, **κανένας δεν δήλωσε ότι χρησιμοποίησε την κλίμακα του χάρτη ή το βέλος που έδειχνε την κατεύθυνση του Βορρά πάνω στον χάρτη**. Αν και είχαν διδαχθεί στο σχολείο ότι ένας χάρτης έχει κλίμακα και απεικονίζει τα σημεία του ορίζοντα, φαίνεται ότι οι μαθητές δυσκολεύονται να συνδέσουν αυτή την πληροφορία με το πραγματικό περιβάλλον. Για να αντιμετωπιστεί αυτό το γνωστικό εμπόδιο, οι συγγραφείς προτείνουν στους εκπαιδευτικούς να υλοποιήσουν κάποιες εκπαιδευτικές δραστηριότητες που να μπορούν να απαντηθούν με βάση αυτές τις πληροφορίες και μόνο.

Οι μαθητές αντιμετώπισαν επίσης την εξής δυσκολία: έδωσαν προσοχή σε άσχετες ή μη επαρκείς πληροφορίες του περιβάλλοντος. Οι συγγραφείς υποθέτουν ότι αυτό ερμηνεύεται από το γεγονός ότι **δεν έχουν κατακτήσει επαρκώς τη δεξιότητα να δίνουν προσοχή επιλεκτικά στις πληροφορίες εκείνες που αφορούν μια συγκεκριμένη δραστηριότητα σε ένα οπτικά σύνθετο περιβάλλον**. Καταλήγουν στο συμπέρασμα ότι οι μαθητές δυσκολεύονται να χρησιμοποιήσουν έναν χάρτη σε πραγματικό περιβάλλον, παρά το γεγονός ότι η χρήση χαρτών διδάσκεται στο σχολείο, κι αυτό διότι η μεγαλύτερη πηγή δυσκολίας για τα παιδιά είναι η σύνδεση του χάρτη με το τοπίο, και όχι η κατανόηση του χάρτη per se (Kastens & Liben 2010).

Σύμφωνα με τον Wiegand (1999), **παιδιά μόλις 3-4 ετών** μπορούν να χρησιμοποιήσουν σχέδια μεγάλης κλίμακας ώστε να εντοπίσουν σε περιορισμένο –και ασφαλή– χώρο ένα αντικείμενο ή να βγουν από έναν λαβύρινθο. Φαίνεται λοιπόν ότι η ικανότητα των παιδιών να χρησιμοποιούν χάρτες είναι μεγαλύτερη απ’ ό,τι έχει αναγνωρισθεί. Για λόγους ασφάλειας, οι έρευνες πάνω στη χρήση χαρτών από παιδιά σε πραγματικό περιβάλλον είναι πολύ λιγότερες, με αποτέλεσμα να μην υπάρχει ολοκληρωμένη εικόνα της ανάπτυξης αυτής της δεξιότητας. Γι’ αυτό έχουν προταθεί άλλες στρατηγικές, μεταξύ αυτών η κατασκευή χαρτών από τα παιδιά. Οι μαθητές φαίνεται να **αντιμετωπίζουν δυσκολία με την αναπαράσταση του τρισδιάστατου τοπίου σε χάρτη δύο διαστάσεων**. Οι ισούψεις καμπύλες διδάσκονται στο γυμνάσιο (στο Ηνωμένο Βασίλειο), παρ’ όλα αυτά κάποια στοιχεία των ανάγλυφων χαρτών φαίνεται να είναι κατανοητά από παιδιά πολύ μικρότερης ηλικίας.

Γενικά η έρευνα πάνω στην ανάγνωση χαρτών έχει εστιάσει σε χάρτες μεγάλης κλίμακας. Παρ’ όλα αυτά, **υπάρχουν ενδείξεις ότι συχνά υπάρχουν ουσιαστικές παρερμηνείες των συμβόλων πάνω στους χάρτες**. Η ορθή ερμηνεία ενός χάρτη προϋποθέτει την ανάκληση προϋπάρχουσας γεωγραφικής γνώσης και την αντιστοίχισή της με το σύστημα γραμμών, σημείων και συμβόλων ενός χάρτη. Η ενασχόληση με τη συγκεκριμένη δεξιότητα υψηλού επιπέδου αποτελεί ενδεχομένως το μεγαλύτερο κενό στη βασική έρευνα πάνω στη χαρτογράφηση. Δεν μπορεί να υπάρξει πρόοδος αν δεν κατανοήσουμε πώς σκέφτονται τα παιδιά όταν αξιοποιούν έναν χάρτη.

Σύμφωνα με τον Umek (2003), η διδασκαλία χρήσης χαρτών έχει διερευνηθεί εκτεταμένα. Κάποιες μέθοδοι διδασκαλίας που έχουν προταθεί για το ξεκίνημα της διδασκαλίας χρήσης χαρτών έχουν αποδειχθεί καλύτερες από άλλες. Προτάσεις έχουν υπάρξει και από ερευνητές αλλά και εμπειρικά από εκπαιδευτικούς. Στη βιβλιογραφία της εκπαίδευσης τονίζεται η σημασία της δημιουργίας χαρτών από μαθητές μικρής ηλικίας, παρότι υπάρχει και η άποψη ότι πριν τη δημιουργία ενός χάρτη είναι απαραίτητη η εμπειρία με πραγματικούς χάρτες. Ο συγγραφέας ερεύνησε αν τελικά υπάρχει διαφορά μεταξύ του να ξεκινήσουν σχεδιάζοντας χάρτες ή διαβάζοντας χάρτες **μαθητές ηλικίας 7-8 ετών**. Το συμπέρασμα στο οποίο καταλήγει είναι ότι **η ανάγνωση και η δημιουργία χαρτών είναι εν μέρει διαφορετικές γνωστικές διαδικασίες, και προϋποθέτουν την ανάπτυξη διαφορετικών δεξιοτήτων. Οπότε ο σχεδιασμός και η ανάγνωση χαρτών δεν είναι εναλλακτικές αλλά συμπληρωματικές μέθοδοι**. Προτείνει λοιπόν να παρέχονται στους μαθητές το δυνατόν περισσότερο διαφοροποιημένες δραστηριότητες με χάρτες, να εμπλουτιστεί η χαρτογράφηση με άλλο μαθησιακό υλικό, να εκτεθούν οι μαθητές σταδιακά στα επιμέρους δομικά στοιχεία των χαρτών και να αφιερωθεί τουλάχιστον ο μισός διδακτικός χρόνος της ενασχόλησης με χάρτες στον σχεδιασμό χαρτών.

Σύμφωνα με τους Kastens & Liben (2010), από τους τρεις παράγοντες που είναι γνωστό ότι επηρεάζουν την ικανότητα χρήσης χαρτών σε πραγματικές συνθήκες (στρατηγική χρήσης χάρτη, χωρική ικανότητα και χαρακτηριστικά χάρτη), η στρατηγική χρήσης χάρτη είναι αναμφίβολα η πιο κατάλληλη για εκπαιδευτική παρέμβαση στο πλαίσιο του μαθήματος Γεωγραφίας ή Μελέτης Περιβάλλοντος, με σκοπό αφενός να βελτιωθούν οι στρατηγικές που χρησιμοποιούν οι μαθητές όταν χρησιμοποιούν έναν χάρτη αφετέρου να κατανοήσουν καλύτερα τη σχέση μεταξύ χωρικών αναπαραστάσεων και πραγματικού κόσμου.

Τέλος, οι Henk van Dijk et al. (1994) εστίασαν στην διαφορά μεταξύ ανάγνωσης και ανάλυσης χάρτη (δηλ. την ανακάλυψη μοτίβων σ' έναν χάρτη). Σημειώνουν ότι η αναγνώριση χωρικών πληροφοριών εντάσσεται στο πλαίσιο της ανάγνωσης ενός χάρτη, ενώ η ταξινόμηση και η συσχέτισή τους αφορούν την ανάλυση. Σύμφωνα με την έρευνά τους με μαθητές Γυμνασίου, **οι μαθητές αντιμετωπίζουν μεγαλύτερες δυσκολίες στην ανάλυση, παρά στην ανάγνωση ενός χάρτη**. Οπότε συστήνουν στους εκπαιδευτικούς να δώσουν βάρος σε δραστηριότητες οι οποίες εκπαιδεύουν τα παιδιά στη συσχέτιση φαινομένων, ξεκινώντας με χάρτες που περιέχουν περιορισμένα γεωγραφικά στοιχεία και σταδιακά αυξάνοντας τον αριθμό τους. Συγκεκριμένα αναφέρουν τη δυσκολία των μαθητών ως προς τον –σημαντικό στη Γεωγραφία– παράγοντα της *απόστασης*.

Συνοψίζοντας, φαίνεται ότι τα παιδιά, μεταξύ άλλων, δυσκολεύονται:

- 1) να αναγνωρίσουν, να συλλέξουν και να συνδυάσουν όλες τις πληροφορίες που χρειάζονται για να επιλύσουν ένα πρόβλημα γεωγραφικού περιεχομένου,
- 2) να αναγνωρίσουν καίρια σημεία αναφοράς σ' ένα χάρτη, ώστε να προσδιορίσουν μια τοποθεσία στον πραγματικό χώρο, και το αντίστροφο.
- 3) να συνδυάσουν (πολλές) διακριτές χωρικές πληροφορίες.
- 4) να αξιοποιήσουν την κλίμακα και τα σημεία του ορίζοντα πάνω στο χάρτη.
- 5) να αντιστοιχίσουν την κωδικοποίηση ενός χάρτη (γραμμές, σημεία και σύμβολα) με τις γεωγραφικές τους γνώσεις.
- 6) να αποκωδικοποιήσουν την αναπαράσταση ενός τρισδιάστατου τοπίου σε χάρτη δύο διαστάσεων.
- 7) να κατανοήσουν τη σχέση μεταξύ χωρικών αναπαραστάσεων και πραγματικού κόσμου και να επεξεργαστούν νοερά τις αναπαραστάσεις αυτές.

8) να αναλύουν τα δεδομένα ενός χάρτη (ταξινόμηση-συσχέτιση πληροφοριών).

Από τις προαναφερθείσες γνωστικές δυσκολίες, το παρόν σενάριο ανιχνεύει και φιλοδοξεί να βελτιώσει τις 1, 3, 4, 5, 6 και 8. Πιο συγκεκριμένα:

- Με τη γνωστική δυσκολία 1 καταπιάνονται, εκτός των άλλων, οι δραστηριότητες διδασκαλίας 1, 2, 4, 5, 6, 7.
- Ενδεικτικό παράδειγμα δραστηριότητας προς αντιμετώπιση της γνωστικής δυσκολίας 3 αποτελεί η δραστηριότητα εμπέδωσης 4.
- Στη γνωστική δυσκολία 4 εστιάζουν οι δραστηριότητες διδασκαλίας 1, 3, 4, 6, εμπέδωσης 4, 5 κ.ά.
- Με τη γνωστική δυσκολία 5 καταπιάνονται, εκτός των άλλων, οι δραστηριότητες διδασκαλίας 2 και 6.
- Η γνωστική δυσκολία 6 αποτελεί κεντρικό μέλημα του σεναρίου (βλ. όλες τις δραστηριότητες όπου συνδυαστικά με το Google Earth χρησιμοποιείται τοπογραφικός χάρτης).
 - Όσον αφορά τη γνωστική δυσκολία 8, το σενάριο επικεντρώθηκε στην εκτίμηση της δυσκολίας μιας πεζοπορικής διαδρομής συνδυάζονται πληροφορίες που αφορούν την υψομετρική διαφορά, το μήκος της διαδρομής και την οριζόντια προβολή του (βλ. δραστηριότητα διδασκαλίας 7).

Γ. Στόχοι του σεναρίου

Η διάρκεια του σεναρίου εκτιμάται σε (κατ' ελάχιστον) 3 διδακτικές ώρες. Στο τέλος, οι μαθητές θα πρέπει να έχουν επιτύχει τους εξής γνωστικούς στόχους ως προς το γνωστικό αντικείμενο της Γεωγραφίας (συμβατούς με τη διάρθρωση και το περιεχόμενο του ΑΠΣ Γεωγραφίας, με εξαίρεση το σημείο 3, που αποτελεί γενικότερο παιδαγωγικό στόχο):

1. Προσανατολισμός και καθορισμός θέσης:

- Α) Γνώση: Να εξηγούν τι εξυπηρετούν οι γεωγραφικές συντεταγμένες (γεωγραφική θέση).
- Β) Δεξιότητα: Να προσανατολίζονται στον χάρτη με χρήση πυξίδας.
- Γ) Δεξιότητα: Να εντοπίζουν/περιγράφουν μια θέση στον χάρτη (γεωγραφική ή σχετική).

2. Χρήση μέσων καταγραφής και απεικόνισης γεωγραφικών στοιχείων:

- Α) Γνώση: Να αναγνωρίζουν τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά ενός τοπογραφικού χάρτη¹⁰.
- Β) Γνώση: Να αναφέρουν πώς επηρεάζει την απεικόνιση η αλλαγή κλίμακας ενός χάρτη.
- Γ) Δεξιότητα: Να «διαβάζουν» έναν χάρτη.
- Δ) Δεξιότητα: Να μετρούν υψομετρική διαφορά και αποστάσεις σ' έναν χάρτη.
- Ε) Δεξιότητα: Να υπολογίζουν τη μέση κλίση μιας ανηφορικής ή κατηφορικής διαδρομής.

3. Κοινωνικές δεξιότητες:

- Α) Δεξιότητα: Να εργάζονται ομαδικά στα πλαίσια της συνεργατικής μάθησης.

¹⁰ Απεικόνιση ανάγλυφου με ισοϋψείς καμπύλες, μεταξύ σημείων διαδοχικών ισοϋψών η κλίση είναι σταθερή, οι ισοϋψείς αντιστοιχούν σε παράλληλα επίπεδα με σταθερή υψομετρική διαφορά από το βασικό επίπεδο, είναι κλειστές γραμμές, σε κάθε σημείο περνάει μόνο μία ισοϋψή (δεν τέμνονται, παρότι σε γκρεμό τείνουν να εφάπτονται).

Τέλος, το εκπαιδευτικό σενάριο αξιοποιεί τις ΤΠΕ, και συγκεκριμένα το Google Earth, προκειμένου οι μαθητές να αναπτύξουν ικανότητες –γνώσεις και δεξιότητες– *υψηλού επιπέδου*, όπως την ικανότητα να αναζητούν και να επιλέγουν γεωχωρικές πληροφορίες σε ένα ευρύ φάσμα δεδομένων προκειμένου να λύσουν ένα πρόβλημα, να σκέφτονται κριτικά, να λαμβάνουν τεκμηριωμένες αποφάσεις, να κατανοούν μέσα από ένα αναπαραστατικό εργαλείο φαινόμενα του πραγματικού κόσμου, να αξιοποιούν και να συνδυάζουν γνώσεις και δεξιότητες από διάφορα γνωστικά αντικείμενα (γεωγραφία, μαθηματικά, γλώσσα) και, τέλος, να αναστοχάζονται.

Δ. Διδακτικό υλικό του σεναρίου

1. Διδακτικό υλικό

- i) Φύλλα εργασίας που δημιουργήθηκαν για το παρόν σενάριο (βλ. Παράρτημα Α).
- ii) Λογισμικό Google Earth Pro (διατίθεται δωρεάν προς εγκατάσταση και παρέχει περισσότερες δυνατότητες από το Google Earth που είναι διαθέσιμο απευθείας στον φυλλομετρητή ιστοσελίδων (browser). Απαραίτητη η σύνδεση με το διαδίκτυο).
- iii) Εφαρμογή Skype (προαιρετική χρήση, απαραίτητη η σύνδεση στο διαδίκτυο).
- iv) Ένας πεζοπορικός χάρτης του Ολύμπου κλίμακας τουλάχιστον 1:50.000 (εν προκειμένω χρησιμοποιήθηκε χάρτης με κλίμακα 1:25.000).

2. Εποπτικά μέσα και συμπληρωματικό υλικό διδασκαλίας

- i. Ένας Η/Υ ανά ομάδα παιδιών (σε περίπτωση χρήσης του Skype, στην αντίστοιχη δραστηριότητα χρειάζονται δύο ηλεκτρονικοί υπολογιστές ή ένας υπολογιστής και μία φορητή ηλεκτρονική συσκευή ανά ομάδα μαθητών).
- ii. Αρχεία .kml με πεζοπορικές/ορειβατικές διαδρομές. Στο παρόν σενάριο χρησιμοποιήθηκαν ελεύθερα διαθέσιμα αρχεία μονοπατιών του Ολύμπου από την ιστοσελίδα της «Hellaspath: Αρχείο ορεινών διαδρομών για GPS στα ελληνικά βουνά» <http://www.hellaspath.gr/index.php?p=2&m=1&mntid=38#82>
- iii. Χάρακας
- iv. Κομπιουτεράκι
- v. Προαιρετικά, επιπλέον εκπαιδευτικό υλικό για το πώς σχεδιάζονται οι ισοϋψείς καμπύλες, πώς ορίζονται οι γεωγραφικές συντεταγμένες στην υδρόγειο και ό,τι άλλο κρίνει ο/η εκπαιδευτικός.

3. Πλεονεκτήματα χρήσης Google Earth

Σε σχέση με τα παραδοσιακά μέσα διδασκαλίας στα σχολεία, που συνήθως περιλαμβάνουν είτε δισδιάστατες αναπαραστάσεις (όπως ο σχολικός χάρτης) ή τρισδιάστατες στατικές αναπαραστάσεις (όπως οι μακέτες), το Google Earth έχει συγκριτικά πλεονεκτήματα, με κυριότερα τα ακόλουθα:

- 1) η απεικόνιση είναι σε τρεις διαστάσεις,
- 2) ο χάρτης είναι δυναμικός (δηλ. η κλίμακα είναι αυξομειούμενη και η οπτική γωνία ρυθμιζόμενη)
- 3) υπάρχει η δυνατότητα πολλαπλών ταυτόχρονων αναπαραστάσεων
- 4) υπάρχει ενσωματωμένη πυξίδα
- 5) παρέχει εργαλεία μέτρησης αποστάσεων είτε χαράσσοντας ευθείες μεταξύ σημείων είτε «πατώντας» πάνω σε υπάρχοντες δρόμους/μονοπάτια (χωρίς να χρειάζεται να λαμβάνεται υπόψη η κλίμακα),

- 6) εξάγει διαγράμματα με το προφίλ ανύψωσης μεταξύ δύο σημείων, τα οποία περιλαμβάνουν πληροφορίες όπως μήκος, υψομετρική διαφορά, μέγιστη ή μέση θετική/αρνητική κλίση
- 7) υπάρχει αλληλεπίδραση με τον χρήστη.

Αυτές οι προσφερόμενες δυνατότητες μπορούν να βοηθήσουν τους μαθητές να παρακάμψουν κάποιες από τις προαναφερθείσες δυσκολίες (βλ. Ενότητα B2). Πιο συγκεκριμένα, η τρισδιάστατη απεικόνιση ενός βουνού δεν απαιτεί την γνωστικά πιο απαιτητική αποκωδικοποίηση των ισοϋψών καμπυλών σ' έναν δισδιάστατο τοπογραφικό χάρτη, η μέτρηση των αποστάσεων στο Google Earth δεν απαιτεί προσαρμογές βάσει κλίμακας, τα διαγράμματα προφίλ ανύψωσης προσφέρουν πληροφορίες που μετριοούνται δύσκολα με ακρίβεια στον χάρτη κοκ.

Παρ' όλα αυτά, μέσα από τη σταδιακή εξέλιξη των δραστηριοτήτων, επιδιώκεται οι μαθητές να αναπτύξουν τη χωρική τους σκέψη σε βαθμό που να μπορούν να επιλύουν προβλήματα γεωγραφικού περιεχομένου χωρίς να αξιοποιούν απαραίτητως τα προαναφερθέντα πλεονεκτήματα του λογισμικού. Η αξιοποίηση των προσφερόμενων δυνατοτήτων του βοηθά στην κατανόηση, ωστόσο δεν αποτελεί στόχο να παρακαμφθούν οι γνωστικές δυσκολίες των μαθητών αλλά σταδιακά, μέσα από κατάλληλες διδακτικές παρεμβάσεις, να ανασκευαστούν τυχόν παρανοήσεις και να αναδομηθούν οι γνώσεις ώστε να μπορούν να γενικευθούν και σε άλλα πλαίσια.

Τέλος, σημειώνεται ότι η χρήση του Google Earth στην εκπαίδευση παρουσιάζεται στη βιβλιογραφία ως κατάλληλη και επωφελής, όχι μόνο διότι αυξάνει το ενδιαφέρον των μαθητών αλλά κυρίως διότι προσφέρει ορισμένες δυνατότητες που δεν προσφέρουν τα παραδοσιακά εκπαιδευτικά εργαλεία (π.χ. σχολικοί χάρτες), χωρίς όμως να έχει την πολυπλοκότητα –ούτε όμως και τις δυνατότητες– ενός Συστήματος Γεωγραφικών Πληροφοριών (GIS).

Ε. Δραστηριότητες υλοποίησης του εκπαιδευτικού σεναρίου

1. Δραστηριότητες ψυχολογικής και γνωστικής προετοιμασίας

- i. Διαμόρφωση συναισθηματικού κλίματος για το μαθητή

Πριν την έναρξη της δραστηριότητας ρωτάμε τους μαθητές αν τους αρέσει η πεζοπορία στο βουνό και αν έχουν επισκεφθεί ποτέ τον Όλυμπο ή κάποιο άλλο βουνό ως ορειβάτες. Τους ρωτάμε επίσης αν έχουν χρησιμοποιήσει ποτέ πεζοπορικό χάρτη και πυξίδα. Στεκόμαστε στον φυσικό πλούτο των εθνικών δρυμών και στη δυνατότητα να τους περιδιαβούν ορειβάτες μέσω χαραγμένων μονοπατιών.

- ii. Διαμόρφωση κατάλληλης αφόρμησης για το μάθημα:

Ενημερώνουμε τους μαθητές ότι στο πλαίσιο του σεναρίου θα έχουν το ρόλο διασωστών ή οδηγών βουνού, οπότε κάθε απόφαση που παίρνουν έχει μεγάλη βαρύτητα για την ασφάλεια των ορειβατών. Αποσκοπούμε να κινήσουμε το ενδιαφέρον τους και να τους εμπλέξουμε σ' ένα παιγνιώδες πλαίσιο μάθησης.

- iii. Ενημέρωση των μαθητών για το τι θα επακολουθήσει:

Ενημερώνουμε τους μαθητές ότι θα τους δοθούν διάφορα προβλήματα γεωγραφικού περιεχομένου σε φύλλα εργασίας, τα οποία καλούνται να λύσουν τεκμηριώνοντας κάθε φορά

την απάντησή τους. Σε όλες τις δραστηριότητες καλούνται να συνεργαστούν και να καταθέσουν στο τέλος μία κοινή απάντηση. Έχουν στη διάθεσή τους το λογισμικό Google Earth, και σε ορισμένες περιπτώσεις έναν δισδιάστατο τοπογραφικό χάρτη. (Δεν αναφέρουμε τα συγκριτικά πλεονεκτήματα του Google Earth, καθώς η παράθεσή τους αποτελεί το ζητούμενο της μεταγνωστικής δραστηριότητας).

iv. Σύντομη ενημέρωση των μαθητών για το σκοπό και τους στόχους του μαθήματος.

Ενημερώνουμε τους μαθητές ότι μετά το τέλος του μαθήματος θα πρέπει να είναι σε θέση: να χρησιμοποιούν δισδιάστατα/τρισδιάστατα αναπαραστατικά εργαλεία και διαγράμματα γεωγραφικού περιεχομένου, να χρησιμοποιούν έναν πεζοπορικό χάρτη και να έχουν κατανοήσει τις διαφορές του από άλλους χάρτες, να προσανατολίζονται σε έναν χάρτη αξιοποιώντας την πυξίδα, να εντοπίζουν μία τοποθεσία στον χάρτη βάσει γεωχωρικών πληροφοριών, να επιλύουν προβλήματα γεωγραφικού περιεχομένου που σχετίζονται με έναν ορεινό όγκο κ.λπ.

v. Διερεύνηση προϋπάρχουσας και προαπαιτούμενης γνώσης και ανίχνευση αναπαραστάσεων, ιδεών και αντιλήψεων.

Οι ακόλουθες δραστηριότητες έχουν στόχο να διαπιστωθεί αν οι μαθητές έχουν εμπεδώσει τις προαπαιτούμενες γνώσεις και να βοηθηθούν να τις ανακαλέσουν.

- 1) Ζητάμε από τους μαθητές να επιλέξουν τι χάρτη θα έπαιρναν μαζί τους αν πήγαιναν για περπάτημα στο βουνό: πολιτικό, γεωφυσικό, τοπογραφικό. Τους ζητάμε να ορίσουν τα τρία αυτά είδη χάρτη (Ανίχνευση για στόχο 2Α).

(Τι νομίζετε ότι είναι ο πολιτικός/γεωφυσικός/τοπογραφικός χάρτης; Τι πιστεύετε ότι έχουν διαφορετικό μεταξύ τους;)

- 2) Ρωτάμε ποια είναι τα σημαντικότερα χαρακτηριστικά ενός χάρτη (Ανίχνευση για στόχους 2Β και 2Γ).

(Ποια πιστεύετε ότι είναι τα σημαντικότερα χαρακτηριστικά ενός χάρτη;)

- 3) Προκειμένου να είναι πιο λεπτομερής ο χάρτης, θα επέλεγαν έναν χάρτη με κλίμακα:

i. 1:25.000, ii 1:50.000, iii 1:100.000 (Ανίχνευση για στόχο 2Β)

(Μπορείτε να ιεραρχίσετε τρεις χάρτες με κλίμακες i, ii, iii ως προς τη λεπτομέρεια της απεικόνισης; Τι φαντάζεστε ότι σημαίνει το 1 και τι το 25.000;)

- 4) Ζητάμε να καταγράψουν τα σημεία του ορίζοντα στις άκρες ενός σταυρού και στη συνέχεια να προσανατολίσουν τον σταυρό που έφτιαξαν στον πραγματικό χώρο. Τους ρωτάμε τι έλαβαν υπόψη για να καταλήξουν στην προτεινόμενη θέση (Ανίχνευση για στόχους 1Β και 1Γ).

(Σημειώστε τα σημεία του ορίζοντα στις άκρες του σταυρού και κατόπιν προσανατολίστε τον στο χώρο. Εξηγήστε τι σκεφτήκατε για να καταλήξετε στην τελική θέση.)

- 5) Τους ζητάμε να αποτυπώσουν σε χαρτί με μολύβι ό,τι φαντάζονται ότι θα έβλεπαν αν πετούσαν με ελικόπτερο πάνω από τον Όλυμπο (κάθε μαθητής ξεχωριστά) (Ανίχνευση για στόχους 2Α).

(Εάν πετούσατε με ελικόπτερο πάνω από τον Όλυμπο τότε τι φαντάζεστε ότι θα βλέπατε; Σχεδιάστε το σε χαρτί.)

- 6) Τους ρωτάμε πώς πιστεύουν ότι καταφέρνουν οι διασώστες να εντοπίσουν κάποιον ορειβάτη που έχει χαθεί (Ανίχνευση για στόχους 1Α, 1Γ).

(Στην περίπτωση που χαθεί ένας ορειβάτης, πώς πιστεύετε ότι θα καταφέρουν οι ορειβάτες να τον εντοπίσουν;)

- 7) Ρωτάμε τι θα έπαιρναν μαζί τους για να μη χαθούν αν πήγαιναν πεζοπορία στο βουνό. (Ανίχνευση για στόχους 1Α, 1Β, 1Γ, 2Α, 2Β, 2Γ, 2Δ).

(Τι θα παίρνατε μαζί σας αν πηγαίνατε στο βουνό ώστε να μην χαθείτε;)

- 8) Ρωτάμε πώς θα εκτιμούσαν αν μια διαδρομή στον χάρτη είναι εύκολη ή δύσκολη; (Ανίχνευση για στόχους 2Α, 2Γ, 2Δ, 2Ε)

(Με ποια κριτήρια θα κάνατε εκτίμηση αν μια πεζοπορική διαδρομή είναι εύκολη ή δύσκολη;)

2. Δραστηριότητες διδασκαλίας του γνωστικού αντικειμένου

Ζητάμε από τους μαθητές να κάτσουν σ' έναν υπολογιστή, ανά (τουλάχιστον) δύο. Εξηγούμε ότι το Google Earth επιτρέπει την οπτικοποίηση γεωχωρικών πληροφοριών, και συγκεκριμένα τη ρεαλιστική απεικόνιση ενός βουνού σε τρεις διαστάσεις (σημείωση: είναι επιλεγμένο το layer «Έδαφος» («terrain»)). Επίσης, τονίζουμε ότι η αναπαράσταση είναι δυναμική, άρα έχουν τη δυνατότητα να πλοηγηθούν ελεύθερα, αλλάζοντας την οπτική γωνία, την κλίμακα κτλ. Μπορούν πάντα να προσανατολιστούν με τη βοήθεια της ενσωματωμένης πυξίδας, και σε περίπτωση που «χαθούν», μπορούν να επανέλθουν πατώντας στην αναζήτηση «Όλυμπος, Λιτόχωρο, Πιερία».

Έχουμε «φορτώσει» στο λογισμικό ορειβατικές διαδρομές του Ολύμπου, και τις έχουμε χρωματίσει με διαφορετικό χρώμα ώστε τα παιδιά να τις διακρίνουν εύκολα. Τους εξηγούμε ότι κάνοντας δεξί κλικ πάνω σε μια διαδρομή στο παράθυρο «Μέρη», μπορούν να επιλέξουν «Εμφάνιση προφίλ ανύψωσης» ώστε να εμφανιστεί στο κάτω μέρος της οθόνης ένα διάγραμμα με βασικές πληροφορίες της διαδρομής όπως: μήκος της διαδρομής, συνολική υψομετρική διαφορά, μέγιστη/ελάχιστη κλίση, μέση αρνητική/θετική κλίση κτλ. Το διάγραμμα είναι δυναμικό, οπότε οι μαθητές μπορούν να αναζητήσουν πληροφορίες για όποιο σημείο της διαδρομής επιθυμούν. Πρόκειται για στοιχεία που έχουν συλλέξει ορειβάτες με GPS, και τα διαθέτουν, μεταξύ άλλων, και σε τύπο αρχείου κατάλληλου για απευθείας χρήση στο Google Earth (αρχεία .kml). Οι διαδρομές, καθώς και πληροφορίες για τις διαδρομές, είναι διαθέσιμες στην ιστοσελίδα Hellas Path (www.hellaspath.gr).

Θεωρητικό πλαίσιο – Θεωρίες μάθησης

Η διδακτική προσέγγιση του προτεινόμενου σεναρίου είναι σύμφωνη με τον εποικοδομισμό, τη θεωρία μάθησης σύμφωνα με την οποία η γνώση δεν μεταδίδεται αλλά οικοδομείται από τον ίδιο τον μαθητή, εδράζεται πάνω σε προγενέστερες γνώσεις και απαιτεί την ενεργή συμμετοχή του. Το σενάριο λαμβάνει υπόψη τις πρότερες ιδέες των μαθητών κατά τον σχεδιασμό της διδακτικής παρέμβασης, με σκοπό να ανασκευαστούν τυχόν γνωστικές παρανοήσεις. Η προσέγγιση είναι επίσης σύμφωνη με τη θεωρία του κοινωνικού εποικοδομισμού, σύμφωνα με την οποία η γνώση οικοδομείται από τον ίδιο το μαθητή καθώς αυτός δρα και επικοινωνεί μέσα σε συγκεκριμένα κοινωνικά και πολιτισμικά πλαίσια. Στη συγκεκριμένη περίπτωση το κοινωνικοπολιτισμικό περιβάλλον αποτελούν οι συμμαθητές, ο εκπαιδευτικό και το μαθησιακό υλικό, το οποίο περιλαμβάνει τη χρήση ΤΠΕ. Η συνεργασία των μαθητών σε ομάδες, όπως και η συνεργασία τους με τον εκπαιδευτικό αλλά και τους υπόλοιπους μαθητές στην τάξη κατά τη διάρκεια των συζητήσεων, είναι στοιχεία που χαρακτηρίζουν όλες τις προτεινόμενες δραστηριότητες. Πέραν της επίτευξης των γνωστικών στόχων, η οργάνωση της διδασκαλίας σε ομάδες προάγει τις κοινωνικές δεξιότητες των μαθητών.

Διδακτικές στρατηγικές

Αν και το Google Earth είναι ένα λογισμικό γενικής χρήσης, στο συγκεκριμένο πλαίσιο αξιοποιείται το γνωστικό του δυναμικό για την υλοποίηση εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων που στηρίζονται κατά βάση σε κοινωνικοεποικοδομιστικές και κοινωνικοπολιτισμικές διδακτικές στρατηγικές, ώστε οι μαθητές να κατακτήσουν τη γνώση συνεργατικά, μέσα από: α) την παρατήρηση, συλλογή και σύγκριση πληροφοριών, με σκοπό την επίλυση προβλημάτων γεωγραφικού περιεχομένου, β) τη διερεύνηση της σχέσης μεταξύ εννοιών και την ανακάλυψη μιας νέας έννοιας ως αποτέλεσμα αυτής της διερεύνησης, γ) την εμπέδωση νέας γνώσης μέσω της στρατηγικής της γνωστικής σύγκρουσης.

Διδακτικές καταστάσεις

Οι μαθητές εργάζονται συνεργατικά και επικοινωνούν ελεύθερα μεταξύ τους καθ' όλη τη διάρκεια του σεναρίου. Οι απαντήσεις που καλούνται να δώσουν είναι κατά βάση ανοιχτού τύπου, μιας και ζητούμενο είναι να δοθούν τεκμηριωμένες και όσο το δυνατόν πιο ολοκληρωμένες απαντήσεις, κατόπιν ελεύθερης αλληλεπίδρασης με το λογισμικό. Σημειώνεται ότι, λόγω του μεγάλου όγκου πληροφοριών και δεδομένων, οι Treves & Bailey (2012) συνιστούν δραστηριότητες *καθοδηγούμενης* ανακάλυψης κατά την εκπαιδευτική αξιοποίηση του Google Earth, διότι υπάρχει κίνδυνος τα παιδιά να «χαθούν» μέσα σε τόση πληροφορία. Ως εκ τούτου, ο εκπαιδευτικός καθοδηγεί τους μαθητές (τουλάχιστον στις δραστηριότητες διδασκαλίας και εμπέδωσης) με κατάλληλες ερωτήσεις ως προς το γνωστικό ζητούμενο, παρεμβαίνει για να αναδείξει τις προσφερόμενες δυνατότητες του λογισμικού και να βοηθήσει τους μαθητές όταν αντιμετωπίζουν τεχνικές δυσκολίες κατά τη χρήση του. Στο τέλος κάθε δραστηριότητας ακολουθεί συζήτηση μεταξύ εκπαιδευτικού-μαθητών γύρω από τη δοθείσα απάντηση.

Διδακτικές βοήθειες

Ο ρόλος του εκπαιδευτικού είναι καθοδηγητικός-υποστηρικτικός. Καθοδηγεί, εμψυχώνει και ενθαρρύνει τους μαθητές με κατάλληλες παρεμβάσεις να προβληματιστούν και να αναζητήσουν εναλλακτικές λύσεις, αλλά δεν μεταφέρει έτοιμες γνώσεις. Ακόμα και τη νέα γνώση της ανύψωσης και της μέσης κλίσης μιας διαδρομής επιδιώκει να την «ανακαλύψουν» οι ίδιοι οι μαθητές. Κατά βάση βοηθάει τους μαθητές να αξιοποιήσουν όλες τις προσφερόμενες δυνατότητες του υπολογιστικού περιβάλλοντος και τις αναδεικνύει στο πλαίσιο της κατάλληλης δραστηριότητας. Κατά τις δραστηριότητες διδασκαλίας 2 και 4 χρησιμοποιεί προαιρετικά επιπλέον υλικό με οπτικοποιημένη πληροφορία γύρω από τις ισούψεις καμπύλες και το σύστημα συντεταγμένων. Επίσης δίνει προφορικές οδηγίες στους μαθητές και το απαραίτητο υλικό (φύλλα εργασίας, χάρτη, χάρακα κτλ) για την ομαλή εξέλιξη του σεναρίου.

Κάθε ομάδα συνεργάζεται για τη συμπλήρωση του φύλλου εργασίας που παρατίθεται στο Παράρτημα Α.

Δραστηριότητα διδασκαλίας 1^η: Χρησιμοποιώντας το Google Earth, οι μαθητές καλούνται να εντοπίσουν δύο υψηλές κορυφές (πέραν του Μύτικα) στις οποίες η πρόσβαση να μην είναι δύσβατη, κάτι που θα το κρίνουν παρατηρώντας προσεκτικά τον χάρτη. Κατόπιν τους ζητείται να περιγράψουν πού βρίσκονται οι κορυφές αυτές σε σχέση με τον Μύτικα, αναφέροντας στην περιγραφή τους τα σημεία του ορίζοντα (σχετική θέση).

Χώρος:	Τάξη
--------	------

Εκτιμώμενη διάρκεια:	5-7 '
Υλικά:	Google Earth
Διδακτική στρατηγική:	Παρατήρηση, Συλλογή δεδομένων, Επίλυση Προβλήματος
Διδακτικές βοήθειες:	Επίδειξη ρυθμίσεων οπτικής γωνίας ώστε οι μαθητές να μπορέσουν να πλοηγηθούν μόνοι τους και επισήμανση ότι υπάρχει διαθέσιμη πυξίδα, 1 ^ο φύλλο εργασίας και προφορικές οδηγίες, κατευθυντήριες ερωτήσεις (εφόσον κριθεί απαραίτητο)
Διδακτικές αλληλεπιδράσεις:	Κάθε ομάδα μαθητών χρησιμοποιεί το λογισμικό συνεργατικά, υπάρχει διάλογος με τον εκπαιδευτικό όποτε κρίνεται απαραίτητο για το γνωστικό ζητούμενο και επιπλέον ο εκπαιδευτικός βοηθάει τους μαθητές να ξεπεράσουν τυχόν τεχνικές δυσκολίες κατά τη χρήση του λογισμικού ή τους αναδεικνύει προσφερόμενες δυνατότητες του λογισμικού. Ακολουθεί συζήτηση γύρω από τη δοθείσα απάντηση με την υπόλοιπη τάξη και τον εκπαιδευτικό.
Ρόλος μαθητή:	Εργάζεται ομαδοσυνεργατικά χρησιμοποιώντας το λογισμικό
Ρόλος εκπαιδευτικού:	Υποστηρικτικός, καθοδηγητικός (εφόσον κριθεί απαραίτητο)
Ρόλος λογισμικού:	Δυναμική πλοήγηση σε 3D χάρτη, ρυθμιζόμενη οπτική γωνία, πυξίδα
Αντιστοίχιση με στόχους:	1Β, 1Γ, 2Γ, 3Α

Δραστηριότητα διδασκαλίας 2^η: Ζητείται από τους μαθητές να προβλέψουν ποια διαδρομή θα ακολουθήσει μια ομάδα ορειβατών προκειμένου να αποφύγει μια καταιγίδα που πλησιάζει από τα βορειοδυτικά, έτσι ώστε να αποφύγει σημεία εκτεθειμένα στον άνεμο. Δίνονται δύο εναλλακτικές. Οι μαθητές κάνουν μια πρόβλεψη χρησιμοποιώντας το Google Earth. Κατόπιν ο εκπαιδευτικός τους δίνει τον τοπογραφικό χάρτη και τους ρωτάει αν επιβεβαιώνεται η πρόβλεψή τους, και αν ναι πώς κατέληξαν στο συμπέρασμα αυτό.

Χώρος:	Τάξη
Εκτιμώμενη διάρκεια:	10 '
Υλικά:	Google Earth και 2D τοπογραφικός χάρτης
Διδακτική στρατηγική:	Παρατήρηση, Διατύπωση Πρόβλεψης, Σύγκριση

Διδακτικές βοήθειες:	Ο εκπαιδευτικός δίνει προφορικές οδηγίες βάσει του 1 ^{ου} φύλλου εργασίας, την κατάλληλη στιγμή τους δίνει τον τοπογραφικό χάρτη και τους κατευθύνει με κατάλληλες ερωτήσεις να τον αποκωδικοποιήσουν. Ενισχυτικά, ο εκπαιδευτικός δείχνει πώς σχεδιάζονται οι ισοϋψείς καμπύλες οπτικά αξιοποιώντας κατάλληλο εκπαιδευτικό υλικό ¹¹ .
Διδακτικές αλληλεπιδράσεις:	Κάθε ομάδα μαθητών χρησιμοποιεί το λογισμικό συνεργατικά, υπάρχει διάλογος με τον εκπαιδευτικό όποτε κρίνεται απαραίτητο για το γνωστικό ζητούμενο, ο εκπαιδευτικός βοηθάει τεχνικά τους μαθητές κατά τη χρήση του λογισμικού και πιο ουσιαστικά για την ανάγνωση του τοπογραφικού χάρτη. Ακολουθεί συζήτηση γύρω από την δοθείσα απάντηση με την υπόλοιπη τάξη και τον εκπαιδευτικό.
Ρόλος μαθητή:	Εργάζεται ομαδοσυνεργατικά χρησιμοποιώντας το λογισμικό και τον τοπογραφικό χάρτη.
Ρόλος εκπαιδευτικού:	Καθοδηγητικός
Ρόλος λογισμικού:	Δυναμική πλοήγηση σε 3D χάρτη, πυξίδα
Αντιστοίχιση με στόχους:	1B, 1Γ, 2A, 2Γ, 3A

Δραστηριότητα διδασκαλίας 3^η: Ζητείται από τους μαθητές να ρυθμίσουν τον χάρτη στο Google Earth σε κλίμακα 1:50.000 και κατόπιν να σχολιάσουν τις διαφορές που εντοπίζουν συγκριτικά με έναν τοπογραφικό χάρτη με κλίμακα 1:25.000. [Σημειώνεται ότι πρέπει να μετατρέψουν τις μονάδες μέτρησης για να «παγώσουν» την οθόνη στη σωστή κλίμακα, διότι στο Google Maps η κλίμακα μετριέται σε μέτρα, όχι σε εκατοστά.]

Χώρος:	Τάξη
Εκτιμώμενη διάρκεια:	5'
Υλικά:	Google Earth και 2D τοπογραφικός χάρτης
Διδακτική στρατηγική:	Παρατήρηση, Συλλογή δεδομένων, Σύγκριση
Διδακτικές	Ο εκπαιδευτικός δίνει προφορικές οδηγίες βάσει του 1 ^{ου} φύλλου εργασίας, κατευθύνει τους μαθητές με κατάλληλες ερωτήσεις να

¹¹ Στο συγκεκριμένο σενάριο χρησιμοποιήθηκαν οι εικόνες του εξής αρχείου:

<https://eclass.upatras.gr/modules/document/file.php/CIV1700/Βασικές%20σημειώσεις%20μαθήματος/e-class%20contours.pdf>

βοήθειες:	ρυθμίσουν την κλίμακα στο Google Earth σωστά, δίνει την κατάλληλη στιγμή τον τοπογραφικό χάρτη και μέσω διαλόγου τους κατευθύνει να πραγματοποιήσουν μια όσο το δυνατόν πιο ολοκληρωμένη σύγκριση.
Διδακτικές αλληλεπιδράσεις:	Κάθε ομάδα μαθητών χρησιμοποιεί το λογισμικό και τον τοπογραφικό χάρτη συνεργατικά, υπάρχει διάλογος με τον εκπαιδευτικό όποτε κρίνεται απαραίτητο για το γνωστικό ζητούμενο, ο εκπαιδευτικός βοηθάει τεχνικά τους μαθητές κατά τη χρήση του λογισμικού και πιο ουσιαστικά για την ανάγνωση του τοπογραφικού χάρτη. Ακολουθεί συζήτηση γύρω από την δοθείσα απάντηση με την υπόλοιπη τάξη και τον εκπαιδευτικό.
Ρόλος μαθητή:	Εργάζεται ομαδοσυνεργατικά χρησιμοποιώντας το λογισμικό και τον τοπογραφικό χάρτη
Ρόλος εκπαιδευτικού:	Καθοδηγητικός
Ρόλος λογισμικού:	Δυναμική πλοήγηση σε 3D χάρτη με αυξομειούμενη κλίμακα
Αντιστοίχιση με στόχους:	2Α, 2Β, 2Γ, 3Α

Δραστηριότητα διδασκαλίας 4^η: Οι μαθητές καλούνται να κρίνουν, χρησιμοποιώντας το Google Earth, αν από μια συγκεκριμένη θέση θα έβλεπαν καλά τον Μύτικα. Τους ζητείται να προτείνουν ένα πιο κατάλληλο σημείο περιγράφοντάς το: α) βάσει συντεταγμένων (γεωγραφική θέση) και β) ως προς τον Μύτικα (σχετική θέση).

Χώρος:	Τάξη
Εκτιμώμενη διάρκεια:	10 '
Υλικά:	Google Earth
Διδακτική στρατηγική:	Διερεύνηση, Σύγκριση, Επίλυση προβλήματος
Διδακτικές βοήθειες:	Ο εκπαιδευτικός δίνει προφορικές οδηγίες βάσει του 1 ^{ου} φύλλου εργασίας, συζητάει με τους μαθητές τι είναι οι γεωγραφικές συντεταγμένες και σε τι χρησιμεύουν, κατόπιν δείχνει στα παιδιά που εμφανίζονται οι συντεταγμένες στο λογισμικό και πώς ενεργοποιείται το πλέγμα συντεταγμένων. Ενισχυτικά, ο εκπαιδευτικός μπορεί να δείξει οπτικά πώς ορίζονται οι συντεταγμένες από άλλο εκπαιδευτικό υλικό ¹² .

¹² π.χ. Βιβλίο μαθητή Γεωγραφίας Α' γυμνασίου, ή Wikipedia: https://el.wikipedia.org/wiki/Γεωγραφικές_συντεταγμένες

Διδακτικές αλληλεπιδράσεις:	Κάθε ομάδα μαθητών χρησιμοποιεί το λογισμικό συνεργατικά, υπάρχει διάλογος με τον εκπαιδευτικό όποτε κρίνεται απαραίτητο για το γνωστικό ζητούμενο, ο εκπαιδευτικός βοηθάει τεχνικά τους μαθητές κατά τη χρήση του λογισμικού και αναδεικνύει τις προσφερόμενες δυνατότητές του. Ακολουθεί συζήτηση γύρω από την δοθείσα απάντηση με την υπόλοιπη τάξη και τον εκπαιδευτικό.
Ρόλος μαθητή:	Εργάζεται ομαδοσυνεργατικά χρησιμοποιώντας το λογισμικό
Ρόλος εκπαιδευτικού:	Καθοδηγητικός
Ρόλος λογισμικού:	Δυναμική πλοήγηση σε 3D χάρτη, ρυθμιζόμενη οπτική γωνία και κλίμακα, πυξίδα, πλέγμα συντεταγμένων, εμφάνιση συντεταγμένων
Αντιστοίχιση με στόχους:	1Α, 1Β, 1Γ, 2Γ, 3Α

Δραστηριότητα διδασκαλίας 5^η: Οι μαθητές, χρησιμοποιώντας το διάγραμμα προφίλ ανύψωσης του Google Earth, καλούνται να εντοπίσουν ένα σημείο μίας διαδρομής με δοσμένες συντεταγμένες και κατόπιν να αποφασίσουν ποια ομάδα διασωστών είναι πλησιέστερα στο σημείο αυτό. Στο τέλος ο εκπαιδευτικός ενημερώνει ότι μπορεί να γίνει απευθείας αναζήτηση ενός σημείου βάσει των συντεταγμένων του στο Google Earth. [Προσοχή: δεν υπάρχει συνέπεια στο λογισμικό στη γλώσσα στις συντεταγμένες, δηλ. εμφανίζεται ο Βορράς ως Β αλλά η Ανατολή ως Ε (East), οπότε οι μαθητές μπορεί να χρειαστούν βοήθεια σε αυτό το σημείο].

Χώρος:	Τάξη
Εκτιμώμενη διάρκεια:	5'
Υλικά:	Google Earth
Διδακτική στρατηγική:	Διερεύνηση, Σύγκριση, Επίλυση προβλήματος
Διδακτικές βοήθειες:	Ο εκπαιδευτικός δίνει προφορικές οδηγίες βάσει του 1 ^{ου} φύλλου εργασίας και κατόπιν δείχνει στους μαθητές πώς εμφανίζεται το διάγραμμα προφίλ ανύψωσης μιας διαδρομής και συζητάνε τις πληροφορίες που παρέχει. Στο τέλος ενημερώνει ότι μπορεί να γίνει απευθείας αναζήτηση ενός σημείου βάσει των συντεταγμένων του στο Google Earth
Διδακτικές αλληλεπιδράσεις:	Κάθε ομάδα μαθητών χρησιμοποιεί το λογισμικό συνεργατικά, υπάρχει διάλογος με τον εκπαιδευτικό για το γνωστικό ζητούμενο, ο εκπαιδευτικός βοηθάει τεχνικά τους μαθητές κατά τη χρήση του λογισμικού και αναδεικνύει τις προσφερόμενες δυνατότητές του.

	Ακολουθεί συζήτηση γύρω από την δοθείσα απάντηση με την υπόλοιπη τάξη και τον εκπαιδευτικό.
Ρόλος μαθητή:	Εργάζεται ομαδοσυνεργατικά χρησιμοποιώντας το λογισμικό
Ρόλος εκπαιδευτικού:	Καθοδηγητικός
Ρόλος λογισμικού:	Διαγράμματα προφίλ ανύψωσης, εμφάνιση συντεταγμένων σε κάθε σημείο της διαδρομής, εντοπισμός σημείου αν συμπληρωθούν συντεταγμένες στην αναζήτηση
Αντιστοίχιση στόχους:	με 1Α, 2Γ, 2Δ, 3Α

Δραστηριότητα διδασκαλίας 6^η: Οι μαθητές υποτίθεται ότι βρίσκονται σε μια συγκεκριμένη θέση και καλούνται, χρησιμοποιώντας το Google Earth, να ονομάσουν δύο καταφύγια βάσει της περιγραφής της σχετικής τους θέσης, να μετρήσουν πόσο απέχουν από τα δύο καταφύγια (μέτρηση απόστασης), και να υπολογίσουν τη μεταξύ τους υψομετρική διαφορά (βάσει του προφίλ ανύψωσης). Στη συνέχεια τους ρωτάμε πώς θα είχε μετρήσει τις ίδιες αποστάσεις και την υψομετρική διαφορά των καταφυγίων ένας ορειβάτης με τοπογραφικό χάρτη.

Χώρος:	Τάξη
Εκτιμώμενη διάρκεια:	10 '
Υλικά:	Google Earth και 2D τοπογραφικός χάρτης
Διδακτική στρατηγική:	Παρατήρηση, Συλλογή δεδομένων, Σύγκριση
Διδακτικές βοήθειες:	Ο εκπαιδευτικός δίνει προφορικές οδηγίες βάσει του 1 ^{ου} φύλλου εργασίας, τους βοηθά να χρησιμοποιήσουν σωστά τον χάρτα και να «διαβάσουν» το διάγραμμα προφίλ ανύψωσης. Στη συνέχεια ο εκπαιδευτικός δίνει τον τοπογραφικό χάρτη και με κατάλληλες ερωτήσεις κατευθύνει τους μαθητές α) Να λάβουν υπόψη την κλίμακα του χάρτη για να υπολογίσουν την πραγματική απόσταση, β) Να διακρίνουν την υψομετρική διαφορά βάσει των ισοϋψών καμπυλών. Γίνεται συζήτηση για το τι είναι και τι εξυπηρετούν οι ισοϋψείς καμπύλες.
Διδακτικές αλληλεπιδράσεις:	Κάθε ομάδα μαθητών χρησιμοποιεί το λογισμικό συνεργατικά, υπάρχει διάλογος με τον εκπαιδευτικό για το γνωστικό ζητούμενο, ο εκπαιδευτικός βοηθάει τεχνικά τους μαθητές κατά τη χρήση του λογισμικού και αναδεικνύει τις προσφερόμενες δυνατότητές του. Επίσης διευκολύνει τους μαθητές να χρησιμοποιήσουν τον τοπογραφικό χάρτη. Ακολουθεί συζήτηση γύρω από την δοθείσα

	απάντηση με την υπόλοιπη τάξη και τον εκπαιδευτικό.
Ρόλος μαθητή:	Εργάζεται ομαδοσυνεργατικά χρησιμοποιώντας το λογισμικό και τον χάρτη
Ρόλος εκπαιδευτικού:	Καθοδηγητικός
Ρόλος λογισμικού:	Χάρακας μέτρησης αποστάσεων, διάγραμμα προφίλ ανύψωσης, δυναμική πλοήγηση, πυξίδα
Αντιστοίχιση στόχους:	με 1Β, 1Γ, 2Α, 2Γ, 2Δ, 3Α

Δραστηριότητα διδασκαλίας 7^η: Χρήση προφίλ ανύψωσης (προσφερόμενη δυνατότητα Google Earth) με σκοπό να υπολογιστεί η υψομετρική διαφορά και η απόσταση μεταξύ σημείων, και ως κλάσμα αυτών να υπολογιστεί η μέση κλίση δύο τμημάτων μίας πεζοπορικής διαδρομής (Σημειώνεται ότι το προσφερόμενο διάγραμμα δίνει αυτόματα τη μέση θετική και τη μέση αρνητική κλίση, αλλά όχι τη συνολική μέση κλίση κάθε διαδρομής, την οποία καλούνται να υπολογίσουν οι μαθητές, αφού κάνουν τις απαραίτητες μετατροπές των μονάδων μέτρησης. Σημειώνεται επίσης ότι το ζητούμενο είναι η μέση κλίσης της διαδρομής και όχι της πλαγιάς). Προκειμένου να διευκολυνθούν οι μαθητές, καλούνται να σχεδιάσουν μια πλαγιά και επίσης τους δίνεται σχετικός πίνακας προς συμπλήρωση, με σκοπό να «ανακαλύψουν» την έννοια της μέσης κλίσης μιας διαδρομής.

Χώρος:	Τάξη
Εκτιμώμενη διάρκεια:	10 '
Υλικά:	Google Earth, κομπιουτεράκι
Διδακτική στρατηγική:	Συλλογή δεδομένων, Διερεύνηση, Ανακάλυψη
Διδακτικές βοήθειες:	Ο εκπαιδευτικός δίνει προφορικές οδηγίες βάσει του 1 ^{ου} φύλλου εργασίας, με κατάλληλες ερωτήσεις και παρεμβάσεις στο σκίτσο των μαθητών τους κατευθύνει να συμπληρώσουν σωστά το πινακάκι και να «ανακαλύψουν» την έννοια της μέσης κλίσης μιας διαδρομής.
Διδακτικές αλληλεπιδράσεις:	Κάθε ομάδα μαθητών χρησιμοποιεί το λογισμικό συνεργατικά, υπάρχει διάλογος με τον εκπαιδευτικό για το γνωστικό ζητούμενο, ο εκπαιδευτικός βοηθάει τεχνικά τους μαθητές κατά τη χρήση του λογισμικού και αναδεικνύει τις προσφερόμενες δυνατότητές του. Ακολουθεί συζήτηση γύρω από τη δοθείσα απάντηση με την υπόλοιπη τάξη και τον εκπαιδευτικό.

Ρόλος μαθητή:	Εργάζεται ομαδοσυνεργατικά χρησιμοποιώντας το λογισμικό
Ρόλος εκπαιδευτικού:	Καθοδηγητικός
Ρόλος λογισμικού:	Διάγραμμα προφίλ ανύψωσης
Αντιστοίχιση με στόχους:	2Γ, 2Ε, 3Α

3. Δραστηριότητες εμπέδωσης του γνωστικού αντικειμένου

Δίνεται στους μαθητές το δεύτερο φύλλο εργασίας (βλ. Παράρτημα Α). Σε αυτή τη φάση ο ρόλος του εκπαιδευτικού είναι κατά βάση υποστηρικτικός, και όχι καθοδηγητικός. Όταν υπάρχουν δυσκολίες θέτει κατάλληλες ερωτήσεις ώστε να διευκολύνει τους μαθητές.

Δραστηριότητα εμπέδωσης 1^η: Οι μαθητές καλούνται να επιλέξουν τη διαδρομή με τη μικρότερη μέση κλίση.

Χώρος:	Τάξη
Εκτιμώμενη διάρκεια:	5'
Υλικά:	Google Earth
Διδακτική στρατηγική:	Συλλογή δεδομένων, Σύγκριση, Επίλυση προβλήματος
Διδακτικές βοήθειες:	Ο εκπαιδευτικός δίνει προφορικές οδηγίες βάσει του 2 ^{ου} φύλλου εργασίας και, αν χρειαστεί, διευκολύνει τους μαθητές με κατάλληλες ερωτήσεις.
Διδακτικές αλληλεπιδράσεις:	Κάθε ομάδα μαθητών χρησιμοποιεί το λογισμικό συνεργατικά, ο εκπαιδευτικός βοηθάει τεχνικά τους μαθητές κατά τη χρήση του λογισμικού και θυμίζει τις προσφερόμενες δυνατότητές του, υπάρχει διάλογος με τον εκπαιδευτικό για το γνωστικό ζητούμενο στο τέλος της δραστηριότητας (και, εφόσον χρειαστεί, κατά τη διάρκειά της). Ακολουθεί συζήτηση γύρω από τη δοθείσα απάντηση με την υπόλοιπη τάξη και τον εκπαιδευτικό.
Ρόλος μαθητή:	Εργάζεται ομαδοσυνεργατικά χρησιμοποιώντας το λογισμικό
Ρόλος εκπαιδευτικού:	Υποστηρικτικός
Ρόλος λογισμικού:	Διάγραμμα προφίλ ανύψωσης
Αντιστοίχιση με στόχους:	2Γ, 2Δ, 2Ε, 3Α

Αντιστοίχιση δραστηριότητα διδασκαλίας:	με 7
---	------

Δραστηριότητα εμπέδωσης 2^η: Οι μαθητές καλούνται να επιλέξουν μεταξύ δύο διαδρομών αυτή με τη μικρότερη υψομετρική διαφορά, το μικρότερο μήκος και τη μικρότερη μέση κλίση.

Χώρος:	Τάξη
Εκτιμώμενη διάρκεια:	5-7 '
Υλικά:	Google Earth
Διδακτική στρατηγική:	Συλλογή δεδομένων, Σύγκριση, Επίλυση προβλήματος
Διδακτικές βοήθειες:	Ο εκπαιδευτικός δίνει προφορικές οδηγίες βάσει του 2 ^{ου} φύλλου εργασίας και, αν χρειαστεί, διευκολύνει τους μαθητές με κατάλληλες ερωτήσεις.
Διδακτικές αλληλεπιδράσεις:	Κάθε ομάδα μαθητών χρησιμοποιεί το λογισμικό συνεργατικά, ο εκπαιδευτικός βοηθάει τεχνικά τους μαθητές κατά τη χρήση του λογισμικού και θυμίζει τις προσφερόμενες δυνατότητές του, υπάρχει διάλογος με τον εκπαιδευτικό για το γνωστικό ζητούμενο στο τέλος της δραστηριότητας (και, εφόσον χρειαστεί, κατά τη διάρκειά της). Ακολουθεί συζήτηση γύρω από τη δοθείσα απάντηση με την υπόλοιπη τάξη και τον εκπαιδευτικό.
Ρόλος μαθητή:	Εργάζεται ομαδοσυνεργατικά χρησιμοποιώντας το λογισμικό
Ρόλος εκπαιδευτικού:	Υποστηρικτικός
Ρόλος λογισμικού:	Διάγραμμα προφίλ ανύψωσης
Αντιστοίχιση με στόχους:	2Γ, 2Δ, 2Ε, 3Α
Αντιστοίχιση δραστηριότητα διδασκαλίας:	με 7

Δραστηριότητα εμπέδωσης 3^η: Οι μαθητές καλούνται να αξιολογήσουν αν μια διαδρομή είναι αμιγώς κατηφορική. Αρχικά καλούνται να διαβάσουν τον τοπογραφικό χάρτη και κατόπιν να επιβεβαιώσουν την πρόβλεψή τους βάσει του προφίλ ανύψωσης της στο GE.

Χώρος:	Τάξη
Εκτιμώμενη διάρκεια:	5 '
Υλικά:	Google Earth

Διδακτική στρατηγική:	Παρατήρηση, Σύγκριση, Γνωστική Σύγκρουση
Διδακτικές βοήθειες:	Ο εκπαιδευτικός δίνει προφορικές οδηγίες βάσει του 2 ^{ου} φύλλου εργασίας και αφήνει τους μαθητές να συγκρίνουν την αρχική τους πρόβλεψη, βάσει του τοπογραφικού χάρτη, με ό,τι βλέπουν στο GE χωρίς να παρέμβει. Κατόπιν γίνεται συζήτηση σχετικά με την ορθότητα και την τεκμηρίωση της αρχικής τους πρόβλεψης καθώς και για τις πληροφορίες που περιέχει το διάγραμμα προφίλ ανύψωσης.
Διδακτικές αλληλεπιδράσεις:	Κάθε ομάδα μαθητών χρησιμοποιεί τον χάρτη και το λογισμικό συνεργατικά, ο εκπαιδευτικός βοηθάει τεχνικά τους μαθητές κατά τη χρήση του λογισμικού. Ακολουθεί συζήτηση γύρω από τη δοθείσα απάντηση με την υπόλοιπη τάξη και τον εκπαιδευτικό.
Ρόλος μαθητή:	Εργάζεται ομαδοσυνεργατικά χρησιμοποιώντας τον χάρτη και το λογισμικό
Ρόλος εκπαιδευτικού:	Καθοδηγητικός
Ρόλος λογισμικού:	Διάγραμμα προφίλ ανύψωσης
Αντιστοίχιση με στόχους:	2Γ, 2Ε, 3Α
Αντιστοίχιση με δραστηριότητα διδασκαλίας:	5, 7

Δραστηριότητα εμπέδωσης 4^η: Οι μαθητές καλούνται να κατανοήσουν ποια διαδρομή περιγράφεται βάσει διαφόρων δεδομένων (σχετική θέση, μέγιστο υψόμετρο, υψομετρική διαφορά διαδρομής).

Χώρος:	Τάξη
Εκτιμώμενη διάρκεια:	5 '
Υλικά:	Google Earth
Διδακτική στρατηγική:	Παρατήρηση, Σύγκριση, Επίλυση προβλήματος
Διδακτικές βοήθειες:	Ο εκπαιδευτικός δίνει προφορικές οδηγίες βάσει του 2 ^{ου} φύλλου εργασίας και, αν χρειαστεί, διευκολύνει τους μαθητές με κατάλληλες ερωτήσεις.
Διδακτικές αλληλεπιδράσεις:	Κάθε ομάδα μαθητών χρησιμοποιεί το λογισμικό συνεργατικά, ο εκπαιδευτικός βοηθάει τεχνικά τους μαθητές κατά τη χρήση του λογισμικού και θυμίζει τις προσφερόμενες δυνατότητές του. Ακολουθεί συζήτηση

	γύρω από τη δοθείσα απάντηση με την υπόλοιπη τάξη και τον εκπαιδευτικό.
Ρόλος μαθητή:	Εργάζεται ομαδοσυνεργατικά χρησιμοποιώντας το λογισμικό
Ρόλος εκπαιδευτικού:	Υποστηρικτικός
Ρόλος λογισμικού:	Δυναμική πλοήγηση, πυξίδα, διάγραμμα προφίλ ανύψωσης
Αντιστοίχιση με στόχους:	1B, 1Γ, 2Γ, 2Δ, 3Α
Αντιστοίχιση δραστηριότητα διδασκαλίας:	2, 4, 6, 7

Δραστηριότητα εμπέδωσης 5^η: Πολύ συνοπτικά, οι μαθητές καλούνται να εξηγήσουν τα πλεονεκτήματα της μεγάλης κλίμακας σ' έναν χάρτη.

Χώρος:	Τάξη
Εκτιμώμενη διάρκεια:	3 '
Υλικά:	Google Earth (προαιρετικά)
Διδακτική στρατηγική:	Περιγραφή
Διδακτικές βοήθειες:	Ο εκπαιδευτικός δίνει προφορικές οδηγίες βάσει του 2 ^{ου} φύλλου εργασίας και, αν χρειαστεί, διευκολύνει τους μαθητές με κατάλληλες ερωτήσεις.
Διδακτικές αλληλεπιδράσεις:	Κάθε ομάδα μαθητών εργάζεται ομαδικά και προαιρετικά μπορεί να χρησιμοποιήσει το λογισμικό για να συγκρίνει τι βλέπει όταν αλλάζει η κλίμακα. Ο εκπαιδευτικός θυμίζει τις προσφερόμενες δυνατότητες του λογισμικού. Ακολουθεί συζήτηση γύρω από την δοθείσα απάντηση με την υπόλοιπη τάξη και τον εκπαιδευτικό.
Ρόλος μαθητή:	Εργάζεται ομαδοσυνεργατικά
Ρόλος εκπαιδευτικού:	Υποστηρικτικός
Ρόλος λογισμικού:	Αυξομειούμενη κλίμακα
Αντιστοίχιση με στόχους:	2B, 3Α
Αντιστοίχιση δραστηριότητες διδασκαλίας:	3

Δραστηριότητα εμπέδωσης 6^η: Οι μαθητές καλούνται, γνωρίζοντας τις γεωγραφικές συντεταγμένες και τη διαδρομή που ακολουθεί ένας ορειβάτης, να πουν ποια ομάδα διασωστών βρίσκεται πιο κοντά του και σε τι απόσταση. Κατόπιν καλούνται να μετρήσουν την απόσταση με τον χάρακα, αφού αναζητήσουν το σημείο βάσει των συντεταγμένων στον χάρτη.

Χώρος:	Τάξη
Εκτιμώμενη διάρκεια:	5-7'
Υλικά:	Google Earth
Διδακτική στρατηγική:	Συλλογή δεδομένων, Σύγκριση, Επίλυση προβλήματος
Διδακτικές βοήθειες:	Ο εκπαιδευτικός δίνει προφορικές οδηγίες βάσει του 2 ^{ου} φύλλου εργασίας και, αν χρειαστεί, διευκολύνει τους μαθητές με κατάλληλες ερωτήσεις όσον αφορά το γνωστικό ζητούμενο, θυμίζοντάς τους τις προσφερόμενες δυνατότητες του λογισμικού.
Διδακτικές αλληλεπιδράσεις:	Κάθε ομάδα μαθητών χρησιμοποιεί το λογισμικό συνεργατικά, ο εκπαιδευτικός βοηθάει τεχνικά τους μαθητές κατά τη χρήση του λογισμικού και θυμίζει τις προσφερόμενες δυνατότητές του. Ακολουθεί συζήτηση γύρω από τη δοθείσα απάντηση με την υπόλοιπη τάξη και τον εκπαιδευτικό.
Ρόλος μαθητή:	Εργάζεται ομαδοσυνεργατικά χρησιμοποιώντας το λογισμικό
Ρόλος εκπαιδευτικού:	Υποστηρικτικός
Ρόλος λογισμικού:	Διάγραμμα προφίλ ανύψωσης, χάρακας
Αντιστοίχιση με στόχους:	1Α, 1Γ, 2Γ, 2Δ, 3Α
Αντιστοίχιση με δραστηριότητες διδασκαλίας:	4, 5

4. Δραστηριότητες αξιολόγησης

Η αξιολόγηση των μαθητών γίνεται μέσω του σχετικού φύλλο αξιολόγησης, το οποίο περιλαμβάνεται στο Παράρτημα Α. Στη συνέχεια περιγράφονται οι σχετικές δραστηριότητες που καλούνται να υλοποιήσουν οι μαθητές.

Δραστηριότητα Αξιολόγησης 1: Οι μαθητές καλούνται να επιλέξουν ανάμεσα σε δύο διαδρομές την πιο κατάλληλη για αρχάριους ορειβάτες, δηλ. αυτή με τη μικρότερη μέση κλίση.

Χώρος:	Τάξη
--------	------

Εκτιμώμενη διάρκεια:	5
Υλικά:	Google Earth
Διδακτική στρατηγική:	Συλλογή δεδομένων, Σύγκριση, Επίλυση προβλήματος, Αξιολόγηση
Διδακτικές βοήθειες:	Ο εκπαιδευτικός δίνει προφορικές οδηγίες βάσει του 3 ^{ου} φύλλου εργασίας και αφήνει τους μαθητές να εργαστούν μόνοι τους. Συζητιέται η προτεινόμενη από τους μαθητές λύση και, αν χρειάζεται, τους κατευθύνει με κατάλληλες ερωτήσεις να την επαναλάβουν ορθά ή να συμπληρώσουν την απάντησή τους.
Διδακτικές αλληλεπιδράσεις:	Κάθε ομάδα μαθητών χρησιμοποιεί το λογισμικό συνεργατικά. Η απάντηση των μαθητών συζητιέται με τον εκπαιδευτικό στο τέλος της δραστηριότητας και, αν χρειάζεται, ο εκπαιδευτικός θυμίζει τις προσφερόμενες δυνατότητες του λογισμικού. Ακολουθεί συζήτηση γύρω από τη δοθείσα απάντηση με την υπόλοιπη τάξη και τον εκπαιδευτικό.
Ρόλος μαθητή:	Εργάζεται ομαδοσυνεργατικά χρησιμοποιώντας το λογισμικό
Ρόλος εκπαιδευτικού:	Υποστηρικτικός
Ρόλος λογισμικού:	Διάγραμμα προφίλ ανύψωσης
Αντιστοίχιση με στόχους:	2Γ, 2Δ, 2Ε, 3Α
Αντιστοίχιση με δραστηριότητες διδασκαλίας:	7

Δραστηριότητα Αξιολόγησης 2^η: Οι μαθητές καλούνται να εκτιμήσουν το βαθμό δυσκολίας μιας διαδρομής παρατηρώντας και το Google Earth και τον τοπογραφικό χάρτη, και στη συνέχεια να βρουν στο διαδίκτυο μία φωτογραφία για να δουν αν η εκτίμησή τους ήταν σωστή. Δεν είναι σημειωμένη αυτή η διαδρομή στο Google Earth, ώστε να μην εξαχθούν συμπεράσματα από το προφίλ ανύψωσης αλλά να «διαβαστούν» οι χάρτες.

Χώρος:	Τάξη
Εκτιμώμενη διάρκεια:	5 '
Υλικά:	Google Earth και τοπογραφικός χάρτης
Διδακτική στρατηγική:	Παρατήρηση, Σύγκριση, Διατύπωση προβλέψεων, Γνωστική Σύγκρουση

Διδακτικές βοήθειες:	Ο εκπαιδευτικός δίνει προφορικές οδηγίες βάσει του 3 ^{ου} φύλλου εργασίας και αφήνει τους μαθητές να εργαστούν μόνοι τους. Συζητιέται η προτεινόμενη από τους μαθητές πρόβλεψη και, εφόσον χρειαστεί, ανασκευάζεται κατόπιν συζήτησης.
Διδακτικές αλληλεπιδράσεις:	Κάθε ομάδα μαθητών χρησιμοποιεί το λογισμικό συνεργατικά. Η απάντηση των μαθητών συζητιέται με τον εκπαιδευτικό στο τέλος της δραστηριότητας και, αν χρειάζεται, ο εκπαιδευτικός θυμίζει τις προσφερόμενες δυνατότητες του λογισμικού και τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του τοπογραφικού χάρτη. Ακολουθεί συζήτηση γύρω από τη δοθείσα απάντηση με την υπόλοιπη τάξη και τον εκπαιδευτικό.
Ρόλος μαθητή:	Εργάζεται ομαδοσυνεργατικά χρησιμοποιώντας το λογισμικό
Ρόλος εκπαιδευτικού:	Υποστηρικτικός
Ρόλος λογισμικού:	Δυναμική πλοήγηση, ρυθμιζόμενη οπτική γωνία
Αντιστοίχιση με στόχους:	2Α, 2Γ, 2Δ, 3Α
Αντιστοίχιση με δραστηριότητες διδασκαλίας:	1, 2, 4

Δραστηριότητα Αξιολόγησης 3^η: Οι μαθητές λαμβάνουν μια κλήση από έναν ορειβάτη που έχει χαθεί στο βουνό και καλούνται να διατυπώσουν κατάλληλες ερωτήσεις ώστε να εντοπίσουν στο Google Earth πού βρίσκεται όσο το δυνατόν πιο γρήγορα. Στο τέλος καταγράφουν ποιες ήταν οι καθοριστικές πληροφορίες για να τον εντοπίσουν ή, σε περίπτωση που δεν καταφέρουν να τον εντοπίσουν, τι τους δυσκόλεψε. Ο εκπαιδευτικός συμμετέχει στη δραστηριότητα, υποδύεται τον χαμένο ορειβάτη. Είτε κάθεται σε ένα σημείο της τάξης μακριά από τους μαθητές ή επικοινωνεί μαζί τους μέσω skype από διπλανό δωμάτιο, εφόσον μπορεί να παραμείνει άλλος εκπαιδευτικός στην τάξη. Έχει στη διάθεσή του είτε έναν δεύτερο Η/Υ με Google Earth είτε τοπογραφικό χάρτη. Σε περίπτωση που ερωτηθεί σε ποιες συντεταγμένες βρίσκεται απαντά ότι δεν έχει μαζί του GPS. Οι μαθητές εξακολουθούν να δουλεύουν στον υπολογιστή τους, με την εικόνα «παγωμένη» στο σημείο όπου το βέλος του Βορρά δείχνει το πάνω μέρος της οθόνης. (Στο τέλος οι ρόλοι μπορεί να αντιστραφούν, ή να μοιραστούν μεταξύ των μαθητών μόνο.)

Χώρος:	Τάξη και προαιρετικά μία άλλη παρακείμενη στην τάξη αίθουσα, και αυτή με σύνδεση στο διαδίκτυο
Εκτιμώμενη διάρκεια:	10-15 '
Υλικά:	Google Earth και Skype σε δύο Η/Υ ή 1 σε Η/Υ και μια κινητή συσκευή, ή Google Earth σ' έναν Η/Υ και τοπογραφικός χάρτης

Διδακτική στρατηγική:	Αξιολόγηση, Συλλογή δεδομένων, Διατύπωση προβλέψεων, Επίλυση προβλήματος, Παιχνίδι ρόλων
Διδακτικές βοήθειες:	Ο εκπαιδευτικός δίνει προφορικές οδηγίες βάσει του 3 ^{ου} φύλλου εργασίας και κατόπιν συμμετέχει στη δραστηριότητα, υποδυόμενος τον χαμένο ορειβάτη. Βρίσκεται σε συνεχή διάλογο με τους μαθητές.
Διδακτικές αλληλεπιδράσεις:	Οι μαθητές συμβουλευόνται τον χάρτη και την πυξίδα του λογισμικού και διατυπώνουν ερωτήσεις και προβλέψεις, ο εκπαιδευτικός συνομιλεί με τους μαθητές, αλλά δεν παρεμβαίνει μεταξύ αυτών και του λογισμικού. Ακολουθεί συζήτηση γύρω από τη δοθείσα απάντηση με την υπόλοιπη τάξη και τον εκπαιδευτικό.
Ρόλος μαθητή:	Εργάζεται ομαδοσυνεργατικά χρησιμοποιώντας το λογισμικό
Ρόλος εκπαιδευτικού:	Ο εκπαιδευτικός συμμετέχει στη δραστηριότητα, υποδυόμενος τον χαμένο ορειβάτη
Ρόλος λογισμικού:	Ενσωματωμένη πυξίδα
Αντιστοίχιση με στόχους:	1Β, 1Γ, 2Γ, 3Α
Αντιστοίχιση με δραστηριότητες διδασκαλίας:	1, 2, 4, 6

Δραστηριότητα Αξιολόγησης 4^η: Οι μαθητές απαντούν τεκμηριωμένα αν πιο μεγάλη κλίμακα έχει ένας χάρτης 1:100.000 ή 1:50.000.

Χώρος:	Τάξη
Εκτιμώμενη διάρκεια:	2 '
Υλικά:	Google Earth (προαιρετικά)
Διδακτική στρατηγική:	Αξιολόγηση, Περιγραφή
Διδακτικές βοήθειες:	Ο εκπαιδευτικός δίνει προφορικές οδηγίες βάσει του 3 ^{ου} φύλλου εργασίας και αφήνει τους μαθητές να εργαστούν μόνοι τους. Συζητιέται η προτεινόμενη από τους μαθητές απάντηση και, αν χρειάζεται, τους διευκολύνει με κατάλληλες ερωτήσεις να την επαναλάβουν ορθά ή να συμπληρώσουν την απάντησή τους.
Διδακτικές αλληλεπιδράσεις:	Κάθε ομάδα μαθητών εργάζεται ομαδικά, και προαιρετικά χρησιμοποιεί το λογισμικό. Η απάντηση

	των μαθητών συζητιέται με τον εκπαιδευτικό στο τέλος της δραστηριότητας και, αν χρειάζεται, θυμίζει τις προσφερόμενες δυνατότητες του λογισμικού ώστε να ανασκευάσουν την απάντησή τους. Ακολουθεί συζήτηση γύρω από τη δοθείσα απάντηση με την υπόλοιπη τάξη και τον εκπαιδευτικό.
Ρόλος μαθητή:	Εργάζεται ομαδοσυνεργατικά χρησιμοποιώντας το λογισμικό
Ρόλος εκπαιδευτικού:	Υποστηρικτικός
Ρόλος λογισμικού:	Ρυθμιζόμενη κλίμακα
Αντιστοίχιση με στόχους:	2B, 3A
Αντιστοίχιση με δραστηριότητες διδασκαλίας:	3

Δραστηριότητα Αξιολόγησης 5^η: Οι μαθητές καλούνται να διασταυρώσουν πληροφορίες και μετρήσεις (απόστασης, υψομετρικής διαφοράς) που κάνουν στο Google Earth και στον τοπογραφικό χάρτη. Προς διευκόλυνσή τους, συμπληρώνουν ένα πινακάκι.

Χώρος:	Τάξη
Εκτιμώμενη διάρκεια:	5-7 '
Υλικά:	Google Earth και τοπογραφικός χάρτης
Διδακτική στρατηγική:	Σύγκριση, Αξιολόγηση
Διδακτικές βοήθειες:	Ο εκπαιδευτικός δίνει προφορικές οδηγίες βάσει του 3 ^{ου} φύλλου εργασίας και αφήνει τους μαθητές να εργαστούν μόνοι τους. Ακολουθεί συζήτηση βάσει των απαντήσεών τους, και, αν χρειάζεται, τους διευκολύνει με κατάλληλες ερωτήσεις να την επαναλάβουν ορθά ή να συμπληρώσουν την απάντησή τους.
Διδακτικές αλληλεπιδράσεις:	Κάθε ομάδα μαθητών εργάζεται ομαδικά χρησιμοποιώντας χάρτη και λογισμικό. Η απάντηση των μαθητών συζητιέται με τον εκπαιδευτικό στο τέλος της δραστηριότητας και, αν χρειάζεται, ο εκπαιδευτικός θυμίζει τις προσφερόμενες δυνατότητες του λογισμικού ώστε να βελτιώσουν τις απαντήσεις τους. Ακολουθεί συζήτηση γύρω από την δοθείσα απάντηση με την υπόλοιπη τάξη και τον εκπαιδευτικό.
Ρόλος μαθητή:	Εργάζεται ομαδοσυνεργατικά χρησιμοποιώντας το

	λογισμικό και τον τοπογραφικό χάρτη
Ρόλος εκπαιδευτικού:	Υποστηρικτικός
Ρόλος λογισμικού:	Δυναμική πλοήγηση, χάρακας, διάγραμμα προφίλ ανύψωσης
Αντιστοίχιση με στόχους:	2Α, 2Γ, 2Δ, 3Α
Αντιστοίχιση με δραστηριότητες διδασκαλίας:	6, 7

Δραστηριότητα Αξιολόγησης 6^η: Οι μαθητές καλούνται να καταγράψουν ένα πλεονέκτημα και ένα μειονέκτημα της γεωγραφικής και της σχετικής θέσης.

Χώρος:	Τάξη
Εκτιμώμενη διάρκεια:	3 '
Υλικά:	Google Earth (προαιρετικά)
Διδακτική στρατηγική:	Σύγκριση, Αξιολόγηση
Διδακτικές βοήθειες:	Ο εκπαιδευτικός δίνει προφορικές οδηγίες βάσει του 3 ^{ου} φύλλου εργασίας και αφήνει τους μαθητές να εργαστούν μόνοι τους. Ακολουθεί συζήτηση βάσει των απαντήσεών τους, και, αν χρειάζεται, τους διευκολύνει με κατάλληλες ερωτήσεις να τις αναθεωρήσουν.
Διδακτικές αλληλεπιδράσεις:	Κάθε ομάδα μαθητών εργάζεται ομαδικά, η χρήση του λογισμικού δεν είναι απαραίτητη. Ακολουθεί συζήτηση γύρω από τη δοθείσα απάντηση με την υπόλοιπη τάξη και τον εκπαιδευτικό, ώστε να συμπληρωθούν τυχόν παραλείψεις.
Ρόλος μαθητή:	Εργάζεται ομαδοσυνεργατικά (χρησιμοποιώντας το λογισμικό)
Ρόλος εκπαιδευτικού:	Υποστηρικτικός
Ρόλος λογισμικού:	(Αναζήτηση βάσει συντεταγμένων, εμφάνιση και πλέγμα συντεταγμένων)
Αντιστοίχιση με στόχους:	1Α, 1Γ, 3Α
Αντιστοίχιση με δραστηριότητες διδασκαλίας:	1, 4, 5, 6

5. Μεταγνωστική Δραστηριότητα

Οι μαθητές καλούνται να καταγράψουν τα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα ενός τρισδιάστατου δυναμικού ψηφιακού χάρτη έναντι ενός διςδιάστατου τοπογραφικού, βάσει της εμπειρίας που απέκτησαν κατά την υλοποίηση του σεναρίου.

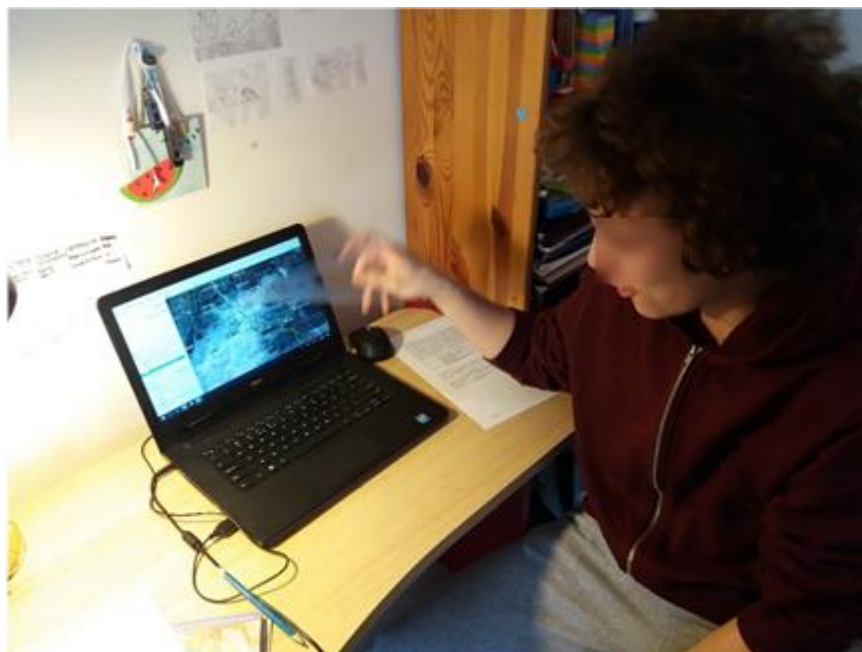
Χώρος:	Τάξη
Εκτιμώμενη διάρκεια:	5-7 '
Υλικά:	Google Earth και τοπογραφικός χάρτης (προαιρετικά)
Διδακτική στρατηγική:	Σύγκριση, Αξιολόγηση
Διδακτικές βοήθειες:	Ο εκπαιδευτικός δίνει προφορικές οδηγίες βάσει του 4 ^{ου} φύλλου εργασίας και αφήνει τους μαθητές να εργαστούν μόνοι τους. Ακολουθεί συζήτηση βάσει των απαντήσεών τους, και, με κατάλληλες ερωτήσεις τους βοηθά να συμπληρώσουν τυχόν παραλείψεις.
Διδακτικές αλληλεπιδράσεις:	Κάθε ομάδα μαθητών εργάζεται ομαδικά, ανατρέχοντας κατά το δοκούν στο λογισμικό και τον τοπογραφικό χάρτη. Οι απαντήσεις των μαθητών συζητούνται με τους συμμαθητές και τον εκπαιδευτικό στο τέλος της δραστηριότητας και, αν χρειάζεται, γίνονται προσθήκες/αλλαγές.
Ρόλος μαθητή:	Εργάζεται ομαδοσυνεργατικά (προαιρετικά ανατρέχει στο λογισμικό και στον χάρτη)
Ρόλος εκπαιδευτικού:	Υποστηρικτικός
Ρόλος λογισμικού:	Όλες οι προσφερόμενες δυνατότητές του
Αντιστοίχιση με στόχους:	Όλους
Αντιστοίχιση με δραστηριότητες διδασκαλίας:	Όλες

ΣΤ. Περιγραφή Υλοποίησης – Αξιολόγηση από μαθητές – Αναστοχασμός

Στη συνέχεια θα καταγραφούν κάποια συμπεράσματα που εξάχθηκαν κατόπιν της υλοποίησης του σεναρίου σε ομάδα δύο μαθητριών Γ' Γυμνασίου. Τα συμπεράσματα αυτά προκύπτουν βάσει της αξιολόγησης των μαθητών καθώς και τον αναστοχασμό της σχεδιάστριας του σεναρίου. Ένα μέρος των δραστηριοτήτων υλοποιήθηκαν και με έναν μαθητή Β' Λυκείου (ξεχωριστά), με σκοπό να διασταυρωθεί αν η ηλικιακή ομάδα που προτείνεται στο σενάριο είναι κατάλληλη.



Εικόνα 3: Μαθήτριες Γ΄ Γυμνασίου κατά την υλοποίηση



Εικόνα 4: Μαθητής Β΄ Λυκείου κατά την υλοποίηση

1. Δραστηριότητες ανίχνευσης

Στην πρώτη ερώτηση ανίχνευσης, και οι τρεις μαθητές απάντησαν ότι αν πήγαιναν για περπάτημα στο βουνό θα διάλεγαν έναν γεωφυσικό χάρτη, διότι σε αυτόν τον χάρτη φαίνονται τα ποτάμια, η θάλασσα και τα βουνά καθώς και τα υψόμετρα (διατύπωση μαθητή Β΄ Λυκείου) ή τα ύψη των βουνών (διατύπωση μαθητών Γ΄ Γυμνασίου). Όταν τους ζητήθηκε να εξηγήσουν πώς δείχνει ο γεωφυσικός χάρτης με ακρίβεια τα υψόμετρα όλοι οι μαθητές ανέφεραν τα χρώματα. Όσον αφορά τον ορισμό των άλλων δύο ειδών χάρτη, απάντησαν ότι ο πολιτικός χάρτης δείχνει τις πόλεις και τις αποστάσεις (Γ΄ Γυμν.), τις χώρες και τα σύνορα (Β΄ Λυκ.), και ο τοπογραφικός χάρτης δείχνει τόπους, μαγαζιά και στοιχεία περιοχών (Γ΄ Γυμν.), στατιστικά

στοιχεία για κάθε περιοχή, όπως π.χ. τον πληθυσμό (Β' Λυκ.). Όταν αργότερα άνοιξαν τον τοπογραφικό χάρτη και ρωτήθηκαν αν είχαν ξαναδεί τέτοιο χάρτη όλοι οι μαθητές δήλωσαν ότι είχαν ξαναδεί και είπαν σωστά τι είναι και τι δείχνουν οι ισοϋψείς. **Από τα παραπάνω προκύπτει το συμπέρασμα ότι οι μαθητές προσέδιδαν στον γεωφυσικό χάρτη ιδιότητες του τοπογραφικού, δεν είχαν δηλαδή εμπεδώσει ότι πρόκειται για δύο διαφορετικά είδη χάρτη.** Το γεγονός ότι δεν γνώριζαν τον όρο «τοπογραφικός χάρτης» δεν κρίνεται σημαντικό. Το ουσιώδες, ότι δηλαδή χρειάζεται ένας χάρτης στον οποίο να μπορούν να διακρίνουν τη γεωμορφολογία του εδάφους, το περιέγραψαν όλοι οι μαθητές καλά. Αξίζει να σημειωθεί ότι ο μαθητής Β' Λυκείου είπε ότι θα διάλεγε έναν «γεωμορφολογικό» χάρτη. Από μία συμπληρωματική ερώτηση που τους έγινε, δηλαδή πώς θα ονόμαζαν έναν χάρτη όπου αναγράφονται πεζοπορικές διαδρομές, φάνηκε ότι δεν ήταν εξοικειωμένοι με τον όρο πεζοπορικός χάρτης. Επίσης δεν αναγνώρισαν αργότερα τις διακεκομμένες γραμμές ως συμβολισμό των πεζοπορικών διαδρομών στον χάρτη, αλλά τους προσφέρθηκε σε αυτό το σημείο διδακτική βοήθεια.

Στη δεύτερη ερώτηση ανίχνευσης και οι τρεις μαθητές απάντησαν με ευκολία ότι τα σημαντικότερα χαρακτηριστικά ενός χάρτη είναι: τίτλος, κλίμακα, υπόμνημα, προσανατολισμός.

Στην τρίτη ερώτηση ανίχνευσης όλοι οι μαθητές απάντησαν με ευκολία ότι θα επέλεγαν έναν χάρτη με κλίμακα 1:25.000 για μεγαλύτερη λεπτομέρεια. Επίσης απάντησαν σωστά τι είναι το 1 και τι το 25.000. Σημειώνεται ότι οι μαθήτριες της Γ' Γυμν. αμφιταλαντεύθηκαν στιγμιαία μήπως αντί για εκατοστά είναι τετραγωνικά μέτρα, αλλά γρήγορα αναθεώρησαν.

Επιτυχημένα κύλησαν και οι επόμενες δύο ερωτήσεις ανίχνευσης. Δηλαδή οι μαθητές κατέγραψαν σωστά τα σημεία του ορίζοντα στις άκρες του σταυρού, και τον προσανατόλισαν στον χώρο με εύλογα επιχειρήματα (από πού ανατέλλει και δύει ο ήλιος). Στην επόμενη δραστηριότητα, όπου τα παιδιά κλήθηκαν να σχεδιάσουν πώς θα έβλεπαν τον Όλυμπο από ψηλά, τα σχέδια ήταν παρόμοια, δηλαδή και στα δύο υπήρχαν καμπύλες που έμοιαζαν με ισοϋψείς καμπύλες. Αξίζει να σημειωθεί ότι μία μαθήτρια Γ' Γυμν. επέμενε ότι η αποτύπωση εξαρτάται από το ύψος στο οποίο θα πετούσε το ελικόπτερο.

Ενδιαφέρον έχει το πώς απάντησαν οι μαθητές στην 6^η δραστηριότητα ανίχνευσης. Ανέφεραν διάφορες καλές ιδέες, κοινές και στις δύο ηλικίες, οι οποίες ωστόσο είχαν το μειονέκτημα ότι βασίζονταν στην πρωτοβουλία του ορειβάτη. Οι μαθητές είπαν ότι οι διασώστες αναζητούν τους χαμένους ορειβάτες με ελικόπτερο ή/και στο έδαφος, οπότε οι ορειβάτες πρέπει να έχουν μαζί τους φωτοβολίδες ή να ανάψουν φωτιά για να τους δούνε από ψηλά, να βγουν από δασωμένη περιοχή σε ξέφωτο, να περιγράψουν από το κινητό τους τι βλέπουν γύρω τους, να ενημερώσουν σε ποιο μονοπάτι βάδιζαν κτλ. Όταν ρωτήθηκαν τι γίνεται όταν οι ορειβάτες είναι αναισθητοί λόγω τραυματισμού, είπαν ότι σκυλιά θα μυρίσουν το αίμα και θα τους εντοπίσουν (Β' Γυμν) και ότι κάποιος άλλος ξέρει πάντα σε ποιο μονοπάτι κινείται ένας ορειβάτης, οπότε ενημερώνει τους διασώστες. Κοντολογίς, δεν έγινε αναφορά στις νέες τεχνολογίες, ότι δηλαδή ένας ορειβάτης θα μπορούσε να εντοπιστεί από το σήμα που εκπέμπει το κινητό του τηλέφωνο, δίνοντας τη γεωγραφική του θέση. Τα παιδιά ανέφεραν μόνο την περιγραφή της σχετικής θέσης.

Για να μη χαθούν, οι μαθητές ανέφεραν ότι θα έπαιρναν μαζί τους κινητό, φωτοβολίδα, σφυρίχτρα, αναπτήρα, χάρτη, κιάλια και πυξίδα. Σημειώνεται ότι και στις δύο ομάδες υπήρχε ένας πρόσκοπος, κάτι που μάλλον εξηγεί τις σχετικά κοινές απαντήσεις.

Στην τελευταία δραστηριότητα ανίχνευσης, οι απαντήσεις ήταν και πάλι κοινές. Οι μαθητές είπαν ότι θα εκτιμούσαν τη δυσκολία μιας πεζοπορικής διαδρομής βάσει του χρώματος του χάρτη. Ο μαθητής της Γ΄ Λυκείου είπε συγκεκριμένα ότι θα κοιτούσε την κλίση της διαδρομής βάσει του χρώματος του χάρτη. Μία μαθήτρια είπε ότι θα εκτιμούσε αν είναι δύσκολη η διαδρομή βάσει του αν περνάει από ποτάμι, λίμνες, πυκνό δάσος κτλ. Όταν της επισημάνθηκε ότι υπάρχουν χαραγμένες διαδρομές που αποφεύγουν αυτές τις δυσκολίες και χάρτες που απεικονίζουν αυτές τις διαδρομές, έγινε κατανοητό ότι δεν γνώριζε ότι υπάρχουν πεζοπορικοί χάρτες.

Συνοψίζοντας, είναι αξιοσημείωτη η ομοιότητα των απαντήσεων που δόθηκαν στις ερωτήσεις ανίχνευσης από τις μαθήτριες της Γ΄ Γυμνασίου και τον μαθητή Β΄ Λυκείου. Στο βαθμό που τα συμπεράσματα μπορούν να γενικευθούν, φαίνεται ότι οι μαθητές που έχουν ολοκληρώσει το ΑΠΣ Γεωγραφίας του ελληνικού εκπαιδευτικού συστήματος έχουν εμπεδώσει επιτυχώς γνώσεις και δεξιότητες που αφορούν την κλίμακα, τα βασικά στοιχεία ενός χάρτη, τα σημεία του ορίζοντα και τον προσανατολισμό βάσει αυτών. Φάνηκε επίσης ότι μπορούν να επεξεργαστούν νοερά μια εικόνα, αποτυπώνοντας πώς θα έβλεπαν κάτι από διαφορετικές οπτικές γωνίες. Φάνηκε, ωστόσο, ότι έχουν κάποιες ελλείψεις στα είδη χαρτών και στις πληροφορίες που δίνει κάθε είδος, καθώς και στον τρόπο με τον οποίο θα μπορούσαν να τους «διαβάσουν» αποτελεσματικά. Άρα επιβεβαιώθηκε η πρόβλεψη ότι θα είχαν ελλιπείς γνώσεις όσον αφορά τον τοπογραφικό χάρτη, και ειδικά τον πεζοπορικό, παρότι οι συγκεκριμένοι μαθητές είχαν ξαναδεί τέτοιον χάρτη. Επιβεβαιώθηκε επίσης η πρόβλεψη ότι οι μαθητές θα είχαν ελλείψεις στην εκτίμηση της δυσκολίας μιας διαδρομής. Τα παραπάνω τεκμηριώνονται και στη συνέχεια, ακόμα και στην περίπτωση του μαθητή Β΄ Λυκείου, που ανέφερε ονομαστικά την έννοια της κλίσης.

2. Δραστηριότητες διδασκαλίας

[Σημ: Με εξαίρεση την τελευταία δραστηριότητα, οι δραστηριότητες διδασκαλίας υλοποιήθηκαν μόνο από τις δύο μαθήτριες Γ΄ Γυμν.]

Κατά την πρώτη δραστηριότητα, η βασική δυσκολία των μαθητριών ήταν στην πλοήγηση στο Google Earth. Αν εξαιρέσουμε την τεχνική αυτή δυσκολία που τις καθυστέρησε να βρουν μια κατάλληλη οπτική γωνία και κλίμακα, δεν δυσκολεύτηκαν να εντοπίσουν δύο κορυφές που να ικανοποιούν την εκφώνηση και να περιγράψουν με ευκολία τη θέση τους ως προς τον Μύτικα. Αξίζει να σημειωθεί ότι εντόπισαν μόνες τους, διαισθητικά, έναν τρόπο να βλέπουν το ύψος των κορυφών. Σταδιακά οι μαθήτριες εξοικειώθηκαν με την πλοήγηση στο Google Earth και δεν χρειάστηκε να δοθεί περαιτέρω διδακτική βοήθεια ως προς αυτό.

Και στην 2^η δραστηριότητα εντόπισαν με σχετική ευκολία την πιο κατάλληλη διαδρομή. Όταν τους δόθηκε ο τοπογραφικός χάρτης, επιβεβαίωσαν πολύ άμεσα ότι ο «Λαιμός» είναι εκτεθειμένος σε ανέμους βάσει της αλλαγής χρώματος στο συγκεκριμένο σημείο. Αξίζει να σημειωθεί το «παράδοξο» ότι στον συγκεκριμένο χάρτη τόσο τα χαμηλότερα υψόμετρα όσο και τα πολύ υψηλά είναι ανοιχτόχρωμα (δηλ. ενώ σκουραίνει σταδιακά το χρώμα όσο ανεβαίνει το υψόμετρο, στο τέλος γίνεται και πάλι ανοιχτόχρωμο). Αυτό θα μπορούσε να δημιουργήσει εύλογη σύγχυση ότι ο Λαιμός είναι χαντάκι, χωρίς να ελέγξει κάποιος τις υψομετρικές. Παρότι τα παιδιά βασίστηκαν μόνο στο χρώμα απάντησαν σωστά, ενδεχομένως διότι είχαν πρόσφατη την τρισδιάστατη εικόνα της περιοχής από το Google Earth.

Στην 3^η δραστηριότητα, που αφορούσε τη σύγκριση δύο χαρτών ως προς την κλίμακα, έδωσαν κατευθείαν μια σωστή απάντηση. Παρ' όλα αυτά, σημειώνεται η μεγάλη τους δυσκολία στη μετατροπή των μονάδων μέτρησης, ώστε να παγώσουν την εικόνα του Google Earth στην κλίμακα 1:50.000, με δεδομένο ότι στο GE η κλίμακα μετρείται σε μέτρα. Αρχικά δεν σκέφτηκαν καν ότι το 50.000 είναι εκατοστά (ενώ στην ανίχνευση το είχαν πει σωστά) και έκαναν zoom-out στα 50 χλμ. Χρειάστηκε η εκπαιδευτικός να κάνει 2 ερωτήσεις σε αυτό το σημείο (*Τι είπατε πριν ότι είναι τα 50.000; Τι μονάδα μέτρησης βλέπετε στο GE;*), ώστε να κατανοήσουν οι μαθητές το λάθος τους και να αλλάξουν κλίμακα.

Και την 4^η δραστηριότητα την υλοποίησαν με σχετική ευκολία, ρυθμίζοντας κατάλληλα την οπτική γωνία και διαβάζοντας σωστά τον χάρτη στο GE, εντοπίζοντας μόνες τους που φαίνονται οι συντεταγμένες στο λογισμικό, επιλέγοντας μια καλύτερη τοποθεσία και περιγράφοντας με ευκολία τη σχετική της θέση ως προς τον Μύτικα. Σε αυτό το σημείο τούς έγινε επισημάνση για την ατέλεια του GE, ότι δηλαδή στις γεωγραφικές συντεταγμένες γράφει E (από το East) αντί για A, παρ' όλα αυτά στο φύλλο εργασίας αντέγραψαν το λάθος του προγράμματος.

Στην 5^η δραστηριότητα η εκπαιδευτικός έδειξε πώς εμφανίζεται το προφίλ ανύψωσης και πώς μπορούν να το αξιοποιήσουν για να αντλήσουν βασικές πληροφορίες. Αξίζει να σημειωθεί ότι μία μαθήτρια πρότεινε απευθείας να γίνει αναζήτηση βάσει των συντεταγμένων στο GE. Η εκπαιδευτικός επιβεβαίωσε ότι η ιδέα είναι σωστή, αλλά τις παρότρυνε να χρησιμοποιήσουν το διάγραμμα, ώστε να μπορέσουν να υπολογίσουν αποστάσεις και να κάνουν μια εκτίμηση της δυσκολίας των δύο τμημάτων της διαδρομής. Οι μαθήτριες, σημειώνεται, δεν αρκέστηκαν στο μήκος των δύο τμημάτων της διαδρομής αλλά προσπάθησαν να κάνουν και μια πρόχειρη εκτίμηση της δυσκολίας τους, προκειμένου να επιλέξουν.

Στην 6^η δραστηριότητα, η μία μαθήτρια δυσκολεύτηκε να καταλάβει τα ζητούμενα της εκφώνησης, και την διόρθωσε συστηματικά η δεύτερη. Αν π.χ. έπρεπε να υπολογίσουν την υψομετρική διαφορά μεταξύ των δύο καταφυγίων ή μεταξύ της αρχικής θέσης της ορειβάτισσας και του ενός καταφυγίου. Επίσης, επειδή δεν έστρεψαν τον χάρτη ώστε να «βλέπουν» το πεδίο από την οπτική της φανταστικής ορειβάτισσας, στην αρχή δυσκολεύτηκαν να απαντήσουν το α. Κατόπιν παρότρυνσης της εκπαιδευτικού, έστρεψαν τον χάρτη, και απάντησαν πλέον με ευκολία. Σημειώνεται ότι το N (North) στην πυξίδα μπερδευε συστηματικά τη μία μαθήτρια, η οποία θεωρούσε ότι είναι ο Νότος. Τη διόρθωσε η συμμαθήτριά της, επισημαίνοντας ότι στους χάρτες είναι πάντα σημειωμένος ο Βορράς. Δεν συνάντησαν καμία δυσκολία με τον χάρτα του GE, παρότι δεν είναι και τόσο εύχρηστος. Απάντησαν σωστά ότι για να μετρούσαν αποστάσεις στον χάρτη θα χρειάζονταν χάρακα και κατόπιν θα υπολόγιζαν βάσει της κλίμακας την πραγματική απόσταση. Για την υψομετρική διαφορά, και πάλι απάντησαν ορθά ότι θα μπορούσε να μετρηθεί με τις ισοΰψεις.

Η 7^η δραστηριότητα δυστυχώς δεν υλοποιήθηκε όπως ήταν προγραμματισμένη, διότι η μία μαθήτρια έπρεπε να φύγει. Υπό πίεση χρόνου, η εκπαιδευτικός ζωγράφισε μια πλαγιά, ένα καταφύγιο στη μέση της διαδρομής και τις κατηύθυνε με ερωτήσεις, και σχεδιάζοντας ένα ορθογώνιο τρίγωνο, να κάνουν υποθέσεις για το πώς θα μπορούσαν να συγκρίνουν τη δυσκολία των δύο τμημάτων, εάν γνώριζαν το μήκος και την υψομετρική διαφορά κάθε τμήματος της διαδρομής. Η μία μαθήτρια εντόπισε ποια γωνία μας ενδιαφέρει για τον υπολογισμό της κλίσης και ανέφερε με ευκολία πως θα υπολόγιζε την οριζόντια προβολή με το πυθαγόρειο θεώρημα. Καμία από τις δύο δεν θυμόταν πώς υπολογίζεται η κλίση (ύλη Τριγωνομετρίας Β' Γυμνασίου), ούτε ποιο είναι το ημίτονο και η εφαπτομένη μιας γωνίας. Η αλήθεια είναι ότι δεν υπήρχε χρόνος οι μαθήτριες να συζητήσουν μεταξύ τους και να πειραματιστούν, παρά ακολουθήθηκε ένας πιο παραδοσιακός τρόπος διδασκαλίας.

Κατόπιν διαλείμματος 2 ωρών, η υλοποίηση συνεχίστηκε με μία εκ των δύο μαθητριών, επαναλαμβάνοντας την 7^η δραστηριότητα. Η συγκεκριμένη μαθήτρια δήλωσε ότι δεν είχε καταλάβει ό,τι είχε ειπωθεί προηγουμένως σε αυτήν τη δραστηριότητα –όντως, πριν μόνο η άλλη μαθήτρια απαντούσε στις ερωτήσεις–, οπότε έγινε και δεύτερο σχέδιο πλαγιάς και ακολούθησε αναλυτική συζήτηση. Η μαθήτρια δεν απάντησε σχεδόν τίποτα χωρίς καθοδήγηση, δεν της ήρθε καν στο μυαλό το πυθαγόρειο θεώρημα όταν ρωτήθηκε πώς θα μπορούσε να υπολογίσει την οριζόντια προβολή, και δήλωσε ότι μόνη της δεν θα κατάφερνε να «ανακαλύψει» την έννοια της ανύψωσης ή της μέσης κλίσης της διαδρομής «ούτε σε 1000 χρόνια». Και πάλι υπήρξε δυσκολία στη μετατροπή των μονάδων, όχι όμως όσο έντονα όσο στην αρχή.

Για λόγους σύγκρισης, η δραστηριότητα διδασκαλίας 7, που κατά την εκτίμηση της εκπαιδευτικού ήταν η πιο δύσκολη, διότι «πατούσε» στην τριγωνομετρία για τον υπολογισμό δύο εννοιών (της ανύψωσης και της μέσης κλίσης) και εισήγαγε μια νέα έννοια (την ανύψωση), υλοποιήθηκε και με τον μαθητή Β' Λυκείου. Η εκπαιδευτικός έκανε το σχέδιο της πλαγιάς και το καταφύγιο στη μέση της διαδρομής και ο μαθητής χωρίς δεύτερη σκέψη σχεδίασε δύο ορθογώνια τρίγωνα για την εκτίμηση της δυσκολίας των δύο τμημάτων της διαδρομής. Είναι αξιοσημείωτο όχι μόνο ότι επιστράτευσε αυθόρμητα την τριγωνομετρία αλλά και ότι σκέφτηκε αμέσως ότι χρειάζονται δύο τρίγωνα για να υπολογιστούν δύο κλίσεις. Παρ' όλα αυτά, στη συνέχεια υπολόγισε τη συνεφαπτομένη, αντί για την εφαπτομένη. Επίσης δεν θυμόταν τι ορίζεται ως ημίτονο, εφαπτομένη κτλ. μιας γωνίας.

Εν είδει ανίχνευσης, η εκπαιδευτικός του ζήτησε στη συνέχεια να εξηγήσει γιατί στο διάγραμμα μιας ανηφορικής διαδρομής στο GE εμφανίζει δύο τιμές στη μέση κλίση, μία με θετικό και μία με αρνητικό πρόσημο. Ο μαθητής δεν κατάφερε να μαντέψει ότι η μέση αρνητική κλίση αφορά τα κατηφορικά τμήματα της διαδρομής. Επιβεβαιώθηκε λοιπόν η πρόβλεψη της εκπαιδευτικού ότι θα δυσκολεύονταν οι μαθητές με κάποιες από τις πληροφορίες που παρέχει το διάγραμμα, με δεδομένο ότι διαχωρίζει τα ανηφορικά από τα κατηφορικά τμήματα κάθε διαδρομής, οπότε και δεν τις αξιοποίησε στο σενάριο.

3. Δραστηριότητες εμπέδωσης

[Οι δραστηριότητες αυτές υλοποιήθηκαν με μία μαθήτρια Γ' Γυμν., οπότε η εκπαιδευτικός έκανε συστηματικά ερωτήσεις, για να εξωτερικεύει η μαθήτρια τις σκέψεις της. Παρ' όλα αυτά, όπως επισήμανε και η ίδια η μαθήτρια στο τέλος, ήταν πιο παραγωγική η συνεργασία εντός ομάδας. Σε αντίθεση, τώρα η εκπαιδευτικός χρειάστηκε να επισημαίνει τα λάθη, ενώ προηγουμένως οι μαθήτριες στο τέλος πάντα τα κατάφερναν ως ομάδα.]

Στην 1^η δραστηριότητα εμπέδωσης, η οποία αντιστοιχούσε στην 7^η δραστηριότητα διδασκαλίας, η μαθήτρια συνέλεξε τα απαραίτητα δεδομένα από το διάγραμμα με ευκολία και έκανε τις πράξεις με κάποια δυσκολία στη μετατροπή των μονάδων. Κατόπιν παραίνεσης της εκπαιδευτικού, χρησιμοποίησε κομπιουτεράκι, ώστε να μην καταναλώνει τόση ενέργεια στις μαθηματικές πράξεις και να επικεντρωθεί στο κύριο ζητούμενο.

Περιέγραψε με ευκολία τι θα έκανε στη 2^η δραστηριότητα, παρ' όλα αυτά η εκπαιδευτικός είχε την αίσθηση ότι θα μπορούσε να γίνεται και μηχανικά λόγω απομνημόνευσης, οπότε σε μελλοντική εφαρμογή θα μετακινούσε τη 2^η δραστηριότητα εμπέδωσης πιο κάτω, όχι ακριβώς μετά την 1^η δραστηριότητα.

Η 3^η δραστηριότητα είχε ως στρατηγική τη γνωστική σύγκρουση. Όντως υπήρξε γνωστική σύγκρουση και στην περίπτωση της μαθήτριας Γ' Γυμν. και του μαθητή Β' Λυκείου. Και οι δύο μαθητές μελέτησαν πρώτα τον τοπογραφικό χάρτη και δεν εντόπισαν ότι η διαδρομή έκανε κάποια «σκαμπανευάσματα» μεταξύ ισοϋψών καμπυλών. Θεώρησαν ότι ήταν αμιγώς κατηφορική. Επιστρέφοντας στο GE, μόλις είδαν το διάγραμμα του προφίλ ανύψωσης αμέσως κατανόησαν ότι είχαν διαβάσει λάθος τον τοπογραφικό χάρτη. Σε αυτό το σημείο επιβεβαιώνεται και η συγκριτική δυσκολία ανάγνωσης ενός δισδιάστατου τοπογραφικού χάρτη έναντι της χρήσης ενός λογισμικού όπως το GE.

Στην 4^η δραστηριότητα, η μαθήτρια απάντησε επιτυχώς, χωρίς να χρειαστεί κάποια διδακτική βοήθεια. Όπως διαπιστώθηκε και στις προηγούμενες δραστηριότητες, δεν υπήρχε κανένα πρόβλημα με τα σημεία του ορίζοντα και τον προσανατολισμό, μόνο μια σχετικά δυσκολία με τις πράξεις, με δεδομένο ότι το υψόμετρο μετριέται σε μέτρα και οι αποστάσεις σε χιλιόμετρα.

Την 5^η δραστηριότητα την απάντησε αμέσως, χωρίς καν να συμβουλευτεί τον χάρτη. Θεώρησε αυτονόητο ότι ο χάρτης που πήγε να αγοράσει η περίφημη κ. Ζωή θα είχε μικρότερη κλίμακα, για να περιέχει και άλλον ορεινό όγκο.

Στην 6^η δραστηριότητα απάντησε αρχικά με το μάτι, αφού εντόπισε τη ζητούμενη γεωγραφική θέση, και κατόπιν επιβεβαίωσε με τον χάρκα του GE την αρχική (σωστή) πρόβλεψή της.

4. Δραστηριότητες αξιολόγησης

Η μαθήτρια ερμήνευσε σωστά το ζητούμενο της 1^{ης} δραστηριότητας. Για διδακτική βοήθεια η εκπαιδευτικός χάραξε σκίτσο πλαγιάς και ορθογώνιο τρίγωνο, και η μαθήτρια περιέγραψε σωστά πώς θα σύγκρινε τη δυσκολία των δύο διαδρομών.

Στη 2^η δραστηριότητα, η οποία υλοποιήθηκε ξεχωριστά και με τον μαθητή Β' Λυκείου, υπήρξε γνωστική σύγκρουση και στις δύο περιπτώσεις. Δηλαδή οι μαθητές ναι μεν «διάβασαν» στον χάρτη ότι η ανάβαση στον Μύτικα είναι απότομη, αλλά δεν κατάφεραν να εκτιμήσουν πόσο απόκρημνη είναι στην πραγματικότητα. Όταν χάραξαν με τον χάρκα του Google Earth τη διαδρομή και είδαν το προφίλ ανύψωσης έμειναν άναυδοι από τη μέση ανηφορική κλίση (η συγκεκριμένη διαδρομή είναι μόνο ανηφορική). Επίσης όταν είδαν μια φωτογραφία στο ίντερνετ δήλωσαν ότι δεν είχαν εκτιμήσει κάτι τέτοιο βλέποντας τον τοπογραφικό χάρτη.

Η 3^η δραστηριότητα υλοποιήθηκε με τη μαθήτρια στο ρόλο του διασώστη (με GE) και την εκπαιδευτικό στο ρόλο του χαμένου ορειβάτη (με TX). Οι ερωτήσεις που διατύπωσε η μαθήτρια ήταν εύστοχες (π.χ. σχετική θέση ως προς τη θάλασσα και το Οροπέδιο των Μουσών, από πού είχε ξεκινήσει ο ορειβάτης και ποιος ήταν ο τελικός προορισμός του). Αφού όμως γρήγορα και αποτελεσματικά περιόρισε κατά πολύ την περιοχή όπου θα μπορούσε να είναι ο ορειβάτης, στο τέλος δεν έκανε κάποια ερώτηση για τη γεωμορφολογία ώστε να εξακριβώσει το ακριβές σημείο.

Στην 4^η δραστηριότητα, που αφορούσε την κλίμακα, η απάντηση ήταν σωστή επί της ουσίας αλλά η μαθήτρια δεν γνώριζε ότι χάρτης με μεγάλη κλίμακα είναι ο πιο αναλυτικός χάρτης και όχι αυτός με τον μεγαλύτερο παρονομαστή.

Στην 5^η δραστηριότητα η μαθήτρια κινήθηκε μόνη της σε μεγάλο βαθμό. Με μία ερώτηση η εκπαιδευτικός τη βοήθησε στον υπολογισμό της απόστασης από τον τοπογραφικό χάρτη, διότι ναι μεν έκανε τη μέτρηση με χάρκα, αλλά μετά αντί να πολλαπλασιάσει ό,τι μέτρησε με το 25.000, έκανε διαίρεση. Το παράλογο αποτέλεσμα την υποψίασε ότι είχε υπολογίσει κάτι λάθος. Αξίζει να σημειωθεί ο πολύ προσεγγιστικός τρόπος που διάβασε τον τοπογραφικό χάρτη, ότι θεωρούσε περιττό να κοιτάξει τις ισοϋψείς με ιδιαίτερη λεπτομέρεια για να προσδιορίσει το υψόμετρο στο οποίο βρίσκεται το παγκάκι. Πιο πολύ την εντυπωσίασε η σημαντική διαφορά στη

μέτρηση της απόστασης με τους δύο χάρτες, λόγω του ό,τι στο GE μπορεί να χαραχθεί διαδρομή με καμπύλες.

Στην 6^η δραστηριότητα η μαθήτρια απάντησε για τη γεωγραφική θέση ότι έχει το πλεονέκτημα της ακρίβειας, αλλά ότι χωρίς την τεχνολογία ο άνθρωπος δεν μπορεί να την προσδιορίσει. Για τη σχετική θέση έγραψε ότι έχει το μειονέκτημα της μη ακρίβειας, αλλά ότι αν κάποιος ξέρει βασικό προσανατολισμό, μπορεί να βρει τον ορειβάτη.

5. Μεταγνωστική δραστηριότητα

Η μαθήτρια Γ' Γυμνασίου πήρε το ρόλο του έμπειρου διασώστη και τεκμηρίωσε στον μαθητή Β' Λυκείου τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα των Google Earth και του τοπογραφικού χάρτη. Η εκπαιδευτικός κατέγραψε τα εξής βασικά σημεία:

- GE: (+) ακρίβεια στις αποστάσεις, στις τοποθεσίες (συντεταγμένες), στις υψομετρικές, η 3D μορφή βοηθάει, ακόμα και αν δεν έχει ξαναπάει κάποιος στο βουνό, (-) θέλει ίντερνετ, μπορεί να τελειώσει η μπαταρία κινητού.

- ΤΧ: (+) μεταφέρεται εύκολα, δεν βρέχεται, παντού μπορείς να τον χρησιμοποιήσεις, (-) υπολογισμός απόστασης με χάρακα, παιδεύεσαι αν δεν ξέρεις από χάρτες, πρέπει να ξέρεις το υπόμνημα για να τον διαβάσεις.

Φαίνεται, λοιπόν, ότι στα μάτια της μαθήτριας το λογισμικό είναι συγκριτικά καλύτερο.

1. Αναστοχασμός και παρατηρήσεις

Γενικές παρατηρήσεις

- Κατά την υλοποίηση των δραστηριοτήτων διδασκαλίας οι συμμαθήτριες συνεργάστηκαν πολύ αποτελεσματικά, διορθώνοντας και πείθοντας η μία την άλλη όταν υπήρχαν διαφωνίες. Σε όλες τις περιπτώσεις από αυτή τη συνεργασία προέκυψε ένα καλύτερο αποτέλεσμα και μια συναινετική απάντηση. Από τη στιγμή που έμεινε μία μαθήτρια, άρχισε να συναντά μεγαλύτερες δυσκολίες και χρειάστηκε πολύ πιο έντονη εμπλοκή της εκπαιδευτικού.
- Αξιίζει να σημειωθεί ότι η μαθήτρια που ήταν πρόσκοπος συνάντησε μεγαλύτερες δυσκολίες, ενώ η εκτίμηση της εκπαιδευτικού ήταν ότι θα ίσχυε το αντίθετο όσον αφορά τις γνώσεις και τις δεξιότητες που αφορούν τη Γεωγραφία. Όσον αφορά τη δυσκολία στα Μαθηματικά, το πρόβλημα φάνηκε να είναι κοινό.

ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΣ

- Η πρόβλεψη που είχε γίνει κατά τον σχεδιασμό του σεναρίου ως προς τις δυσκολίες που θα αντιμετώπιζαν οι μαθητές και για τη διαβάθμιση της δυσκολίας των δραστηριοτήτων ήταν εύστοχη. Δεν προέκυψε η ανάγκη να αναθεωρηθεί κάποιος στόχος ή κάποια δραστηριότητα, πέραν του να βελτιωθεί μία εκφώνηση, να μετακινηθεί μία δραστηριότητα εμπέδωσης πιο κάτω και να προστεθεί στην 7^η δραστηριότητα διδασκαλίας ένα σκίτσο πλαγιάς, πέραν του αρχικού πίνακα.
- Επίσης φάνηκε ότι δούλεψαν καλά οι στρατηγικές που είχαν επιλεγεί, κυρίως οι γνωστικές συγκρούσεις και η επίλυση προβλήματος. Όσον αφορά τη διερεύνηση-ανακάλυψη, θα έπρεπε να επαναληφθεί η υλοποίηση, χωρίς πίεση χρόνου ή την αποχώρηση κάποιου παιδιού, για να βγει ένα πιο ασφαλές συμπέρασμα.
- Η σπειροειδής δομή των δραστηριοτήτων βοήθησε να μη βαρεθούν οι μαθητές και να μείνουν σε εγρήγορση. Κάθε δραστηριότητα διέφερε από την προηγούμενη και την επόμενη ως προς τον στόχο και το γνωστικό ζητούμενο. Στη μία περίπτωση που δεν ίσχυε αυτό, το σενάριο πήγε να κάνει «κοιλιά», εξού και προτείνεται η 2^η δραστηριότητα εμπέδωσης να μετατοπιστεί πιο κάτω.
- Από τις προβλεφθείσες επικουρικές διδακτικές βοήθειες, τελικά η εκπαιδευτικός έδειξε μόνο ένα σλάιντ από το συμπληρωματικό υλικό που είχε για τις ισοϋψείς καμπύλες. Οι μαθήτριες είπαν ότι γνώριζαν τι είναι και πώς σχεδιάζονται, οπότε δεν έγινε περαιτέρω συζήτηση. Ομοίως, επειδή δήλωσαν ότι γνωρίζουν τι είναι οι γεωγραφικές συντεταγμένες και πώς ορίζονται, δεν χρειάστηκε να δείξει η εκπαιδευτικός συμπληρωματικό υλικό.
- Σε επίπεδο αυτοκριτικής, η εκπαιδευτικός θα έπρεπε να είχε αναζητήσει βιβλιογραφία για τις δυσκολίες των παιδιών στα Μαθηματικά, και συγκεκριμένα στη μετατροπή μονάδων μέτρησης, καθώς και στην Τριγωνομετρία (ημίτονο, εφαπτομένη, συνεφαπτομένη). **Παρότι τα Μαθηματικά είναι επικουρικά στο συγκεκριμένο σενάριο, οι δυσκολίες αυτές κατανάλωσαν πολλή ενέργεια των παιδιών και μετατόπιζαν την προσοχή τους στην ορθή εκτέλεση των πράξεων.**
- Η εκπαιδευτικός αμέλησε να ενημερώσει τους μαθητές τι είναι οι πινέζες στον χάρτη του GE, με αποτέλεσμα να δημιουργηθεί σύγχυση ότι όλες συμβόλιζαν καταφύγια. Σημειώνεται ότι παρατηρήθηκε μια μικρή ασυμβατότητα μεταξύ των δύο χαρτών (στο όνομα του ενός καταφυγίου) και επίσης, επειδή οι πινέζες ήταν σε greeklish, ότι οι μαθητές έλεγαν συστηματικά λάθος τα τοπωνύμια.

ΜΑΘΗΤΕΣ

- Κατά την υλοποίηση, **οι μαθήτριες Γ΄ Γυμνασίου αντιμετώπισαν τις εξής δυσκολίες: μετατροπή μονάδων μέτρησης, σύγχυση N (North) με Νότο, κατέγραψαν το γεωγραφικό πλάτος με E (East) αντί για A (παρότι επισημάνθηκε αυτή η ατέλεια του λογισμικού από την εκπαιδευτικό), υπολογισμός ημιτόνου και εφαπτομένης μιας γωνίας, υπολογισμός μίας πλευράς ορθογώνιου τριγώνου όταν οι δύο άλλες είναι γνωστές.** Ενώ όλοι οι μαθητές ανέφεραν την κλίση, κανένας δεν θυμόταν πώς υπολογίζεται. Όπως προαναφέρθηκε, ο μαθητής Β΄ Λυκείου υπολόγισε τη συνεφαπτομένη αντί για την εφαπτομένη, ενώ επίσης δεν κατάφερε να υποθέσει τι είναι η αρνητική κλίση. Από τις μαθήτριες Γ΄ Γυμνασίου, η μία «ξεμπλόκαρε» με το σκίτσο που δόθηκε ως διδακτική βοήθεια, ενώ η δεύτερη χρειάστηκε πιο παραδοσιακή διδακτική παρέμβαση.
- Οι μαθητές δεν συνάντησαν **καμία δυσκολία με την κλίμακα του χάρτη** και γνώριζαν πώς **υπολογίζονται οι αποστάσεις** σε χάρτη.
- Επίσης δεν αντιμετώπισαν **καμία δυσκολία με τη χρήση της πυξίδας** (για προσδιορισμό σχετικής θέσης ή προσανατολισμό).
- **Κενά φαίνεται ότι είχαν στα είδη χάρτη**, διότι αφενός προσέδιδαν ιδιότητες του τοπογραφικού στον γεωφυσικό, αφετέρου συνέχισαν μέχρι τέλους να διαβάζουν τον τοπογραφικό κυρίως βάσει χρώματος και δευτερευόντως βάσει των ισοϋψών, ακόμα και σε δραστηριότητες που απαιτούσαν λεπτομερή παρατήρηση. **Είναι επίσης αξιοσημείωτο ότι όλοι είχαν ξαναδεί τοπογραφικό χάρτη, αλλά κανένας δεν γνώριζε τον όρο, ενώ τον όρο ισοϋψείς καμπύλες φάνηκε ότι τον ήξεραν. Θα μπορούσε να προστεθεί σχετική ερώτηση ανίχνευσης, για να είναι αυτό πιο σαφές.**
- Οι μαθητές δεν αντιμετώπισαν δυσκολία να διαβάσουν τον χάρτη στο GE και να προσανατολιστούν και στους δύο χάρτες. Σχετική δυσκολία αντιμετώπισαν, όπως ήταν αναμενόμενο, στο τοπογραφικό χάρτη.
- **Βάσει της απάντησης που έδωσαν στη σχετική ερώτηση ανίχνευσης, φαίνεται ότι είχαν γνωστικό κέρδος όσον αφορά τον τρόπο εκτίμησης/υπολογισμού της δυσκολίας μιας διαδρομής. Η εκπαιδευτικός δεν έκανε ωστόσο, όπως είχε υπολογίσει, και μια «ερώτηση-παγίδα» με μια διαδρομή που θα ξεκινούσε και θα κατέληγε στο ίδιο υψόμετρο, προκειμένου να διαπιστώσουν γιατί η μέση κλίση μιας διαδρομής είναι ελλιπής πληροφορία και γιατί ως εκ τούτου το Google Earth διαχωρίζει τα ανηφορικά από τα κατηφορικά τμήματα μιας διαδρομής.**
- Τέλος, η μία μαθήτρια φάνηκε ότι είχε δυσκολία σε κάποιες περιπτώσεις να εντοπίσει το ζητούμενο στην εκφώνηση, και τη διόρθωσε η συμμαθήτριά της. **Επειδή η εκπαιδευτικός θεωρεί την κατανόηση γραπτού λόγου σημαντική δεξιότητα, δεν τάσσεται υπέρ της γλωσσικής απλούστευσης, κυρίως βλέποντας την τάση των παιδιών να «μαθηματικοποιήσουν» τις δραστηριότητες, να εστιάζουν δηλαδή στην εκτέλεση των πράξεων και να απομακρύνονται από το πιο ουσιαστικό ζητούμενο.** Η περιγραφή προβλημάτων που προσομοιάζουν με πραγματικές καταστάσεις αξιολογήθηκε άλλωστε και από τους ίδιους τους μαθητές ως κάτι θετικό. Κατόπιν της υλοποίησης, βελτιώθηκε μία εκφώνηση που ήταν όντως προβληματική.

ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ

- Όσον αφορά το Google Earth, αν εξαιρέσουμε την αρχική δυσκολία στην πλοήγηση, οι μαθήτριες κινήθηκαν με μεγάλη ευκολία και εντόπισαν από μόνες τους πολλά εργαλεία (πιθανώς από πρότερη χρήση και όχι μόνο διαισθητικά).
- Δημιουργεί σύγχυση η μίξη ελληνικών και αγγλικών, π.χ. N (North) στην πυξίδα και E (East) στο γεωγραφικό πλάτος.

2. Αξιολόγηση σεναρίου από τους μαθητές

Η εκπαιδευτικός ζήτησε από τα παιδιά να κάνουν αξιολόγηση δύο φορές. Πρώτα όταν ολοκλήρωσαν οι δύο μαθήτριες Γ΄ Γυμνασίου τις δραστηριότητες διδασκαλίας και στο τέλος.

Οι μαθήτριες είπαν ότι τους άρεσε πολύ η κεντρική ιδέα και που οι δραστηριότητες ήταν «προβληματάκια, όχι ξερές πληροφορίες». Τους άρεσε επίσης πολύ που δούλεψαν ως ομάδα συνεργατικά και που δεν υπήρχε πίεση χρόνου. Αυτό τους κέντρισε την όρεξη και τις κράτησε σε εγρήγορση. Είπαν ότι ένιωσαν «ότι δούλεψε το μυαλό του πολύ έντονα», παρ' όλα αυτά ότι δεν κουράστηκαν. Αξιολόγησαν θετικά ότι έμαθαν να χρησιμοποιούν το Google Earth. Τέλος είπαν ότι τους άρεσε που ήταν πολύ οργανωμένο, που υπήρχαν φύλλα εργασίας με κενά για να γράψουν.

Το τελευταίο έκανε εντύπωση στην εκπαιδευτικό. Διότι ναι μεν ήταν συνειδητή επιλογή τα φύλλα εργασίας να είναι μόνο κείμενο, χωρίς εικόνες, λόγω του ό,τι το GE έχει πολλή οπτική πληροφορία, αλλά θεωρεί ότι ήταν παραδοσιακά. Στη βιβλιογραφία αναφέρεται ότι τέτοιου είδους φύλλα εργασίας είναι συχνά μη θελκτικά στους μαθητές.

Στο τέλος, η μία μαθήτρια που είχε μείνει είπε ότι της έλειψε η συνεργασία με κάποιον άλλον, και ότι θα προτιμούσε να το είχε κάνει σε δύο μέρες, ώστε «να προλάβει να κάτσει μέσα της η γνώση». Κατά τα άλλα, εξακολουθούσε να έχει πολύ θετική γνώμη και να δηλώνει ότι δεν την κουράσε ιδιαίτερα.

Η εκπαιδευτικός συμφωνεί με την παρατήρηση της μαθήτριας ότι η ομαδοσυνεργατική εργασία ήταν πιο ευχάριστη και αποδοτική, και επίσης ότι, αν η υλοποίηση είχε γίνει σε δύο μέρες, θα ήταν πιο ξεκούραστο για τα παιδιά. Και η ίδια άλλωστε αγχώθηκε κατά τη διάρκεια της υλοποίησης μήπως οι μαθητές κουραστούν, οπότε δεν είπε όλα όσα είχε προσχεδιάσει.

Τα σχόλια του μαθητή Β΄ Λυκείου ήταν επίσης θετικά. Όταν η εκπαιδευτικός τον ρώτησε αν θεωρεί ότι ήταν πολύ εύκολο για μαθητές της δικής του ηλικίας, είπε πως όχι. Σημειώνεται ότι, επειδή πολλές γνώσεις αφορούσαν ύλη της Β΄ Γυμνασίου, σε σημεία οι μαθητές είπαν ότι δεν μπορούσαν να θυμηθούν διότι είχε περάσει καιρός από τη Β΄ Γυμνασίου. Βάσει των παραπάνω, φαίνεται ότι **το σενάριο θα μπορούσε να υλοποιηθεί από Β΄ Γυμνασίου έως και τις πρώτες τάξεις του Λυκείου.**

Ζ. Οδηγίες

1. Είναι απαραίτητη η σύνδεση στο διαδίκτυο καθ' όλη τη διάρκεια του σεναρίου.

2. Είναι σκόπιμο να έχει προηγηθεί προσεκτική προετοιμασία:

A) Να έχει γίνει επιλογή των αρχείων .kml των πεζοπορικών διαδρομών και να έχουν ήδη αποθηκευτεί στο Google Earth. Ιδανικά, όπως πραγματοποιήθηκε στο παρόν σενάριο, κάθε διαδρομή να απεικονίζεται με διαφορετικό χρώμα. Στην παρούσα υλοποίηση χρησιμοποιήθηκαν 7 διαδρομές.

B) Να έχει επιλεγεί προσεκτικά ποια σημεία θα είναι σεσημασμένα πάνω στον χάρτη (με κίτρινη πινέζα), διότι οι διαδρομές συνοδεύονται από υπερβολικά πολλή πληροφορία, οπότε υπάρχει

κίνδυνος οι μαθητές να «χαθούν» και να χάσουν το ενδιαφέρον τους. Στο παρόν σενάριο είχαν επιλεγεί μόνο τα σημεία-κλειδιά κάθε διαδρομής (καταφύγια, σημαντικά περάσματα, αρχή και τέλος διαδρομής).

3. Ο τοπογραφικός χάρτης να είναι πεζοπορικός, ώστε να αναγράφονται τα μονοπάτια, και κλίμακας τουλάχιστον 1:50.000 (ιδανικά 1:25.000), ώστε να διευκολυνθούν οι μαθητές. Ανάλογα με την κλίμακα του διαθέσιμου χάρτη, προσαρμόζονται οι κλίμακες στην δραστηριότητα διδασκαλίας 3.

4. Η χρήση του Skype είναι προαιρετική, ωστόσο ενδείκνυται στο πλαίσιο των κοινωνικοπολιτισμικών διδακτικών στρατηγικών με χρήση ΤΠΕ.

5. Το σενάριο μπορεί να υλοποιηθεί με βάση άλλα βουνά της Ελλάδας, πιο κοντινούς για παράδειγμα στο εκάστοτε σχολείο. Εν προκειμένω επιλέχτηκε ο Όλυμπος διότι είναι το ψηλότερο βουνό της Ελλάδας και έλκει χιλιάδες ορειβάτες ετησίως, αλλά κυρίως διότι υπάρχουν πολλές εναλλακτικές διαδρομές ανάβασης από σημεία περιμετρικά του βουνού.

6. Κρατώντας την κεντρική ιδέα αλλά περιορίζοντας/προσαρμόζοντας του στόχους και τις δραστηριότητες του σεναρίου ανάλογα με την επιθυμητή ηλικιακή ομάδα, μπορεί να υλοποιηθεί και με μαθητές άλλων τάξεων.

7. Η χρήση άλλων πηγών με οπτικοποιημένη πληροφόρηση για τις ισοϋψείς και τις γεωγραφικές συντεταγμένες είναι μεν προαιρετική, αλλά κρίνεται ουσιαστικά επιβοηθητική για τους μαθητές.

Βιβλιογραφία

Για τη χωρική σκέψη και τις δυσκολίες των μαθητών

- 1) Clements DH, Sarama J (2011) Early childhood teacher education: The case of Geometry. *J Math Teacher Educ* 14:133–148. Springer. DOI 10.1007/s10857-011-9173-0
- 2) Goodchild MF, Janelle DG (2010) Toward critical spatial thinking in the social sciences and humanities. *GeoJournal* 75:3-13. Springer. DOI 10.1007/s10708-010-9340-3
- 3) Ishikawa T, Kastens KA (2005) Why Some Students Have Trouble with Maps and Other Spatial Representations. *Journal of Geoscience Education* 53(2): 184-197
- 4) Kastens KA, Liben LS (2010) Children's strategies and difficulties while using a map to record locations in an outdoor environment. *International Research in Geographical and Environmental Education* 19(4):315-340. Routledge. DOI: 10.1080/10382046.2010.519151
- 5) Metoyer SK, Bednarz SW, Bednarz RS (2015) *Spatial Thinking in Education: Concepts, Development, and Assessment*. In: O. Muniz Solari et al. (eds.) *Geospatial Technologies and Geography Education in a Changing World*, Advances in Geographical and Environmental Sciences. Springer. DOI 10.1007/978-4-431-55519-3_3
- 6) The National Academies of Sciences, Engineering, Medicine (2006) Learning to Think Spatially. Consensus Study Report. The National Academies Press. Διαθέσιμο στο: <https://www.nap.edu/catalog/11019/learning-to-think-spatially>
- 7) Umek M (2003) A Comparison of the Effectiveness of Drawing Maps and Reading Maps in Beginning Map Teaching. *International Research in Geographical and Environmental Education* 12(1):18-31. Routledge. DOI: 10.1080/10382040308667510

- 8) Van Dijk H, Van der Schee J, Trimp H, Van der Zijpp T (1994) Map skills and geographical knowledge. *International Research in Geographical and Environmental Education* 3(1):68-80. DOI: 10.1080/10382046.1994.9964928
- 9) Wiegand P (1999) Children's Understanding of Maps. *International Research in Geographical and Environmental Education* 8(1):66-68. Routledge. DOI: 10.1080/10382049908667591

Για τις εφαρμογές Google Maps και Google Earth και τη χρήση τους στην εκπαίδευση

- 1) Depover, Karsenti, Κόμης (2010) (έκδοση στην ελληνική) Διδασκαλία με χρήση της τεχνολογίας. Εκδ. Κλειδάριθμος.
- 2) Emmanuel Stefanakis (2012) Chapter 4: Map Mashups and APIs in Education. In: Online Maps with APIs and WebServices (Ed. M.P. Peterson), DOI 10.1007/978-3-642-27485-5_4, Springer-Verlag Berlin Heidelberg
- 3) Holly A.S. Dolliver (2012) Using Google Earth to teach geomorphology. In: Google Earth and Virtual Visualizations in Geoscience Education and Research (Eds. Whitmeyer at al.) Geological Society of America, Vol. 492, DOI: <https://doi.org/10.1130/SPE492>
- 4) Min Liu, Lucas Horton , Justin Olmanson & Pei-Yu Wang (2008) An Exploration of Mashups and Their Potential Educational Uses. *Computers in the Schools* 25:3-4, 243-258, DOI: 10.1080/07380560802368090
- 5) Todd C. Patterson (2007) Google Earth as a (Not Just) Geography Education Tool. *Journal of Geography* 106:4, 145-152, DOI: 10.1080/00221340701678032
- 6) Treves R, Bailey J (2012) Best practices on how to design Google Earth tours for education. DOI: 10.1130/2012.2492(28)
- 7) <http://home.bt.com/tech-gadgets/internet/websites/google-earth-chrome-android-update-voyager-knowledge-cards-3d-11364173865664>
- 8) <http://users.sch.gr/nikbalki/>
- 9) <http://www.colby.edu/acits/2015/10/16/google-maps-vs-google-earth-the-current-state-of-things/>
- 10) <http://www.instructables.com/id/Google-Maps-for-Education/>
- 11) <https://fossbytes.com/difference-between-google-earth-google-maps/>
- 12) https://serc.carleton.edu/NAGTWorkshops/teaching_methods/google_earth/index.html
- 13) https://serc.carleton.edu/sp/library/google_earth/what.html
- 14) https://serc.carleton.edu/sp/library/google_earth/why.html
- 15) <https://www.google.com/help/maps/education/learn/index.html>
- 16) <https://www.gtricks.com/maps/google-maps-vs-street-view-vs-google-earth/>

Παράρτημα Α

1^ο ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΤΟΥ ΜΑΘΗΤΗ (δραστηριότητες διδασκαλίας)

Εργάζεστε στον Όλυμπο ως διασώστες και έμπειροι οδηγού βουνού. Έχετε στη διάθεσή σας συνεχώς το λογισμικό Google Earth και ενίοτε τοπογραφικό χάρτη για να μελετήσετε τα μονοπάτια του Ολύμπου. Καλείστε να συμβουλευέστε ή να βοηθήσετε ορειβάτες, οπότε οι αποφάσεις σας πρέπει να είναι καλά τεκμηριωμένες!

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 1^η

Συναντάτε τη Ρίτα στη Θεσσαλονίκη. Θα ήθελε πολύ να ανέβει στον Μύτικα, αλλά φοβάται ότι θα την πιάσει ίλιγγος. Της απαντάτε ότι ο Όλυμπος είναι ένα πανέμορφο βουνό και ότι έχει πολλές πολύ ψηλές κορυφές, με ελάχιστη υψομετρική διαφορά από τον Μύτικα. Α) Μπορείτε να τις προτείνετε δύο άλλες ψηλές κορυφές στις οποίες μπορεί να φτάσει χωρίς να νιώσει αδιαθεσία; Β) Μπορείτε να περιγράψετε πού βρίσκονται οι κορυφές αυτές ως προς τον Μύτικα, αναφέροντας στην περιγραφή σας τα σημεία του ορίζοντα; (Υπάρχουν διαδρομές που προσεγγίζουν όλες τις κορυφές, και ας μην τις βλέπετε σημειωμένες στο Google Maps).

.....

.....

.....

.....

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 2^η

Βρίσκεστε στο καταφύγιο του ΣΕΟ, και βλέπετε ότι πλησιάζει σφοδρή καταιγίδα από τα βορειοδυτικά. Κάποιοι ορειβάτες πρέπει οπωσδήποτε να επιστρέψουν στο Λιτόχωρο. Τους συμβουλευέτε να αποφύγουν σημεία εκτεθειμένα στον δυνατό αέρα. Α) Από πού λέτε ότι κατέβηκαν; Από τη διαδρομή «Οροπέδιο Μουσών-Καταφύγιο Ζολώτα-Πριόνια» ή τη διαδρομή «Οροπέδιο Μουσών-Γκορτσιά». Β) Κοιτάξτε και τον τοπογραφικό χάρτη. Βγάζετε το ίδιο συμπέρασμα; Σε ποια στοιχεία βασίστηκε η πρόβλεψή σας;

.....

.....

.....

.....

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 3^η

Ο Λευτέρης κατέβασε στο κινητό του έναν ψηφιακό πεζοπορικό χάρτη του Ολύμπου με κλίμακα 1:50.000. Α) Ρυθμίστε τον χάρτη του Google Maps σε αυτή την κλίμακα. Στο δρόμο τελειώνει η μπαταρία του κινητού του και σας ζητάει να δανειστεί τον τοπογραφικό σας χάρτη, ο οποίος έχει κλίμακα 1:25.000. Β) Όταν τον ανοίγει σας λέει: «Σε σχέση με τον δικό μου χάρτη....

.....

.....

.....

.....

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 4^η

Οι ορειβάτες Μίρκα και Γιώργος αποφάσισαν ν' ακολουθήσουν τη διαδρομή «Βρυσοπούλες-Αγ. Αντώνης» ώστε να βγάλουν όμορφες φωτογραφίες του Μύτικα στο τέλος της διαδρομής. Α) Πιστεύετε ότι διάλεξαν ένα κατάλληλο σημείο για καλές φωτογραφίες; Β) Αν θέλατε να φωτογραφήσετε το Μύτικα, εσείς ποιο σημείο θα επιλέγατε και γιατί; ι) Ορίστε το σημείο που επιλέξατε βάσει των γεωγραφικών του συντεταγμένων (γεωγραφική θέση) και ii) ως προς την κορυφή του Μύτικα (σχετική θέση).

.....

.....

.....

.....

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 5η

Ο Χριστόφορος στραμπούληξε το πόδι του, οπότε χρειάζεται να τον μεταφέρουν στο κοντινότερο καταφύγιο. Καλεί για βοήθεια και ενημερώνει ότι βρίσκεται στο μονοπάτι «Πριόνια-Καταφύγιο Ζολώτα-Οροπέδιο Μουσών» στο σημείο με συντεταγμένες 40°05'02.48 Β και 22°21'59.48 Α. Υπάρχουν δύο ομάδες διασωστών, μία στο καταφύγιο Ζολώτα και μία στο καταφύγιο του ΣΕΟ. Ποια από τις δύο να ξεκινήσει να πάει να τον βοηθήσει;

.....

.....

.....

.....

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 6^η

1) Η Δέσποινα στέκεται στο Πέρασμα του Γιόσου λαχανιασμένη. Βγάζει το κινητό της όπου έχει κατεβάσει ψηφιακό χάρτη και τον «διαβάζει» με το Google Earth. Βοηθήστε την να ολοκληρώσει τις σκέψεις της, διότι νιώθει κουρασμένη:

Α) Το καταφύγιο στα δυτικά πρέπει να είναι το..... και αυτό στα νοτιοδυτικά το.....

Β) Θέλει να κατευθυνθεί στο πιο κοντινό από τα δύο. Μπορείτε να της πείτε πόσα μέτρα απέχει από το καθένα, αν ακολουθήσει τα χαραγμένα μονοπάτια; Έχετε στη διάθεσή σας τον χάρκα του Google Earth.

..... μέτρα από το Καταφύγιο..... και

..... μέτρα από το Καταφύγιο.....

Γ) Ουφ! Πάλι καλά σκέφτεται που το πιο κοντινό καταφύγιο είναι και αυτό σε χαμηλότερο υψόμετρο! Φαντάσου να είχα να ανέβω επιπλέον μέτρα υψομετρική!

Και κατευθύνεται ανακουφισμένη προς το καταφύγιο.....

2) Μία ώρα μετά, ο Νίκος βρίσκεται στο ίδιο σημείο. Αυτός έχει μαζί του έναν τοπογραφικό χάρτη, πυξίδα και χάρκα.

Α) Τι πρέπει να κάνει για να υπολογίσει την απόσταση από το σημείο που βρίσκεται έως τα καταφύγια;.....

Β) Την υψομετρική διαφορά που μόλις μετρήσατε (στο 1Γ), πιστεύετε ότι μπορεί να την υπολογίσει, και αν ναι, πώς;.....

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 7η

Ο Μιχάλης βρίσκεται στο Καταφύγιο του Ζολώτα. Θα διανυκτερεύσει εκεί. Κοιτάει τον χάρτη του και παρατηρεί απογοητευμένος ότι το καταφύγιο δεν βρίσκεται στα μισά της διαδρομής «Πριόνια-Καταφύγιο Ζολώτα-ΣΕΟ», αλλά τη χωρίζει ως εξής:

	Υψομετρική διαφορά	Απόσταση		
Πριόνια- Καταφύγιο Ζολώτα				
Καταφύγιο Ζολώτα-ΣΕΟ				
Σύνολο				

Καθώς απολαμβάνετε τη θέα στο καταφύγιο Ζολώτα σας λέει: «Δε βαριέσαι, για αύριο μου μένει το εύκολο κομμάτι της διαδρομής». Του απαντάτε: «Δεν έχετε ακούσει ότι το κομμάτι αυτό της διαδρομής το λένε 'κόντρα';». Βγάζει χαρτί και μολύβι και σχεδιάζει, καθώς και το κινητό του για να κάνει τους υπολογισμούς. «Πράγματι, λέει! Τα πράγματα στο βουνό δεν είναι τόσο απλά!». Τι πιστεύετε ότι υπολόγισε ο Μιχάλης; Κάντε κι εσείς ένα σχέδιο μιας πλαγιάς, όπως έκανε και αυτός, και προσπαθήστε να συμπληρώσετε τον παραπάνω πίνακα.

2° ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΤΟΥ ΜΑΘΗΤΗ (δραστηριότητες εμπέδωσης)

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 1^η:

Η Μαίρη γλίστρησε και χτύπησε το πόδι της. Θα χρειαστεί να την κατεβάσουν με φορείο από το βουνό, το οποίο θα κουβαλούν δύο έμπειροι διασώστες. Βρίσκεται τώρα κοντά στο Οροπέδιο των Μουσών. Από πού θα επιλέγατε να την κατεβάσετε και γιατί;

.....

.....

.....

.....

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 2^η:

Ο Νίκος και η Ελένη κάθονται να ξαποστάσουν σ' ένα κιόσκι/παγκάκι. Ξεκίνησαν από τα Πριόνια και βρίσκονται πλέον σε υψόμετρο 1360 μ. Ο Νίκος προτείνει να εγκαταλείψουν την ιδέα του Μύτικα και να κατευθυνθούν προς την κορυφή Καλόγερος. Η Ελένη διαφωνεί και ισχυρίζεται ότι οι δύο διαδρομές φαίνεται να είναι παρόμοιας δυσκολίας. Τελικά αποφασίζουν να συμβουλευτούν το Google Earth και ν' ακολουθήσουν τη διαδρομή που: α) έχει μικρότερη υψομετρική διαφορά, β) είναι πιο σύντομη χιλιομετρικά, γ) έχει τη μικρότερη μέση κλίση. Βγάλανε άκρη τελικά ή ακόμα διαφωνούν στο παγκάκι;

.....

.....

.....

.....

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 3^η:

Η κυρία Βάσω ανέβηκε στην κορυφή του Ολύμπου, στο Μύτικα, και κουράστηκε πολύ. Τη συναντάτε στα Πριόνια και σας λέει: «Θα κατέβω από το φαράγγι του Ενιπέα στο Λιτόχωρο, που είναι όλο κατηφόρα. Δεν αντέχουν άλλο τα πόδια μου!». Έχει μελετήσει κατά τη γνώμη σας καλά τη διαδρομή; Συμβουλευτείτε πρώτα τον τοπογραφικό χάρτη και κατόπιν επιβεβαιώστε την πρόβλεψή σας στο Google Earth.

.....

.....

.....

.....

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 4^η:

Στον Χρήστο αρέσει ν' απαντά με γρίφους. Όταν τον ρωτήσαμε ποια διαδρομή ακολούθησε όταν πήγε στον Όλυμπο απάντησε: προσέγγισα το βουνό από τα βορεινά, θαύμαζα τη θάλασσα να λαμπυρίζει στα ανατολικά, δεν ξεπέρασα τα 2700 μ. υψόμετρο, αλλά κουράστηκα αρκετά διότι ναι μεν η υψομετρική διαφορά δεν ξεπέρασε τα 2300 μ. αλλά η κλίση ήταν αρκετά μεγάλη. Ποια διαδρομή πιστεύετε ότι ακολούθησε;

.....

.....

.....

.....

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 5^η:

Η κ. Ζωή αμφιταλαντεύεται κοντά στο ταμείο ενός καταστήματος με ορειβατικά είδη. Δεν ξέρει ποιον πεζοπορικό χάρτη να διαλέξει. Τελικά αποφασίζει να αγοράσει έναν που καλύπτει και τα Πιέρια Όρη ώστε να τον χρησιμοποιήσει και σ' επόμενη πεζοπορία. Τυχαίνει να βρίσκεστε ακριβώς δίπλα. Της λέτε μία μόνο πρόταση, η οποία είναι:

.....

.....

.....

.....

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 6^η:

Ένας ορειβάτης περπατούσε στο μονοπάτι «Πριόνια-Ενιπέας-Λιτόχωρο» και σας κάλεσε να ενημερώσει ότι στη θέση 40° 05' 35.75 Β, 22° 26' 33.78 Α βρήκε ένα τραυματισμένο ελάφι από σφαίρες λαθροκυνηγών. Α) Από πού μπορεί να προσεγγιστεί πιο γρήγορα το άτυχο ζώο; Από τα Πριόνια ή το Λιτόχωρο; Β) Επιβεβαιώστε την επιλογή σας μετρώντας και με τον χάρακα την απόσταση στο Google Earth.

3^ο ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΤΟΥ ΜΑΘΗΤΗ (δραστηριότητες αξιολόγησης)

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 1^η:

Βρίσκεστε στο Λιτόχωρο και συναντάτε μια ομάδα αρχάριων ορειβατών, οι οποίοι σας ρωτούν αν είναι προτιμότερο να ακολουθήσουν τη διαδρομή «Πριόνια-Καταφύγιο Ζολώτα-Οροπέδιο Μουσών» ή τη διαδρομή «Γκορτσιά-Οροπέδιο Μουσών». Ποια διαδρομή θα τους συμβουλευάτε να πάρουν και γιατί;

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 2^η:

Η Χριστίνα ξεκινάει από το ΣΕΟ προς την κορυφή του Μύτικα, ανεβαίνοντας από το ονομαζόμενο «Λούκι του Μύτικα». Κοιτάξτε τους δύο χάρτες που έχετε στη διάθεσή σας και κάντε μια εκτίμηση του βαθμού δυσκολίας αυτής της διαδρομής. Πού βασίστηκε η πρόβλεψή σας; Αναζητείστε στο διαδίκτυο κάποια φωτογραφία και δείτε αν η εκτίμησή σας ήταν σωστή!

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 3^η:

Λαμβάνετε μια κλήση από έναν ορειβάτη που έχει χαθεί στο βουνό. Αποπροσανατολίστηκε και δεν ξέρει πού ακριβώς βρίσκεται. Κάντε κατάλληλες ερωτήσεις ώστε να σας περιγράψει πού βρίσκεται όσο το δυνατόν πιο γρήγορα. Έχετε στη διάθεσή σας το Google Earth, αλλά η εικόνα θα είναι «παγωμένη» στο σημείο όπου ο Βορράς δείχνει το πάνω μέρος της οθόνης.

A) Αν καταφέρατε να εντοπίσετε τον ορειβάτη, ποιες ήταν οι πιο καθοριστικές πληροφορίες που συλλέξατε (δηλαδή ποιες ήταν οι πιο πετυχημένες ερωτήσεις που κάνατε;)

B) Αν δεν καταφέρατε να τον εντοπίσετε, τι πιστεύετε ότι πήγε λάθος;

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 4^η:

Ο Λεωνίδας ισχυρίζεται ότι ο χάρτης του, ο οποίος έχει κλίμακα 1:100.000 έχει μεγάλη κλίμακα και ότι αυτός της Κλειώς (1:50.000) έχει μικρότερη. Συμφωνείτε μαζί του;

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 5^η:

Ο Λεωνίδας δεν αφήνει τίποτα στην τύχη όταν ξεκινάει για το βουνό και δεν εμπιστεύεται τυφλά τις νέες τεχνολογίες. Για να εμπιστευτεί τον χάρτη και τα διαγράμματα του Google Earth θέλει να κάνει αντιπαραβολή με τον τοπογραφικό χάρτη του, που τόσα χρόνια τον συνόδευσε πιστά στις διαδρομές του Ολύμπου. Σκοπεύει να ανέβει στην κορυφή Καλόγερος από τα Πριόνια. Κάντε ό,τι κάνει: Α) Αρχικά χαράσσει με τον χάρακα του Google Earth ολόκληρη τη διαδρομή, δηλ. από τα Πριόνια έως την κορυφή Καλόγερος, διότι στον χάρτη είναι η μισή. Β) Στη συνέχεια επαληθεύει ότι το παγκάκι, χαρακτηριστικό σημείο της διαδρομής, το έχουν σημειώσει στο Google Earth στο σωστό σημείο και υψόμετρο. (Έχετε προσέξει ότι ο τοπογραφικός χάρτης έχει χρήσιμες πληροφορίες στην πίσω όψη;). Γ) Τέλος, αντιπαραβάλλει την υψομετρική διαφορά και το μήκος της διαδρομής από το παγκάκι έως την κορυφή Καλόγερος που βλέπει στο διάγραμμα προφίλ ανύψωσης με τις μετρήσεις που κάνει στον τοπογραφικό χάρτη. Τελικά πιστεύετε ότι πείστηκε ότι μπορεί να πάρει μόνο το κινητό του μαζί;

Google Earth	Παγκάκι ίδιο σημείο με τοπογραφικό	
	Παγκάκι υψόμετρο	
	Υψομετρική διαφορά παγκάκι-Καλόγερος	
	Απόσταση παγκάκι-Καλόγερος	
Τοπογραφικός	Παγκάκι υψόμετρο	
	Υψομετρική διαφορά παγκάκι-Καλόγερος	
	Απόσταση παγκάκι-Καλόγερος	

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 6^η:

Ένας ορειβάτης σας ενημερώνει ότι βρίσκεται στη γεωγραφική θέση Χ, Υ. Σημειώστε ένα βασικό πλεονέκτημα που σας δίνει αυτή η πληροφορία αλλά και ένα μειονέκτημα.

Πλεονέκτημα.....

Μειονέκτημα

Ένας άλλος σας περιγράφει τη σχετική του θέση ως προς σημαντικά σημεία αναφοράς (κορυφή Μύτικα, καταφύγιο ΣΕΟ κτλ). Σημειώστε το βασικό μειονέκτημα αυτής της πληροφορίας αλλά και ένα πλεονέκτημα.

Πλεονέκτημα.....

Μειονέκτημα

4^ο ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΤΟΥ ΜΑΘΗΤΗ (δραστηριότητες μεταγνωστικές)

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 1^η:

Έρχεται μία ομάδα νέων διασωστών στον Όλυμπο και καλείστε να τους εκπαιδεύσετε. Τους παρουσιάζετε ποια είναι τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα του να χρησιμοποιούν μια ηλεκτρονική συσκευή με το Google Earth ή έναν τοπογραφικό χάρτη. Καταγράψτε όσα περισσότερα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα εντοπίσατε, σημειώνοντας + στα πλεονεκτήματα ή – στα μειονεκτήματα στη δεύτερη στήλη.

Google Earth		
Τοπογραφικός χάρτης		

Το παρόν σενάριο περιλαμβάνεται στο επιμορφωτικό υλικό της εκπαίδευσης επιμορφωτών Β' επιπέδου ΤΠΕ στα ΠΑΚΕ (Συστάδα 5: Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση), όπως αναπτύχθηκε/προσαρμόστηκε και αξιοποιήθηκε στο πλαίσιο της Πράξης «Επιμόρφωση εκπαιδευτικών για την αξιοποίηση και εφαρμογή των ψηφιακών τεχνολογιών στη διδακτική πράξη (Επιμόρφωση Β' επιπέδου ΤΠΕ)», <http://e-pimorfosi.cti.gr>, του Ε.Π. «Ανάπτυξη Ανθρώπινου Δυναμικού – Εκπαίδευση και Διά Βίου Μάθηση», ΕΣΠΑ 2014-2020, με τελικό δικαιούχο το ΙΤΥΕ «Διόφαντος».

Το επιμορφωτικό υλικό αποτελεί ιδιοκτησία του ΥΠΑΙΘ και καλύπτεται από την ισχύουσα νομοθεσία για την προστασία των πνευματικών δικαιωμάτων των δημιουργών. Διατέθηκε μέσω της ειδικής πλατφόρμας ηλεκτρονικής μάθησης της παραπάνω Πράξης (moodle), ενώ την ευθύνη ανάπτυξής του είχε συγγραφική ομάδα εξειδικευμένων εκπαιδευτικών, με επιστημονικό υπεύθυνο τον κ. Βασίλειο Κόμη, Καθηγητή του Πανεπιστημίου Πατρών, Τμήμα Επιστημών της Εκπαίδευσης και της Αγωγής στην Προσχολική Ηλικία (ΤΕΕΑΠΗ).



Επιχειρησιακό Πρόγραμμα
Ανάπτυξη Ανθρώπινου Δυναμικού,
Εκπαίδευση και Διά Βίου Μάθηση
Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

