

Ο σχεδιασμός και η ανάπτυξη ψηφιακών μαθησιακών αντικειμένων για το μάθημα της Γεωγραφίας στην υποχρεωτική εκπαίδευση

Αικατερίνη Κλωνάρη

Τμήμα Γεωγραφίας Πανεπιστήμιο Αιγαίου

aklonari@geo.aegean.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η ψηφιακή εποχή δεν έχει απλά αλλάξει τη φύση των πηγών και των πληροφοριών που οι άνθρωποι έχουν πρόσβαση, αλλά έχουν μετασχηματίσει και τον τρόπο με τον οποίο αυτές προσεγγίζονται. Ένα σημαντικό ζήτημα που τίθεται στην ψηφιακή εποχή μας, είναι η δημιουργία κατάλληλου εκπαιδευτικού υλικού, στη συγκεκριμένη περίπτωση για την Γεωγραφία, ώστε να αντιμετωπιστούν με επιτυχία οι βασικές προκλήσεις που έχουν εντοπιστεί για την αποτελεσματική χρήση των πόρων μέσα από συγκεκριμένα μαθησιακά περιβάλλοντα. Το άρθρο αυτό, αναφέρεται στο σχεδιασμό και την ανάπτυξη μιας ποικιλίας μαθησιακών αντικειμένων με σκοπό αφενός μεν τον εμπλουτισμό των ηλεκτρονικών βιβλίων Γεωγραφίας και ΜτΠ, αφετέρου δε την χρησιμοποίησή τους, ως αυτόνομες και επαναχρησιμοποιήσιμες μονάδες ψηφιακού υλικού που μπορούν να αξιοποιηθούν για τη διδασκαλία και τη μάθηση, μέσα από την ανάρτησή τους στο πανελλήνιο αποθετήριο μαθησιακών αντικειμένων «Φωτόδεντρο». Στα πλαίσια αυτά θα συζητηθούν οι δυνατότητες χρήσης τους στην σχολική πρακτική μέσα από δραστηριότητες που υποστηρίζουν την διερευνητική μάθηση.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: *e-books, μαθησιακά αντικείμενα, Γεωγραφία, Φωτόδεντρο*

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Στην εποχή μας, οι Τεχνολογίες της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών (ΤΠΕ) θεωρούνται ευρέως ως παράγοντες που μπορούν να συμβάλλουν στις εκπαιδευτικές αλλαγές, αλλά και ως μέσα σημαντικών καινοτομιών στη σχολική πράξη. Οι ΤΠΕ μπορούν να οδηγήσουν σε σημαντικά εκπαιδευτικά και παιδαγωγικά αποτελέσματα και να υποστηρίξουν την ανάπτυξη γνώσεων και δεξιοτήτων των μαθητών, που απαιτούνται, για να επιτύχουν στην κοινωνία του 21ου αιώνα. Κατά την τελευταία δεκαετία, η φύση του Web2.0 (παγκόσμιου ιστού/διαδικτύου), η πρόσβαση και ο τρόπος χρήσης των πόρων του από τους ανθρώπους, για προσωπικούς, εκπαιδευτικούς, επαγγελματικούς, ψυχαγωγικούς και άλλους κοινωνικούς σκοπούς, έχουν αλλάξει ριζικά. Η χρήση των

διαδικτυακών εργαλείων για μαθησιακούς σκοπούς αναμένεται να ασκήσει σημαντική επίδραση στην εκπαίδευση και τον τρόπο που οι άνθρωποι μαθαίνουν εξαιτίας της αλλαγής στη σχέση μεταξύ της διδασκαλίας και της μάθησης, της έρευνας και κατασκευής της γνώσης, και των ορίων ανάμεσα στις δραστηριότητες στην τάξη και στο σπίτι.

Ακαδημαϊκοί, ερευνητές, εκπαιδευτικοί αλλά και διαμορφωτές εκπαιδευτικής πολιτικής έχουν υποστηρίξει ότι τα διαδικτυακά εργαλεία και οι εφαρμογές τους, έχουν τη δυνατότητα να προσφέρουν περισσότερες ευκαιρίες μάθησης για τους μαθητές και εκπαιδευτικούς. Ως εκ τούτου, σημαντικές αλλαγές αναμένονται στον τρόπο που το εκπαιδευτικό υλικό σχεδιάζεται, αναπτύσσεται και δίδεται προς χρήση τόσο στους μαθητές και σπουδαστές, όσο και στους ενήλικους, που ενδιαφέρονται να μάθουν. Οι τρέχουσες τεχνολογικές και παιδαγωγικές εξελίξεις, σχετικά με τις εκπαιδευτικές εφαρμογές των ΤΠΕ, έχουν οδηγήσει σε ένα αυξημένο ενδιαφέρον σε θέματα ανάπτυξης ψηφιακών εκπαιδευτικών πόρων (EUN-iTEC Project, 2010-2014, Aillerie, 2014).

Τα συστήματα μαθησιακών αντικειμένων που βασίζονται στον παγκόσμιο ιστό περιλαμβάνουν διάφορα εργαλεία που έχουν σχεδιαστεί για την υποστήριξη της διδασκαλίας και της μάθησης βοηθώντας τους μαθητές να εξερευνήσουν, να μοιραστούν, να οικοδομήσουν και να εφαρμόσουν τις γνώσεις τους. Η ανάπτυξη και η ενσωμάτωση των αντικειμένων μάθησης στην πρακτική της τάξης έχει εξελιχθεί δυναμικά τα τελευταία χρόνια, σε διάφορα εκπαιδευτικά πλαίσια που κυμαίνονται από την πρωτοβάθμια (Lim, Song & Lee, 2011) και τη δευτεροβάθμια εκπαίδευση (Baki & Cakiroglu, 2010; Lowe et al., 2010; Kay & Knaack, 2008a; 2008b) ως και τη τριτοβάθμια εκπαίδευση (Lam, Lam & McNaught, 2009).

Η εργασία αυτή παρουσιάζει τα κύρια αποτελέσματα του αναπτυξιακού έργου που αφορά την κατασκευή μαθησιακών αντικειμένων και την ένταξή τους στα ηλεκτρονικά βιβλία Γεωγραφίας (εμπλουτισμένα βιβλία) για την υποχρεωτική εκπαίδευση στην Ελλάδα. Το έργο υλοποιήθηκε στα πλαίσια του προγράμματος του Ψηφιακού Σχολείου (<http://dschool.edu.gr/>, 2010), ένα πρόγραμμα που συγχρηματοδοτείται από την Ε.Ε., το οποίο διαχειρίζεται το Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων (ΙΤΥΕ) «Διόφαντος», υπό την αιγίδα του Υπουργείου Παιδείας και Θρησκευμάτων (ΥΠΠΑΙΘ). Το άρθρο είναι δομημένο ως εξής. Η πρώτη ενότητα πραγματεύεται τόσο τη θεωρητική θεμελίωση και εκπαιδευτικά θέματα σχεδιασμού σχετικά με τη μέθοδο του σχεδιασμού και της ανάπτυξης που ακολουθείται. Μετά από αυτό, δίνονται ενδεικτικά παραδείγματα των μαθησιακών αντικειμένων που είναι ενσωματωμένα στα εμπλουτισμένα ψηφιακά βιβλία Γεωγραφίας και στο Φωτόδεντρο (<http://photodentro.edu.gr/lor/?locale=el>, 2013), το ελληνικό αποθετήριο μαθησιακών αντικειμένων, τα οποία προτείνονται για την υποστήριξη των μαθησιακών δραστηριοτήτων και πρακτικών στην τάξη. Τα συμπεράσματα που συνάγονται για εκπαιδευτικές πρακτικές και την περαιτέρω έρευνα στον τομέα.

ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΤΗΣ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ

Ηλεκτρονικά βιβλία, βιβλία με ψηφιακά εμπλουτισμένο περιεχόμενο

Ο όρος ηλεκτρονικό βιβλίο απαντά στην αγγλόφωνη βιβλιογραφία ως ebook, e-textbook, web textbook, online textbook, digital textbook. Δηλώνει την έκδοση ενός έντυπου βιβλίου σε ηλεκτρονική ή ψηφιακή μορφή, το οποίο μπορεί να διαβάσει κανείς σε επιτραπέζιο ηλεκτρονικό υπολογιστή, σε φορητό υπολογιστή, σε υπολογιστή χειρός, σε ειδικές ηλεκτρονικές πλατφόρμες ή φυλλομετρητές διαδικτύου (Internet Explorer, Mozilla κ.λπ.). Στην εκδοχή αυτή, το ηλεκτρονικό βιβλίο μπορεί επίσης να καταγραφεί σε CD-ROM ή DVD-ROM ή να "μεταφορτωθεί" δωρεάν ή επί πληρωμή από το διαδίκτυο στον ηλεκτρονικό υπολογιστή ή σε αυτόνομες συσκευές οι οποίες λειτουργούν αποκλειστικά ως "αναγνώστες", σε διάφορες μορφές με επικρατούσα αυτήν του pdf.

Υπό μία ευρύτερη προοπτική, ο όρος «ηλεκτρονικό βιβλίο» δηλώνει το ψηφιοποιημένο και εμπλουτισμένο με στοιχεία πολυμέσων κείμενο. Τέτοια πολυμεσικά στοιχεία είναι ο ήχος, η εικόνα, οι υπερσύνδεσμοι, καθώς και μέσα τα οποία επιτρέπουν τη δημιουργία σελιδοδεικτών, σημειώσεων στα περιθώρια της σελίδας και υπογραμμίσεων στο κείμενο, την αναζήτηση λέξης ή φράσης μέσω ευρετηρίων κ.ά. Η διαθέσιμη τεχνολογία ενισχύει τη λειτουργικότητα του ηλεκτρονικού βιβλίου με δυνατότητες όπως η αλλαγή του τύπου και του μεγέθους των γραμματοσειρών, η ερμηνεία και μετάφραση όρων και λέξεων από ενσωματωμένα λεξικά, η αντιγραφή και μεταφορά μέρους του κειμένου σε άλλες εφαρμογές, η εκτύπωση κειμένου κ.λπ.

Ως εκ τούτου, με τον όρο "ηλεκτρονικό βιβλίο" δεν πρέπει να εννοούμε μόνον την ψηφιακή έκδοση ενός συμβατικού βιβλίου αλλά το δυναμικό και διαδραστικό μέσο μάθησης που λειτουργεί ως πολυμεσικό εργαλείο γνώσης (Turnbull, 2000; Cavanaugh & Cavanaugh, 2002; Maynard & Cheyne, 2005) Με αυτήν την έννοια, ο όρος δεν συνδέεται απλώς με τη δυνατότητα πρόσβασης του χρήστη σε κείμενα, ήχους και εικόνες. Αντιθέτως, το "ηλεκτρονικό βιβλίο" συνιστά ένα σύνθετο και δυναμικό περιβάλλον μάθησης, που έχει ως στόχο να βοηθήσει τους μαθητές και τους σπουδαστές να εξερευνούν, να μοιράζονται, να οικοδομούν και να εφαρμόζουν τις γνώσεις τους (Wilson, Landoni, Gibb, 2002; Rowhani & Sedig, 2005). Η πρόσβαση του εκπαιδευτικού και του μαθητή σε πολλαπλές πηγές μάθησης μέσω υπερσυνδέσμων, καθώς και η δυνατότητα διάδρασης, μπορούν να καταστήσουν το μέσο αυτό ποιοτικό εργαλείο, όχι μόνον όσον αφορά στην άντληση πληροφοριών αλλά και όσον αφορά στην κατάκτηση και τη σύνθεση της νέας γνώσης [βλ. Πρόταση Παιδαγωγικού Ινστιτούτου (νυν ΙΕΠ) για τα Νέα Προγράμματα Σπουδών: Β. Στόχοι των νέων ΠΣ, Γ. Γενικές αρχές για τη σύνταξη των ΠΣ, Δ. Τεχνολογίες Πληροφορίας και Επικοινωνιών (ΤΠΕ) και ΠΣ].

Μαθησιακά Αντικείμενα (ΜΑ)

Η τεχνολογία είναι ένας παράγοντας αλλαγής, και οι μεγάλες τεχνολογικές καινοτομίες μπορεί να οδηγήσουν στην αλλαγή του παραδείγματος στην εκπαίδευση. Το διαδίκτυο είναι μια τέτοια καινοτομία, η οποία έχει φέρει σαρωτικές αλλαγές στον τρόπο που οι άνθρωποι επικοινωνούν και συναλλάσσονται, και ταυτόχρονα έχει επηρεάσει (αλλάξει το παράδειγμα) και τον τρόπο που οι άνθρωποι μαθαίνουν. Κατά συνέπεια, μια μεγάλη

αλλαγή μπορεί επίσης να προέρχεται και μέσα από τον τρόπο με τον οποίο ένα εκπαιδευτικό υλικό σχεδιάστηκε, αναπτύχθηκε και δόθηκε προς χρήση σε μια κοινότητα μάθησης. Η εκπαιδευτική τεχνολογία, που ονομάζεται «**Μαθησιακά Αντικείμενα**» (**Learning Objects**) (LTSC, 2000a), οδηγεί σήμερα στην επόμενη γενιά του εκπαιδευτικού σχεδιασμού, εξαιτίας της δυνατότητας που έχει στην ανάπτυξη και διανομή **ΜΑ** με ιδιότητες όπως: επαναχρησιμοποίηση, δημιουργικότητα, προσαρμοστικότητα, και επεκτασιμότητα (Hodgins, 2000; Urdan & Weggen, 2000; Gibbons, Nelson & Richards, 2000).

Κατά τα τελευταία χρόνια, υπάρχει ένα αυξανόμενο ενδιαφέρον για τη χρήση των Μαθησιακών Αντικειμένων ως ψηφιακές πηγές για τη μάθηση. Πολλαπλοί ορισμοί έχουν αναπτυχθεί για να περιγράψουν το Μαθησιακό Αντικείμενο. Για παράδειγμα τα Μαθησιακά Αντικείμενα θεωρούνται στοιχεία ενός νέου τύπου διδασκαλίας που βασίζονται στις Νέες Τεχνολογίες και στο παράδειγμα ανάπτυξης εφαρμογών object-oriented ("αντικείμενο-προσανατολισμένων"), από την επιστήμη των υπολογιστών. Το παράδειγμα αυτό εκτιμά ιδιαίτερα τη δημιουργία στοιχείων (που ονομάζονται "αντικείμενα"), που μπορούν να επαναχρησιμοποιηθούν (Dahl & Nygaard, 1966) σε πολλές περιπτώσεις. Αυτή είναι η βασική ιδέα πίσω από τα Αντικείμενα Μάθησης: οι εκπαιδευτικοί σχεδιαστές μπορούν να χτίσουν μικρές εκπαιδευτικές συνιστώσες (εφαρμογές) που μπορούν να επαναχρησιμοποιηθούν πολλές φορές σε διαφορετικά περιβάλλοντα μάθησης. Επιπλέον, τα Μαθησιακά Αντικείμενα είναι γενικά κατανοητό ότι είναι ψηφιακές οντότητες που παρέχονται μέσω του Διαδικτύου, που σημαίνει ότι όλοι οι άνθρωποι που μπορούν να έχουν πρόσβαση στο διαδίκτυο μπορούν να τα χρησιμοποιήσουν ταυτόχρονα (σε αντίθεση με τα παραδοσιακά εκπαιδευτικά πολυμέσα, όπως ο βιντεοπροβολέας ή βιντεοταινία, κ.α. τα οποία μπορούν να υπάρξουν σε μια δεδομένη στιγμή μόνο σε ένα συγκεκριμένο τόπο, π.χ. μια τάξη). Επιπλέον, όσοι ενσωματώνουν Μαθησιακά Αντικείμενα στην διαδικασία διδασκαλίας και μάθησης μπορούν να συνεργαστούν και να επωφεληθούν από τις νέες εκδόσεις, μια και μπορούν εύκολα να αντικαθίστανται τα παλαιότερα και να χρησιμοποιούνται άμεσα. Αυτές είναι σημαντικές διαφορές μεταξύ των αντικειμένων μάθησης και των άλλων προηγούμενων εκπαιδευτικών μέσων.

Στηρίζοντας την έννοια των μικρών, επαναχρησιμοποιήσιμων στοιχείων των διδακτικών μέσων, οι Reigeluth και Nelson (1997) υποστηρίζουν ότι οι εκπαιδευτικοί, ούτως ή άλλως, όταν πρωτοαποκτήσουν πρόσβαση σε κάποιο εκπαιδευτικό υλικό, συχνά σπάνε το υλικό αυτό στα επιμέρους συστατικά του. Στη συνέχεια επανασυναρμολογούν τα επιμέρους τμήματα με τέτοιο τρόπο ώστε να υποστηρίζουν τους επιμέρους διδακτικούς τους στόχους. Αυτό δείχνει και τον λόγο που τα επαναχρησιμοποιήσιμα εκπαιδευτικά στοιχεία, ή Μαθησιακά Αντικείμενα, μπορεί να παρέχουν εκπαιδευτικά οφέλη: αν οι εκπαιδευτικοί θεωρήσουν τα διδακτικά μέσα ως επιμέρους στοιχεία, οπότε και το αρχικό αυτό στάδιο της διάσπασης θα μπορούσε να παρακαμφθεί, αυξάνοντας ενδεχομένως την ταχύτητα και την αποτελεσματικότητα της διδακτικής ανάπτυξης.

Μια πληθώρα ορισμών έχει δοθεί από τους επιστήμονες για την έννοια των Μαθησιακών Αντικειμένων, μια ευρέως αποδεκτή είναι και εκείνη του Wiley (2000): "ένα

μαθησιακό αντικείμενο είναι κάθε ψηφιακός πόρος ο οποίος μπορεί να επαναχρησιμοποιηθεί για να υποστηρίξει τη μάθηση. Ο όρος "Μαθησιακά Αντικείμενα" ισχύει γενικά για εκπαιδευτικό υλικό που σχεδιάστηκε και δημιουργήθηκε σε μικρά κομμάτια, με σκοπό τη μεγιστοποίηση του αριθμού των καταστάσεων μάθησης στις οποίες μπορεί να χρησιμοποιηθεί ο πόρος". Ο Chiappe (2007) ορίζει το Μαθησιακό Αντικείμενο ως: "Μια ψηφιακή αυτοδύναμη και επαναχρησιμοποιήσιμη οντότητα, με σαφή εκπαιδευτικό σκοπό, με τουλάχιστον τρία εσωτερικά και επεξεργάσιμα συστατικά: το περιεχόμενο, τις μαθησιακές δραστηριότητες και τα στοιχεία του διδακτικού πλαισίου. Τα Μαθησιακά Αντικείμενα πρέπει να έχουν μια εξωτερική δομή πληροφοριών, για να διευκολυνθεί η ταυτοποίηση, η αποθήκευση και η ανάκτηση τους: τα μεταδεδομένα."

Αποθετήριο Μαθησιακών Αντικειμένων (AMA)

Ένα Αποθετήριο Μαθησιακών Αντικειμένων (**Learning Object Repository**) είναι μια online ψηφιακή βιβλιοθήκη αναζήτησης Αντικειμένων Μάθησης που έχουν καταγραφεί για εκπαιδευτικούς σκοπούς, σε συνδυασμό με ένα σύνολο μηχανισμών διαχείρισης, αναζήτησης και πρόσβασης. Αυτή περιέχει τα μαθησιακά αντικείμενα και τα μεταδεδομένα τους. Τα μεταδεδομένα επιτρέπουν στο αντικείμενο να αναπροσαρμόζεται, καθιστώντας την ανάκτηση και την επαναχρησιμοποίηση αυτού του υλικού μάθησης τεχνολογικά πιο εύκολη.

Τα Αποθετήρια εφαρμόζουν ένα πρότυπο μεταδεδομένων για την υποστήριξη της σημασιολογικής διαλειτουργικότητάς τους. Οι Neven και Duval (2002) παρουσίασαν τη φύση αποθετηρίων που περιέχουν μαθησιακά αντικείμενα και διερεύνησαν τα ισχύοντα αποθετήρια, συγκρίνοντας τα χαρακτηριστικά και την αρχιτεκτονική τους· όπως εξήγησαν "το σχήμα μεταδεδομένων των Αποθετηρίων Μαθησιακών Αντικειμένων (**Learning Object Metadata**) βασίζεται στις προδιαγραφές του IEEE (2002) μέσα από μια διαδικασία που συνήθως αναφέρεται ως "προφίλ εφαρμογών".

Ένας μεγάλος αριθμός αποθετηρίων μαθησιακών αντικειμένων έχουν δημιουργηθεί σε όλο τον κόσμο. Η πλειοψηφία από αυτά στοχεύουν στην τριτοβάθμια εκπαίδευση, π.χ. το αποθετήριο MERLOT (Shell and Burns, 2002), που φιλοξενεί κυρίως άρθρα από επιστημονικά περιοδικά, σεμινάρια, μαθήματα, διαλέξεις και βίντεο· ενώ παραδείγματα AMA που στοχεύουν σε εκπαιδευτικούς και σχολεία αποτελούν τα LeMill (lemill.net) και Learning Resource Exchange (LRE) for schools (EUN, LRE Retrieved:2014).

ΤΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΤΟΥ ΨΗΦΙΑΚΟΥ ΕΜΠΛΟΥΤΙΣΜΟΥ

Όπως παραπάνω αναφέρθηκε ένα ηλεκτρονικό βιβλίο δεν αποτελεί απλά την ψηφιακή εκδοχή, σε μορφή pdf ή html, ενός συμβατικού εγχειριδίου ή εκπαιδευτικού υλικού. Το ηλεκτρονικό βιβλίο αλλάζει τη φύση του παραδοσιακού βιβλίου και τους τρόπους αξιοποίησής του από μαθητές και εκπαιδευτικούς, καθώς:

- διαθέτει υπερκειμενικά-διαδραστικά χαρακτηριστικά, τα οποία επιτρέπουν εύκολα την αναζήτηση περιεχομένου (π.χ. με λέξεις κλειδιά).

- δεν περιορίζεται σε κείμενο και στατικές εικόνες αλλά ενσωματώνει ήχο, βίντεο, κινούμενη εικόνα και δυναμικές προσομοιώσεις.
- δεν έχει περιορισμούς όγκου και φυσικής διανομής ή αποθήκευσης.
- μπορεί να διανέμεται μέσω του Διαδικτύου και να είναι προσβάσιμο από απόσταση, χωρίς χρονικούς περιορισμούς, μέσα από μια πληθώρα κινητών συσκευών, όπως net-books, tablets ακόμη και κινητά τηλέφωνα.
- Μπορεί να ανανεώνεται και να εμπλουτίζεται με πρόσθετο υλικό, εύκολα και με χαμηλό κόστος (π.χ. σύνθεση ολόκληρων κεφαλαίων από διαφορετικά βιβλία).
- Ενσωματώνει πρόσθετα χαρακτηριστικά και δυνατότητες (π.χ. δυναμικές προσομοιώσεις, συνδέσεις με εξωτερικούς πόρους, on-line ασκήσεις κ.λπ.).
- Μπορεί να ενσωματωθεί σε συστήματα διαχείρισης ηλεκτρονικής μάθησης (LMS) και να συνδυαστεί διδακτικά με άλλες εφαρμογές, όπως ηλεκτρονικές συζητήσεις (forums), ιστολόγια, wiki κ.λπ., ώστε να ενισχύσει τη συνεργατική μάθηση και την οικοδόμηση νέων γνώσεων.

Από τα ψηφιακά εμπλουτισμένα βιβλία στα επαναχρησιμοποιήσιμα μαθησιακά αντικείμενα

Εκπαιδευτικοί και μαθητές είναι γενικά πολύ εξοικειωμένοι με τα έντυπα βιβλία. Αυτός ήταν και ο λόγος αρχικά που αποφασίστηκε από το ΥΠΑΙΘ να χρησιμοποιηθούν τα εμπλουτισμένα ψηφιακά βιβλία ως όχημα για την ομαλή μετάβαση προς την εξοικείωση των εκπαιδευτικών με τους ψηφιακούς μαθησιακούς πόρους. Σε ένα κεντρικά οργανωμένο εκπαιδευτικό σύστημα, όπως το ελληνικό, υπάρχει ένα επίσημο σχολικό εγχειρίδιο για κάθε μάθημα και ανά τάξη, κοινό για όλους τους μαθητές της επικράτεια, επομένως μια τέτοια απόφαση ήταν εύκολο να υλοποιηθεί.

Η διαδικασία εμπλουτισμού των ελληνικών σχολικών εγχειριδίων με διαδραστικό εκπαιδευτικό υλικό αποτέλεσε το έναυσμα για την ανάπτυξη μερικών χιλιάδων μαθησιακών αντικειμένων (Kynigos, 2012; Dalakosta, Korakakis, Pavlatou, 2012; Chrysostomou, 2013; Jimoyiannis et al., 2013; Σαλονικίδης, κ.ά., 2013). Η σύνδεση μαθησιακών πόρων σε html σελίδες σε μια online έκδοση ψηφιακών σχολικών εγχειριδίων θεωρήθηκε - και αποδείχθηκε ότι είναι- μια καλή, εναλλακτική προσέγγιση για τη σύνδεση των πόρων με τους μαθησιακούς στόχους του Προγράμματος Σπουδών. Τα διαδραστικά ψηφιακά βιβλία προσφέρουν στους εκπαιδευτικούς ένα οικείο περιβάλλον εργασίας, ώστε να μπορούν να περιηγηθούν στους μαθησιακούς πόρους που αυτά περιέχουν (<http://ebooks.edu.gr/new/allcourses.php>).

Παρόλα αυτά, αν και αυτή η προσέγγιση εκτιμήθηκε ιδιαίτερα, υπήρξε μια πρώτη μεγάλη ανησυχία σχετικά με την αποτελεσματικότητα της επένδυσης, κυρίως όσον αφορά την επαναχρησιμοποίηση των μαθησιακών πόρων που είχαν δημιουργηθεί. Ένα βασικό ερώτημα τέθηκε "τι θα συμβεί όταν αλλάξουν τα βιβλία, ή, όταν μια έννοια που διδάσκεται σήμερα, για παράδειγμα, στην 2η τάξη του Γυμνασίου, θα πρέπει να διδαχθεί τον επόμενο χρόνο στην 3η τάξη, κοκ. Έτσι αποφασίστηκε (μια στρατηγική απόφαση) η προώθηση και η ανάπτυξη επαναχρησιμοποιήσιμων μαθησιακών αντικειμένων, καθώς

και η ανάπτυξη ενός εθνικού αποθετηρίου μαθησιακών αντικειμένων, στο οποίο θα μπορούν να αποθηκεύονται, να οργανώνονται, να περιγράφονται, και να διατηρούνται τα δημιουργημένα ΜΑ, προκειμένου να επιτευχθεί η βιωσιμότητα τους. Το Φωτόδεντρο LOR (<http://photodentro.edu.gr/lor/>) σχεδιάστηκε και αναπτύχθηκε κυρίως για να εξυπηρετήσει αυτόν τον σκοπό.

Για το σκοπό αυτό, οι κατευθυντήριες γραμμές που δόθηκαν στις ομάδες των εμπειρογνομόνων που έχουν αναπτύξει αυτούς τους πόρους ήταν κατά τον σχεδιασμό των μαθησιακών πόρων να έχουν στο μυαλό τους: 1) την δυνατότητα επαναχρησιμοποίησης τους, 2) την ανάπτυξη μικρών, αυτοδύναμων, σημασιολογικά και λειτουργικά αυτόνομων δομημάτων μάθησης, 3) την αποπλαισίωση των υφιστάμενων πόρων από το πλαίσιο του ψηφιακού βιβλίου, για το οποίο είχαν αρχικά αναπτυχθεί, και την επαναχρησιμοποίησιμότητά τους σε διαφορετικά πλαίσια. Προς την κατεύθυνση αυτή, η περιγραφή τους με μεταδεδομένα συνέβαλλε στην αναπλαισίωση τους.

ΕΡΓΟ ΤΗΣ ΟΜΑΔΑΣ ΓΕΩΓΡΑΦΙΑΣ & ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

Η ομάδα «Γεωγραφίας και Περιβάλλοντος» σύμφωνα με τα παραπάνω, εργάστηκε στο πλαίσιο του έργου «Προδιαγραφές Ψηφιακής Εκπαιδευτικής Πλατφόρμας, Ανάπτυξη και Λειτουργία Ψηφιακής Βάσης Γνώσης, Ψηφιακή Διαμόρφωση και Τεχνικός Μετασχιολασμός Εκπαιδευτικού Υλικού, Υποδομή και Υποδειγματικές Διδασκαλίες και Αξιοποίηση Συμμετοχικού Ιστού», το οποίο υλοποιείται από το Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών & Εκδόσεων «Διόφαντος» - ΙΤΥΕ.

Στα πλαίσια αυτού του έργου ανέλαβε το σχεδιασμό και τη δημιουργία ψηφιακού διαδραστικού υλικού, για τον εμπλουτισμό της ηλεκτρονικής μορφής των σχολικών βιβλίων (βιβλία μαθητών) Γεωγραφίας και Μελέτης του Περιβάλλοντος από την Γ΄ τάξη του Δημοτικού μέχρι και την Β΄ τάξη του Γυμνασίου, σύμφωνα με τις κατά περίπτωση παιδαγωγικές και τεχνικές προδιαγραφές εμπλουτισμού. Αρχικά, όλο το παραγόμενο υλικό ήταν προσβάσιμο από την ψηφιακή εκπαιδευτική πλατφόρμα «Ψηφιακό Σχολείο» (<http://digitalschool.minedu.gov.gr/>), ενώ σήμερα όλο το υλικό βρίσκεται αναρτημένο στο Φωτόδεντρο-Πανελλήνιο Αποθετήριο Μαθησιακών Αντικειμένων (<http://photodentro.edu.gr/lor/>).

Η ομάδα «Γεωγραφίας και Περιβάλλοντος» αποτελείται από την επιστημονική υπεύθυνη και συντονίστρια της ομάδας καθώς και 8 μέλη/ εμπειρογνώμονες χωρισμένους σε 3 υπο-ομάδες:

- Την Ομάδα Διαχείρισης Υλικού, η οποία προγραμματίζει την παραγωγή του εκπαιδευτικού υλικού, τη διασύνδεση των πόρων εμπλουτισμού με τα ψηφιακά βιβλία, πραγματοποιούσε τον έλεγχο λειτουργικότητας, επεσήμανε σφάλματα και επιμελείται τα παραδοτέα σύμφωνα με τον αρχικό προγραμματισμό του έργου.
- Την Ομάδα Ανάπτυξης Εκπαιδευτικού Υλικού, η οποία σχεδίαζε και δημιουργούσε το ψηφιακό εκπαιδευτικό υλικό σύμφωνα με τις υποδείξεις του επιστημονικού υπεύθυνου της ομάδας.

- Την Ομάδα Ανάπτυξης Χαρτογραφικού Υλικού, η οποία ανέπτυξε το χαρτογραφικό υπόβαθρο και παρείχε τα δεδομένα, τα οποία αξιοποιήθηκαν από την ομάδα ανάπτυξης για τη δημιουργία πολυ-επίπεδων δισδιάστατων διαδραστικών χαρτών, καθώς και τρισδιάστατων.

Για την δημιουργία όλων των μαθησιακών αντικειμένων χρησιμοποιήθηκαν τα παρακάτω λογισμικά, εφαρμογές πολυμέσων και άλλες πηγές ψηφιακού υλικού: Adobe Director 11.5, Adobe Flash Pro CS5.5, Adobe Photoshop, Articulate Studio 9.0, Google Earth, Google Maps Api, Visual Understanding Environment (VUE), Πλατφόρμα ArcGIS ERDAS IMAGINE 8.7, ελεύθερες εφαρμογές JavaScript, διαδικτυακή εγκυκλοπαίδεια Wikipedia (<http://el.wikipedia.org>), ψηφιακοί πόροι από την Εκπαιδευτική Τηλεόραση (<http://www.edutv.gr/>), από το Ψηφιακό Αρχείο της ΕΡΤ (<http://www.ert-archives.gr>) και φωτογραφίες που διατίθενται με άδεια Creative Commons ή προέρχονται από το προσωπικό αρχείο των μελών της ομάδας.

ΠΟΣΟΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΜΠΛΟΥΤΙΣΜΟΥ ΑΝΑ ΒΙΒΛΙΟ ΚΑΙ ΑΝΑ ΕΙΔΟΣ ΜΑΘΗΣΙΑΚΟΥ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟΥ

Τα στοιχεία εμπλουτισμού, που ανέπτυξε η ομάδα «Γεωγραφίας και Περιβάλλοντος» και διασύνδεσε στα ψηφιακά ηλεκτρονικά βιβλία (βιβλία μαθητών) Γεωγραφίας και Μελέτης του Περιβάλλοντος, φαίνονται στους Πίνακες 1 και 2. Πρόκειται για εφαρμογές (ανοιχτού και κλειστού τύπου) που αναπτύχθηκαν εξ ολοκλήρου ή τροποποιήθηκαν από την ομάδα παραγωγής και υπερσύνδεσμοι και πολυμεσικά στοιχεία από έγκυρους εξωτερικούς διαδικτυακούς τόπους.

Η προσέγγιση εμπλουτισμού που ακολουθήθηκε για τον εμπλουτισμό των βιβλίων Γεωγραφίας και ΜτΠ (Γ' και Δ') Δημοτικού και Γυμνασίου βασίστηκε:

α) Στα πορίσματα της Διδακτικής της Γεωγραφίας και, ειδικότερα, στη σχετική βιβλιογραφία που αφορά (Baxter, 1989; Henriques, 2002; Mackintosh, 1999; Philips, 1991)

- στις νοητικές αναπαραστάσεις στις παρανοήσεις και στις εννοιολογικές δυσκολίες που αντιμετωπίζουν οι μαθητές για βασικές γεωγραφικές και γεωλογικές διαδικασίες (εσωτερικό της γης, δημιουργία σεισμών, ηφαιστειών, τσουνάμι, κινήσεις της γης και αποτελέσματα των κινήσεων, καιρός κλίμα, κ.λπ.)
- στην ανάπτυξη χωρικής σκέψης των μαθητών
- στα διδακτικά εμπόδια που αντιμετωπίζουν οι εκπαιδευτικοί, σχετικά με τη διδασκαλία της Γεωγραφίας και τη χρήση κατάλληλου εκπαιδευτικού υλικού.

β) Στο Νέο Πρόγραμμα Σπουδών Γεωγραφίας (Ομάδα Εργασίας, 2011) και τη φιλοσοφία του, όπου οι ΤΠΕ προσεγγίζονται ως εργαλεία έρευνας, δημιουργίας, συνεργασίας, μοντελοποίησης και επίλυσης προβλημάτων.

Το ψηφιακό περιεχόμενο που αναπτύχθηκε (Πίνακας 2) περιλαμβάνει ποικίλα στοιχεία εμπλουτισμού πολυμεσικών μορφών, όπως: Οπτικοποιήσεις, Δυναμικές προσομιώσεις, ταινίες/βιντεο, ασκήσεις/ παιχνίδια, Συνδέσεις με εξωτερικούς πόρους (π.χ. Wikipedia), εκπαιδευτικά λογισμικά, παρουσιάσεις, πίνακες, γραφήματα, και κυρίως ένα πλήθος πολυχαρτών 2Δ και 3Δ, εικονικές περιηγήσεις κ.λπ.

Ακολουθήθηκε ένα ενιαίο πλαίσιο σχεδιασμού και ανάπτυξης το οποίο περιλαμβάνει, για κάθε στοιχείο ψηφιακού εμπλουτισμού, το σενάριο εμπλουτισμού και τη διδακτική διεπαφή. Οι παραπάνω συνιστώσες προσδιορίζουν το μαθησιακό στόχο και τον τρόπο που η μάθηση προσεγγίζεται ή υποστηρίζεται από κάθε συγκεκριμένη εφαρμογή, προσομοίωση ή ψηφιακό πόρο.

Πίνακας 1: Αριθμός πόρων εμπλουτισμού ανά βιβλίο και στο Φωτόδεντρο

ΤΙΤΛΟΣ ΒΙΒΛΙΟΥ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΠΟΡΩΝ ΕΜΠΛΟΥΤΙΣΜΟΥ ΠΟΥ ΑΝΑΠΤΥΧΘΗΚΑΝ Ή ΠΡΟΣΑΡΜΟΣΤΗΚΑΝ ΓΙΑ ΤΑ E-BOOKS	ΑΡΙΘΜΟΣ ΠΟΡΩΝ ΕΜΠΛΟΥΤΙΣΜΟΥ ΠΟΥ ΑΠΟΤΕΛΟΥΝ ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΑ ΣΤΟ ΦΩΤΟΔΕΝΤΡΟ
Μελέτη Περιβάλλοντος (Γ' Δημοτικού)	193	118
Μελέτη Περιβάλλοντος (Δ' Δημοτικού)	221	82
Γεωγραφία (Ε' Δημοτικού)	404	125
Γεωγραφία (Στ' Δημοτικού)	304	153
Γεωλογία – Γεωγραφία (Α' Γυμνασίου)	270	50
Γεωλογία – Γεωγραφία (Β' Γυμνασίου)	361	122
ΠολυΧάρτες, Εργαλεία Geocoder, 3D Περιηγήσεις	(περιέχονται παραπάνω βιβλία)	στα 109
ΣΥΝΟΛΟ	1753	759

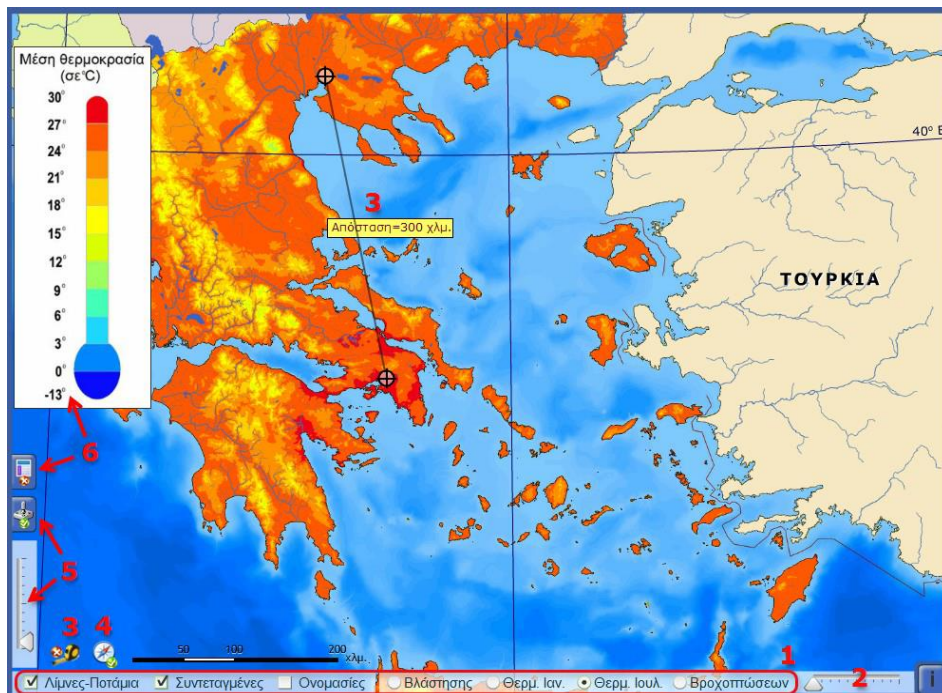
Πίνακας 2: Είδος πόρων εμπλουτισμού

ΕΙΔΟΣ ΠΟΡΟΥ ΕΜΠΛΟΥΤΙΣΜΟΥ	ΑΡΙΘΜΟΣ
Ασκήσεις-Παιχνίδια	157
Ταινίες/Βίντεο	236
Υπερσύνδεσμοι	191
Διασυνδέσεις τοπωνυμίων σε χάρτες	415
Χάρτες	355
Παρουσιάσεις, εικόνες, πίνακες, γραφήματα κ.ά.	202
Εφαρμογές διερευνητικού χαρακτήρα	197
ΣΥΝΟΛΟ ΣΥΝΔΕΣΕΩΝ	1753

ΑΝΤΙΠΡΟΣΩΠΕΥΤΙΚΑ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΕΜΠΛΟΥΤΙΣΜΟΥ

Πολυχάρτες

Εικόνα 1: Πολυχάρτης Ελλάδας (ζωνών βλάστησης, θερμοκρασιών, βροχοπτώσεων, γεωμορφολογικός)



Οι πολυχάρτες (Εικόνα 1) είναι εφαρμογές που αναπτύχθηκαν με σκοπό τη διευκόλυνση ομαδο-συνεργατικών δραστηριοτήτων, οι οποίες βασίζονται στην αξιοποίηση πληροφοριών που περιλαμβάνονται στους χάρτες. Συνολικά δημιουργήθηκαν 75 εφαρμογές που καλύπτουν χαρτογραφικά τον κόσμο, τις ηπείρους, την Ελλάδα και την Κύπρο. Σε κάθε εφαρμογή οι χάρτες ομαδοποιήθηκαν ανάλογα με τους στόχους και το περιεχόμενο των διδακτικών ενοτήτων των σχολικών εγχειριδίων. Έτσι υπάρχουν χάρτες για την γεωμορφολογική εξέταση, για τη μελέτη κλιματικών δεδομένων, για τη βλάστηση και το ανθρωπογενές περιβάλλον (πόλεις και πρωτεύουσες, κατανομή πληθυσμού και πυκνότητα πληθυσμού, συγκοινωνιακά δίκτυα, πολιτισμικά στοιχεία, κ.α.) των διαφόρων γεωγραφικών περιοχών.

Ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να εμφανίσει τον χάρτη που επιθυμεί κάνοντας κλικ στα κουμπιά που βρίσκονται στο κάτω μέρος της εφαρμογής (1), ενώ σύροντας τον

μεταβολέα (2) μπορεί να εμφανίσει, σε διαβαθμίσεις διαφάνειας, το γεωμορφολογικό χάρτη της περιοχής που μελετά. Παρέχεται εργαλείο μέτρησης αποστάσεων σε ευθεία (3), πυξίδα (4), εργαλείο μεγέθυνσης/σμίκρυνσης και πλοήγησης στο χάρτη (5) καθώς και κουμπί εμφάνισης του υπομνήματος του κάθε χάρτη (6).

Με τη χρήση των πολυχαρτών μπορούν να υλοποιηθούν μαθησιακοί στόχοι που σχετίζονται με την ανάπτυξη των χωρικών ικανοτήτων των μαθητών μια και τους δίνεται η δυνατότητα να παρατηρήσουν χωρικές κατανομές φαινομένων, να διαπιστώσουν χωρικές σχέσεις, χωρικά πρότυπα και διαφοροποιήσεις, να ερμηνεύσουν χωρικά φαινόμενα και διαδικασίες, κ.α. Επίσης έχουν την δυνατότητα να ασκηθούν στον υπολογισμό αποστάσεων, χρησιμοποιώντας το εργαλείο μέτρησης, να εκτιμήσουν αποστάσεις χρησιμοποιώντας χάρτες διαφορετικής κλίμακας, και να αναπτύξουν δεξιότητες αποκωδικοποίησης και ερμηνείας συμβόλων, με τη χρήση διαφορετικών υπομνημάτων.

Γεωγραφικοί όροι, τρισδιάστατοι χάρτες και εικονικές περιηγήσεις

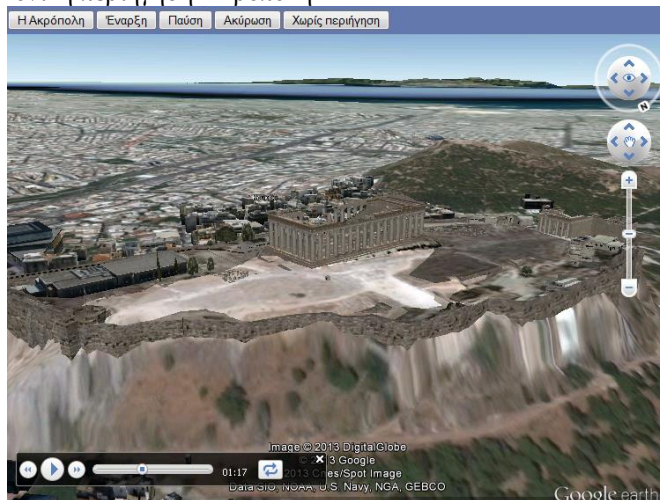
Οι τρισδιάστοι χάρτες (Εικόνα 2) που έχουν δημιουργηθεί είναι της Ελλάδας και όλων των ηπείρων (Ευρώπης, Ασίας, Αφρικής, Β. και Ν. Αμερικής, Ωκεανίας) καθώς και όλων των γεωγραφικών όρων που αναφέρονται στη ΜτΠ της Γ και Δ' τάξης Δημοτικού.

Το σημαντικό είναι ότι στους χάρτες αυτούς υπάρχει η δυνατότητα πλοήγησης των μαθητών και η θέαση τους από διαφορετικές κατευθύνσεις, πράγμα που βοηθά στην ανάπτυξη δεξιοτήτων προσανατολισμού, αλλά και καλύτερης αντίληψης του χώρου σε ότι αφορά τη μορφολογία του εδάφους, των ακτών και του υποθαλάσσιου αναγλύφου. Οι 3D χάρτες βοηθούν το μαθητή να καταλάβει το ρόλο των υψομετρικών καμπυλών βλέποντας το χώρο με την τρίτη του διάσταση, αντί να προσπαθεί να τον δημιουργήσει νοητά, κοιτάζοντας απλά τις ισοϋψείς (Apostoloroulou & Klonari 2011). Επιπλέον οι συγκεκριμένη χάρτες συνδέονται με εικονικές περιηγήσεις στο Google Earth και οι μαθητές μπορούν να έχουν την εικόνα μιας περιοχής (παράδειγμα) μέσα από τη χρήση μιας εικονικής σφαίρας (εικονική πραγματικότητα) και να προηγηθούν σε αυτήν με χρήση 3D μοντέλων (Εικόνα 3).

Εικόνα 2: Οι γεωγραφικοί όροι: πεδιάδα, λίμνη



Εικόνα 3: Εικονική περιήγηση Ακρόπολη



Δραστηριότητες παιχνίδια

Εικόνα 4: Δραστηριότητα για τον προσδιορισμό των γεωγραφικών όρων της ξηράς



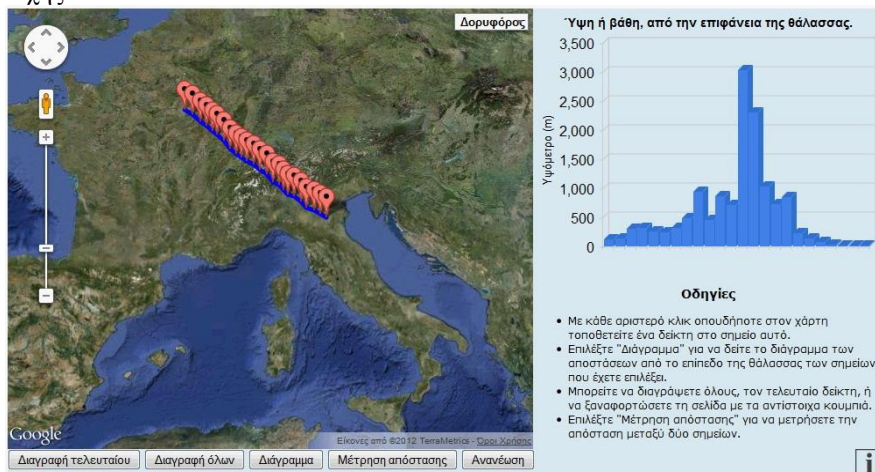
Οι μαθητές σε αυτή την εφαρμογή πρέπει να εντοπίσουν τον γεωγραφικό όρο που τους ζητείται, μπορούν να δουν την φωτογραφία ενός τόπου που αντιστοιχεί στο όρο που ζητείται, οι μαθητές σε κάθε πετυχημένη επιλογή παίρνουν βαθμούς και αν αποτύχουν μετά από επανειλημμένες προσπάθειες έχουν την δυνατότητα να περιηγηθούν στην εικόνα και να δουν την σωστή αντιστοίχιση των όρων. Η Συγκεκριμένη δραστηριότητα μπορεί να χρησιμοποιηθεί είτε ως δραστηριότητα εμπέδωσης, είτε και ως άσκηση αυτοαξιολόγησης.

Εφαρμογές Google Earth και Google Earth Api

Σε πολλά μαθησιακά αντικείμενα που έχουν δημιουργηθεί για την Γεωγραφία, αξιοποιείται η μηχανή εικονικής περιήγησης του λογισμικού Google Earth, εφαρμογές Google Earth Api (π.χ. για πολλαπλές μετρήσεις όπως στην Εικόνα 5, όπου οι μαθητές μπορούν να οπτικοποιήσουν το ύψος διαδοχικών σημείων στην επιφάνεια της γης δημιουργώντας μια νοητή τομή στη μορφολογία του εδάφους), αλλά και συνδυασμός εικονικής περιήγησης του λογισμικού Google Earth και της γλώσσας JavaScript όπως π.χ. για να παρουσιαστεί ο περίπλους της Γης από τον Μαγγελάνο (Εικόνα 6). Με την περιήγηση οι μαθητές μπορούν να δουν τους σταθμούς στο ταξίδι του Μαγγελάνου, αλλά και διάφορα ιστορικά στοιχεία από το ημερολόγιο του ταξιδιού. Το βασικό πλεονέκτημα χρήσης των εικονικών σφαιρών έναντι των χαρτών είναι ότι παρουσιάζουν με ακρίβεια το μέγεθος και το σχήμα των ωκεανών των ηπείρων και των χωρών και δίνεται η

δυνατότητα στους μαθητές να συγκρίνουν περιοχές όπως φαίνονται στους χάρτες και σε μια σφαίρα.

Εικόνα 5: Δραστηριότητα για τη μέτρηση (υψομέτρου) μιας τομής στο ανάγλυφο μιας περιοχής



Εικόνα 6: Ο περίπλους της γης από το Μαγγελάνο



Προσομοιώσεις

Όπως ήδη αναφέρθηκε έχουν δημιουργηθεί πολλές προσομοιώσεις, κυρίως για διαδικασίες που οι μαθητές έχουν δυσκολίες να τις αντιληφθούν και πολλές φορές έχουν εναλλακτικές ιδέες για αυτές εξαιτίας του ότι δεν είναι άμεσα παρατηρήσιμες και η επιστημονική ερμηνεία τους δεν συμφωνεί με τα βιώματα των μαθητών (Εικόνα 7).

Εικόνα 7: Οι κινήσεις της γης και οι εποχές



Εφαρμογές διερευνητικού χαρακτήρα

Στις εφαρμογές αυτές δίνεται ιδιαίτερη έμφαση στη δομή ενός σεναρίου, ώστε να είναι εστιασμένο και να προσομοιώνει σημαντικές φάσεις του, με στόχο την ολοκλήρωση ενός έργου, που μπορεί να υλοποιηθεί μέσα από το περιβάλλον του μαθησιακού αντικειμένου. Πρόκειται για διαδραστικές εφαρμογές αναπαράστασης και διερεύνησης που έχουν ως στόχο την υλοποίηση μιας ολοκληρωμένης εργασίας π.χ. ένα σενάριο που αφορά ένα ταξίδι στο Δούναβη από τις πηγές μέχρι και τις εκβολές του, που οι μαθητές οι ίδιοι είναι οι ταξιδιώτες και θα πρέπει να περιγράψουν το ταξίδι τους αυτό (Εικόνα 8).

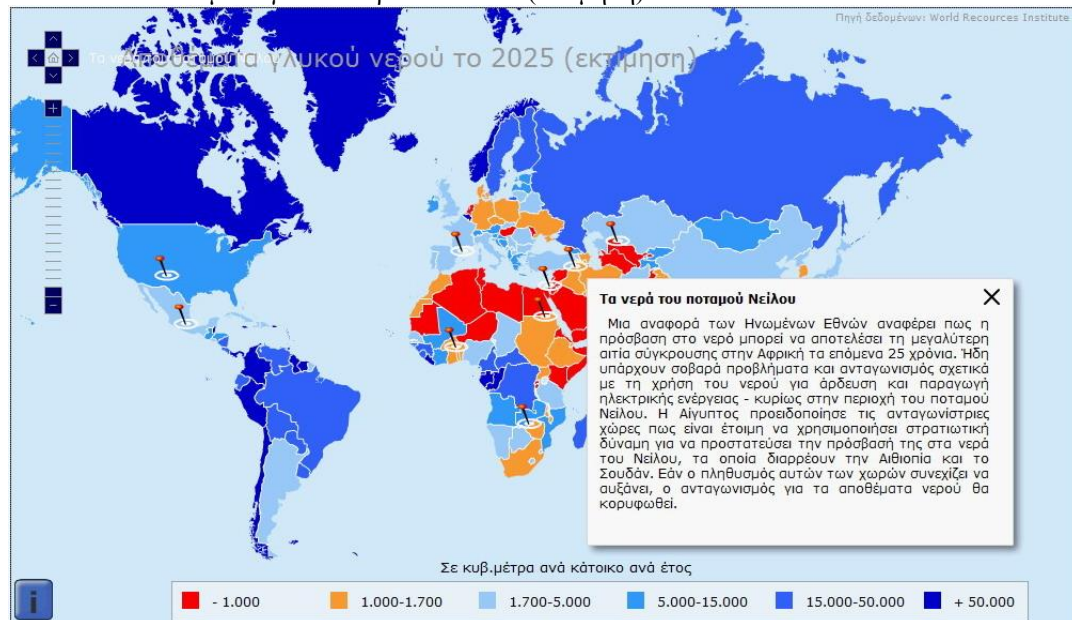
Άλλες εφαρμογές αυτής της κατηγορίας είναι μαθησιακά αντικείμενα τα οποία περιέχουν πολλαπλές αναπαραστάσεις ή και δεδομένα π.χ. με μορφή πινάκων, διαγραμμάτων, χαρτών, εικόνων, κειμένων, κ.ά. όπου ζητείται από τους μαθητές να τα επεξεργαστούν και να απαντήσουν σε ερωτήματα, ή ακόμα και να προτείνουν λύσεις σε προβλήματα ή ζητήματα στα οποία αναφέρονται (Εικόνες 9,10).

Εικόνα 8: Ταξιδεύοντας από τη Βόρεια στη Μαύρη Θάλασσα



Εικόνα 9: Φυσιογραφικές περιοχές της Ευρώπης

Οδηγίες	Γεωμορφολογικός Ευρώπης	Πίνακας 25.3	Χάρτης ορυκτού πλούτου Ευρώπης	Χάρτης βλάστησης Ευρώπης	Κλιματικός χάρτης Ευρώπης
Εργαστείτε ανά ομάδες. Κάθε ομάδα να επιλέξει και να υλοποιήσει μια από τις ακόλουθες εργασίες του πίνακα, χρησιμοποιώντας τα αντίστοιχα κριτήρια και εργαλεία σύγκρισης:					
Εργασία	Κριτήρια σύγκρισης	Εργαλεία σύγκρισης	<p> ■ Δυτικά και βόρεια υψίπεδα ■ Ευρωπαϊκά πεδινά ■ Κεντρικά υψίπεδα ■ Αλπική Ευρώπη </p> <p>Χάρτης φυσιογραφικών περιοχών της Ευρώπης</p>		
1η. Να συγκριθεί μια περιοχή της Ευρώπης των υψηλών οροσειρών (π.χ. η νότια Ελβετία) με μια περιοχή της Ευρώπης των πεδιάδων (π.χ. την Ολλανδία).	Το ανάγλυφο και η πληθυσμιακή πυκνότητα .	"Γεωμορφολογικός χάρτης" και "Πίνακας με πυκνότητα πληθυσμού Ευρώπης" (πίνακας 25.3).			
2η. Να συγκριθεί μια περιοχή της Ευρώπης των δυτικών υψιπέδων (π.χ. το κέντρο της Ιβηρικής Χερσονήσου) με μια περιοχή της Ευρώπης των κεντρικών υψιπέδων (π.χ. τη βόρεια Τσεχία).	Το ανάγλυφο και ο ορυκτός πλούτος .	"Γεωμορφολογικός χάρτης" και "Χάρτης ορυκτού πλούτου της Ευρώπης".			
3η. Να συγκριθεί μια περιοχή της Ευρώπης των πεδιάδων (π.χ. το Βέλγιο) με μια περιοχή της Ευρώπης των βόρειων υψιπέδων (π.χ. τη βόρεια Σουηδία).	Το ανάγλυφο και η βλάστηση .	"Γεωμορφολογικός χάρτης" και "Χάρτης βλάστησης της Ευρώπης".			
4η. Να συγκριθεί μια περιοχή της Ευρώπης των υψηλών οροσειρών (π.χ. η Ελλάδα) με μια περιοχή της Ευρώπης των βόρειων υψιπέδων (π.χ. τη Σκωτία).	Το ανάγλυφο και το κλίμα .	"Γεωμορφολογικός χάρτης" και "Κλιματικός χάρτης της Ευρώπης".			

Εικόνα 10: Αποθέματα γλυκού νερού το 2025 (εκτίμηση)

ΕΠΙΛΟΓΟΣ

Τα ψηφιακά εμπλουτισμένα ηλεκτρονικά βιβλία αποτελούν πλέον πραγματικότητα για το ελληνικό σχολείο. Ιδιαίτερα για το μάθημα της Γεωγραφίας υπάρχει στη διάθεση των εκπαιδευτικών και των μαθητών μια πληθώρα εφαρμογών και ψηφιακών στοιχείων που αναμένεται να αξιοποιηθούν στην πράξη ενισχύοντας τη διδασκαλία και την εργασία των μαθητών. Είναι προφανές ότι η εποικοδομητική κριτική και οι προτάσεις των εκπαιδευτικών που διδάσκουν τη Γεωγραφία είναι καλοδεχούμενες και μπορούν να συμβάλλουν στη βελτίωση του ψηφιακού υλικού για τα μαθήματα Γεωγραφίας και ΜτΠ στο σχολείο.

Η ενσωμάτωση του ψηφιακού εκπαιδευτικού υλικού στην καθημερινή πρακτική απαιτεί χρόνο και συνεχή προσπάθεια. Οι εκπαιδευτικοί της πράξης αποτελούν τον καθοριστικό παράγοντα για την επιτυχή ένταξη των εμπλουτισμένων ηλεκτρονικών βιβλίων ή τη χρήση των μαθησιακών αντικειμένων από το Φωτόδεντρο, στη διδασκαλία του μαθήματος της Γεωγραφίας και ΜτΠ. Θα πρέπει να υποστηριχθούν και να προετοιμαστούν κατάλληλα, ώστε να είναι σε θέση να επανοργανώσουν τη διδασκαλία τους χρησιμοποιώντας νέες εκπαιδευτικές στρατηγικές που θα στοχεύουν στην ενεργητική συμμετοχή των μαθητών, στη διερεύνηση, στον πειραματισμό και, τελικά, στην οικοδόμηση νέων γνώσεων. Απώτερος στόχος είναι όλοι οι μαθητές που ολοκληρώνουν τις γυμνασιακές τους σπουδές να έχουν την ευκαιρία να αναπτύξουν τις

απαραίτητες ψηφιακές ικανότητες (γνώσεις, δεξιότητες και στάσεις) για τη συμμετοχή τους στην κοινωνία της γνώσης.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Aillerie, K. (2014). What type of support is required for particular media literacy skills? From innovative teaching methods to daily practices. Presented in National forum “youths and medias”. Youth: media players, Lyon. (Retrieved on 16.12.2014 <http://jeunesacteursdesmedias.com>)
- Apostolopoulou E. & Klonari, A. (2011a). Pupils' representations of rivers on 2D and 3D maps. *Procedia - Social and Behavioural Sciences*, 19, 443-449.
- Baki, A., & Cakiroglu, U. (2010). Learning objects in high school mathematics classrooms: Implementation and evaluation. *Computers & Education*, 55(4), 1459-1469.
- Baxter, J. (1989). Children's understanding of familiar astronomical events. *International Journal of Science Education*, 11, 502-513.
- Cavanaugh, C. & Cavanaugh, T. (2002). E-Books for Education. In C. Crawford et al. (Eds.). *Proceedings of Society for Information Technology and Teacher Education International Conference 2002*, 1127-1129. Chesapeake, VA: AACE.
- Chiappe, A., Segovia, Y. & Rincon, Y. (2007). Toward an instructional design model based on learning objects. *Educational Technology Research and Development*, 55, 671-681.
- Chrysostomou, S., (2013). The use of media-enriched text books in the music classroom: examples from Greece and Cyprus. *In Proc. of RIME2013*.
- Dalacosta, K., Korakakis, G., Pavlatou, E. (2012). Using Multimedia Educational Games for Teaching Sciences in Primary and Secondary Educational E-Books. *In Proc. of ICERI2012 conference*, Madrid, Spain
- EUN, iTEC project (2010-2014). Designing the Future Classroom. iTEC Knowledge Map (retrieved on 16.12.2014 <http://itec.eun.org/web/guest/knowledge-map>)
- EUN, LRE. *Learning Resource Exchange for Schools*. <http://lreforschools.eun.org/> (Retrieved on 16.12.2014).
- Henriques, L. (2002). Children's Ideas about Weather: A Review of the Literature. *School Science and Mathematics*, 102(5), 202-215.
- IEEE 1484.12.1-2002, 15 July 2002. *Draft Standard for Learning Object Metadata*. IEEE Learning Technology Standards Committee (LTSC).
- Jimoyiannis, A., Christopoulou, E., Paliouras, A., Petsos, A., Saridaki, A., Toukiloglou, P., Tsakonas, P. (2013). Design and development of learning objects for lower secondary education in Greece: The case of computer science e-books. *In Proc. of EDU-LEARN13 Conf.*, 41-49.

- Kay, R. H., & Knaack, L. (2008a). A formative analysis of individual differences in the effectiveness of learning objects in secondary school. *Computers & Education*, 51(3), 1304-1320.
- Kay, R. H., & Knaack, L. (2008b). An examination of the impact of learning objects in secondary school. *Journal of Computer Assisted Learning*, 24(6), 447-461.
- Klerkx, J., Duval, E., Meire, M. (2004). Using Information Visualization for Accessing Learning Object Repositories. In *Proceedings of 8th International Conference on Information Visualisation*, IV 2004, 14-16 July 2004, London, UK, 465-470.
- Kynigos, C. (2012). Niches for Constructionism: forging connections for practice and theory. In *Proc. of Constructionism 2012 Conference*, Athens, Greece.
- Lam, P., Lam, S. L., Lam, J. & McNaught, C. (2009). Usability and usefulness of eBooks on PPCs: How students' opinions vary over time. *Australasian Journal of Educational Technology*, 25(1), 30-44
- Lim, C., Song, H.D. & Lee, Y. (2012). Improving the Usability of the User Interface for a Digital Textbook Platform for Elementary-School Students. *Educational Technology Research and Development*, 60(1), 159-173.
- Mackintosh, M. (1999). Children's Views in Physical Geography. *International Research in Geographical and Environmental Education*, 8(1), 69-72.
- Maynard, S. & Cheyne, E. (2005). Can Electronic Textbooks help Children learn? *The Electronic Library* 23 (1), 103-115.
- Megalou, E. & Kaklamanis, C. (2014). Photodentro L.O.R., Greek National Learning Object Repository. In *8th International Technology, Education and Development Conference*, Valencia (Spain), 10-12 March, 2014
- Nelson, M. R. (2008). E-books in higher education: Nearing the end of the era of hype? *Educause Review*, March/April, 40-56.
- Neven, F. and Duval, E (2002). Reusable learning objects: a survey of LOM-based repositories. In *Proceedings of MULTIMEDIA '02 ACM International Conference on Multimedia*, 291-294.
- Ομάδα Εργασίας (2011). *Νέα Προγράμματα Σπουδών Γεωγραφίας Δημοτικού Γυμνασίου*. (http://ebooks.edu.gr/info/newps/Φυσικές_επιστήμες/Γεωγραφία_Δημοτικού.pdf και http://ebooks.edu.gr/info/newps/Φυσικές_επιστήμες/Γεωγραφία_Γυμνασίου.pdf)
- Philips, W.C. (1991). Earth science misconceptions. *The Science Teacher*, 58(2), 21-23.
- Rowhani, S. & Sedig, K. (2005). E-Books Plus: Role of Interactive Visuals in Exploration of Mathematical Information and E-Learning. *Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching*, 24 (3), 273-298.
- Σαλονικίδης, Ι., Αθανασιάδης, Κ., Αντωνίου, Α., Κλωνάρη, Αικ., Κωτσάνης, Ι., Μανουσαρίδης, Ζ. & Τάταρης, Γ. (2013). Ψηφιακό Σχολείο: Έργο της Ομάδας εμπλουτισμού των ηλεκτρονικών βιβλίων Γεωγραφίας και Μελέτης Περιβάλλοντος. Στα *Πρακτικά 7^ο Πανελλήνιου Συνεδρίου των Εκπαιδευτικών για τις ΠΤΕ*, (retrieved on <http://e-diktyo.eu/>, 16.12.2014).

- Schell, P. G., and Burns, M. (2002). Merlot: A Repository of e-Learning Objects for Higher Education. *e-Service Journal*,1(2), Winter 2002, 53-64.
- Turnbull, G. (2000). E-Books in Education. Write the Web, available at: <http://writetheweb.com/Members/gilest/old/60/view> (Retrieved on 16.12.2014).
- Wiley, D. A. (2000). Connecting learning objects to instructional design theory: A definition, a metaphor, and a taxonomy. In D. A. Wiley (ed.), *The instructional use of learning objects* (1-35). Retrieved 16 December 2014, from <http://www.reusability.org/read/chapters/wiley.doc>.
- Wilson, R., Landoni, M., and Gibb, F. (2002). A user-centred Approach to E-Book. *The Electronic Library*, 20 (4), 322-330.
- Φωτόδεντρο (2013). <http://photodentro.edu.gr/lor/?locale=en>
- Ψηφιακό Σχολείο (2010). <http://dschool.edu.gr>