

Αξιοποιώντας τις ΤΠΕ για Περιβαλλοντικό Γραμματισμό και τις Περιβαλλοντικές Επιστήμες για Πληροφορικό Γραμματισμό

Ανθιμος Χαλκίδης

Δρ. ΤΠΕ στην ΠΕ, Διδάσκων ΠΤΔΕ/ΕΚΠΑ

Εργαστήριο Διδακτικής και Επιστημολογίας Φυσικών Επιστημών και
Εκπαιδευτικής Τεχνολογίας, Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης, ΕΚΠΑ
achalkid@primedu.uoa.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Περιγράφεται η αξιοποίηση των ΤΠΕ (Τεχνολογιών Πληροφορίας και Επικοινωνίας) ως συμβολή στην απόκτηση δεξιοτήτων περιβαλλοντικού γραμματισμού, κατά τη διάρκεια των σπουδών των φοιτητών¹ του ΠΤΔΕ (Παιδαγωγικού Τμήματος Δημοτικής Εκπαίδευσης) του ΕΚΠΑ. Επίσης, περιγράφεται η συστηματική χρήση ενός ιστού περιβαλλοντικής θεματολογίας για την ανάπτυξη από τους φοιτητές δεξιοτήτων πληροφορικού γραμματισμού και δυνατότητας ένταξης των ΤΠΕ στη διδασκαλία Φυσικών και Περιβαλλοντικών Επιστημών.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: εφαρμογές ΤΠΕ, εκπαίδευση υποψηφίων εκπαιδευτικών, περιβαλλοντικός γραμματισμός

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Κατά τη διάρκεια των προπτυχιακών σπουδών τους οι φοιτητές του ΠΤΔΕ του Πανεπιστημίου Αθηνών, έρχονται σε συστηματική επαφή και αξιοποιούν τις ΤΠΕ σε δυο περιπτώσεις (σε όσο αφορά την εκπαίδευση τους που σχετίζεται με τη λειτουργία του Εργαστηρίου Διδακτικής και Επιστημολογίας Φυσικών Επιστημών και Εκπαιδευτικής Τεχνολογίας). Αφενός γίνεται συστηματική αξιοποίηση των ΤΠΕ κατά την εργαστηριακή άσκηση στο πλαίσιο του μαθήματος «Φυσικές Επιστήμες & Περιβάλλον - Εργαστηριακή προσέγγιση», αφετέρου τα περιβαλλοντικά θέματα είναι συστηματικά παρόντα στη διδασκαλία του μαθήματος «Διδασκαλία Φυσικών Επιστημών σε περιβάλλον ΤΠΕ».

Στις δυο αυτές (αρχικά ανεξάρτητες περιπτώσεις) μπορεί να διακριθεί μια μορφή συμπληρωματικότητας. Στην πρώτη περίπτωση οι ΤΠΕ αξιοποιούνται για την επίτευξη στόχων (γνωστικών, συναισθηματικών) που σχετίζονται με τον περιβαλλοντικό γραμματισμό των φοιτητών (Stables & Bishop, 2001. Rowe, 2002). Στη δεύτερη περίπτωση, τα περιβαλλοντικά θέματα αποτελούν ένα θεματικό ιστό, για την εξυπηρέτηση στόχων πληροφορικού γραμματισμού και άσκησης των φοιτητών

¹ Σε όλη την έκταση του κειμένου θα χρησιμοποιείται το αρσενικό γένος (φοιτητής) αντί της ορθότερης αναφοράς με διπλή κατάληξη (φοιτητής/τρια), μόνο για τη διευκόλυνση του αναγνώστη/στριας, χωρίς καμιά πρόθεση διάκρισης.

στις δυνατότητες ένταξης των ΤΠΕ στη διδακτική τους πρακτική σε σχέση με τα μαθήματα των Φυσικών/Περιβαλλοντικών Επιστημών.

ΟΙ ΤΠΕ ΓΙΑ ΤΟΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟ ΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟ

Στο πλαίσιο διεξαγωγής των εργαστηριακών ασκήσεων του μαθήματος «Φυσικές Επιστήμες & Περιβάλλον - Εργαστηριακή προσέγγιση» σε μια σειρά από περιπτώσεις αξιοποιούνται ποικίλες μορφές των ΤΠΕ (διαδίκτυο, πολυμεσικές εφαρμογές, μικρές προσομοιώσεις, δυναμικά μοντέλα κ.ά.) για την υποστήριξη επιμέρους διδακτικών στοχεύσεων. Τα θέματα (εργαστηριακές ασκήσεις) στα οποία (κυρίως) εμπλέκονται οι ΤΠΕ είναι:

- Αναζήτηση περιβαλλοντικών πληροφοριών στο διαδίκτυο
- Ενίσχυση του φαινομένου του θερμοκηπίου
- Μελέτη της όξινης βροχής
- Η μείωση της στιβάδας του στρατοσφαιρικού όζοντος
- Μετεωρολογία, μελέτη του ανέμου
- Μελέτη της πολυπλοκότητας στο περιβάλλον

Η γενικότερη σκοποθεσία του σχεδιασμού των εργαστηριακών ασκήσεων, στοχεύει σε πρώτο επίπεδο στην απόκτηση έγκυρης επιστημονικής γνώσης για τα περιβαλλοντικά προβλήματα, παράλληλα με την αντίστοιχη αύξηση της περιβαλλοντικής ευαισθητοποίησης, ενώ σε δεύτερο επίπεδο στοχεύει στην κριτική προσέγγιση των θεμάτων και στην απόκτηση ικανότητας υπεύθυνης δράσης. Έχει άλλωστε υποστηριχθεί πως γενικότερα ο κριτικός επιστημονικός γραμματισμός μπορεί να συμβάλλει προς την κατεύθυνση της λύσης των περιβαλλοντικών προβλημάτων (Hofreiter et al., 2007). Ακολουθούν κάποιες ενδεικτικές βασικές πληροφορίες για τις προαναφερόμενες εργαστηριακές ασκήσεις.

Αναζήτηση περιβαλλοντικών πληροφοριών στο διαδίκτυο

Πρόκειται για μια εργαστηριακή άσκηση με αμιγή υποστήριξη από ΤΠΕ. Οι στόχοι που εξυπηρετούνται είναι να εξοικειωθούν οι φοιτητές (εργαζόμενοι σε ομάδες) με τις δυνατότητες αποτελεσματικού και στοχευμένου εντοπισμού και αξιοποίησης υλικού από το διαδίκτυο (θεματικοί κατάλογοι, θεματικές πύλες, μηχανές αναζήτησης), να προβληματιστούν με τα χαρακτηριστικά (εγκυρότητα, αξιοπιστία, επικαιρότητα) του παρεχόμενου ψηφιακού περιεχομένου, να εντοπίσουν εναλλακτικές μορφές παρουσίασης του περιεχομένου και παράλληλα να ασκηθούν στην ομαδική εργασία.

Ενίσχυση του φαινομένου του θερμοκηπίου

Σε αυτή την εργαστηριακή άσκηση με αμιγή υποστήριξη από ΤΠΕ χρησιμοποιούνται διερευνητικές τεχνικές, αξιοποιώντας μια πολυμεσική εφαρμογή-κορμό, που συνδέει πολυμεσική πληροφορία, animation και διαδικτυακό υλικό.

Μελέτη της όξινης βροχής

Πρόκειται για μια εργαστηριακή άσκηση με μερική υποστήριξη από ΤΠΕ, καθώς υποστηρίζεται και από καθαρά εργαστηριακό τμήμα. Ένας από τους στόχους της όλης εργαστηριακής δραστηριότητας είναι να εντοπιστεί ο ρόλος του υπεδάφους (είδους πετρωμάτων) στην επίδραση της όξινης βροχής στο περιβάλλον. Από την άσκηση αυτή έχουν προκύψει και ερευνητικά αποτελέσματα σχετικά με τον τρόπο

που εξελίσσεται η σκέψη και η δυνατότητα κατανόησης των φοιτητών, όταν εργάζονται σε περιβάλλοντα – αναπαραστάσεις σε τρεις κλίμακες: μικρόκοσμου, μακρόκοσμου ή μεγάλης κλίμακας (χώρου και χρόνου) (Stoumpa et al., 2010).

Η μείωση της στιβάδας του στρατοσφαιρικού όζοντος

Πρόκειται για μια εργαστηριακή άσκηση με κύρια υποστήριξη από ΤΠΕ. Με βάση μια πολυμεσική εφαρμογή – κορμό, στην οποία ενσωματώνονται αλληλεπιδραστικές οπτικοποιήσεις, οι φοιτητές ενημερώνονται για το φαινόμενο, την ιστορία του, τις αιτίες δημιουργίας, τις ειδικές συνθήκες λόγω των οποίων αυτό εμφανίζεται εστιασμένο στην Ανταρκτική, τις επιπτώσεις και τα (ατομικά και συλλογικά) μέτρα προστασίας. Παράλληλα οι φοιτητές έρχονται αντιμέτωποι με πολλαπλές αναπαραστάσεις της επιστημονικής πληροφορίας (π.χ. χρωματικά διαγράμματα συγκεντρώσεων), από όπου αντλούνται ερευνητικά δεδομένα σχετικά με τις δυσκολίες που αντιμετωπίζουν οι φοιτητές στη σχετική μελέτη (Psomiadis et al., 2007).

Μετεωρολογία, μελέτη του ανέμου

Σε αυτή την εργαστηριακή άσκηση υπάρχει συμπληρωματική αξιοποίηση πειραμάτων, εφαρμογών ΤΠΕ και ψηφιακού υλικού από το διαδίκτυο. Όλος ο σχεδιασμός οδηγεί σε μια σαφή διδακτική ακολουθία με στόχο τη διδασκαλία εννοιών σχετικά με τον άνεμο (Μανδρίκας, 2010).

Μελέτη της πολυπλοκότητας στο περιβάλλον

Αυτή η εργαστηριακή άσκηση υποστηρίζεται σχεδόν στο σύνολό της από ΤΠΕ. Οι στόχοι είναι να εξοικειωθούν οι φοιτητές με έννοιες πολυπλοκότητας όπως αυτές εμφανίζονται στο περιβάλλον. Χρησιμοποιείται μια προσέγγιση στηριγμένη σε μοντέλα και συστηματική διερευνητική μάθηση. Τα μοντέλα που χρησιμοποιούνται προέρχονται από τις βιβλιοθήκες της NetLogo ενός πολυπρακτορικού (multi agent) περιβάλλοντος (Wilensky, 1999). Η μελέτη των φύλλων εργασίας και του υπόλοιπου υλικού οδηγεί σε συμπεράσματα για την πρόσληψη των σχετικών εννοιών από τους φοιτητές (Gkiolmas et al., 2010).

ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑ ΦΥΣΙΚΩΝ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΣΕ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΤΠΕ

Από το ακαδημαϊκό έτος 2008-2009, επανήλθε στο πρόγραμμα σπουδών το μάθημα επιλογής «Διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών σε περιβάλλον ΤΠΕ» με ανανεωμένη διδακτέα ύλη και περιεχόμενο. Σημαντικοί άξονες στο νέο περιεχόμενο είναι η αύξηση της ενασχόλησης με θέματα περιβάλλοντος, η παρουσίαση τεχνολογιών που δεν είναι ακόμη πολύ γνωστές ή διαδεδομένες και η παροχή εφοδίων αξιολόγησης και επιλογής ψηφιακού υλικού καθώς και η δυνατότητα ανάπτυξης από τους μελλοντικούς εκπαιδευτικούς, απλού ψηφιακού περιεχομένου προσανατολισμένου στις εκάστοτε διδακτικές τους ανάγκες.

Ο τελικός στόχος είναι να καταστούν οι φοιτητές ικανοί να σχεδιάσουν μια διδασκαλία ή μια διδακτική παρέμβαση με χρήση ΤΠΕ, σε ένα μάθημα Φυσικών ή Περιβαλλοντικών Επιστημών ή σε μια εξωδιδασκτική δραστηριότητα (π.χ. Περιβαλλοντική Εκπαίδευση). Οι φοιτητές αυτοί κατά τεκμήριο δεν έχουν ακόμη διδαχθεί το μάθημα Διδακτική των Φυσικών Επιστημών.

Η παρουσία στο νέο «Οδηγό σπουδών»

Στο περιεχόμενο του μαθήματος «*Διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών σε περιβάλλον ΤΠΕ*», όπως αυτό περιγράφεται στον Οδηγό Σπουδών του Τμήματος, οι Φυσικές Επιστήμες (ΦΕ), αναφέρονται σχεδόν πάντα ως «Φυσικές και Περιβαλλοντικές Επιστήμες» ώστε να δοθεί το ιδιαίτερο στίγμα και η σχετική εξειδίκευση του μαθήματος. Η επιλογή αυτή σχετίζεται, αφενός στην εδραιωμένη πεποίθηση ότι οι εκπαιδευτικές καινοτομίες (όπως η εκπαιδευτική αξιοποίηση των ΤΠΕ) βρίσκουν πιο πρόσφορο έδαφος στις εξωδιδασκτικές δραστηριότητες και εν γένει πέρα από το συχνά σφιχτό πλαίσιο διδασκαλίας των τυπικών μαθημάτων, αλλά και στη διαπιστωμένη αδυναμία ανταπόκρισης των φοιτητών στις απαιτήσεις των τυπικών μαθημάτων των Φυσικών Επιστημών και στην εξ αυτού ορμώμενη επιφυλακτικότητά τους απέναντι στα σχετικά γνωστικά αντικείμενα. Οι Περιβαλλοντικές Επιστήμες εκτιμήθηκαν (προφανώς ως τμήμα των ΦΕ) ως ένα προνομιακό πεδίο στο οποίο μπορούν να αναπτυχθούν εκπαιδευτικές δραστηριότητες που να προωθούν τους στόχους του πληροφορικού γραμματισμού των φοιτητών και την ανάπτυξη καλών διδακτικών πρακτικών με αξιοποίηση των ΤΠΕ σε σχέση με τη διδασκαλία των ΦΕ.

Πέρα από τα γενικότερα θέματα της εκπαιδευτικής αξιοποίησης των ΤΠΕ, των αρχών σχεδιασμού και αξιολόγησης ψηφιακού εκπαιδευτικού υλικού, των αλλαγών στη σχολική πρακτική και στο ρόλο του εκπαιδευτικού από τη χρήση των ΤΠΕ, δίνεται ιδιαίτερη έμφαση στην οργάνωση της διδασκαλίας με χρήση σχεδίων μαθημάτων και σεναρίων διδασκαλίας, καθώς και στην εκπαιδευτική αξιοποίηση των λογισμικών γενικής χρήσης πέρα από εξειδικευμένα λογισμικά. Επίσης εκτιμώντας ότι οι ποικίλες μορφές και εφαρμογές των ΤΠΕ δεν είναι καν γνωστές στους φοιτητές, επιχειρείται μια παράθεση τεχνολογικών εφαρμογών πληροφορικής που έχουν ήδη ή εκτιμάται ότι θα αποκτήσουν στο μέλλον εκπαιδευτική δυναμική, όπως λογισμικά εννοιολογικής χαρτογράφησης, οπτικοποιήσεις, προσομοιώσεις και μοντελοποιήσεις, εικονικά εργαστήρια, συστήματα εκπαίδευσης από απόσταση, χαρτογραφικές εφαρμογές και Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών, αξιοποίηση δορυφορικών εικόνων και υλικού τηλεπισκόπησης, περιβάλλοντα εικονικής τοπιογραφίας και εικονικής πραγματικότητας.

Οργάνωση του μαθήματος

Η σχεδιασμένη οργάνωση του μαθήματος «*Διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών σε περιβάλλον ΤΠΕ*» (δες πίνακα 1) είναι διαρθρωμένη σε θεωρητικό και πρακτικό (εργαστηριακό) μέρος. Προβλέπεται η παρουσίαση θεμάτων με διαλέξεις αλλά και συζητήσεις, καταιγισμό ιδεών και άλλες μαθητοκεντρικές τεχνικές που είναι εφικτές λόγω του σχετικά μικρού ακροατηρίου (<20 φοιτητές), ενώ η εργαστηριακή πρακτική στους υπολογιστές περιλαμβάνει καθοδηγούμενες και ελεύθερες δραστηριότητες καθώς και εκπόνηση ατομικής ή ομαδικής εργασίας. Σταδιακά με την πρόοδο του χρόνου το θεωρητικό μέρος μειώνεται σε χρόνο με αντίστοιχη αύξηση του πρακτικού, ενώ η ενότητα της 11^{ης} εβδομάδας ουσιαστικά παραλείπεται, μια και οι φοιτητές αποκτούν τη σχετική εμπειρία από τον τρόπο διακίνησης του εκπαιδευτικού υλικού και των εργασιών τους με χρήση πλατφόρμας ασύγχρονης εκπαίδευσης από απόσταση.

Η παρουσία περιβαλλοντικών αλλά και των «συγγενών» Γεωγραφικών θεμάτων (Castree et al, 2009) είναι εμφανής, κυρίως στο πρακτικό τμήμα, ενώ και σε αρκετές

άλλες μη σαφώς κατονομαζόμενες περιπτώσεις η χρήση παραδειγμάτων από το χώρο των περιβαλλοντικών επιστημών / περιβαλλοντικών ζητημάτων είναι συστηματική.

Εβδομάδα	Θεωρητικό μέρος	Πρακτικό μέρος
1	Εισαγωγή στη θεματική και την οργάνωση του μαθήματος. Σύγχρονα περιβάλλοντα μάθησης στηριζόμενα στις ΤΠΕ για τη διδασκαλία των Φυσικών και Περιβαλλοντικών Επιστημών.	
2	Εκπαιδευτική αξιοποίηση των ΤΠΕ, ΤΠΕ και θεωρίες μάθησης, εξέλιξη και ταξινομήσεις εκπαιδευτικού λογισμικού.	Εκπαιδευτικό λογισμικό πολυμέσων - υπερμέσων, σε περιβαλλοντικά θέματα.
3	Θέματα διδασκαλίας των Φυσικών και Περιβαλλοντικών Επιστημών. Σημασία των ΤΠΕ για τη διδασκαλία και μάθηση, ειδικότερα στις Φ.Ε. Αλλαγές στη σχολική πρακτική.	Αναζήτηση, αξιολόγηση και επιλογή εκπαιδευτικού υλικού από το διαδίκτυο για τη διδασκαλία των Φυσικών και Περιβαλλοντικών Επιστημών.
4	Σχεδιασμός της διδασκαλίας, εκπαιδευτικά σενάρια, σχέδιο μαθήματος, δραστηριότητες. Ιστοεξερευνήσεις.	Μικροεφαρμογές (LOs), java applets. Λογισμικό υποστήριξης ανάπτυξης εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων.
5	Αρχές σχεδιασμού και ανάπτυξης εκπαιδευτικού λογισμικού.	Εκπαιδευτική αξιοποίηση λογισμικού εννοιολογικής χαρτογράφησης.
		Αρχική επιλογή εργασιών
6	Εκπαιδευτική αξιοποίηση λογισμικού γενικής χρήσης.	Προχωρημένες τεχνικές σε πρόγραμμα παρουσίασης.
7	Αξιολόγηση εκπαιδευτικών περιβαλλόντων υποστηριζόμενων από ΤΠΕ.	Εκπαιδευτικό λογισμικό ΥΠΕΠΘ/ΠΙ.
		Οριστικοποίηση εργασιών
8	Οπτικοποιήσεις, προσομοιώσεις, μοντελοποιήσεις, μικρόκοσμοι, εκπαιδευτικά παιχνίδια.	Μοντελοποιήσεις και εκπαιδευτικά παιχνίδια σε θέματα Οικολογίας και Περιβαλλοντικής ευαισθητοποίησης.
9	Χαρτογραφικές εφαρμογές και Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών. Εκπαιδευτική αξιοποίηση δορυφορικών εικόνων και υλικού τηλεπισκόπησης.	Ατομικές/ομαδικές εργασίες
		Google maps/earth κλπ
10	Εικονική τοπιογραφία και περιβάλλοντα εικονικής πραγματικότητας.	Ατομικές/ομαδικές εργασίες
		Εικονικά περιβάλλοντα
11	Κοινότητες μάθησης, συστήματα εκπαίδευσης από απόσταση. Συστήματα διαχείρισης περιεχομένου.	Ατομικές/ομαδικές εργασίες
		Δημιουργία ιστολογίου(blog)
12	Αλλαγές στην εργαστηριακή πρακτική. Εργαστήριο υποστηριζόμενο από μικροϋπολογιστές.	Ατομικές/ομαδικές εργασίες
		Εικονικά Εργαστήρια Φυσικής και Χημείας
13	Παρουσιάσεις εργασιών	
Η οργάνωση του μαθήματος είναι ενδεικτική και θα προσαρμοστεί στις ιδιαίτερες ανάγκες των φοιτητών/τριών που θα το παρακολουθήσουν, καθώς και σε πιθανές νέες εξελίξεις στο χώρο των ΤΠΕ.		

Πίνακας 1: Η σχεδιασμένη οργάνωση του μαθήματος «Διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών σε περιβάλλον ΤΠΕ», διαρθρωμένη σε θεωρητικό και πρακτικό (εργαστηριακό) μέρος.

Ακολουθούν κάποιες συγκεκριμένες επιλεκτικές αναφορές στο περιεχόμενο του μαθήματος και τη στοχοθεσία του.

Εκπαιδευτική αξιοποίηση λογισμικού εννοιολογικής χαρτογράφησης. Ζητείται από τους φοιτητές να σχεδιάσουν κατά ομάδες εννοιολογικούς χάρτες με θέματα όπως τροφικό πλέγμα, κύκλος νερού κλπ. Ασκούνται στην ομαδική εργασία και σε πρώτο βαθμό στο *συστημικό τρόπο σκέψης*.

Ιστοεξερευνήσεις. Οι ιστοεξερευνήσεις είναι *σενάρια κατευθυνόμενης διερεύνησης*, που χρησιμοποιούν πηγές από το διαδίκτυο, στο πλαίσιο της εικονικής εκτέλεσης μιας *αυθεντικής αποστολής* από τους μαθητές. Στοχεύει να κινητοποιήσει τους μαθητές να διερευνήσουν ανοιχτά ερωτήματα, να συμμετέχουν σε ομαδικές εργασίες επιδιώκοντας παράλληλα στόχους μαθησιακούς αλλά και την καλλιέργεια δεξιοτήτων πληροφορικού γραμματισμού (Dodge, 1997. March, 2004). Περιγράφοντας τις ιστοεξερευνήσεις παρουσιάζονται στους φοιτητές, κάποιες ιστοεξερευνήσεις μικρής κλίμακας με περιβαλλοντικά θέματα από το Πανεπιστήμιο της Κύπρου, καθώς και τρεις ιστοεξερευνήσεις μεγάλης κλίμακας, που έχουν αναπτυχθεί από το Εργαστήριό μας. Τα θέματα των εφαρμογών αυτών είναι: *ηλιακή ενέργεια, λειψυδρία και ανακύκλωση μπαταριών*. Με τον τρόπο αυτό οι φοιτητές έρχονται σε επαφή πέρα από την τεχνική των ιστοεξερευνήσεων και με τρεις εκτενείς συλλογές δραστηριοτήτων για μαθητές, με μεγάλη ποικιλία μορφών και αξιοποίηση πολλών διαδικτυακών πηγών (Χαλκίδης κ.ά., 2009).

Εικονική τοπιογραφία και περιβάλλοντα εικονικής πραγματικότητας. Με τα περιβάλλοντα εικονικής τοπιογραφίας γίνεται σύνδεση με τις δυνατότητες ανάπτυξης ψηφιακού υλικού για τη γεωγραφική εκπαίδευση, από τους ίδιους τους εκπαιδευτικούς, ενώ ως παραδείγματα περιβαλλόντων εικονικής πραγματικότητας, μιας τεχνολογίας που εμφανίζεται να έχει ιδιαίτερο μέλλον, επιδεικνύονται περιβάλλοντα σχετικά με σεισμούς, φυτικό κύτταρο και ευτροφισμό λιμνών.

Χαρτογραφικές εφαρμογές και Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών (ΓΣΠ/GIS) - Εκπαιδευτική αξιοποίηση δορυφορικών εικόνων και υλικού τηλεπισκόπησης. Τα ΓΣΠ δεν έχουν ακόμη έντονες εκπαιδευτικές χρήσεις, αλλά είναι πολύ δυναμικά εργαλεία και παρουσιάζουν κάποια ιδιαίτερα χαρακτηριστικά που τα καθιστούν εξαιρετικά χρήσιμα στον τρόπο σκέψης με άξονα την επίλυση προβλήματος (Kerski, 2008). Πέρα από αυτά, η χρήση δορυφορικών εικόνων είναι διαδεδομένη και δίνονται παραδείγματα χρήσης με στόχο την ευαισθητοποίηση σε θέματα μείωσης υδατικών πόρων και δασικών πυρκαγιών. Τέλος τα συστήματα χαρτών / δορυφορικών εικόνων, τύπου Google maps / google earth είναι πλέον σε πλήρη ανάπτυξη και προσφέρουν πολλές δυνατότητες και εκπαιδευτικής αξιοποίησης. Στο πλαίσιο της διδασκαλίας αναφέρονται περιπτώσεις επίλυσης καθημερινών προβλημάτων και περιβαλλοντικής πληροφόρησης.

Προχωρημένες τεχνικές σε πρόγραμμα παρουσίασης. Με μοτίβο ένα περιβαλλοντικό θέμα, όπως ο κύκλος του νερού, δημιουργείται από τους φοιτητές, με το MS-PowerPoint, ο πυρήνας μιας υπερμεσικής εφαρμογής, με στόχους μεταξύ των άλλων την τόνωση της αυτοεκτίμησης των φοιτητών που δεν έχουν ιδιαίτερη τεχνογνωσία, και την απόκτηση αίσθησης ελέγχου των τεχνολογικών και εν μέρει και των εκφραστικών τους μέσων.

Εκπαιδευτικά παιχνίδια σε θέματα Οικολογίας και Περιβαλλοντικής ευαισθητοποίησης. Παρουσιάζονται μια σειρά από διαδικτυακά προσφερόμενα μικρά παιχνίδια με περιβαλλοντικό περιεχόμενο (τροφικές πυραμίδες, εξοικονόμηση νερού κλπ). Οι φοιτητές βιώνουν την αίσθηση «μαθαίνω παίζοντας» και προκαλούνται να διατυπώσουν τρόπους ένταξης των παιχνιδιών στο μελλοντικό τους μάθημα.

Μικροεφαρμογές (LOs), java applets. Οι μικροεφαρμογές (learning objects – LOs) είναι διαθέσιμες λειτουργικές μονάδες που καλύπτουν κάποιο (συνήθως μικρό και εστιασμένο) διδακτικό στόχο. Συχνά είναι οργανωμένες σε συλλογές και οι φοιτητές πέρα από μια πρώτη επαφή, έρχονται αντιμέτωποι με την ανάγκη οργάνωσης, τυποποίησης, χρήσης *μεταδεδομένων*, τεχνικές δηλαδή που εντοπίζουν πως χρησιμοποιούνται σε τέτοια αποθετήρια μικροεφαρμογών. Στην ειδικότερη περίπτωση των java applets παρουσιάζεται το πολύ προσεγμένο “smog city” από το Sacramento Metropolitan Air Quality Management District (<http://www.smogcity.com/>), με το οποίο παράλληλα παρουσιάζεται και η λογική των *μοντελοποιήσεων*.

Τεχνολογική υποστήριξη της διδασκαλίας

Παράλληλα με τη δια ζώσης διδασκαλία (διάλεξη - συζήτηση) και την κατά περίπτωση ατομική ή ομαδική εργασία με τους υπολογιστές, αναπτύχθηκε ένα σύστημα διαχείρισης εκπαιδευτικού περιεχομένου για την από απόσταση παροχή εκπαιδευτικού υλικού, την υποστήριξη δυνατοτήτων επικοινωνίας και την κατάθεση των εργασιών των φοιτητών. Η ανάπτυξη έγινε με την αξιοποίηση της ανοιχτής πλατφόρμας *moodle* (*Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment*), ενός εξαιρετικά ισχυρού και διαδεδομένου εργαλείου για από απόσταση εκπαίδευση δημιουργώντας ένα ιστοχώρο επικοινωνίας. Η βασική χρήση του ιστοχώρου, σχεδιάστηκε αρχικά να είναι η εξυπηρέτηση διάχυσης του υποστηρικτικού υλικού του μαθήματος ενώ σταδιακά φάνηκαν τα πρώτα σημάδια για την αξιοποίηση των χαρακτηριστικών κοινωνικής δικτύωσης που παρέχονται.

Το υλικό που αναρτήθηκε στο χώρο διαδικτυακής υποστήριξης του μαθήματος, δεν επιχειρεί να υποκαταστήσει τη δια ζώσης παρακολούθηση, σκοπεύει να συνδράμει στη συγκρότηση ενός «φακέλου υλικού» για το μάθημα, ασκεί τους φοιτητές στη χρήση ενός πολύ διαδεδομένου CMS (συστήματος διαχείρισης περιεχομένου), με σαφή εκπαιδευτικό προσανατολισμό και τους προτρέπει σε δικές τους αναζητήσεις. Συστηματικά γίνεται η επισήμανση ότι τα παραδείγματα που χρησιμοποιούνται, αποτελούν περιπτώσεις για σχολιασμό και συζήτηση, και όχι «υποδείγματα» εφαρμογών ή πρακτικών.

ΚΑΤΑΛΗΓΟΝΤΑΣ ...

Και στις δυο περιπτώσεις έχει διαγνωστεί σε πρώτο επίπεδο, και χωρίς να έχει γίνει σχολαστική επεξεργασία του σχετικού υλικού που έχει συλλεχθεί (κατά περίπτωση, φύλλα αξιολόγησης εργαστηρίου, συζητήσεις με φοιτητές, τελικές γραπτές εργασίες) μια αύξηση της ευαισθητοποίησης σε περιβαλλοντικά θέματα αλλά παράλληλα και μια βελτίωση στη χρήση των τεχνολογικών μέσων. Διαφαίνεται δηλαδή ένας βαθμός ικανοποιητικής επιτυχίας, σε σχέση με τους επιδιωκόμενους στόχους και προς την κατεύθυνση της απόκτησης περιβαλλοντικού γραμματισμού αλλά και ως προς την κατεύθυνση του πληροφορικού γραμματισμού.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Castree N., Demeritt D. & Liverman D. (2009). Making Sense of Environmental Geography, in Castree N., Demeritt D., Liverman D. & Rhoads B. (eds.), *A Companion to Environmental Geography*, Wiley/Blackwell Publishing, pp. 1-16.
- Dodge B. (1997). *Some thoughts about webquests*, http://webquest.sdsu.edu/about_webquests.html.
- Gkiolmas A., Chalkidis A., Papaconstantinou A., Stavrou D., Karamanos K. & Skordoulis C. (2010), Teaching concepts of Complex Systems to prospective Greek Primary School teachers, with the use of NetLogo models, *MAPS2 Conference, Teaching of/with Agent-Based Models in the Social Science*, April 8th-9th, 2010, ENS ULM, Paris, France.
- Hofreiter T.D., Monroe M.C. & Stein T.V. (2007). Teaching and evaluating critical thinking in an environmental context, *Applied Environmental Education and Communication*, 6, pp.149-157.
- Kerski J. (2008). Geographic Information Systems in Education, in .P. Wilson & A. Stewart Fotheringham (eds) *The Handbook of Geographic Information Science*, Blackwell Publishing, pp. 540-556.
- March T. (2004). *WebQuests: The fulcrum for systemic curriculum improvement*, rsdweb.k12.ar.us/departments/tech/WebQuests/webquest_fulcrum_necc.pdf.
- Psomiadis P., Chalkidis A., Saridaki A., Tampakis C. & Skordoulis C. (2007), Educational Software on Ozone Layer Depletion, *8th CBLIS (Computer Based Learning in Science) 2007 Conference Proceedings*, 80-89, Crete Greece.
- Rowe D. (2002). Environmental literacy and sustainability as core requirements: success stories and models, Reprinted from *Teaching Sustainability at Universities*, Walter Leal Filho, editor, Peter Lang, New York.
- Stables A. & Bishop K. (2001). Weak and Strong Conceptions of Environmental Literacy: implications for environmental education. *Environmental Education Research*, v.7, n.1., pp. 89-97.
- Stoumpa A., Chalkidis A. & Skordoulis C. (2010). Student-Teachers Explaining Acidification in Three Different Scales: A Case Study, *XIV IOSTE International Symposium on "Socio-cultural and human values in science and technology education"*, University of Ljubljana, Bled, Slovenia.
- Wilensky U. (1999). *NetLogo*. Available at: <http://ccl.northwestern.edu/netlogo>. Center for Connected Learning and Computer-Based Modeling, Northwestern University Evanston, IL.
- Μανδρίκας Α. (2010). *Περιβαλλοντικές Επιστήμες στην εκπαίδευση: Διδασκαλία του φαινομένου του ανέμου σε υποψήφιους εκπαιδευτικούς πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης*, Δημοσίευτη διδακτορική διατριβή, Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών.
- Χαλκίδης Α., Μανδρίκας Α., Τζήκου Ζ., Ευθυβούλου Χ. & Νομικού Χ. (2009). Σχεδιάζοντας ιστοεξερευνηήσεις για τη διδασκαλία θεμάτων από τις Περιβαλλοντικές Επιστήμες. Τρία παραδείγματα, *Πρακτικά 1ου Εκπαιδευτικού Συνεδρίου «Ένταξη και Χρήση των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία»*, σ. 248-254, ΕΤΠΕ και ΠΤΔΕ Πανεπιστημίου Θεσσαλίας, Βόλος.