ePublishing

ΕΘΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗΣ
EKT NATIONAL DOCUMENTATION CENTRE

Συνέδρια της Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση

Τόμ. 1 (2015)

4ο Πανελλήνιο Συνέδριο «Ένταξη και Χρήση των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία»

Αξιοποίηση Λογισμικού Εννοιολογικής Χαρτογράφησης σε Πρόγραμμα Κέντρου Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης

Ανδρέας Αθανασόπουλος, Δήμητρα Μπία

Βιβλιογραφική αναφορά:

Αθανασόπουλος Α., & Μπία Δ. (2022). Αξιοποίηση Λογισμικού Εννοιολογικής Χαρτογράφησης σε Πρόγραμμα Κέντρου Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης. *Συνέδρια της Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση*, *1*, 87–96. ανακτήθηκε από https://eproceedings.epublishing.ekt.gr/index.php/cetpe/article/view/4215

Αξιοποίηση Λογισμικού Εννοιολογικής Χαρτογράφησης σε Πρόγραμμα Κέντρου Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης

Ανδρέας Αθανασόπουλος[1] Δήμητρα Μπία[2]

[1] ΥΠΟΠΑΙΘ, andratha@sch.gr
[2] ΥΠΟΠΑΙΘ/ΚΠΕ Λαυρίου, dimibi@sch.gr

Περίληψη

Τον Οκτώβριο του 2013 δοκιμάστηκε, με ενθαρρυντικά αποτελέσματα, στο πλαίσιο ημερήσιου προγράμματος του Κέντρου Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης (ΚΠΕ) Λαυρίου η ενσωμάτωση του λογισμικού χαρτογράφησης εννοιών Cmap Tools. Είχε προηγηθεί σε σεμινάρια του Κέντρου η δοκιμή της διαδικασίας σε ομάδες εκπαιδευτικών. Το γνωστικό αντικείμενο, που παρουσιάζεται ως ενδεικτικό παράδειγμα στη συνέχεια, αφορούσε τα μεσογειακά παράκτια οικοσυστήματα. Το τελικό στάδιο υλοποιήθηκε στο χώρο του σχολείου που είχε επισκεφθεί το Κέντρο.

Λέξεις κλειδιά: *χάρτες εννοιών, περιβαλλοντική, ΚΠΕ Λαυρίου*

1. Εισαγωγή

Το κείμενο που ακολουθεί αποτελεί την εφαρμογή στην πράξη ενός σεναρίου (σχεδίου μαθήματος) που σχεδιάστηκε στα πλαίσια της επιμόρφωσης Β΄ Επιπέδου Εκπαιδευτικών ΠΕ19/20 και γράφτηκε σύμφωνα με τις προδιαγραφές της επιμόρφωσης αυτής. Απώτερος όμως στόχος ήταν να δοκιμαστεί και να ενσωματωθεί η χρήση των χαρτών εννοιών αφ' ενός σε προγράμματα ΚΠΕ, αφ' ετέρου να μπορεί να χρησιμοποιηθεί (με την βοήθεια των φύλλων εργασίας και φύλλων αξιολόγησης) και στην τάξη. Πρόκειται για την πρώτη δοκιμή της διαδικασίας και του συγκεκριμένου λογισμικού σε μαθητική ομάδα. Είχαν προηγηθεί παρεμφερείς δοκιμές σε βιωματικά σεμινάρια του ΚΠΕ που απευθύνονταν σε εκπαιδευτικούς.

2. Στοχοθεσία

Το διδακτικό αντικείμενο του σεναρίου ήταν τα παράκτια μεσογειακά οικοσυστήματα, και αυτό παρουσιάζεται στη συνέχεια. Εύκολα όμως η μέθοδος μπορεί να προσαρμοστεί σε μεγάλο εύρος διδακτικών αντικειμένων.

2.1 Σκοπός

Να διευρύνουν οι μαθητές τις γνώσεις τους για τους ζωικούς και φυτικούς οργανισμούς της Μεσογειακής Λεκάνης, το φυσικό περιβάλλον που αυτοί διαβιούν και τις ανθρώπινες επιδράσεις πάνω του (Σ1).

Β.Δαγδιλέλης, Α. Λαδιάς, Κ. Μπίκος, Ε. Ντρενογιάννη, Μ. Τσιτουρίδου (επιμ.), Πρακτικά Εργασιών 4ου Πανελλήνιου Συνεδρίου «Ένταξη των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία» της Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης ΤΠΕ στην Εκπαίδευση (ΕΤΠΕ), Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης & Πανεπιστήμιο Μακεδονίας, Θεσσαλονίκη, 30 Οκτωβρίου – 1 Νοεμβρίου 2015

2.2 Στόχοι

- Να αποκτήσουν θετικές στάσεις και συμπεριφορές για το περιβάλλον (Σ2).
- Να μάθουν να συνεργάζονται σε ομάδες για την παραγωγή ενός έργου και να σέβονται τις απόψεις και την εργασία των άλλων (Σ3).
- Να κατανοήσουν τη δομή και τις δυνατότητες των εννοιολογικών χαρτών (Σ4).
- Εξοικείωση με το λογισμικό Cmap Tools και δημιουργία εννοιολογικών χαρτών (ΕΧ στο εξής) σε ψηφιακή μορφή (Σ5).

3. Υλικά και Μέθοδοι

3.1 Μέθοδος

Η εκπαιδευτική χρήση των εννοιολογικών χαρτών βασίζεται στη θεωρία του Ausubel, δηλαδή της μάθησης με νόημα (meaningful learning) «μάθε τι γνωρίζει ο μαθητής και δίδαξέ τον ανάλογα». Σύμφωνα με τη θεωρία αυτή οι μαθητές δομούν τη νέα γνώση συνδέοντας την προϋπάρχουσα, με τις νέες έννοιες που διδάσκονται (Novak & Cañas, 2008). Η μάθηση με νόημα σημαίνει την αφομοίωση νέων εννοιών στις προϋπάρχουσες γνωστικές δομές («Θεωρία ουσιαστικής μάθησης» J. D. Novak, Learning how to learn). (Φραγκάκη & Φορτούνη, 2003). Τα σημαντικότερα οφέλη για το διδάσκοντα είναι (Φραγκάκη & Φορτούνη, 2003):

- Μέσο οργάνωσης και παρουσίασης του μαθήματος στην τάξη.
- Διαγνωστικό εργαλείο για την ανίχνευση και αναπαράσταση των πρότερων γνώσεων των μαθητών.
- Εργαλείο αξιολόγησης της μάθησης και της εξέλιξης της γνωστικής αλλαγής μετά τη διδακτική παρέμβαση.

Ένας ΕΧ αποτελείται από κόμβους και από συνδέσμους. Οι κόμβοι αναπαριστούν τις έννοιες (αντικείμενα ή γεγονότα) και κάθε κόμβος έχει μια ετικέτα. Οι σύνδεσμοι προσδιορίζουν τις σχέσεις μεταξύ των εννοιών (ή αιτίες που προκαλούν ένα γεγονός) περιγράφοντας πώς μια έννοια συνδέεται με μια άλλη. Η βασική έννοια που περιγράφεται από τις έννοιες στις οποίες αναλύεται (συνήθως απεικονίζεται στην κορυφή του χάρτη) καλείται κεντρική έννοια. (Θεοχαρόπουλος, 2007).

3.2 Το δείγμα των μαθητών

Συνολικά συμμετείχαν 30 μαθητές της Α Γυμνασίου. Οι μαθητές ήταν από διάφορα τμήματα αποτελώντας την Περιβαλλοντική ομάδα του σχολείου.

3.3 Υλικά

Οι μαθητές χρησιμοποίησαν το λογισμικό CmapTools έκδοση 5.04. Εκτός από τους υπολογιστές των ομάδων εργασίας απαιτείται και ένας συνδεδεμένος με προβολέα. Χρησιμοποιήθηκε και λογισμικό παρουσίασης (MS PowerPoint έκδοση 2010) από τον εκπαιδευτικό.

4. Διαδικασία, ευρήματα και αξιολόγηση

Το σενάριο έχει σχεδιαστεί ώστε να εφαρμοστεί σε ημερήσιο ή και τριήμερο εκπαιδευτικό πρόγραμμα ΚΠΕ. Η τελευταία δραστηριότητα (εργασία σε ολομέλεια) μπορεί εναλλακτικά να γίνει στο σχολείο, σε χώρο που διαθέτει τουλάχιστον έναν Η/Υ με προβολέα. Υπό προϋποθέσεις (υλικοτεχνική υποδομή) μπορεί να εφαρμοστεί εξαρχής στο χώρο του σχολείου στα πλαίσια Σχολικού Προγράμματος Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης αξιοποιώντας τα εργαστήρια Φυσικών Επιστημών και πληροφορικής σε συνδυασμό με επίσκεψη και εργασία σε πεδίο. Μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί με μικρές προσαρμογές και στο μάθημα των Ερευνητικών Εργασιών.

Η γενική πορεία του σεναρίου ακολουθεί το εποικοδομιστικό συνεργατικό μοντέλο: Προηγείται η αποτύπωση των πρότερων γνώσεων και ακολουθούν δραστηριότητες στο πεδίο (ανακαλυπτική μάθηση σε αυτή την περίπτωση). Κατόπιν οι ομάδες ενσωματώνουν αυτά που έμαθαν στην πρότερη γνώση, διορθώνοντας και επεκτείνοντας τον αρχικό εννοιολογικό χάρτη. Τέλος σε ολομέλεια ακολουθεί νέα τροποποίηση, βασισμένη στην αλληλεπίδραση των υποομάδων, με αποτέλεσμα τον τελικό χάρτη της ομάδας.

Η εφαρμογή του σχεδίου μαθήματος απαιτεί ένα χώρο που διαθέτει υπολογιστές σε αναλογία ένας υπολογιστής ανά υποομάδα, κατά κανόνα 4 μαθητών. Απαιτείται επίσης υποδομή προβολής για την πρώτη και την τελευταία δραστηριότητα.

Το κεντρικό μέρος του σεναρίου απαιτεί εργασία στο πεδίο και τα κατάλληλα όργανα έρευνας και παρατήρησης (στερεοσκόπια κυρίως). Στο συγκεκριμένο παράδειγμα για την κατανόηση του παράκτιου οικοσυστήματος δίδεται το βιβλίο του ΚΠΕ Λαυρίου «Γιαλό – γιαλό» και υλοποιούνται 4 από τις δραστηριότητες που περιγράφονται από τη σελίδα 25 και μετά (ΚΠΕ Λαυρίου, 2008)

Για την κατανόηση και δημιουργία του χάρτη εννοιών αφού προηγηθεί μια σύντομη παρουσίαση, δίδεται ένα φύλλο εργασίας που περιλαμβάνει 3 δραστηριότητες.

1. **Δραστηριότητα 1**: Οι μαθητές χωρίζονται σε ομάδες των 4-5 ατόμων. Οι ομάδες αυτές θα πρέπει να παραμείνουν ίδιες σε όλη την πορεία του προγράμματος. Επιλέγουν ένα όνομα για την ομάδα και έναν εκπρόσωπο (5΄). Στον Υπολογιστή της κάθε ομάδας είναι ανοιγμένο το πρόγραμμα Cmap Tools και έχει ξεκινήσει ένας χάρτης εννοιών με κεντρικό θέμα «ΠΑΡΑΚΤΙΟ ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑ ΤΗΣ ΜΕΣΟΓΕΙΟΥ». Πρόκειται για έναν ημιδομημένο χάρτη εννοιών που περιέχει την κεντρική ιδέα (Παράκτιο οικοσύστημα της Μεσογείου) και δύο από τις έννοιες του επομένου επιπέδου (Βιοτικοί και Αβιοτικοί παράγοντες) που είναι κατά τεκμήριο ήδη γνωστές (βλ. σχήμα 1). Πρέπει να συμπληρωθεί με όποιες έννοιες και τους συνδέσμους (ρήματα) κρίνει η ομάδα ότι ταιριάζουν (20'). Η δραστηριότητα αυτή αποσκοπεί στην καταγραφή της προϋπάρχουσας γνώσης ενώ παράλληλα γίνεται και η πρώτη (για τους περισσότερους μαθητές) επαφή και εξοικείωση με το λογισμικό Cmap Tools. Οδηγίες χρήσης του λογισμικού για τον διδάσκοντα ή και για να προετοιμαστούν οι μαθητές υπάρχουν για παράδειγμα

στο (Αθανασόπουλος, 2014), στο (Θεοχαρόπουλος, 2007) ή στο (Florida Institution of Human & Machine Cognition, 2015) (στα αγγλικά).

Σχήμα 1: *Αρχικός χάρτης*

2. **Δραστηριότητα 2**: Οδηγίες για την επέκταση / διόρθωση του χάρτη μετά την επίσκεψη στο πεδίο. Η ομάδα βάζει υπότιτλο στην κεντρική έννοια «Το λιμάνι της Ποσειδωνίας» και συμπληρώνει τον χάρτη εννοιών με τις νέες έννοιες που μπορεί να σκεφθεί ή αλλάζει έννοιες ή συνδέσμους που είχε φτιάξει στην αρχική φάση (βλ. π.χ. το Σχήμα 2). Οι νέες λέξεις πρέπει να έχουν άλλο χρώμα από τις παλιές (πορτοκαλί). (30'). Στη συνέχεια παρουσιάζει το χάρτη που κατασκεύασε στα υπόλοιπα μέλη (σε ολομέλεια) της Περιβαλλοντικής Ομάδας.
3. **Δραστηριότητα 3**: οδηγίες για την δημιουργία ενιαίου χάρτη από τη σύνθεση των εργασιών των ομάδων. Οι μαθητές, έχοντας δει και ακούσει τις ιδέες των άλλων υποομάδων, παίρνουν το λόγο εκ περιτροπής, καθοδηγώντας τον συντονιστή καθηγητή που χειρίζεται τον κεντρικό υπολογιστή και προτείνοντας κόμβους και συνδέσμους, ούτως ώστε να δημιουργηθεί ένας ενιαίος χάρτης που εκφράζει την ολομέλεια. Μπορούν να ακουστούν και μεμονωμένες απόψεις μελών των υποομάδων ως εναλλακτικές προτάσεις. Μπορεί να συμμετέχει και ο Εκπαιδευτικός στη συνδιαμόρφωση του χάρτη, αν πχ παραλείπεται κάτι σημαντικό, αλλά οι παρεμβάσεις αυτές πρέπει να είναι περιορισμένες.

Στον παρακάτω πίνακα 1 παρουσιάζεται συνοπτικά η εξέλιξη του σεναρίου. Κατά την διάρκεια των τεσσάρων διδακτικών ωρών γίνονται πέντε παρεμβάσεις, μια θεωρητική, μία στο πεδίο και τρεις με χρήση λογισμικού χαρτογράφησης εννοιών από τους μαθητές.

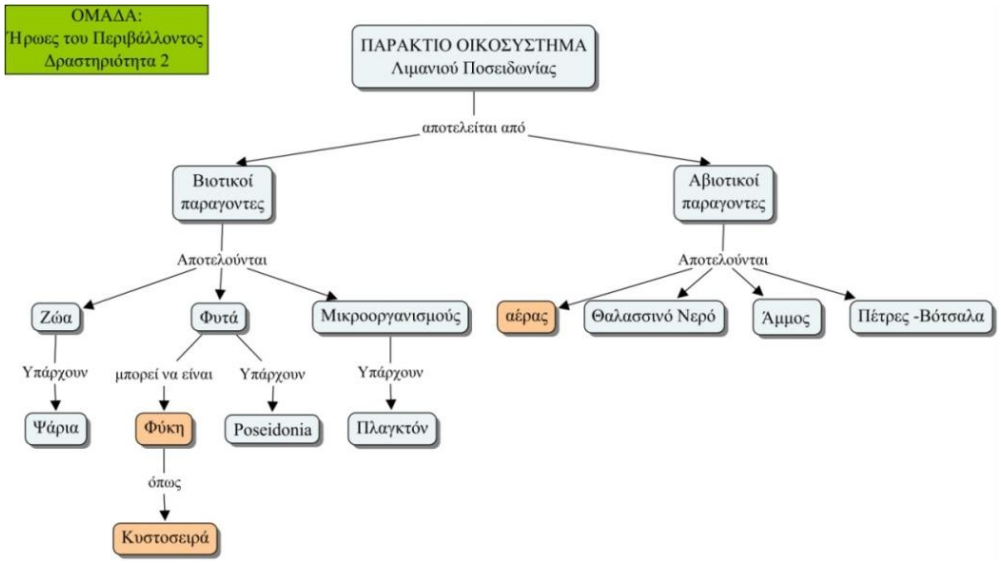
Πίνακας 1: *Πορεία του σεναρίου*

Διδ. ώρα	**Διδ. Παρ-εμβάσεις**	**Περιγραφή Δραστηριοτήτων**	**Στόχοι**	**Χρόνος**
1η	1	Εισαγωγή στην Ε.Χ.. Παρουσίαση λογισμικών Ε.Χ.. Εισαγωγική επαφή με το Cmap Tools (Προβολή PowerPoint). Διάλογος με τους μαθητές και ερωτήσεις.	Σ4, Σ5	10΄
	2	Διερεύνηση πρότερων γνώσεων των μαθητών στο αντικείμενο "Μεσογειακά παράκτια Οικοσυστήματα" Εργασία με το λογισμικό Cmap Tools (σε ομάδες)	Σ3, Σ4, Σ5	35΄
2η	3	Εργασία στο πεδίο	Σ1, Σ2, Σ3	45΄(τουλάχ)
3η	4	Επέκταση και τροποποίηση του χάρτη της δραστ. 1 με βάση τις νέες γνώσεις που αποκτήθηκαν από την δραστ. 2 (ίδιες ομάδες όπως στη δραστ. 1). Εργασία με το CmapTools.	Σ1, Σ2, Σ3, Σ4, Σ5	45΄
4η	5	Παρουσίαση των εργασιών των ομάδων στην ολομέλεια – σύνθεση των εργασιών των ομάδων σε ένα ενιαίο χάρτη.	Σ1, Σ2, Σ3, Σ4, Σ5	45΄

Για την αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας της διδακτικής παρέμβασης χρησιμοποιείται μια ρούμπρικα και μια κλίμακα Likert, τα οποία συμπληρώνονται από τον εκπαιδευτικό (όχι τους μαθητές) καθώς αυτοί εργάζονται ή εξετάζοντας τα τους ΕΧ. Η ρούμπρικα (Ματσαγγούρας, 2011) εξετάζει την κατανόηση του κεντρικού θέματος αλλά και τη χρήση του λογισμικού, ενώ η κλίμακα (Καραγεώργος, 2013) (τροποποιημένο), την εργασία σε ομάδες.

Όπως διαπιστώθηκε από τα παραδοτέα των ομάδων, ο γενικός σκοπός (Σ1) που ήταν η ενσωμάτωση της νέας γνώσης στο υπάρχον γνωστικό οικοδόμημα, παράλληλα με την τροποποίηση ή αναίρεση προηγούμενων «εσφαλμένων» πεποιθήσεων, όπως αυτά αποτυπώνονται στους Ε.Χ., υλοποιήθηκε σε δύο φάσεις:

Η πρώτη, σε επίπεδο υποομάδας, γίνεται όταν οι μαθητές, μετά τις δραστηριότητες στο πεδίο, ανασκευάζουν τον Ε.Χ. που κατασκεύασαν με την δραστηριότητα 2, διορθώνοντας και επεκτείνοντάς τον (σχήμα 1). Η εργασία σε ομάδες (Σ2) περιορίζει σε μεγάλο βαθμό τις παρανοήσεις ή κενά που ο κάθε μαθητής σε ατομική βάση μπορεί να έχει στη φάση της εργασίας στο πεδίο.



Σχήμα 2: *Χάρτης υποομάδας. Με πορτοκαλί οι προσθήκες μετά την εργασία στο πεδίο*

Η δεύτερη γίνεται σε επίπεδο ολομέλειας, όταν γίνεται η σύνθεση των διαφορετικών οπτικών των υποομάδων σε μία ενιαία απεικόνιση.

Διαπιστώθηκε (και αξιολογήθηκε με παρατήρηση και αποτύπωση σε κλίμακες Likert (Πίνακας 2) καλή συνεργασία μέσα στις ομάδες (Σ3), η δε ανάγκη δημιουργίας του χάρτη απετέλεσε το παραδοτέο έργο που βοήθησε στο δέσιμο της ομάδας.

Πίνακας 2: *εργαλείο αξιολόγησης συνεργασίας της ομάδας*

	1 καθόλου	2	3	4	5 απόλυτα
Πόσο θετικό είναι/ήταν το κλίμα και το πνεύμα αποδοχής, συνεργασίας και στήριξης των μελών;					
Υπήρξε συντονισμός και συλλογικός τρόπος εργασίας;					
Πόσο αποτελεσματική ήταν η ομάδα στην αξιοποίηση του χρόνου / τήρηση των χρονοδιαγραμμάτων;					

Όσον αφορά τη χρήση του λογισμικού (Σ5), οι περισσότεροι μαθητές εξεπλάγησαν ευχάριστα. Ωστόσο υπήρξε στα ατομικά φύλλα αξιολόγησης του προγράμματος (έντυπα του ΚΠΕ) στην ερώτηση «Τι σας δυσκόλεψε» μία απάντηση «η εργασία στο κομπιούτερ». Αυτό ίσως να οφείλεται στην (μη) ευχρηστία της διασύνδεσης χρήστη του Cmap tools και όχι στην γενική λογική της κατασκευής ψηφιακά εννοιολογικών χαρτών – χρειάζεται περαιτέρω διερεύνηση. Τα λάθη στη χρήση του λογισμικού ήταν

λίγα και παρά την πίεση του χρόνου η κατασκευή των χαρτών ήταν επιτυχής. Αυτό μπορεί να αξιολογηθεί με την προτεινόμενη ρούμπρικα του Πίνακα 3.

Πίνακας 3: *Αξιολόγηση χρήσης λογισμικού*

	Χαμηλή επίδοση	**μέτρια επίδοση**	**Καλή επίδοση**
Πληρότητα χάρτη (κόμβοι, επίπεδα)	Λίγες έννοιες (< 15) σε λίγα επίπεδα (όχι περισσότερα από δύο επιπλέον των δοσμένων	Κάποιες έννοιες (περίπου 15) σε άνω των 2 πρόσθετων επιπέδων	Πολλές έννοιες σε πολλά επίπεδα
Ορθότητα χάρτη (σωστοί οι κόμβοι και τα επίπεδα)	Απεικονίζονται στο χάρτη έννοιες που δεν είναι ορθές ή/και υπάρχουν έννοιες που δεν είναι τοποθετημένες στο σωστό επίπεδο (δηλαδή δεν αναλύουν/επεξηγούν την έννοια με την οποία συνδέονται).	Υπάρχει ένας μικρός αριθμός εννοιών που δεν είναι ορθές ή/και δεν είναι τοποθετημένες στο σωστό επίπεδο.	Όλες οι έννοιες που απεικονίζονται στο χάρτη είναι ορθές και περιγράφουν /αναλύουν την κεντρική έννοια.
Σύνδεσμοι (ύπαρξη, καταλληλότητα, ποικιλία)	Υπάρχουν πολλές συνδέσεις εννοιών που δεν απεικονίζονται στο χάρτη.	Μπορούν να προστεθούν επιπλέον συνδέσεις μεταξύ των εννοιών. Επίσης, παρουσιάζεται ένας μικρός αριθμός σύνθετων συνδέσεων.	Υπάρχουν απλοί σύνδεσμοι μεταξύ των εννοιών του χάρτη. Επίσης, έχει οριστεί ικανοποιητικός αριθμός σύνθετων συνδέσεων.
Χρήση του λογισμικού	Ο χάρτης είναι δύσκολο να διαβαστεί, λόγω κακής διευθέτησης των εννοιών και των συνδέσμων στην επιφάνεια εργασίας. Δεν χρησιμοποιούνται εργαλεία της παλέτας στυλ.	Παρουσιάζονται μερικά προβλήματα στην αναγνωσιμότητα του χάρτη και χρειάζεται να χρησιμοποιηθούν επιπλέον εργαλεία της παλέτας στυλ.	Χάρτης ευανάγνωστος και επιμελημένος. Χρησιμοποιήθηκε η αυτόματη διάταξη, και αρκετά εργαλεία της παλέτας στυλ (π.χ. χρώματα, σχήματα συνδέσεων κ.λπ.)

Τέλος ελπίζεται με βάση την θεωρία (βλέπε πχ. (Ψηφιακό σχολείο, 2015)) ότι η

γνωριμία με τα οικοσυστήματα και η απόκτηση γνώσεων γι' αυτά και τους κινδύνους που αντιμετωπίζουν θα βοηθήσουν στο μέλλον τους ευαισθητοποιημένους πολίτες / μαθητές στην ορθότερη λήψη αποφάσεων σχετικά με το περιβάλλον (Σ2).

5. Συμπεράσματα

Τον Οκτώβριο του 2013 δοκιμάστηκε με ενθαρρυντικά αποτελέσματα, στο πλαίσιο ημερήσιου προγράμματος του Κέντρου Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης Λαυρίου η ενσωμάτωση του λογισμικού χαρτογράφησης εννοιών Cmap Tools. Προηγήθηκε μια σύντομη παρουσίαση του λογισμικού Cmap Tools. Οι μαθητές χωρίστηκαν σε ομάδες και ακολούθησε η αποτύπωση των υφιστάμενων γνώσεών τους για τα μεσογειακά παράκτια οικοσυστήματα (το γνωστικό αντικείμενο), σε χάρτη εννοιών που δημιουργήθηκε με το λογισμικό. Ακολούθησαν δραστηριότητες στο πεδίο (λιμάνι Ποσειδωνίας) που περιλαμβάνονται στο συμβατικό πρόγραμμα του ΚΠΕ Λαυρίου. Κατόπιν οι ομάδες ενσωμάτωσαν αυτά που έμαθαν, διορθώνοντας και επεκτείνοντας τον αρχικό εννοιολογικό χάρτη. Τέλος σε ολομέλεια στο χώρο του σχολείου ακλούθησε νέα τροποποίηση, βασισμένη στην αλληλεπίδραση των υποομάδων, με αποτέλεσμα τον τελικό χάρτη της ομάδας.

Ειδικά για την κατανόηση και δημιουργία του χάρτη εννοιών δόθηκε ένα φύλλο εργασίας που περιλάμβανε 3 δραστηριότητες.

Από ότι φάνηκε, η χρήση υπολογιστών απετέλεσε μια ευχάριστη δραστηριότητα για τους μαθητές και βοήθησε αφενός στην ενσωμάτωση των νέων γνώσεων από την εργασία στο πεδίο στις γνώσεις που προϋπήρχαν, αφετέρου στην αποτύπωση των σταδίων της διαδικασίας αυτής σε ψηφιακή μορφή. Τα λάθη στη χρήση του λογισμικού ήταν λίγα και παρά την πίεση του χρόνου η κατασκευή των χαρτών ήταν επιτυχής.

6. Παρατηρήσεις και προτάσεις

Το σενάριο λειτουργεί υποστηρικτικά για σχολικά προγράμματα Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης. Τα προγράμματα μπορεί να είναι μονόωρα στο Γυμνάσιο (Βιωματικές Δράσεις), δίωρα εκτός ωραρίου (Γυμνάσιο ή Λύκειο) ή δίωρα εντός ωραρίου (συνήθως στην διάρκεια της ευέλικτης ζώνης) στο Δημοτικό και Νηπιαγωγείο. Αν το σχέδιο μαθήματος εφαρμοστεί σε μικρότερης ηλικίας ομάδες (Δημοτικό), θα πρέπει να αυξηθεί ο χρόνος που αφιερώνεται στην εξήγηση της λογικής των χαρτών εννοιών και τη λειτουργία του λογισμικού. Αν ο χρόνος επαρκεί (πχ τριήμερο πρόγραμμα ΚΠΕ), μπορεί να αξιοποιηθεί η αρχική αποτύπωση των πρότερων γνώσεων ως διαγνωστική αξιολόγηση που θα επιτρέψει την κατάλληλη προσαρμογή του προγράμματος στη συνέχεια.

Βιβλιογραφία

Αθανασόπουλος, Α. (2014). *Ανδρέας Αθανασόπουλος, ιστολόγιο*. Ανάκτηση Μάρτιος 2, 2015, από Ψηφιακά Εργαλεία: http://blogs.sch.gr/andratha/materia/icttools/

Florida Institution of Human & Machine Cognition. (2015). *Cmap αρχική σελίδα*. Ανάκτηση Μάρτιος 2, 2015, από Cmap: http://cmap.ihmc.us/

Θεοχαρόπουλος, Ι. (2007). *Σενάρια Χρήσης, Διδακτικής και Παιδαγωγικής Αξιοποίησης του Λογισμικού Ανοιχτού Κώδικα IHMC CmapTools για τη Δημιουργία, Δημοσίευση και Ανταλλαγή Εννοιολογικών Χαρτών και Οντολογιών*. Ανάκτηση Μάρτιος 2, 2015, από pe04.net: http://www.pe04.net/lib/exe/fetch.php?media=bio:papers:pap22.pdf

Καραγεώργος, Π. (2013). *Υλικό Επιμόρφωσης Β Επιπέδου ΠΕ19/20: Οι Εννοιολογικοί Χάρτες ως Διδακτικό Εργαλείο στην Εκπαιδευτική Πράξη*.

ΚΠΕ Λαυρίου. (2008). *Τα προγράμματα του ΚΠΕ Λαυρίου - Γιαλό-γιαλό*. Ανάκτηση Μάρτιος 2, 2015, από ΚΠΕ Λαυρίου: http://kpe-lavriou.att.sch.gr/documents/gialo-gialo.pdf

Ματσαγγούρας, Η., Γ. (2011). *Η Καινοτομία των Ερευνητικών Εργασιών στο Νέο Λύκειο*. Αθήνα: ΟΕΔΒ.

Novak, J. D., & Cañas, A. J. (2008). *The Theory Underlying Concept Maps and Howto Construct and Use Them*. Ανάκτηση 5 3, 2015, από http://cmap.ihmc.us/docs/theory-of-concept-maps

Φραγκάκη, Μ., & Φορτούνη, Τ. (2003). Εννοιολογική χαρτογράφηση: μια διδακτική παρέμβαση. Στο Ν. Τζιμόπουλος (Επιμ.), *2ο Πανελλήνιο Συνέδριο Συνέδριο των Εκπαιδευτικών για τις ΤΠΕ «Αξιοποίηση των τεχνολογιών της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας στη Διδακτική Πράξη»*. Σύρος.

Ψηφιακό σχολείο. (2015). Ανάκτηση Μάρτιος 2, 2015, από *Ισχύοντα ΔΕΠΠΣ-ΑΠΣ, Περιβαλλοντική* Εκπαίδευση: http://ebooks.edu.gr/info/cps/31depps_Peribalontikis.pdf