

Συνέδρια της Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση

Τόμ. 1 (2012)

8ο Πανελλήνιο Συνέδριο ΕΤΠΕ



Οι Θεωρίες Μάθησης και η Ενσωμάτωσή τους στο Εκπαιδευτικό Λογισμικό: Μία εμπειρική έρευνα

Δήμητρα Αποστολοπούλου, Χρήστος Παναγιωτακόπουλος, Ανθή Καρατράντου

Βιβλιογραφική αναφορά:

Αποστολοπούλου Δ., Παναγιωτακόπουλος Χ., & Καρατράντου Α. (2022). Οι Θεωρίες Μάθησης και η Ενσωμάτωσή τους στο Εκπαιδευτικό Λογισμικό: Μία εμπειρική έρευνα. *Συνέδρια της Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση*, 1, 053–060. ανακτήθηκε από <https://eproceedings.epublishing.ekt.gr/index.php/cetpe/article/view/4602>

Οι Θεωρίες Μάθησης και η Ενσωμάτωσή τους στο Εκπαιδευτικό Λογισμικό: Μία εμπειρική έρευνα

Δήμητρα Αποστολοπούλου, Χρήστος Παναγιωτακόπουλος, Ανθή Καρατράντου
apostolopoulou.dimitra@gmail.com, cpanag@upatras.gr, karatrantou@eap.gr
Π.Τ.Δ.Ε. - Πανεπιστήμιο Πατρών

Περίληψη

Η παρούσα εργασία εστιάζει στη σύνδεση των τριών βασικών ομάδων Θεωριών Μάθησης (Θεωρίες της Συμπεριφοράς, Γνωστικές Θεωρίες και Θεωρίες Οικοδόμησης της Γνώσης) με την ανάπτυξη εκπαιδευτικού λογισμικού. Με βάση ερωτήσεις-κριτήρια έγινε προσπάθεια μελέτης εκπαιδευτικών εφαρμογών υποστήριξης των Μαθηματικών, της Φυσικής και της Χημείας της Β' /βάθμιας Εκπαίδευσης, τα οποία προσφέρονται για χρήση στην εκπαιδευτική κοινότητα από το Υ.Π.Δ.Β.Μ.Θ. και το Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, ως προς τις Θεωρίες Μάθησης που είναι ενσωματωμένες στον σχεδιασμό και την ανάπτυξή τους. Η ποσοτική και η ποιοτική έρευνα που διεξήχθη με την βοήθεια ερωτηματολογίου και συνεντεύξεων αντίστοιχα, έδειξαν ότι όλες οι θεωρίες μάθησης αξιοποιούνται κατά την ανάπτυξη των συγκεκριμένων εκπαιδευτικών εφαρμογών, με έντονη την τάση να αξιοποιούνται οι Θεωρίες Οικοδόμησης της Γνώσης σε μεγαλύτερο βαθμό από τις άλλες, ενώ ταυτόχρονα ο τρόπος αξιοποίησης του κάθε λογισμικού στην τάξη από τον εκπαιδευτικό, μέσα από κατάλληλα διαμορφωμένα εκπαιδευτικά σενάρια, να αναδεικνύεται ως αυτό που επηρεάζει τον προσανατολισμό του μαθήματος σε σχέση με τις θεωρίες μάθησης.

Λέξεις κλειδιά: Θεωρίες Μάθησης, Εκπαιδευτικό Λογισμικό, Αξιολόγηση Λογισμικού.

Εισαγωγή

Στην ιστορία της παιδαγωγικής σκέψης και της ψυχολογίας κάθε ορισμός της μάθησης υποστηρίζεται από μία ολόκληρη κοσμοθεωρία, μια σειρά από οντολογικές παραδοχές για τη φύση, τον άνθρωπο, τις σχέσεις μεταξύ τους. Παράλληλα, το φαινόμενο της μάθησης προσεγγίζεται από διαφορετικούς επιστημονικούς κλάδους με διαφορετικό τρόπο (Bigge, 1990). Οι πολλές και διαφορετικές Θεωρίες Μάθησης μας οδηγούν στο συμπέρασμα ότι το φαινόμενο της μάθησης αποτελεί ένα πολύπλοκο και πολυσύνθετο γεγονός, με πολλές και ποικίλες διαστάσεις, αφού καμία θεωρία από μόνη της δεν μπορεί να περιγράψει και να ερμηνεύσει σε ικανοποιητικό βαθμό όλο το εύρος και τις διαστάσεις της μάθησης. Τα ρεύματα και οι θεωρίες για τη μάθηση, καθώς και οι μέθοδοι με τις οποίες αυτές συμβάλουν στη διαμόρφωση της διδασκαλίας είναι ποικίλες. Από τις πλέον διαδεδομένες είναι οι σχολές που θεωρούν τη μάθηση ως: μια διαδικασία *πρόσκτησης* της γνώσης (*Θεωρίες Συμπεριφοράς*), μια διαδικασία *διερεύνησης* των λειτουργιών που έχουν σχέση με τη μάθηση (*Γνωστικές Θεωρίες*) ή μια διαδικασία *οικοδόμησης* της γνώσης (*Θεωρίες Οικοδόμησης της Γνώσης*). Η διδασκαλία, τόσο χωρίς όσο και με την χρήση εργαλείων ΤΠΕ, στηρίζεται σε ορισμένες παραδοχές κάθε φορά, σχετικά με το τι πρέπει να μάθει ο μαθητής και με τι τρόπο θα το μάθει καλύτερα. Οι παραδοχές αυτές ουσιαστικά συνδέονται ευθέως με κάποια θεωρία μάθησης. Έτσι, και το εκπαιδευτικό λογισμικό, ως μαθησιακό μέσο, στηρίζεται πάντα σε κάποια ή κάποιες θεωρίες μάθησης, τις οποίες έχουν ενσωματώσει σ' αυτό οι δημιουργοί του (Παναγιωτακόπουλος, Πιερρακάς & Πιντέλας, 2003).

Στην παρούσα εργασία γίνεται προσπάθεια μελέτης εφαρμογών εκπαιδευτικού λογισμικού που πραγματεύονται την ύλη των Μαθηματικών, της Φυσικής και της Χημείας

για την Β/θμια εκπαίδευση ως προς τις θεωρίες μάθησης που ενσωματώνουν κατά το σχεδιασμό, την ανάπτυξη αλλά και την αξιοποίηση τους. Τα λογισμικά που επιλέγηκαν για μελέτη είναι λογισμικά που το Υ.Π.Δ.Β.Μ.Θ. προτείνει για χρήση στα σχολεία και τα οποία χρησιμοποιούνται στην Επιμόρφωση των Εκπαιδευτικών για την Αξιοποίηση και την Εφαρμογή των ΤΠΕ στην Διδακτική Πράξη (Επιμόρφωση Β' επιπέδου).

Θεωρίες Μάθησης και Εκπαιδευτικό Λογισμικό

Σύμφωνα με τους ειδικούς, καμία θεωρία μάθησης δεν είναι απορριπτέα στο σχεδιασμό του εκπαιδευτικού λογισμικού. Όλες μπορούν να βρουν εφαρμογή, ανάλογα με το υπόβαθρο των χρηστών και το εκπαιδευτικό θέμα που αναλύεται, αρκεί η ομάδα που αναπτύσσει το λογισμικό να γνωρίζει τα ισχυρά και τα ασθενή σημεία της κάθε θεωρίας, ώστε να βελτιστοποιήσει την χρήση τους με την κατάλληλη εκπαιδευτική στρατηγική (Παναγιωτακόπουλος, Πιερακιάς & Πιντέλας, 2003).

Θεωρίες Συμπεριφοράς

Η μάθηση ορίζεται ως μία αλλαγή στη συμπεριφορά του μαθητή που προκύπτει μέσω εμπειριών αλλά και ασκήσεων που τίθενται από το δάσκαλο. Μάθηση σημαίνει σύνδεση ερεθισμάτων-ανταπόκρισης. Η μάθηση συντελείται με την ενίσχυση της επιθυμητής συμπεριφοράς είτε μέσω της αμοιβής της (θετική ενίσχυση) είτε μέσω της τιμωρίας (αρνητική ενίσχυση) (Πόρποδας, 2000). Κεντρικοί ρόλοι είναι αυτοί του *δασκάλου*, ως μεταδότη της γνώσης στους μαθητές και βασικό παράγοντα στην εκπαιδευτική διαδικασία που ενισχύει την επιθυμητή συμπεριφορά, και των *διδακτικών στόχων* του μαθήματος που διατυπώνονται με τη μορφή συμπεριφορών που οι μαθητές πρέπει να αναπτύξουν.

Ένα μαθησιακό περιβάλλον που σχεδιάζεται στο πλαίσιο των Θεωριών της Συμπεριφοράς πρέπει να διαθέτει συγκεκριμένα χαρακτηριστικά που αφορούν δόμηση της διδακτέας ύλης σε σύντομες ενότητες, βαθμιδωτή πρόοδο της διδασκόμενης ύλης σύμφωνα με τους ρυθμούς του μαθητή, παράθεση της ύλης με σειρά αυξανόμενης δυσκολίας, άμεση επαλήθευση της απάντησης του μαθητή (ανατροφοδότηση), ενίσχυση της σωστής απάντησης, γραμμική οργάνωση ή οργάνωση με διακλαδώσεις ή πολλαπλές επιλογές.

Οι Θεωρίες της Συμπεριφοράς αποτελούν τις πρώτες Θεωρίες Μάθησης, που αξιοποιήθηκαν για τη θεωρητική στήριξη της εφαρμογής της τεχνολογίας στην εκπαίδευση (Σολομωνίδου, 2006). Εκπαιδευτικές εφαρμογές που ενσωματώνουν τις θεωρίες αυτές, είναι κυρίως τύπου καθοδήγησης-εξάσκησης και πρακτικής άσκησης (tutorials & drill and practice) και κρίνονται επαρκείς, για παροχή εποπτικής διδασκαλίας καθώς και την εμπέδωση χαμηλού επιπέδου γνώσεων και δεξιοτήτων.

Γνωστικές Θεωρίες

Οι Γνωστικές Θεωρίες για τη μάθηση προέκυψαν από αντίδραση προς τις Θεωρίες της Συμπεριφοράς, αφού οι ερευνητές θεώρησαν πως η έμφαση των θεωριών αυτών στη σύνδεση ερεθίσματος-απάντησης δεν ήταν επαρκής για να ερμηνεύσει την ανθρώπινη δραστηριότητα κατά τη διαδικασία της μάθησης. Εστιάζουν στις διανοητικές διαδικασίες που δρομολογούνται με βάση τα ερεθίσματα που παρουσιάζονται στα ανθρώπινα συστήματα αντίληψης και γνώσης. Δηλαδή, διερευνούν τις λειτουργίες των μηχανισμών του εγκεφάλου που έχουν σχέση με τη μάθηση και περιγράφουν τις σχέσεις τους, έτσι ώστε να γίνουν καλύτερα κατανοητές. Για τους ερευνητές των Γνωστικών θεωριών η μάθηση είναι αλλαγή στη συμπεριφορά, στη σκέψη, στην κατανόηση, στην αίσθηση (Πόρποδας, 2000).

Τα νέα αυτά πρότυπα εστίασαν στις διαδικασίες κωδικοποίησης, αναπαράστασης της

γνώσης, στην αποθήκευση πληροφοριών, στην ανάκληση και στην ενσωμάτωση της νέας γνώσης με τις προηγούμενες πληροφορίες. Στόχος παρέμεινε η μεταφορά γνώσης με τον αποτελεσματικότερο και αποδοτικότερο τρόπο. Και σε αυτές τις θεωρήσεις μια «δύσκολη» έννοια σπάζει σε μικρότερα τμήματα και η επιμέρους πληροφορία χρησιμοποιείται για να κατανοηθεί η αρχική σύνθετη έννοια. Οι Γνωστικές Θεωρίες επέβαλλαν στην εκπαίδευση τις μεταφορές, την ανάλυση των σύνθετων εννοιών σε απλές και την προσεκτική οργάνωση των εκπαιδευτικών υλικών από το απλό στο πολύπλοκο (Παναγιωτακόπουλος, Πιερρακέας & Πιντέλας, 2003).

Κεντρικό ρόλο σε όλα τα στάδια κατάκτησης της γνώσης έχει ο *μαθητής*, ο οποίος αναπτύσσει την αυτοπεποίθησή του και οδηγείται σταδιακά στην κατάκτηση της. Σε ότι αφορά την αλληλεπίδραση του μαθητή με το λογισμικό, δεν υπάρχει μία αυστηρά καθορισμένη σειρά με την οποία ο μαθητής πρέπει να «μάθει» τα επιμέρους θέματα της ύλης, αλλά μπορεί να μελετήσει οποιοδήποτε από τα επιμέρους τμήματα της ύλης και να δοκιμάσει τις γνώσεις του όπου αυτός κρίνει (Κόμης 2004; Anderson et al., 1998).

Θεωρίες Οικοδόμησης της Γνώσης

Η μάθηση είναι μια υποκειμενική και εσωτερική διαδικασία οικοδόμησης νοημάτων και θεωρείται το αποτέλεσμα οργάνωσης και προσαρμογής των νέων πληροφοριών σε ήδη υπάρχουσες γνώσεις. Η μάθηση απαιτεί δηλαδή την αναδιάταξη και αναδόμηση των νοητικών δομών του ατόμου, έτσι ώστε αυτές να προσαρμοστούν με τη νέα γνώση, αλλά και να «προσαρμόσουν» τη νέα γνώση στις υφιστάμενες νοητικές δομές (Shunk, 2010). Κεντρικοί ρόλοι είναι αυτοί του *μαθητή*, που αναλαμβάνει ενεργό ρόλο στην οικοδόμηση της γνώσης του, της *προηγούμενης γνώσης του μαθητή* η οποία θα πρέπει να τροποποιηθεί και να επεκταθεί ως αποτέλεσμα της μάθησης και του *δασκάλου* που αναλαμβάνει έναν υποστηρικτικό-συμβουλευτικό ρόλο στη δραστηριότητα των μαθητών.

Οι θεωρίες Οικοδόμησης της γνώσης εστιάζουν το ενδιαφέρον τους στο εσωτερικό του γνωστικού μας συστήματος, στη δομή και τη λειτουργία του. Δίνουν έμφαση στην ανάπτυξη νέας γνώσης από το μαθητή μέσω διαδικασιών ενεργητικής οικοδόμησης, οι οποίες συνδέουν τη νέα γνώση με την παλιά. Η μάθηση, επίσης, θεωρείται ως διαδικασία κοινωνικής αλληλεπίδρασης. Το άτομο μέσα από τη συνεργασία με άλλα άτομα αναπτύσσει ικανότητες και δεξιότητες που διαφορετικά θα βρίσκονταν σε λανθάνουσα κατάσταση εξέλιξης (Κοινωνιοπολιτισμικές Θεωρίες). Οι θεωρίες αυτές είναι στηριγμένες σε ένα συνδυασμό ενός υποσυνόλου της έρευνας μέσα από τη γνωστική ψυχολογία και ενός υποσυνόλου της έρευνας μέσα από την κοινωνική ψυχολογία (Παναγιωτακόπουλος, Πιερρακέας & Πιντέλας, 2003). Κεντρικοί ρόλοι είναι αυτοί της *συνεργασίας* και της *γλώσσας ως εργαλείου* που συμβάλει στη διαμόρφωση της ταυτότητας του ατόμου.

Ένα μαθησιακό περιβάλλον που σχεδιάζεται στο πλαίσιο των Θεωριών Οικοδόμησης της Γνώσης, σύμφωνα με τον Boyle (1997), πρέπει να διαθέτει συγκεκριμένα χαρακτηριστικά που στοχεύουν στην οικοδόμηση της γνώσης, όπως π.χ. την παροχή εμπειριών στο μαθητή, την ενσωμάτωση της μάθησης σε ρεαλιστικά περιβάλλοντα που σχετίζονται άμεσα με τον πραγματικό κόσμο, την ενθάρρυνση της εδραίωσης απόψεων και της έκφρασής τους στη μαθησιακή διαδικασία, την εμπέδωση της μάθησης μέσω κοινωνικής εμπειρίας, την ενθάρρυνση της χρήσης πολλαπλών μορφών αναπαράστασης της γνώσης, την ενθάρρυνση της αυτοσυνείδησης στη διαδικασία οικοδόμησης της γνώσης, κ.ά.

Εκπαιδευτικές εφαρμογές που σχεδιάζονται λαμβάνοντας υπόψη τους τις θεωρίες αυτές, πρέπει να ενθαρρύνουν μια σειρά από διαδικασίες και να υποστηρίζουν τη δημιουργία διδακτικών καταστάσεων τέτοιων ώστε να υποστηρίζουν την ιδέα της Οικοδόμησης της Γνώσης από τον ίδιο το μαθητή καθώς αυτός προσπαθεί να επιλύσει προβλήματα και στην

προσπάθεια του αυτή αλληλεπιδρά με το περιβάλλον, να ενθαρρύνουν την προσωπική έκφραση των μαθητών, να παρέχουν αυθεντικές μαθησιακές δραστηριότητες, κ.λπ.

Μεθοδολογία

Η παρούσα έρευνα είναι κατά κύριο λόγο έρευνα επισκόπησης και στη μελέτη μας χρησιμοποιήθηκε δείγμα, το οποίο είναι σε μεγάλο βαθμό δείγμα ευκολίας ή «βολικό» (Cohen & Manion, 1997). Για μεγαλύτερη αξιοπιστία και έλεγχο της εσωτερικής εγκυρότητας της έρευνας, η συλλογή των δεδομένων έγινε με τη χρήση δύο ερευνητικών εργαλείων, του ερωτηματολογίου -ως κύριου ερευνητικού εργαλείου- και της ημιδομημένης συνέντευξης, ώστε να επιτευχθεί τριγωνοποίηση των πηγών δεδομένων (Bryman, 1995).

Το ερωτηματολόγιο απευθύνθηκε σε εκπαιδευτικούς Β΄/βάθμιας εκπαίδευσης θετικών επιστημών, οι οποίοι συμμετείχαν στο πρόγραμμα επιμόρφωσης Β΄ επιπέδου για την αξιοποίηση και εφαρμογή των ΤΠΕ στη διδακτική πράξη και τους ζητούσε να εκφράσουν τις απόψεις τους για τις υπό μελέτη εκπαιδευτικές εφαρμογές, απαντώντας σε συγκεκριμένες ερωτήσεις σχετικές με τη Θεωρία ή τις Θεωρίες Μάθησης που αυτές αξιοποιούν.

Το ερωτηματολόγιο συνίστατο από 50 ερωτήσεις και χωριζόταν σε δύο μέρη, ένα για τη συλλογή δημογραφικών στοιχείων και ένα για τη διερεύνηση των κύριων ερωτημάτων. Στις ερωτήσεις του 1ου μέρους περιλαμβάνονταν ερωτήσεις που αφορούσαν το προσωπικό προφίλ των εκπαιδευτικών ενώ δινόταν ιδιαίτερη βαρύτητα στην επαφή τους με εφαρμογές εκπαιδευτικού λογισμικού και την εξοκείωση στη χρήση τους. Το 2ο μέρος (κύριο μέρος) του ερωτηματολογίου αποτελείτο από 40 ερωτήσεις που σχετιζόνταν με χαρακτηριστικά των Θεωριών Μάθησης. Από τις ερωτήσεις αυτές 12 αφορούσαν στις Θεωρίες της Συμπεριφοράς, 7 στις Γνωστικές Θεωρίες και 21 στις Θεωρίες Οικοδόμησης της γνώσης. Οι ερωτήσεις επεδέχονταν απαντήσεις ΝΑΙ-ΟΧΙ ή απαντήσεις στην 5-θμια κλίμακα Likert.

Οι ερωτήσεις αφορούσαν το πόσο εμφανής είναι ο σκοπός και οι μαθησιακοί στόχοι που πρέπει να επιτευχθούν με τη χρήση του λογισμικού κάθε φορά, την ύπαρξη λογικής διάκρισης και αλληλουχίας των διδακτικών εννοιών, τον τρόπο με τον οποίο παρουσιάζεται η ύλη στο λογισμικό, τη σύνδεση γνώσεων του μαθητή που προϋπάρχουν με το υπό μελέτη περιεχόμενο καλλιεργώντας την ικανότητα του για ερμηνεία γεγονότων και φαινομένων, το πώς μπορεί ο μαθητής να αξιολογηθεί / αυτοαξιολογηθεί, το εάν οι δραστηριότητες συνδέουν πραγματικές καταστάσεις από εμπειρίες των μαθητών με αναπαράσταση του πραγματικού κόσμου και της καθημερινότητας, το εάν καλλιεργούν την χρήση κριτικών μεθόδων σκέψης επιτρέποντας την αυτόνομη πορεία του μαθητή στην κατασκευή της γνώσης και το εάν προωθείται η ενεργή συμμετοχή των μαθητών και με ποιον τρόπο. Τέλος, υπήρχαν ερωτήσεις σχετικές με το εάν υποστηρίζεται η συνεργατική προσέγγιση της γνώσης και επίλυσης προβλημάτων, καλλιεργώντας ταυτόχρονα τη δημιουργικότητα και φαντασία των μαθητών.

Η συνέντευξη απευθύνθηκε σε τρεις επιμορφωτές εκπαιδευτικών στην αξιοποίηση και εφαρμογή των ΤΠΕ στη διδακτική πράξη (Επιμόρφωση Β΄ επιπέδου) και είχε τον ίδιο σκοπό και περιεχόμενο με το ερωτηματολόγιο. Πραγματοποιήθηκε σε επιμορφωτές του παραπάνω προγράμματος με στόχο την περαιτέρω εμβάθυνση και ερμηνεία των ποσοτικών δεδομένων από τα ερωτηματολόγια. Η συνέντευξη συνίστατο από 23 ερωτήσεις οι οποίες χωριζόνταν σε δύο μέρη. Στο πρώτο μέρος καταγράφονταν δημογραφικά στοιχεία ενώ στο δεύτερο μέρος γίνονταν μία προσπάθεια συλλογής δεδομένων μέσα από ανοικτού τύπου ερωτήσεις, οι οποίες σχετίζονται με το ερευνητικό ερώτημα της εργασίας.

Η έρευνα διεξήχθη το διάστημα Νοέμβριος - Δεκέμβριος 2011. Το ερωτηματολόγιο διανεμήθηκε σε εκπαιδευτικούς από 4 Κέντρα Στήριξης της Επιμόρφωσης (Κ.Σ.Ε.) της Αχαΐας σε Πάτρα και Αίγιο (σε 5 τμήματα Φυσικών Επιστημών ΠΕ04 και σε 2 τμήματα

Μαθηματικών ΠΕ03). Επέστρεψαν πλήρως συμπληρωμένα 50 ερωτηματολόγια (32 Φυσικών Επιστημών και 18 Μαθηματικών). Την ίδια περίοδο πραγματοποιήθηκαν και οι συνεντεύξεις των τριών (3) επιμορφωτών.

Για την επεξεργασία των δεδομένων που συλλέχθηκαν, οι απαντήσεις των ερωτηματολογίων καταχωρήθηκαν σε πρόγραμμα στατιστικής ανάλυσης δεδομένων. Αρχικά αποτιμήθηκε ο συντελεστής αξιοπιστίας α (Cronbach's alpha) των απαντήσεων του ερωτηματολογίου για κάθε μία από τις υπό μελέτη εφαρμογές. Για την κατηγοριοποίηση των απαντήσεων στις ερωτήσεις που οι συμμετέχοντες απάντησαν περιγραφικά, έγινε ανάλυση περιεχομένου των απαντήσεων (Bogdan & Bilken, 1982). Ανάλυση περιεχομένου έγινε και στις απαντήσεις των συμμετεχόντων στις συνεντεύξεις.

Αποτελέσματα - Συζήτηση

Ο συντελεστής αξιοπιστίας α (Cronbach's alpha) του ερωτηματολογίου ανά λογισμικό κυμάνθηκε από 0,846 έως 0,918 τιμές που δείχνουν ισχυρή εγκυρότητα των απαντήσεων.

Οι ερωτηθέντες εκπαιδευτικοί των Φυσικών Επιστημών είχαν ηλικίες 30-60 έτη και διδακτική υπηρεσία 3-31 έτη. Οι 22 από τους συμμετέχοντες ήταν άντρες και οι 10 ήταν γυναίκες. Οι 18 ήταν ΠΕ04.01 Φυσικοί, οι 6 ΠΕ04.02 Χημικοί, οι 5 ΠΕ04.04 Βιολόγοι και οι 3 ΠΕ04.05 Γεωλόγοι. Από αυτούς οι 27 χρησιμοποιούν συχνά λογισμικά γενικής χρήσης για τις ανάγκες του μαθήματός τους, ενώ 5 σπάνια.

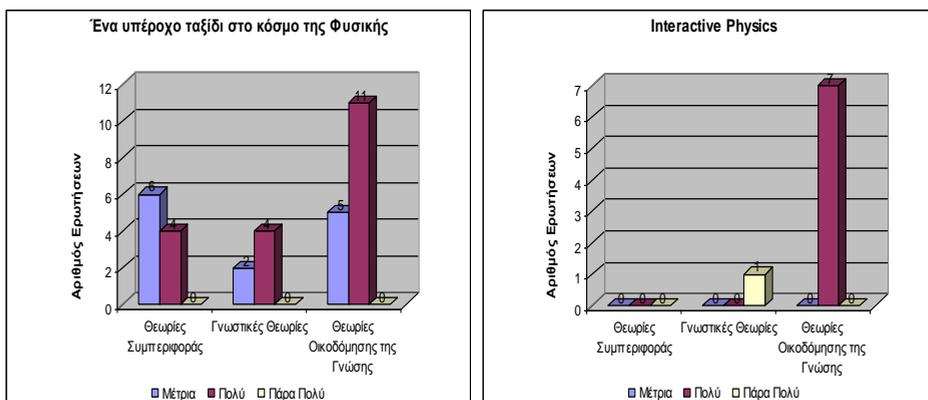
Οι 18 ερωτηθέντες Μαθηματικοί είχαν ηλικίες 32-57 έτη και διδακτική υπηρεσία 7-31 έτη. Οι 11 ήταν άντρες και οι 7 ήταν γυναίκες. Από αυτούς οι 12 χρησιμοποιούν συχνά λογισμικά γενικής χρήσης για τις ανάγκες του μαθήματός τους, ενώ οι 6 σπάνια.

Η επιλογή των 3 επιμορφωτών που συμμετείχαν στη συνέντευξη έγινε με κύριο κριτήριο την συμμετοχή τους στα προγράμματα της επιμόρφωσης Β' επιπέδου και την εμπειρία τους στη χρήση εφαρμογών εκπαιδευτικού λογισμικού. Από αυτούς η μία ήταν γυναίκα και οι δυο άνδρες. Όλοι τους είχαν πάνω από 15 έτη διδακτικής υπηρεσίας, μεγάλη εμπειρία στη χρήση εκπαιδευτικού λογισμικού στη τάξη, μεγάλη επιμορφωτική και ερευνητική εμπειρία.

Παρακάτω δίνονται τα αποτελέσματα τόσο της ποσοτικής όσο και της ποιοτικής έρευνας ανά λογισμικό που μελετήθηκε. Η παρουσίαση των αποτελεσμάτων γίνεται σε σχέση με το πλήθος των ερωτήσεων (των σχετικών με κάθε Θεωρία Μάθησης) τις οποίες οι ερωτηθέντες θεωρούν πως το λογισμικό πληροί σε βαθμό Μέτρια, Πολύ, Πάρα Πολύ.

Ένα υπέροχο ταξίδι στο κόσμο της Φυσικής

Το λογισμικό «Ένα Υπέροχο Ταξίδι στο Κόσμο της Φυσικής» ικανοποιεί πλήρως πέντε (5) ερωτήσεις για τις Θεωρίες της Συμπεριφοράς, τέσσερις (4) ερωτήσεις για τις Γνωστικές Θεωρίες και έντεκα (11) ερωτήσεις για τις Θεωρίες Οικοδόμησης της Γνώσης. Επίσης ικανοποιεί μέτρια έξι (6) ερωτήσεις για τις Θεωρίες της Συμπεριφοράς, δύο (2) ερωτήσεις για τις Γνωστικές Θεωρίες, πέντε (5) ερωτήσεις για τις Θεωρίες Οικοδόμησης της Γνώσης. Οι ίδιες διαπιστώσεις προέκυψαν και από τις συνεντεύξεις των επιμορφωτών οι οποίοι απαντούν πως το συγκεκριμένο λογισμικό προσφέρεται για αξιοποίηση στην τάξη μέσα από δραστηριότητες που στοχεύουν στην Οικοδόμηση της Γνώσης από τους μαθητές, περιλαμβάνει όμως και στοιχεία από τις Θεωρίες της Συμπεριφοράς. Πιο συγκεκριμένα, φάνηκε ότι υπάρχει διάκριση των διδακτικών ενοτήτων και γίνεται αναπαράσταση της ύλης με πολλούς τρόπους. Τα παραδείγματα, οι προσομοιώσεις και τα αποσπάσματα βίντεο που διαθέτει επιτρέπουν και προωθούν τη σύνδεση της προϋπάρχουσας γνώσης του μαθητή με το περιεχόμενο που καλείται να μελετήσει, καλλιεργώντας έτσι την ικανότητά του για ερμηνεία των φαινομένων και ταυτόχρονα πραγματοποιείται σύνδεση των εμπειριών του με αναπαράσταση της καθημερινότητάς του.



Σχήμα 1. Κατανομή ερωτήσεων ανά θεωρία μάθησης για τις εκπαιδευτικές εφαρμογές 'Ένα υπέροχο ταξίδι στο κόσμο της Φυσικής' και 'Interactive Physics'

Interactive Physics

Για το λογισμικό «*Interactive Physics*» λόγω του ότι αποτελεί ένα «ανοικτού» τύπου λογισμικό, οι εκπαιδευτικοί που συμμετείχαν στην έρευνα επέλεξαν να μην απαντήσουν σε όλες τις ερωτήσεις στην κλίμακα Likert ή στην ονομαστική κλίμακα «Ναι-Όχι», αλλά σε κάποιες να απαντήσουν περιφραστικά με σχόλιο. Με βάση τις ερωτήσεις που απάντησαν, στις κλίμακες, το λογισμικό ικανοποιεί πλήρως επτά (7) ερωτήσεις για τις θεωρίες Οικοδόμησης της Γνώσης και μία (1) ερώτηση για τις Γνωστικές Θεωρίες. Στις υπόλοιπες ερωτήσεις μέσα από τα σχόλια των εκπαιδευτικών φαίνεται καθαρά η δυνατότητα που παρέχεται στο χρήστη – εκπαιδευτικό, να σχεδιάσει και να υποστηρίξει εκπαιδευτικές δραστηριότητες για την Οικοδόμηση της Γνώσης των μαθητών του, σχεδιάζοντας και αξιοποιώντας στην τάξη κατάλληλα εκπαιδευτικά σενάρια και φύλλα εργασίας. Με βάση τα παραπάνω, τις περιγραφικές απαντήσεις των συμμετεχόντων στις υπόλοιπες ερωτήσεις, αλλά και τις απαντήσεις των επιμορφωτών στις συνεντεύξεις θα καταλήγαμε πως το λογισμικό υπηρετεί καθαρά τις Θεωρίες Οικοδόμησης της Γνώσης. Οι επιμορφωτές συμφωνούν πως κατά την αξιοποίηση του λογισμικού ιδιαίτερα ενεργό ρόλο έχει ο εκπαιδευτικός, ο οποίος θα πρέπει, κάθε φορά, να σχεδιάσει και να υλοποιήσει μια προσομοίωση, με την οποία μέσα από κατάλληλα διαμορφωμένο εκπαιδευτικό σενάριο και συγκεκριμένα φύλλα εργασίας, οι μαθητές του καλούνται να εργαστούν σε ισχυρά διερευνητικές δραστηριότητες.

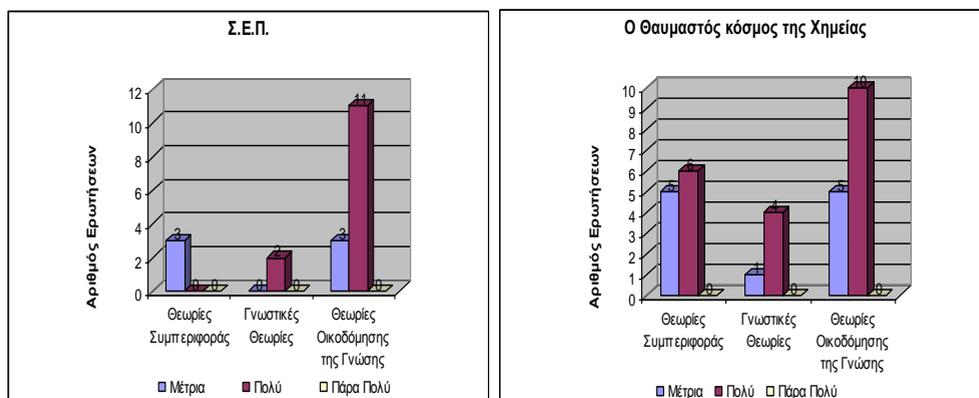
Σύνθετο Εργαστηριακό Περιβάλλον – Σ.Ε.Π.

Το λογισμικό «*Σύνθετο Εργαστηριακό Περιβάλλον – Σ.Ε.Π.*» ικανοποιεί πλήρως έντεκα (11) ερωτήσεις για τις Θεωρίες Οικοδόμησης της Γνώσης και δύο (2) ερωτήσεις για τις Γνωστικές Θεωρίες. Επίσης ικανοποιεί μέτρια τρεις (3) ερωτήσεις για τις Θεωρίες της Συμπεριφοράς και τρεις (3) ερωτήσεις για τις Θεωρίες Οικοδόμησης της Γνώσης. Με βάση τα παραπάνω θα καταλήγαμε στο συμπέρασμα πως το λογισμικό έχει προσανατολισμό προς εκείνα που ενσωματώνουν κυρίως τις Θεωρίες Οικοδόμησης της Γνώσης. Στις ίδιες διαπιστώσεις καταλήγουμε και από τις συνεντεύξεις. Με τα εικονικά, κυρίως, πειράματα που διαθέτει καλλιεργεί την ικανότητα του μαθητή για ερμηνεία γεγονότων και φαινομένων. Τα εικονικά πειράματα και τα αποσπάσματα βίντεο που περιλαμβάνονται στο λογισμικό, είναι ρεαλιστικά σε μεγάλο βαθμό, διευκολύνοντας τη σύνδεση πραγματικών καταστάσεων από τις εμπειρίες του μαθητή με τα όσα μελετά, μέσα από την αναπαράσταση του πραγματικού κόσμου και της καθημερινότητας.

Ο Θαυμαστός Κόσμος της Χημείας

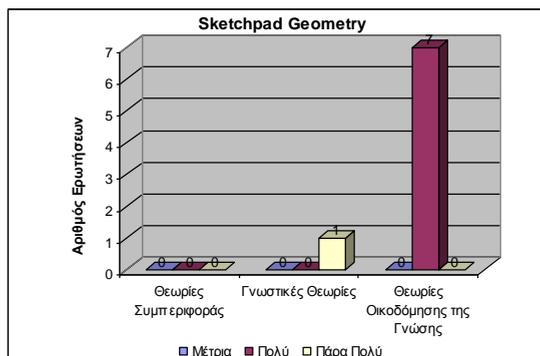
Το λογισμικό «Ο Θαυμαστός Κόσμος της Χημείας» ικανοποιεί πλήρως έξι (6) ερωτήσεις για τις Θεωρίες της Συμπεριφοράς, τέσσερις (4) ερωτήσεις για τις Γνωστικές Θεωρίες και δέκα (10) ερωτήσεις για τις Θεωρίες Οικοδόμησης της Γνώσης. Επίσης ικανοποιεί μέτρια πέντε (5) ερωτήσεις για τις Θεωρίες της Συμπεριφοράς, μία (1) για τις Γνωστικές Θεωρίες και πέντε (5) ερωτήσεις για τις Θεωρίες Οικοδόμησης της Γνώσης. Οι επιμορφωτές συμφωνούν πως το λογισμικό αξιολογείται κυρίως σε δραστηριότητες που στηρίζονται στις Θεωρίες Οικοδόμησης της Γνώσης, διαθέτει όμως και στοιχεία από τις Θεωρίες της Συμπεριφοράς.

Το λογισμικό διαθέτει διδακτικές ενότητες, η παρουσίαση της ύλης γίνεται με ορισμούς, παραδείγματα, κανόνες και η αναπαράσταση της με παραδείγματα προσομοιώσεων. Υπάρχει δυνατότητα αξιολόγησης του μαθητή, ο οποίος ενημερώνεται για την ορθότητα της απάντησής του με λεκτική απόρριψη ή επιβράβευσή. Επίσης, μέσα από τα παραδείγματα, τις προσομοιώσεις και τα αποσπάσματα βίντεο, καλλιεργείται η ικανότητα του μαθητή για ερμηνεία γεγονότων και φαινομένων.



Σχήμα 2. Κατανομή ερωτήσεων ανά θεωρία μάθησης για τις εκπ/κές εφαρμογές 'Σύνθετο Εργαστηριακό Περιβάλλον - Σ.Ε.Π' και 'Ο Θαυμαστός Κόσμος της Χημείας'

The Geometer's Sketchpad



Σχήμα 3. Κατανομή ερωτήσεων ανά θεωρία μάθησης για το εκπαιδευτικό λογισμικό 'The Geometer's Sketchpad'

Για το λογισμικό «The Geometer's Sketchpad» λόγω του ότι αποτελεί ένα «ανοικτού» τύπου

λογισμικό, οι εκπαιδευτικοί που συμμετείχαν στην έρευνα επέλεξαν να μην απαντήσουν σε όλες τις ερωτήσεις στην κλίμακα Likert ή στην ονομαστική κλίμακα Ναι - Όχι, αλλά σε κάποιες να απαντήσουν περιφραστικά με σχόλιο. Με βάση τις ερωτήσεις που απάντησαν στις κλίμακες, το λογισμικό ικανοποιεί πλήρως επτά (7) ερωτήσεις για τις Θεωρίες Οικοδόμησης της Γνώσης και πάρα πολύ μία (1) ερώτηση για τις Γνωστικές Θεωρίες Μάθησης. Θα εντάσσαμε λοιπόν, το λογισμικό σε εκείνα που ενσωματώνουν τις Θεωρίες Οικοδόμησης της Γνώσης. Ο επιμορφωτής που έλαβε μέρος στη συνέντευξη, ενέταξε το λογισμικό στις εφαρμογές εκείνες που υπηρετούν καθαρά τις Θεωρίες Οικοδόμησης της Γνώσης, αφού είναι εμφανής η εμπλοκή του μαθητή στην κατασκευή και οικοδόμηση της γνώσης του. Πρόκειται για αλληλεπιδραστικό λογισμικό με το οποίο ο μαθητής εμπλέκεται ενεργά στην κατασκευή γεωμετρικής δραστηριότητας και στην μελέτη της, μέσα από ενέργειες με τις οποίες η αυτονομία του μαθητή υποστηρίζεται έντονα.

Συμπεράσματα

Συνοψίζοντας, θα επικεντρωνόμασταν στο γεγονός πως καταβάλλεται προσπάθεια ώστε οι σύγχρονες εφαρμογές εκπαιδευτικού λογισμικού που προτείνονται για αξιοποίηση στην διδακτική πράξη να διέπονται κατά το σχεδιασμό και την ανάπτυξη τους κυρίως από τις αρχές των Θεωριών Οικοδόμησης της γνώσης. Τα ανοικτού τύπου λογισμικά *'Interactive Physics'* και *'Sketchpad Geometry'* καθώς και το λογισμικό *'Σύνθετο Εργαστηριακό Περιβάλλον'* είναι χαρακτηριστικά λογισμικά αυτού του τύπου. Τα λογισμικά *'Ένα Υπέροχο Ταξίδι στο Κόσμο της Φυσικής'* και *'Ο Θαυμαστός Κόσμος της Χημείας'* και είναι κλειστού τύπου εφαρμογές που ικανοποιούν ισχυρά χαρακτηριστικά για αξιοποίηση στην τάξη στα πλαίσια δραστηριοτήτων Οικοδόμησης της Γνώσης ενώ παράλληλα αξιοποιούν και χαρακτηριστικά των Θεωριών της Συμπεριφοράς, όσον αφορά την οργάνωση του περιεχομένου και την παρουσίαση του στους μαθητές καθώς και την ολοκλήρωση της κάθε ενότητας με ερωτήσεις και δραστηριότητες με λεκτική επιβράβευση ή απόρριψη της απάντησης του μαθητή.

Σε κάθε περίπτωση ο τρόπος αξιοποίησης του κάθε λογισμικού στην τάξη μέσα από εκπαιδευτικά σενάρια και δραστηριότητες, τις οποίες ο κάθε εκπαιδευτικός καλείται να δημιουργήσει και να επεξεργαστεί με τους μαθητές του, καθορίζουν την δομή του μαθήματος και τον προσανατολισμό του προς συγκεκριμένη θεωρία μάθησης. Κατάλληλες επιμορφώσεις κρίνονται απαραίτητες για να υποστηριχθούν οι εκπαιδευτικοί κάθε βαθμίδας σε αυτή την κατεύθυνση.

Αναφορές

- Anderson, R. J., Redder, M. L., Simon, A. H. (1998). *Applications and misapplications of cognitive psychology in Mathematics Education*. Τομέας Ψυχολογίας Carnegie Mellon University
- Bigge, M., (1990). *Θεωρίες Μάθησης για Εκπαιδευτικούς*. Αθήνα: Εκδόσεις Μεταίχμιο
- Boyle, T. (1997). *Designing Multimedia*. Prentice Hall
- Bryman, A. (1995). *Quantity and Quality in Social Research*. London: Routledge
- Cohen, L. & Manion, L. (1997). *Μεθοδολογία Εκπαιδευτικής Έρευνας*. Αθήνα: Εκφραση
- Shunk, H. D. (2010). *Θεωρίες Μάθησης. Μια εκπαιδευτική προσέγγιση*. Αθήνα: Μεταίχμιο
- Κόμης, Ι. Β., (2004). *Εισαγωγή στις εκπαιδευτικές εφαρμογές των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και των επικοινωνιών*. Αθήνα: Εκδόσεις Νέων Τεχνολογιών
- Παναγιωτακόπουλος, Χ. Πιερρακάας, Χ. & Πιντέλας, Π., (2003). *Το εκπαιδευτικό λογισμικό και η αξιολόγησή του*. Αθήνα: Εκδόσεις Μεταίχμιο
- Πόρποδας, Κ. (2000). *Γνωστική Ψυχολογία*. Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα
- Σολομωνίδου, Χ., (2006). *Νέες τάσεις στην εκπαιδευτική τεχνολογία. Επικοινωνιακός και σύγχρονα περιβάλλοντα μάθησης*. Αθήνα: Εκδόσεις Μεταίχμιο