

Διδασκαλία με τη Χρήση Διαδραστικού Πίνακα και Πλατφόρμας Ασύγχρονης Εκπαίδευσης. Μία Μελέτη Περίπτωσης για τα Μαθηματικά της Α΄ Λυκείου.

Πειραιάς, 20-21 Οκτωβρίου 2012

Ιωάννης Σαράφης, Αθανάσιος Πέρδος
Καθηγητές Ελληνογαλλικής Σχολής «Καλαμαρί»
jsaraf@otenet.gr, perdos@kalamari.gr

Περίληψη

Στην εργασία παρουσιάζεται ένα μοντέλο μεικτής μάθησης για τη διδασκαλία της Άλγεβρας και της Γεωμετρίας της Α΄ Λυκείου, με τη χρήση ψηφιακών τεχνολογιών ακολουθούμενο από διδακτικές πρακτικές που βασίζονται στην ομαδοσυνεργατικότητα και τον εποικοδομητισμό. Οι διδακτικές πρακτικές που παρουσιάζονται επιτρέπουν στους μαθητές/τριες να ακολουθήσουν τις δικές τους τροχιές μάθησης τόσο μέσα στη τάξη όσο και κατά την καθημερινή μελέτη στο σπίτι ή στη βιβλιοθήκη του σχολείου. Οι ψηφιακές τεχνολογίες που χρησιμοποιούνται περιλαμβάνουν τη χρήση διαδραστικού πίνακα κατά την ώρα του μαθήματος στην τάξη, τη χρήση του εργαστηρίου υπολογιστών και τη χρήση ηλεκτρονικής πλατφόρμας ασύγχρονης εκπαίδευσης με κατάλληλα διαμορφωμένο ψηφιακό υλικό τόσο για μελέτη όσο και για την αυτό-αξιολόγηση του κάθε μαθητή και μαθήτριας πέρα από τη σχολική τάξη. Επίσης παρουσιάζεται μία σύγκριση του συγκεκριμένου μοντέλου σε σχέση με τις συμβατικές μεθόδους διδασκαλίας που ακολουθούνται για τα συγκεκριμένα αντικείμενα.

Λέξεις - κλειδιά: Μεικτή Μάθηση, Μαθηματικά Α΄ Λυκείου, Ψηφιακές Τεχνολογίες

Εισαγωγή

Η διδακτική πρόταση για τη διδασκαλία των μαθηματικών που παρουσιάζεται σε αυτήν την εργασία, βασίζεται σε ένα μοντέλο μεικτής μάθησης όπου μέθοδοι διδασκαλίας από απόσταση με τη χρήση διαδικτυακών εφαρμογών αλληλοσυμπληρώνονται με την πρόσωπο με πρόσωπο διδασκαλία σε μία φυσική τάξη. Όμως και στην φυσική τάξη η συγκεκριμένη πρόταση υιοθετεί τη χρήση ψηφιακών τεχνολογιών όπως ο διαδραστικός πίνακας και η χρήση εκπαιδευτικών λογισμικών στο εργαστήριο των υπολογιστών.

Οι λόγοι αξιοποίησης και υιοθέτησης του υβριδικού μοντέλου της μεικτής μάθησης είναι οι ακόλουθοι:

- Συνδυάζεται η πρόσωπο με πρόσωπο διδασκαλία με τη μάθηση μέσω διαδικτύου, μειώνοντας έτσι το χρόνο παρακολούθησης στη φυσική τάξη. Οι διδακτικές λειτουργίες της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης βασίζονται κυρίως στο «μοντέλο επεξεργασίας της πληροφορίας» σε αντίθεση με το «μοντέλο μεταβίβασης της πληροφορίας» που συνήθως συνάδει με τη συμβατική εκπαίδευση. Οι κυριότερες διδακτικές λειτουργίες ή στρατηγικές που φαίνεται να είναι αποτελεσματικές στο πεδίο της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης είναι η συνεργατική, η ενεργητική, η εποικοδομητική και η εξατομικευμένη μάθηση (Gray, 2006).
- Αναμιγνύεται η πρόσωπο με πρόσωπο διδασκαλία με την ηλεκτρονική μάθηση με τέτοιο τρόπο ώστε η μία μέθοδος να στηρίζει λειτουργικά την άλλη. Έτσι παρέχεται

η δυνατότητα να συνδυαστούν μορφές δικτυακής τεχνολογίας με διάφορες παιδαγωγικές προσεγγίσεις. Η μεικτή μάθηση μπορεί να προσφέρει «κατάλληλο περιεχόμενο στην κατάλληλη μορφή την κατάλληλη στιγμή» (Singh, 2003).

Σε ότι αφορά το διαδραστικό πίνακα, η ουσιαστική παιδαγωγική αξία εντοπίζεται στα συνοδευτικά λογισμικά και τις εφαρμογές λογισμικού που εκτελούνται μέσω αυτού και παρέχουν στο μαθητή και τον εκπαιδευτικό δυνατότητες ενεργής συμμετοχής, αυτενέργειας, αλληλεπίδρασης, επικοινωνίας, ενεργής διαμοίρασης περιεχομένου, και αξιολόγησης. Με βάση διεθνή και ελληνική έρευνα ο διαδραστικός πίνακας:

- Ενθαρρύνει τις συνεργατικές δραστηριότητες μεταξύ δασκάλου και μαθητή γύρω από μια μεγάλη οθόνη δίνοντας τις ευκαιρίες στο δάσκαλο να παρέχει «σκαλωσιές μάθησης» (Somekh, 2000), και να προωθήσει την εργασία στην ολομέλεια σε σχέση με την ατομική εργασία σε εργαστήρια υπολογιστών (Reed, 2001)
- Υποστηρίζει την αλληλεπίδραση μεταξύ των εκπαιδευτικών και των μαθητών, αυξάνοντας τη συμμετοχή των μαθητών και δίνοντας κίνητρα συμμετοχής, για συζήτηση στην τάξη (Gerard κ.α., 1999)
- Συμβάλλει στην επικέντρωση της προσοχής των μαθητών στο μάθημα καθιστώντας τη διδασκαλία πιο παραστατική (Δημητρακάκης κ.α., 2010).
- Χαρακτηρίζεται από ευελιξία και προσαρμοστικότητα και μπορεί να αξιοποιηθεί από όλες τις ηλικίες των μαθητών (Bell 2002) ενώ σημαντικά πλεονεκτήματα του είναι η αποθήκευση των παραγόμενων δραστηριοτήτων για μελλοντική χρήση και η δυνατότητα αξιοποίησης του σε όλα τα γνωστικά αντικείμενα.

Σε ότι αφορά ειδικότερα το γνωστικό αντικείμενο των Μαθηματικών, η παρουσία του αλληλεπιδραστικού πίνακα διαμορφώνει ένα νέο περιβάλλον τάξης, καθώς συνδυάζει ένα ελκυστικό μέσο παρουσίασης (μπορούν να παρουσιάζονται διαφάνειες, κείμενο, εικόνες, βίντεο, ιστοσελίδες κτλ) και ένα κατάλληλο εκπαιδευτικό λογισμικό με το οποίο μπορεί κάποιος να κάνει πειράματα και διερευνήσεις με τα μαθηματικά αντικείμενα μπροστά σε όλη την τάξη (Κυνηγός κ.α., 2010). Καθώς ο διαδραστικός πίνακας στην πραγματικότητα είναι η οθόνη του υπολογιστή της τάξης, ο εκπαιδευτικός αλλά και κάθε μαθητής μπορεί να χειρίζεται τα γεωμετρικά αντικείμενα που δημιουργεί ο ίδιος στο περιβάλλον ενός λογισμικού δυναμικής γεωμετρίας, να κάνει πειράματα, να δοκιμάζει τις ιδέες του και γενικά να αλληλεπιδρά με τις γεωμετρικές του γνώσεις στο πλαίσιο της σχολικής τάξης.

Μελέτη Περίπτωσης

Σύμφωνα με τους Derntl και Motsching-Pitrik (2004) δεν υπάρχει ολοκληρωμένη θεωρία στη βάση της οποίας να είναι δυνατός ο σχεδιασμός μαθημάτων για τη μεικτή μάθηση. Ωστόσο, υπάρχουν αξιόλογες προσπάθειες τόσο ελληνικές όσο και διεθνείς οι οποίες προτείνουν μοντέλα στο πλαίσιο της μεικτής μάθησης. Το μοντέλο που υιοθετήθηκε και παραλλάχθηκε με σκοπό την διδασκαλία των Μαθηματικών ήταν το Skill-driven model (Valiathan, 2002) και αποσκοπεί στην απόκτηση δεξιοτήτων και την ανάπτυξη συγκεκριμένης γνώσης. Η επιλογή του μοντέλου έγινε διότι περιλαμβάνει τεχνικές οι οποίες δημιουργούν ένα αυστηρό ομαδικό σχέδιο μάθησης, βασίζονται σε διαλέξεις του διδάσκοντα αλλά και προσωπική επαφή με κάθε μαθητή, χρησιμοποιούν εργαστήρια υπολογιστών για σύγχρονη και ασύγχρονη μάθηση, παρέχουν υποστήριξη στους μαθητές

μέσω διαδικτύου ή ηλεκτρονικής αλληλογραφίας. Όπως αναφέρθηκε το μοντέλο εμπλουτίστηκε και με τη χρήση του διαδραστικού πίνακα στο πλαίσιο της φυσικής τάξης.

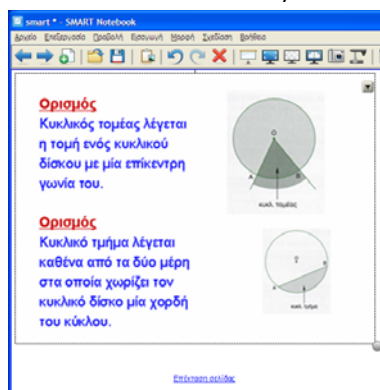
Το μοντέλο εφαρμόστηκε πρώτη φορά φέτος κατά τη διδασκαλία της Άλγεβρας και της Γεωμετρίας σε δύο τμήματα του σχολείου μας, 22 και 27 ατόμων αντίστοιχα. Μέσα στους στόχους της εφαρμογής του ήταν να διερευνηθεί αν επιτυγχάνονται αυτά που υποστηρίζει η βιβλιογραφία που παρουσιάστηκε στην εισαγωγή αλλά και ποια είναι η στάση των μαθητών σε μία διαφορετική εκπαιδευτική διαδικασία. Θα πρέπει να τονιστεί ότι η δημιουργία του εκπαιδευτικού υλικού, η προσπάθεια απόκτησης της κατάλληλης τεχνογνωσίας και η ενασχόληση με την αξιολόγηση των μαθητών μέσω της ασύγχρονης εκπαίδευσης ήταν μια αρκετά επίπονη και χρονοβόρα προσπάθεια. Με πρόχειρους υπολογισμούς για την εφαρμογή του συγκεκριμένου μοντέλου απαιτήθηκε χρόνος ενασχόλησης περίπου έξι ωρών για κάθε μία διδακτική ώρα. Επίσης θα πρέπει να σημειωθεί ότι σε όλα τα παραπάνω συμμετείχαν τόσο ο καθηγητής των Μαθηματικών όσο και ο καθηγητής της Πληροφορικής.

Έτσι, στη φυσική τάξη χρησιμοποιήθηκε διαδραστικός πίνακας, στο εργαστήριο πληροφορικής οι εφαρμογές του εμπλουτισμένου σχολικού βιβλίου και στο διαδίκτυο η πλατφόρμα ασύγχρονης εκπαίδευσης DOKEOS (Manitsaris et al., 2006).

Φυσική Τάξη

Στο πλαίσιο της φυσικής τάξης οργανώθηκε ένα ομαδικό σχέδιο μάθησης βασισμένο στο σχολικό εγχειρίδιο. Ως βασικό εργαλείο χρησιμοποιήθηκε ο διαδραστικός πίνακας. Η διδακτική προσέγγιση βασίστηκε σε δύο άξονες.

Ο πρώτος άξονας περιελάμβανε την προσέγγιση των εννοιών των αντίστοιχων κεφαλαίων του σχολικού βιβλίου σε μορφή παρουσίασης μέσω προβολικού μηχανήματος ή σε μορφή κατάλληλη για παρουσίαση στο διαδραστικό. Οι διαφάνειες ήταν κατάλληλα εμπλουτισμένες με ορισμούς και παραδείγματα πέρα από την ύλη του σχολικού (Βαρουχάκης κ.α., 2002) (π.χ. στην παράγραφο της έννοιας του κύκλου υπάρχουν και οι ορισμοί του κυκλικού τομέα και του κυκλικού δίσκου).



Σχήμα 1:

Παρουσίαση Θεωρίας στο διαδραστικό πίνακα

Ο δεύτερος άξονας περιελάμβανε την εμπλοκή των μαθητών με δραστηριότητες που περιέχονταν σε κατάλληλα κοινά φύλλα εργασίας. Κάθε φορά μετά την παρουσίαση των βασικών εννοιών δινόταν στους μαθητές ένα κατάλληλα διαμορφωμένο φύλλο εργασίας όπου καλούνταν να εργαστούν. Τα φύλλα εργασίας στη συνέχεια παραδίδονταν στο διδάσκοντα και χρησιμοποιούνταν στο πλαίσιο της διαμορφωτικής αξιολόγησης των μαθητών και της μαθησιακής διαδικασίας.

Οι λύσεις των δραστηριοτήτων που διατυπώνονταν από τους μαθητές παρουσιάζονταν στη συνέχεια με τη βοήθεια του διαδραστικού πίνακα. Είναι άξιο αναφοράς ότι σε πολλές ασκήσεις υπήρχαν περισσότερες από μία σωστές λύσεις ή τρόποι διερεύνησης των δραστηριοτήτων. Έτσι δημιουργήθηκε ένα πλαίσιο κοινωνικής ενορχήστρωσης και μάθησης στο οποίο κυριαρχεί η κονστρουκτιβική προσέγγιση και η διδασκαλία δίνει ευκαιρίες σε κάθε μαθητή να αναπτύσσει εικασίες, να διατυπώνει υποθέσεις και να τις εκθέτει στην τάξη. Η συγκεκριμένη διαδικασία κατάφερε «να φέρει όλη την τάξη μαζί» (Κυνηγός κ.α., 2010) αφού πρόσφερε πλούσιες σε μαθηματικά νοήματα συζητήσεις, δημιούργησε συνθήκες για κατάλληλα δομημένη αλληλεπίδραση μεταξύ των μαθητών αλλά και μεταξύ των μαθητών και του εκπαιδευτικού.

Ιδιαίτερα χρήσιμη ήταν η αξιοποίηση του διαδραστικού πίνακα η οποία επέτρεπε να αποθηκευτούν τόσο οι απορίες των μαθητών, όσο και οι επεξηγήσεις που δόθηκαν είτε από συμμαθητές τους είτε από το διδάσκοντα. Η δυνατότητα αυτή προσδίδει στην εκπαιδευτική διαδικασία το διττό πλεονέκτημα ότι: α) όλα τα τμήματα γίνονται κοινωνοί των σημείων που χρήζουν ιδιαίτερης προσέγγισης και β) αν κάποιος μαθητής απουσίαζε για κάποιο λόγο από την τάξη να αναπαράγει σχεδόν αυτούσιο το μάθημα μέσω της πλατφόρμας ασύγχρονης εκπαίδευσης.

Σχολικό Εργαστήριο Πληροφορικής

Στο πλαίσιο του σχολικού εργαστηρίου πληροφορικής οι μαθητές ήρθαν σε επαφή με τα μικροπειράματα και τις εφαρμογές λογισμικού που περιέχονται στο εμπλουτισμένο σχολικό βιβλίο. Για την καλύτερη διαχείριση του χρόνου δόθηκαν στους μαθητές κάποιες κατευθυντήριες γραμμές για τη λειτουργία των εφαρμογών αλλά κατά βάση αφέθηκαν ελεύθεροι να ακολουθήσουν τις δικές του διαδρομές. Επίσης ενθαρρύνθηκαν να συνεργαστούν με τους συμμαθητές τους και να καταγράψουν από κοινού τα συμπεράσματά τους. Όπου κρίθηκε απαραίτητο ο διαδραστικός αξιοποιήθηκε εκ νέου για να αναδειχτούν οι διάφοροι τρόποι διερεύνησης των μαθητών. Με τον τρόπο αυτό δόθηκε στους μαθητές η δυνατότητα και η ευκαιρία να ακολουθήσουν τη δική τους τροχιά μάθησης και να δημιουργήσουν τη δική τους αναπαράσταση για κάθε μαθηματικό ζήτημα που διαπραγματεύτηκαν. Στο εργαστήριο πληροφορικής οι μαθητές απασχολούνταν δύο με τρεις ώρες κάθε μήνα.

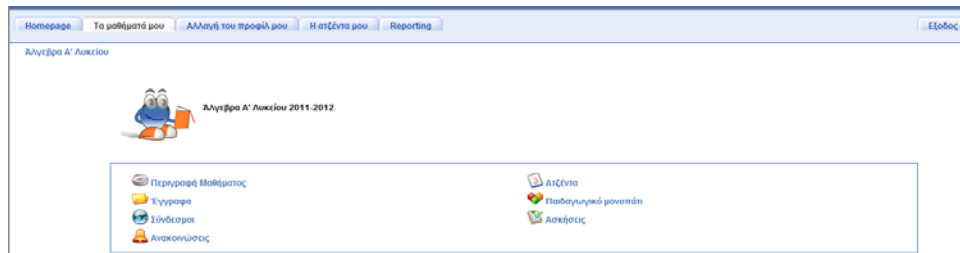
Οι δύο παραπάνω διαδικασίες που περιγράφηκαν αποτελούσαν το ένα μέρος του μοντέλου που παρουσιάζεται και βασίζεται στη φυσική παρουσία τόσο του καθηγητή Μαθηματικών όσο και των μαθητών. Από την άλλη μεριά υπάρχει το Διαδίκτυο και η χρήση της πλατφόρμας ασύγχρονης εκπαίδευσης.

Ασύγχρονη Εκπαίδευση

Η πλατφόρμα που χρησιμοποιήθηκε ήταν η DOKEOS, η οποία αποτελεί ανοικτό λογισμικό. Η συγκεκριμένη πλατφόρμα διαθέτει χαρακτηριστικά κατάλληλα για ηλεκτρονική μάθηση αλλά και διαχείριση μεικτής μάθησης. Η εγκατάσταση της πλατφόρμας έγινε σε εξυπηρετητή του σχολείου.

Με την εγγραφή των μαθητών στην πλατφόρμα ασύγχρονης εκπαίδευσης και την απόδοση σε κάθε μαθητή μοναδικού ονόματος χρήστη και κωδικού πρόσβασης εισέρχονταν στο σύστημα και αποκτούσαν πρόσβαση στα έγγραφα του μαθήματος (μάθημα της ημέρας με τη χρήση διαδραστικού, διαφάνειες κεφαλαίων, φύλλα εργασίας και απαντήσεις τους), στις

ασκήσεις αυτοαξιολόγησης καθώς και στις ανακοινώσεις του μαθήματος. Στο σχήμα 2 φαίνεται η αρχική επιφάνεια εργασίας που βλέπει κάθε μαθητής.



Σχήμα 2:

Αρχική Επιφάνεια Εργασίας Άλγεβρας

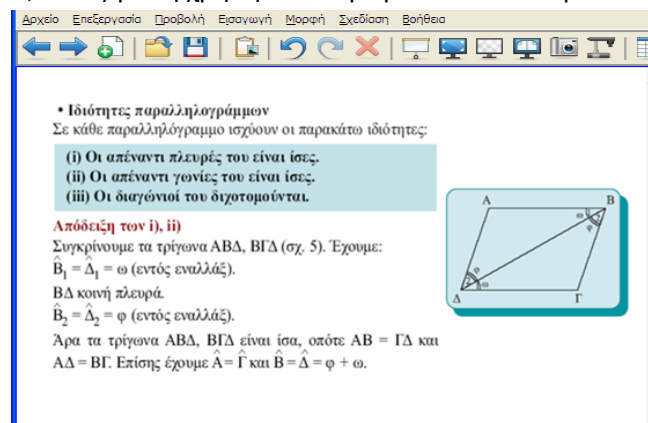
Παρόμοια είναι και η επιφάνεια εργασίας για το μάθημα της Γεωμετρίας. Στο σχήμα 3 υπάρχει μία οθόνη στην οποία απεικονίζεται το εκπαιδευτικό υλικό που έχει αναρτηθεί στην πλατφόρμα για το τρίτο κεφάλαιο της Γεωμετρίας.



Σχήμα 3:

Ψηφιακό υλικό 3ου Κεφαλαίου Γεωμετρίας

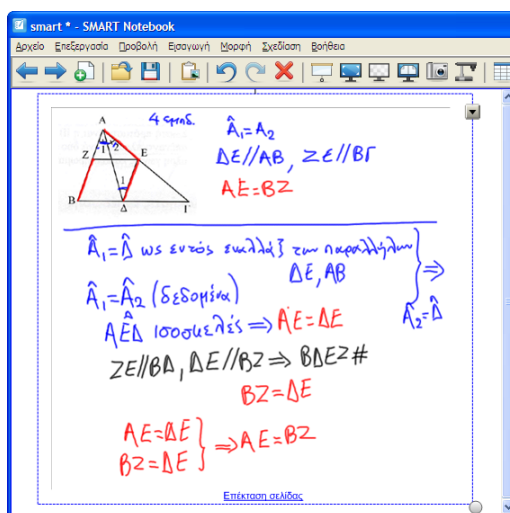
Το εκπαιδευτικό υλικό που ήταν αναρτημένο στην πλατφόρμα συμπληρώνεται και από τα αρχεία που σχετίζονταν με το μάθημα της ημέρας. Τα συγκεκριμένα αρχεία παράγονταν με το λογισμικό του διαδραστικού πίνακα SmartBoard και περιείχαν το εκπαιδευτικό υλικό που είχε ετοιμαστεί από τον καθηγητή για το μάθημα της ημέρας καθώς και ότι γράφηκε και προήλθε είτε από σημειώσεις του καθηγητή είτε από απορίες των μαθητών. Στο σχήμα 4 φαίνεται η παρουσίαση των ιδιοτήτων των παραλληλογράμμων και οι αποδείξεις αυτών (Αργυρόπουλος κ. α., 2003) με τη χρήση του λογισμικού του διαδραστικού πίνακα.



Σχήμα 4:

Ιδιότητες Παραλληλογράμμου

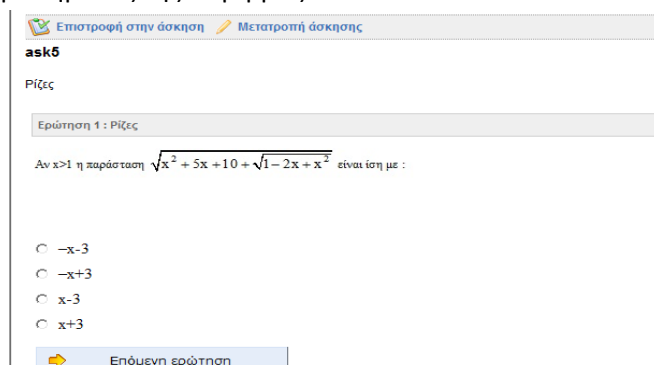
Στο σχήμα 5 υπάρχει ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα με άσκηση ανατροφοδότησης όπου με στοχευμένο διάλογο οι μαθητές καλούνται να την επιλύσουν ανακαλώντας τις βασικές ιδιότητες παραλληλογράμμων (Αργυρόπουλος κ.α., 2003).



Σχήμα 5:

Μαθήματα Ημέρας με τη Χρήση του Διαδραστικού

Πολύ σημαντικό χαρακτηριστικό της πλατφόρμας είναι η δυνατότητα αυτοαξιολόγησης που παρέχει. Η δυνατότητα αυτή αξιοποιήθηκε και έτσι αναρτήθηκαν ασκήσεις για να μπορούν να αυτοαξιολογηθούν οι μαθητές σε κάθε κεφάλαιο. Οι μαθητές μπορούσαν να επιχειρήσουν να λύσουν τις συγκεκριμένες ασκήσεις οποιαδήποτε στιγμή επιθυμούσαν ενώ μπορούσαν επίσης να ολοκληρωθούν σε διαφορετικές χρονικές στιγμές. Όλες οι διαθέσιμες ερωτήσεις (είτε σε μορφή κριτηρίων αξιολόγησης είτε αυτοαξιολόγησης) ήταν δομημένες έτσι ώστε για κάθε ερώτηση κλειστού τύπου να παρέχεται και αναλυτική λύση. Επίσης κάθε φορά που οι μαθητές επιχειρούσαν να λύσουν κάποιο κριτήριο αξιολόγησης, τόσο η σειρά των ερωτήσεων όσο και η σειρά των απαντήσεων άλλαζε, ώστε να επιτευχθεί καλύτερη αξιολόγηση. Η αυτοαξιολόγηση των μαθητών ήταν πολύ σημαντική για τους εξής λόγους (Πέρδος κ.α., 2010): δεν υπάρχει πίεση για τους μαθητές, όταν εκτελούν κάποιο διαδικτυακό διαγώνισμα και έτσι μπορούν να ανατρέξουν στο εκπαιδευτικό υλικό και να αναζητήσουν τη λύση, μπορούν να συνεργαστούν με συμμαθητές τους, μπορούν να αναπληρώσουν ελλείψεις και παραλείψεις από το μάθημα της φυσικής τάξης. Στο σχήμα 4 απεικονίζεται ερώτηση από μία άσκηση (Μαυρίδης κ.α., 2011) που αφορά στην ενότητα ρίζες του μαθήματος της Άλγεβρας.



Σχήμα 6:

Ασκήσεις Αυτοαξιολόγησης

Πέρα όμως από την δυνατότητα των μαθητών να αυτοαξιολογηθούν υπήρχε και η δυνατότητα του καθηγητή να παρακολουθήσει τις προσπάθειες των μαθητών κατά την διαδικασία επίλυσης κάποιας άσκησης καθώς και το χρόνο της κάθε προσπάθειας. Έτσι ήταν εφικτό για τον καθηγητή να αποκτήσει τις περισσότερες φορές μία καλύτερη εικόνα

για την πορεία μάθησης των μαθητών, να ανακαλύψει πιο εύκολα τις αδυναμίες τους αλλά και να βελτιώσει στοχευμένα την διδακτική του πρακτική. Είναι χρήσιμο να αναφερθεί ότι επίλυση των συγκεκριμένων ασκήσεων δεν επηρέαζε την βαθμολόγηση των μαθητών

Συμπεράσματα – Μελλοντική Εργασία

Το μοντέλο που παρουσιάστηκε εφαρμόστηκε πρώτη φορά φέτος κατά τη διδασκαλία της Άλγεβρας και της Γεωμετρίας σε δύο τμήματα του σχολείου μας. Σε ότι αφορά την αξιολόγηση της προσπάθειας προσπαθήσαμε να επιβεβαιώσουμε τα ευρήματα της βιβλιογραφίας τόσο από την πλευρά μας όσο και από την πλευρά των μαθητών. Οδηγός μας ήταν η ρήση: «Το ερώτημα λοιπόν δεν είναι κατά πόσο πρέπει να αναμειξουμε στρατηγικές. Το ερώτημα είναι μάλλον ποια είναι τα συστατικά για να πετύχουμε μία αποτελεσματική μείξη» (Carman, 2002).

Σε ότι αφορά την πλευρά μας διαπιστώσαμε ότι η χρήση του διαδραστικού πίνακα έδωσε την ευχέρεια κατά τη διάρκεια του μαθήματος στη φυσική τάξη, να εναλλάσσεται η θεωρία με τις δραστηριότητες και αυτό φάνηκε να διευκολύνει τους μαθητές ώστε να είναι σε θέση να προσδιορίζουν τις μαθηματικές έννοιες και να εκτιμούν τις γνώσεις τους. Διαπιστώθηκε επίσης ότι η κάλυψη της ύλης γίνεται με σημαντικά γρηγορότερους ρυθμούς στα συγκεκριμένα τμήματα σε σχέση με τα άλλα τμήματα του σχολείου που ακολουθούσαν συμβατικό μοντέλο διδασκαλίας. Αυτό βέβαια από μόνο του δεν συνιστά πλεονέκτημα. Συνυπολογίζοντας όμως το γεγονός ότι η εμπλοκή των μαθητών ήταν χρονικά μεγαλύτερη στην εκπαιδευτική διαδικασία και ταυτόχρονα ότι η εμπλοκή τους είχε χαρακτηριστικά εποικοδομητικής προσέγγισης μέσω της χρήσης του διαδραστικού, των φύλλων εργασίας, των διαδικτυακών κριτηρίων αυτοαξιολόγησης, της πλατφόρμας ασύγχρονης εκπαίδευσης και των μικροπειραμάτων, το μοντέλο φαίνεται από τη μία πλευρά ότι ανταποκρίνεται στους στόχους που τέθηκαν αλλά και ενθαρρύνει τον εμπλουτισμό του υλικού και την περαιτέρω διερεύνηση της προσπάθειας.

Σε ότι αφορά τους μαθητές ζητήθηκε η άποψη τους στο τέλος της εκπαιδευτικής διαδικασίας όχι μέσω ενός οργανωμένου ερωτηματολογίου αλλά με τη μορφή μιας παραγράφου. Η δημιουργία ενός ερωτηματολογίου και η στατιστική του επεξεργασία αποτελούν στόχο για την επόμενη σχολική χρονιά. Οι απόψεις τους όπως διατυπώθηκαν, κατά βάση αυτούσιες, για την διαδικασία συνοψίζονται στα παρακάτω σημεία.

- Τα σχήματα που γίνονται με ακρίβεια (λόγω διαδραστικού) στη Γεωμετρία με βοήθησαν πολύ στη διδασκαλία.
- Μου άρεσε πολύ το μάθημα φέτος διότι έγινε μέσω του διαδραστικού και όχι στον μαυροπίνακα όπως στα υπόλοιπα μαθήματα.
- Σε οποιαδήποτε απορία είχαμε στο μάθημα επιστρέφαμε στο σημείο που μας ενδιέφερε λόγω της δυνατότητας του διαδραστικού πίνακα.
- Μπορούσα και από το σπίτι να δω ξανά το μάθημα της ημέρας.
- Μου άρεσε που ο καθηγητής μας έκανε παρατηρήσεις για τις ασκήσεις που λύναμε στο διαδίκτυο.

Από όλα τα παραπάνω φαίνεται ότι το μοντέλο τουλάχιστον σε πρώτη ανάγνωση έγινε αποδεκτό από τους μαθητές οι οποίοι αναγνώρισαν τα θετικά του στοιχεία. Θα πρέπει επίσης να τονιστεί ότι δεν υπήρξαν αρνητικά σχόλια παρά μόνο από ένα μαθητή της μορφής «Μου αποσπούσαν την προσοχή στη Γεωμετρία τα έντονα χρώματα».

Συνοψίζοντας λοιπόν θα χαρακτηρίζαμε τόσο την αξιολόγηση που έγινε από την πλευρά μας όσο και από την πλευρά των μαθητών, ενθαρρυντική για τη συνέχιση και τον εμπλουτισμό της προσπάθειας.

Βιβλιογραφία

1. Bell, M.A. (2002). Why use an interactive whiteboard? A baker's dozen reasons! Teachers.Net Gazette 3
2. Carman, J.M. (2002). Blending learning design, five key ingredients. Retrieved 10 June 2009 from <http://www.agilantlearning.com/pdf/Blended%20Learning%20Design.pdf>
3. Derntl, M. & Motschnig, R., (2004). Patterns for Blended, Person-Centered Learning: Strategy, Concepts, Experiences, and Evaluation, Proc. ACM SAC (Symposium on Applied Computing), Nicosia, Cyprus.
4. Gerard, F., & Widener, J. (1999). A SMARTer Way to Teach Foreign Language: The SMART Board Interactive Whiteboard as a Language Learning Tool. From <http://edcompass.smarttech.com/en/learning/research/SBforeignlanguageclass.pdf>
5. Manitsaris, S, Perdos, A., Pavlidis, S. (2006). An open-source Learning Management System (ASDL) using ICT for High Schools, Proc. 6th IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies, (216-218), Kerkrade.
6. Reed, S. (2001). Integrating an Interactive Whiteboard into the Language Classroom. Διαθέσιμο στον τόπο [http://ferl.becta.org.uk/display.cfm?resid=1569&printable=1\(01/09/2009\)](http://ferl.becta.org.uk/display.cfm?resid=1569&printable=1(01/09/2009)).
7. Somekh, B. 2000, 'Changing Conceptions of Action Research', pp. 111-123 in H Altrichter and J Elliott (Eds) Images of Change. Open University Press, Milton Keynes.
8. Valiathan, P. (2002). Blended Learning Models, Retrieved 6 June 2009 from http://www.astd.org/LC/2002/0802_valiathan.htm
9. Αργυρόπουλος, Η., Βλάμος, Π., Κατσούλης, Γ., Μαρκάτης, Σ. & Σιδέρης, Π. (2003). Ευκλείδεια Γεωμετρία Α' και Β' Ενιαίου Λυκείου, Ο.Ε.Δ.Β.
10. Δημητρακάκης, Κ., Σοφός, Α., (2010). Ο Διαδραστικός Πίνακας στη Διδασκαλία – Ερευνητική Προσέγγιση ως προς τις Εμπειρίες των Εκπαιδευτικών. Στο: Κολτσάκης, Β., Σαλονικίδης, Γ., Δοδοντσής, Μ. (επιμ.), Ψηφιακές και Διαδικτυακές εφαρμογές στην Εκπαίδευση, 2ο Πανελλήνιο Εκπαιδευτικό Συνέδριο Συνέδριο Ημαθείας με Διεθνή Συμμετοχή, (σελ. 645-667), Βέροια - Νάουσα.
11. Βαρουχάκης, Ν., Παπαμιχαήλ, Δ., Γιαννίκος, Χ. & Σολδάτος Κ.,(2002). Ευκλείδεια Γεωμετρία Λυκείου.
12. Κυνηγός Χ., Ψυχάρης Γ., Γαβρίλης Κ. & Κεϊσογλου Στ. (2010). ΔΙΑΔΡΑΣΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ & Η αξιοποίησή τους στη διδασκαλία των ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση. Ανακτήθηκε από http://psifiakesergasies.files.wordpress.com/2012/03/diadrastikoi_pe03.pdf
13. Μαυρίδης, Γ., Μυταρέλλης, Π. & Σαράφης, Ι. (2011). Άλγεβρα και Στοιχεία Πιθανοτήτων Α' Λυκείου.
14. Πέρδος, Α., Σαράφης, Ι. & Τίκβα, Χ. (2010). Μοντέλο Μεικτής Μάθησης για τα Μαθήματα της ΑΕΠΠ και των Μαθηματικών της Γ' Λυκείου, 4ο Πανελλήνιο Συνέδριο Καθηγητών Πληροφορικής, 7-8-9 Μαΐου, Σέρρες.