

**ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΕΝΟΣ ΜΟΝΤΕΛΟΥ  
ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ ΓΙΑ ΤΑ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ ΤΗΣ  
Α΄ ΛΥΚΕΙΟΥ ΠΟΥ ΒΑΣΙΖΕΤΑΙ ΣΤΗ ΧΡΗΣΗ  
ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΕΡΓΑΛΕΙΩΝ.**

**ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ  
ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ ΤΗΣ Β/ΘΜΙΑΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ**

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

**Περίληψη**

Στην εργασία παρουσιάζεται πως αξιολογήθηκε τόσο από τους εμπλεκόμενους εκπαιδευτικούς όσο και από τους μαθητές μέσω ενός ερωτηματολογίου 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 υιοθετούν αρχές της ομαδοσυνεργατικότητας και του εποικοδομητισμού. 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.

**Abstract**

This paper presents how teachers and students evaluated a blended – learning model for teaching Algebra and Geometry in the first class of Lyceum, through a questionnaire. The teaching model included use of Information and Communications Technology (ICT), and adopted pedagogical theories like constructivism and collaboration. The use of ICT

was based on three axis, use of a smart board in the classroom, use of the computer lab and educational software, and finally use of an asynchronous distance learning platform for self studying and assessment.

### **Εισαγωγή**

Η διδακτική πρόταση για τη διδασκαλία των μαθηματικών που παρουσιάζεται σε αυτήν την εργασία, βασίζεται σε ένα μοντέλο μεικτής μάθησης το οποίο όμως ακόμη και όταν υπάρχει φυσική παρουσία, 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 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 επίσης η πρόσωπο με πρόσωπο διδασκαλία με την ηλεκτρονική μάθηση με τέτοιο τρόπο ώστε η μία μέθοδος να στηρίζει λειτουργικά την άλλη. Η μεικτή μάθηση μπορεί να προσφέρει «κατάλληλο περιεχόμενο στην κατάλληλη μορφή την κατάλληλη στιγμή» (Singh, 2003).

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). Ακόμη υποστηρίζει την αλληλεπίδραση μεταξύ των εκπαιδευτικών και των μαθητών, αυξάνοντας τη συμμετοχή των μαθητών και δίνοντας κίνητρα συμμετοχής, για συζήτηση στην τάξη και συμβάλλει στην επικέντρωση της προσοχής των μαθητών στο μάθημα καθιστώντας τη διδασκαλία πιο παραστατική (Δημητρακάκης κ.α., 2010). Τέλος 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). Λαμβάνοντας όλα τα παραπάνω υπόψη δημιουργήθηκε ένα ολοκληρωμένο σχέδιο διδασκαλίας των μαθημάτων το οποίο αξιολογήθηκε από τους ίδιους τους μαθητές μέσω ενός κατάλληλα διαμορφωμένου ερωτηματολογίου στο τέλος της χρονιάς.

#### **Αξιολόγηση του μοντέλου από τους εμπλεκόμενους εκπαιδευτικούς**

Το μοντέλο μεικτής μάθησης που υιοθετήθηκε και παραλλάχθηκε με σκοπό την διδασκαλία των Μαθηματικών ήταν το Skill-driven model (Valiathan, 2002) που αποσκοπεί στην απόκτηση δεξιοτήτων και την ανάπτυξη συγκεκριμένης γνώσης. Το μοντέλο εφαρμόστηκε πρώτη φορά την προηγούμενη σχολική χρονιά 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).

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).

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. Έτσι όλα τα τμήματα γίνονται κοινωνοί των σημείων που χρήζουν ιδιαίτερης προσέγγισης και αν κάποιος μαθητής απουσιάζει για

κάποιο λόγο από την τάξη μπορεί να αναπαράγει σχεδόν αυτούσιο το μάθημα μέσω της πλατφόρμας ασύγχρονης εκπαίδευσης.

Στο πλαίσιο του σχολικού εργαστηρίου πληροφορικής οι μαθητές απασχολούνταν δύο με τρεις ώρες κάθε μήνα και 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 αφήθηκαν ελεύθεροι να ακολουθήσουν τις δικές του διαδρομές. Επίσης ενθαρρύνθηκαν να συνεργαστούν με τους συμμαθητές τους και να καταγράψουν από κοινού τα συμπεράσματα 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 πλαίσιο της ασύγχρονης εκπαίδευσης, η εγκατάσταση της πλατφόρμας DOKEOS έγινε σε εξυπηρετητή του σχολείου. Οι μαθητές (μοναδικοί χρήστες) 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.

Τα αρχεία που σχετίζονταν με το μάθημα της ημέρας 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.

Πολύ σημαντικό χαρακτηριστικό της πλατφόρμας είναι η δυνατότητα αυτοαξιολόγησης που παρέχει. Οι μαθητές μπορούσαν να επιχειρήσουν να λύσουν τις αναρτημένες ασκήσεις ή τα κριτήρια αξιολόγησης οποιαδήποτε στιγμή επιθυμούσαν ενώ μπορούσαν επίσης να ολοκληρώσουν σε διαφορετικές χρονικές στιγμές. Για κάθε ερώτηση κλειστού τύπου παρέχονταν 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

αντικειμενικότερη 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.

Υπήρχε όμως 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.

Συνοψίζοντας θα λέγαμε ότι 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.

### **Αξιολόγηση του μοντέλου από τους εμπλεκόμενους μαθητές**

Σε ότι αφορά τους μαθητές ζητήθηκε η άποψη τους στο τέλος της εκπαιδευτικής διαδικασίας τόσο μέσω ενός οργανωμένου ερωτηματολογίου

όσο και με τη μορφή μιας παραγράφου. Οι απόψεις τους κατά βάση αυτούσιες, για την διαδικασία μέσω της παραγράφου που τους ζητήθηκε να γράψουν 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 άλλα μαθήματα.
- Σε οποιαδήποτε απορία είχαμε στο μάθημα επιστρέψαμε 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.

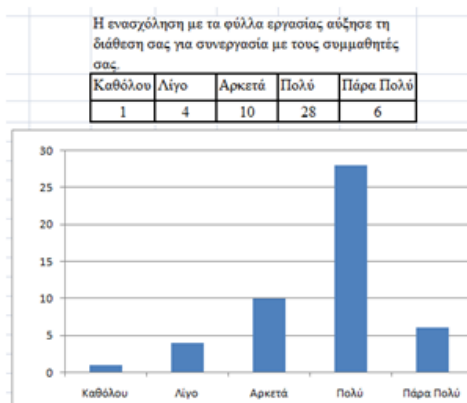
Από όλα τα παραπάνω φαίνεται ότι το μοντέλο τουλάχιστον σε πρώτη ανάγνωση έγινε αποδεκτό από τους μαθητές οι οποίοι αναγνώρισαν τα θετικά του στοιχεία. Θα πρέπει επίσης να τονιστεί ότι δεν υπήρξαν αρνητικά σχόλια παρά μόνο από ένα μαθητή της μορφής «Μου αποσπούσαν την προσοχή στη Γεωμετρία τα έντονα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

Παρόμοια είναι και τα αποτελέσματα του οργανωμένου ερωτηματολογίου 25 ερωτήσεων που δόθηκε στους μαθητές. Πρέπει να σημειωθεί ότι φροντίσαμε να προσαρμόσουμε και να απλοποιήσουμε τις ερωτήσεις ώστε να ανταποκρίνονται στο επίπεδο των μαθητών. Οι ερωτήσεις ήταν διαρθρωμένες στην ουσία σε πέντε ομάδες. Μία ομάδα αποσκοπούσε να αξιολογήσει όλη τη διαδικασία ενώ οι υπόλοιπες ομάδες την ενασχόληση με τα φύλλα εργασίας, τη χρήση του διαδραστικού πίνακα, τη χρήση της δικτυακής πλατφόρμας και τέλος τη χρήση του εργαστηρίου υπολογιστών.

Σε ότι αφορά την αποδοχή της διαδικασίας από τους μαθητές το ερωτηματολόγιο έδειξε ότι υπήρξε αρκετά υψηλή. Οι μαθητές κατά βάση θεώρησαν ότι αυξήθηκε το ενδιαφέρον τους για το μάθημα, ότι η μελέτη τους έγινε πιο αποδοτική, ότι αυξήθηκε η επίδοσή τους και ότι πρέπει να ακολουθήσουν και άλλα μαθήματα που θα υιοθετήσουν ανάλογες πρακτικές. Ενδεικτικά παρουσιάζεται στο επόμενο σχήμα πως αυξήθηκε το ενδιαφέρον τους για το μάθημα.



Σχήμα 1: Ο τρόπος διδασκαλίας αύξησε το ενδιαφέρον σας για το μάθημα



Σχήμα 2: Η ενασχόληση με τα φύλλα εργασίας αύξησε τη διάθεση σας για συνεργασία με τους συμμαθητές σας.

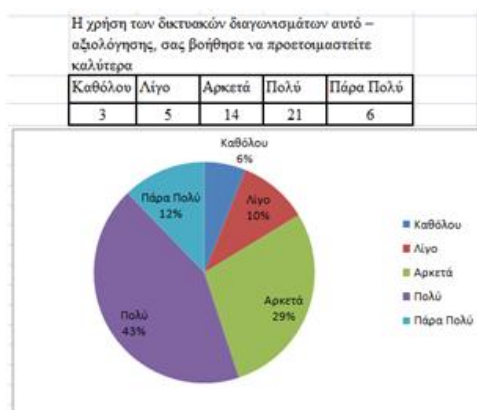
Παρόμοια είναι και η άποψη τους σε ότι αφορά τα φύλλα εργασίας ενώ σε συντριπτικό ποσοστό συμφωνούν ότι ενισχύθηκε η διάθεση τους για συνεργασία όπως φαίνεται από το παραπάνω σχήμα.

Θετική διαπιστώνεται και η άποψη τους για τη δικτυακή πλατφόρμα και τη χρήση της. Συμφωνούν ότι η πλατφόρμα βοήθησε στην καλύτερη προετοιμασία τους, στη κάλυψη των κενών τους αλλά και στη διαμόρφωση πιο τεκμηριωμένης άποψης του καθηγητή τους για την επίδοσή τους.

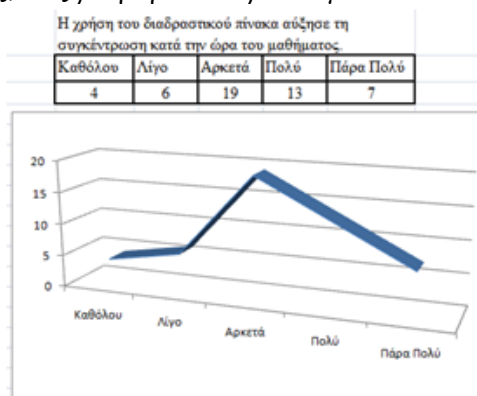
Σημαντική επίσης φαίνεται ότι θεωρούν τη χρήση του διαδραστικού πίνακα στην αύξηση της συγκέντρωσης την ώρα του μαθήματος, και της επίδοσής τους. Επίσης θεωρούν ότι η ποιότητα του μαθήματος υποβιβάζεται αν δεν



χρησιμοποιηθεί ο διαδραστικός. Στα δύο παρακάτω σχήματα φαίνονται οι απαντήσεις των μαθητών.



Σχήμα 3: Η χρήση των δικτυακών διαγωνισμάτων αυτό – αξιολόγησης, σας βοήθησε να προετοιμαστείτε καλύτερα



Σχήμα 4: Η χρήση του διαδραστικού πίνακα αύξησε τη συγκέντρωση κατά την ώρα του μαθήματος

Τέλος θεωρούν ότι και τα μικροπειράματα στο εργαστήριο συνεπικουρούν στην αύξηση της διάθεσης για συνεργασία με τους συμμαθητές τους, βοηθούν στην καλύτερη κατανόηση της ύλης και τη κατανομή του χρόνου μελέτης. Το ερωτηματολόγιο και οι απαντήσεις των μαθητών παρατίθενται στο τέλος ως παράρτημα.

### Συμπεράσματα

Συνοψίζοντας λοιπόν θα χαρακτηρίζαμε τόσο την αξιολόγηση που έγινε

από την πλευρά μας όσο και από την πλευρά των μαθητών, θετική τόσο για όλη την διαδικασία όσο και για τα επιμέρους μέρη της αλλά και άκρως 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. Manitsaris, S, Perdous, 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.
3. 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).
4. 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.
5. Valiathan, P. (2002). Blended Learning Models, Retrieved 6 June 2009 from [http://www.astd.org/LC/2002/0802\\_valiathan.htm](http://www.astd.org/LC/2002/0802_valiathan.htm)
6. Αργυρόπουλος, Η., Βλάμος, Π., Κατσούλης, Γ., Μαρκάτης, Σ. & Σιδέρης, Π. (2003). Ευκλείδεια Γεωμετρία Α' και Β' Ενιαίου Λυκείου, Ο.Ε.Δ.Β.
7. Δημητρακάκης, Κ., Σοφός, Α., (2010). Ο Διαδραστικός Πίνακας στη Διδασκαλία – Ερευνητική Προσέγγιση ως προς τις Εμπειρίες των Εκπαιδευτικών. Στο: Κολτσάκης, Β., Σαλονικίδης, Γ., Δοδοντσή, Μ. (επιμ.), Ψηφιακές και Διαδικτυακές εφαρμογές στην Εκπαίδευση, 2ο Πανελλήνιο Εκπαιδευτικό Συνέδριο Συνέδριο Ημαθείας με Διεθνή Συμμετοχή, (σελ. 645-667), Βέροια - Νάουσα.
8. Βαρουχάκης, Ν., Παπαμιχαήλ, Δ., Γιαννίκος, Χ. & Σολδάτος Κ.,(2002). Ευκλείδεια Γεωμετρία Λυκείου.
9. 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](http://psifiakesergasies.files.wordpress.com/2012/03/diadrastikoi_pe03.pdf)

10. 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.

### Παράρτημα (Ερωτηματολόγιο)

1. Ο τρόπος διδασκαλίας αύξησε το ενδιαφέρον σας για το μάθημα

Καθόλου	Λίγο	Αρκετά	Πολύ	Πάρα Πολύ
3	5	11	19	11

2. Ο τρόπος διδασκαλίας σας βοήθησε να κατανοήσετε και να αφομοιώσετε τις έννοιες του μαθήματος

Καθόλου	Λίγο	Αρκετά	Πολύ	Πάρα Πολύ
2	8	12	21	6

3. Ο τρόπος διδασκαλίας σας βοήθησε να μειώσετε το χρόνο μελέτης

Καθόλου	Λίγο	Αρκετά	Πολύ	Πάρα Πολύ
2	9	16	14	8

4. Ο τρόπος διδασκαλίας σας βοήθησε να καταλάβετε τους κανόνες λειτουργίας μιας ομάδας

Καθόλου	Λίγο	Αρκετά	Πολύ	Πάρα Πολύ
5	5	13	14	12

5. Η παρακολούθηση του μαθήματος και χρήση του διαδικτύου λειτούργησαν συμπληρωματικά στην κατανόηση των εννοιών.

Καθόλου	Λίγο	Αρκετά	Πολύ	Πάρα Πολύ
3	5	14	15	12

6. Ο συνδυασμός της παρακολούθησης του μαθήματος στην τάξη και της μελέτης μέσω του διαδικτύου βελτίωσε την επίδοσή σας.

Καθόλου	Λίγο	Αρκετά	Πολύ	Πάρα Πολύ
5	5	12	18	9

7. Οι γνώσεις στους Η/Υ ήταν επαρκείς για τις απαιτήσεις του μαθήματος

Καθόλου	Λίγο	Αρκετά	Πολύ	Πάρα Πολύ
1	2	15	20	11

8. Ο τρόπος διδασκαλίας σας βοήθησε να μάθετε να αναζητάτε και να επεξεργάζεστε πληροφορίες από το Διαδίκτυο

Καθόλου	Λίγο	Αρκετά	Πολύ	Πάρα Πολύ
1	2	15	18	13

9. Ο τρόπος διδασκαλίας μπορεί να χρησιμοποιηθεί και σε άλλα μαθήματα

Καθόλου	Λίγο	Αρκετά	Πολύ	Πάρα Πολύ
0	3	17	18	11

10. Ο τρόπος διδασκαλίας επιβάλλεται να χρησιμοποιηθεί σε άλλα μαθήματα.

Καθόλου	Λίγο	Αρκετά	Πολύ	Πάρα Πολύ
2	5	15	16	11

11. Η ενασχόληση με τα φύλλα εργασίας αύξησε τη διάθεση για συμμετοχή στο μάθημα.

Καθόλου	Λίγο	Αρκετά	Πολύ	Πάρα Πολύ
3	5	18	13	10

12. Η ενασχόληση με τα φύλλα εργασίας βοήθησε στην κατανόηση των εννοιών.

Καθόλου	Λίγο	Αρκετά	Πολύ	Πάρα Πολύ
2	6	11	20	10

13. Η ενασχόληση με τα φύλλα εργασίας αύξησε τη διάθεση σας για συνεργασία με τους συμμαθητές σας.

Καθόλου	Λίγο	Αρκετά	Πολύ	Πάρα Πολύ
1	4	10	28	6

14. Η ενασχόληση με τα φύλλα εργασίας σας βοήθησε να βελτιώσετε την επίδοσή σας

Καθόλου	Λίγο	Αρκετά	Πολύ	Πάρα Πολύ
3	5	17	18	6

15. Η χρήση της διαδικτυακής πλατφόρμας ήταν εύκολη.

Καθόλου	Λίγο	Αρκετά	Πολύ	Πάρα Πολύ
2	2	10	28	7

16. Η χρήση των δικτυακών διαγωνισμάτων αυτό – αξιολόγησής σας βοήθησε να προετοιμαστείτε καλύτερα

Καθόλου	Λίγο	Αρκετά	Πολύ	Πάρα Πολύ
3	5	14	21	6

17. Η χρήση των δικτυακών διαγωνισμάτων αυτό – αξιολόγησας βοήθησε να καλύψετε κενά από τυχόν απουσία σας

Καθόλου	Λίγο	Αρκετά	Πολύ	Πάρα Πολύ
3	6	25	8	7

18. Ο καθηγητής σας μέσω των διαδικτυακών διαγωνισμάτων είχε πιο ολοκληρωμένη εικόνα για την επίδοσή σας.

Καθόλου	Λίγο	Αρκετά	Πολύ	Πάρα Πολύ
2	3	25	15	4

19. Η χρήση του διαδραστικού πίνακα αύξησε τη συγκέντρωση κατά την ώρα του μαθήματος.

Καθόλου	Λίγο	Αρκετά	Πολύ	Πάρα Πολύ
4	6	19	13	7

20. Η χρήση του διαδραστικού πίνακα έδωσε την δυνατότητα για επεξεργασία περισσότερων παραδειγμάτων και ασκήσεων σε σχέση με άλλα μαθήματα.

Καθόλου	Λίγο	Αρκετά	Πολύ	Πάρα Πολύ
0	0	24	18	7

21. Η χρήση του διαδραστικού πίνακα βοήθησε στην ευκολότερη κατανόηση των εννοιών.

Καθόλου	Λίγο	Αρκετά	Πολύ	Πάρα Πολύ
3	5	20	11	10

22. Η ποιότητα του μαθήματος παραμένει ίδια σε περίπτωση αδυναμίας χρήσης του διαδραστικού πίνακα.

Καθόλου	Λίγο	Αρκετά	Πολύ	Πάρα Πολύ
23	15	5	4	2

23. Τα μικροπειράματα στο εργαστήριο βοήθησαν στην εμπέδωση της ύλης.

Καθόλου	Λίγο	Αρκετά	Πολύ	Πάρα Πολύ
3	3	24	12	7

24. Τα μικροπειράματα στο εργαστήριο αύξησαν τη διάθεσή σας για συνεργασία με τους συμμαθητές σας.

Καθόλου	Λίγο	Αρκετά	Πολύ	Πάρα Πολύ
3	4	23	12	7

25. Τα μικροπειράματα είτε στο εργαστήριο είτε μέσω του διαδικτύου σε βοήθησαν σε πιο αποδοτική κατανομή του χρόνου μελέτης.

Καθόλου	Λίγο	Αρκετά	Πολύ	Πάρα Πολύ
3	3	22	13	8