

Συνέδρια της Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση

Vol 1 (2011)

2ο Πανελλήνιο Συνέδριο: «Ένταξη και χρήση των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία»



Η αξιοποίηση των μαθητικών netbooks μέσω Κεντρικού Συστήματος Παρουσίασης και Προγράμματος Διαχείρισης Τάξης για την διδασκαλία της Γεωμετρίας

Παναγιώτης Λιακέας, Λεμονιά Γολικίδου, Ευάγγελος Κανίδης

To cite this article:

Λιακέας Π., Γολικίδου Λ., & Κανίδης Ε. (2023). Η αξιοποίηση των μαθητικών netbooks μέσω Κεντρικού Συστήματος Παρουσίασης και Προγράμματος Διαχείρισης Τάξης για την διδασκαλία της Γεωμετρίας . *Συνέδρια της Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση*, 1, 0457–0466. Retrieved from <https://eproceedings.epublishing.ekt.gr/index.php/cetpe/article/view/4792>

Η αξιοποίηση των μαθητικών netbooks μέσω Κεντρικού Συστήματος Παρουσίασης και Προγράμματος Διαχείρισης Τάξης για την διδασκαλία της Γεωμετρίας

Παναγιώτης Λιακέας¹, Λεμονιά Γολικίδου¹, Ευάγγελος Κανίδης²

¹ Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση, 3^ο Γυμνάσιο Ελευσίνας <http://3gym-clefs.att.sch.gr>, pliakeas@sch.gr, lgolikidou@sch.gr

² Σχολικός Σύμβουλος Πληροφορικής Γ' Αθήνας και Δυτικής Αττικής, vkanidis@gmail.com

Περίληψη

Στην παρούσα εργασία παρουσιάζεται μια εφαρμογή των Τεχνολογιών Πληροφορίας και Επικοινωνίας (ΤΠΕ) στη διδασκαλία της Γεωμετρίας. Συγκεκριμένα παρουσιάζεται η αξιοποίηση των μαθητικών netbooks που πήραν οι μαθητές της Α' Γυμνασίου το 2009 μέσα από τη χρήση του ελεύθερου λογισμικού GeoGebra, με την υποστήριξη του προγράμματος διαχείρισης τάξης iTalc, καθώς και την προϋπάρχουσα υλικοτεχνική υποδομή των αιθουσών του σχολείου μας. Οι αίθουσες του σχολείου είναι εξοπλισμένες με συστήματα κεντρικής παρουσίασης, με ενσύρματη και ασύρματη δικτύωση. Το αποτέλεσμα έδειξε ότι ο καθηγητής και οι μαθητές αξιοποίησαν τις Τεχνολογίες Πληροφορίας και Επικοινωνίας σε περιβάλλον συνεργατικής μάθησης και επέτυχαν θετικά αποτελέσματα.

Λέξεις Κλειδιά: *Τεχνολογίες Πληροφορίας και Επικοινωνίας, διδασκαλία Γεωμετρίας.*

1. Εισαγωγή

Η εισαγωγή της Πληροφορικής στην Ελληνική εκπαίδευση στα μέσα της δεκαετίας του '80 ακολούθησε κυρίως το τεχνοκεντρικό πρότυπο, δηλαδή τη διδασκαλία της Πληροφορικής ως αυτόνομο γνωστικό αντικείμενο. Ακολούθως από το 1990 ξεκίνησε η σταδιακή εισαγωγή των Τεχνολογιών Πληροφορίας και Επικοινωνίας, ως μέσο διδασκαλίας και μάθησης σε όλα τα διδακτικά αντικείμενα (Κόμης 2004). Η νέα αυτή πραγματικότητα πέρα από ανάγκη επιμόρφωσης των εκπαιδευτικών στη χρήση των νέων τεχνολογιών δημιούργησε την ανάγκη επαναπροσδιορισμού του ρόλου του εκπαιδευτικού. Ο εκπαιδευτικός πρέπει πλέον να δρα ως καθοδηγητής, βοηθός και σχεδιαστής ώστε να υποστηρίζει με αυτή την στάση του την διαδικασία μάθησης με τη χρήση των Νέων Τεχνολογιών. Επιπλέον το σχολικό περιβάλλον πρέπει να υποστηρίζει τον παραπάνω ρόλο των καθηγητών αλλά και τη μάθηση των μαθητών, με το να τους προσφέρει την κατάλληλη τεχνική υποδομή (Rogers, 2003). Στην παρούσα εργασία παρουσιάζεται η ενσωμάτωση των Τεχνολογιών Πληροφορίας και Επικοινωνίας στην διδακτική διαδικασία που ακολουθήθηκε στο 3^ο Γυμνάσιο Ελευσίνας. Η ενσωμάτωση αυτή είχε σκοπό τη δημιουργία ενός περιβάλλοντος μάθησης σύμφωνου με τις τρεις πρώτες αρχές μάθησης της γνωστικής επιστήμης: την

ενεργή συμμετοχή του μαθητή, την κοινωνική αλληλεπίδραση και την συμμετοχή σε δραστηριότητες που έχουν νόημα (Βοσνιάδου, 2001). Με βάση τις αρχές αυτές ξεκίνησε να δημιουργείται από το σχολικό έτος 2007-2008 ένα περιβάλλον μάθησης με στόχο, η χρήση των Τεχνολογιών Πληροφορίας και Επικοινωνίας στη διδασκαλία να είναι μια καθημερινή παιδαγωγική πρακτική και όχι κάτι περιστασιακό και εφήμερο. Σε κάθε μία από τις αίθουσες και τα εργαστήρια του σχολείου τοποθετήθηκε από ένα κεντρικό σύστημα παρουσίασης που αποτελείται από ψηφιακή τηλεόραση 47" συνδεδεμένη με υπολογιστή και εξοπλισμό για ενσύρματη και ασύρματη σύνδεση στο Διαδίκτυο. Η διάθεση netbooks σε όλους τους μαθητές της Α' τάξης το σχολικό έτος 2009-10, αποτέλεσε μια πρόκληση για την αξιοποίησή τους στο συγκεκριμένο περιβάλλον. Για τη διαχείριση και τον έλεγχο των υπολογιστών των μαθητών χρησιμοποιήθηκε το ελεύθερο λογισμικό iTalc. Ενώ παράλληλα εγκαταστάθηκαν και χρησιμοποιήθηκαν για τη διδασκαλία συγκεκριμένων μαθημάτων κατάλληλα λογισμικά. Με τον τρόπο αυτό η παραδοσιακή τάξη μεταμορφώθηκε σε ένα παραγωγικό εργαστήριο με μαθητές που συμμετείχαν ενεργά, αλληλοεπιδρούσαν και συμμετείχαν σε μαθησιακές δραστηριότητες.

2. Η υλικοτεχνική υποδομή της διδασκαλίας

2.1 Το Σύστημα παρουσίασης

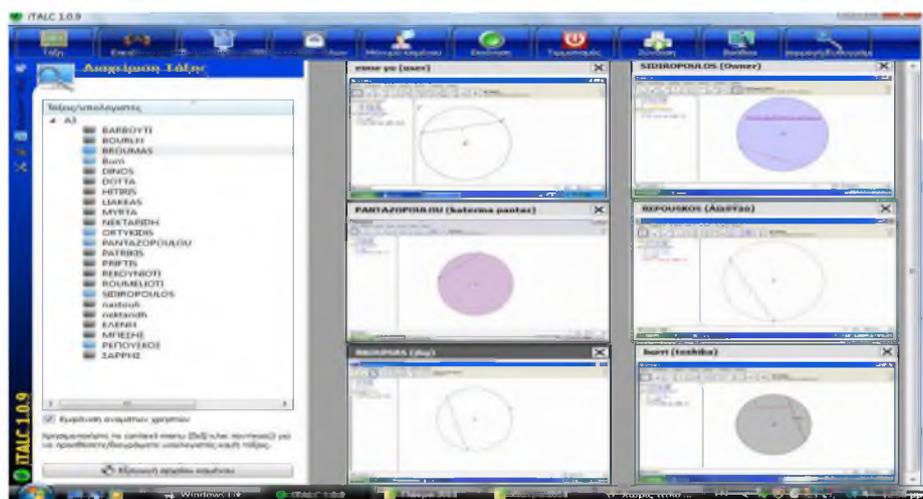
Η διδασκαλία σε μία τυπική αίθουσα όταν 20-25 μαθητές έχουν μπροστά τους ανοιχτό ένα netbook είναι μια πολύ δύσκολη και ιδιαίτερα κοπιαστική διαδικασία για τον εκπαιδευτικό αλλά και τους μαθητές. Ο διδάσκων προσπαθεί με λόγια να περιγράψει αυτά που βλέπουν οι μαθητές στην οθόνη τους και να τους δώσει οδηγίες για να κάνουν κινήσεις και επιλογές σε διάφορα σημεία της. Η διαδικασία αυτή δημιουργεί πάρα πολλά προβλήματα ιδιαίτερα στις πρώτες τάξεις του Γυμνασίου, όπου οι πιο πολλοί μαθητές δεν έχουν ακόμη καλή γνώση της χρήσης των Η/Υ και των λογισμικών. Έτσι διακόπτουν συχνά την ροή του μαθήματος με συνεχείς ερωτήσεις, κυρίως λόγω της μη κατανόησης κάποιων σχετικά πολύπλοκων οδηγιών. Αναγκάζεται έτσι ο διδάσκων να πηγαίνει δίπλα στο κάθε μαθητή που ρωτάει κάτι να βλέπει στο netbook και να δίνει οδηγίες, χάνοντας έτσι πολύτιμο χρόνο και πολύ συχνά επεξηγώντας διαδοχικά σε διαφορετικούς μαθητές το ίδιο πράγμα.

Το ήδη υπάρχον σύστημα παρουσίασης (δηλαδή η ψηφιακή τηλεόραση 47" που λειτουργεί ως οθόνη ενός υπολογιστή με πρόσβαση στο Διαδίκτυο, με ασύρματο πληκτρολόγιο και ποντίκι) χρησιμοποιήθηκε ώστε οι μαθητές να βλέπουν ταυτόχρονα όσα ακούν από τον διδάσκοντα. Διαπιστώθηκε μετά από διδασκαλία του ίδιου μαθήματος σε δύο τμήματα, στα οποία μόνο στο ένα χρησιμοποιήθηκε το σύστημα παρουσίασης, ότι οι απορίες των μαθητών ήταν κατά πολύ λιγότερες σε αυτό που χρησιμοποιήθηκε το σύστημα παρουσίασης, οι ενέργειες τους γίνονταν ταχύτερα και ορθότερα και η διδακτική ώρα ήταν κατά πολύ πιο περιεκτική.

2.2 Το iTalc

Το iTalc είναι ένα ελεύθερο λογισμικό διαχείρισης των υπολογιστών ενός δικτύου που επιτρέπει στον διαχειριστή:

- να παρακολουθεί τις οθόνες των υπολογιστών του δικτύου από την οθόνη του
- να έχει τον απομακρυσμένο έλεγχο των υπολογιστών
- να επιδεικνύει τη οθόνη του στις άλλες οθόνες σε πραγματικό χρόνο και το αντίστροφο
- να κλειδώνει τους υπολογιστές εξ' αποστάσεως
- να αποστέλλει μηνύματα στις οθόνες
- να κάνει εκκίνηση ή τερματισμό των υπολογιστών απομακρυσμένα



Εικόνα 1: Περιβάλλον του iTalc

Για την λειτουργία του iTalc χρειάστηκε η δημιουργία τοπικού ασύρματου δικτύου σε κάθε αίθουσα. Επιπλέον σε κάθε τμήμα δημιουργήθηκε μία τριμελής ομάδα μαθητών η οποία μετά από μία μικρή εκπαίδευση ανέλαβε να φορτώσει το iTalc στα netbooks, να εισάγει τους κωδικούς και γενικά να διαχειρίζεται το πρόγραμμα και να επιλύει τυχόν προβλήματα ώστε να υπάρχει απρόσκοπτη λειτουργία σε όλα τα μαθήματα.

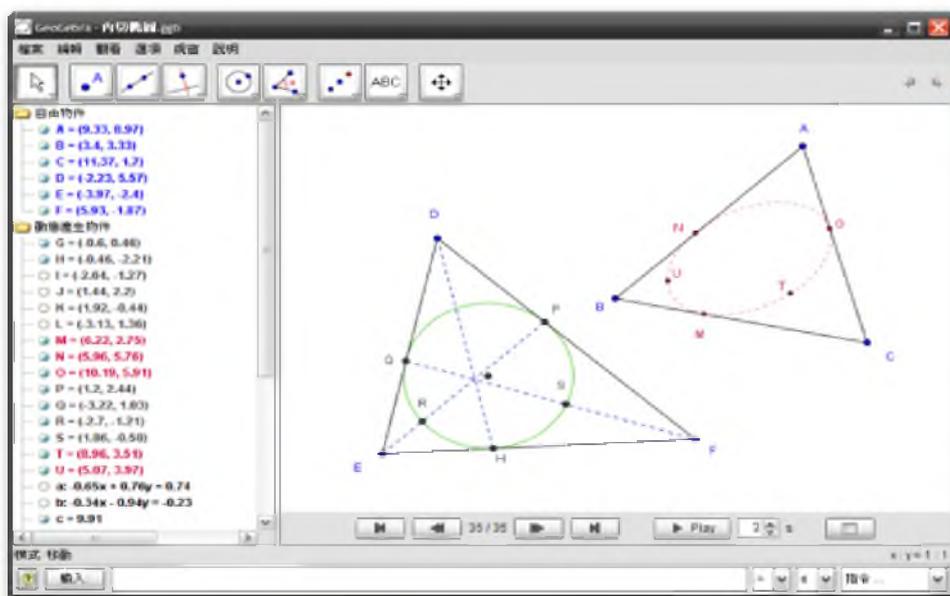
2.3 Το λογισμικό GeoGebra

Το GeoGebra είναι ένα ισχυρό εργαλείο για τη διδασκαλία της Γεωμετρίας, της Άλγεβρας και της Τριγωνομετρίας που επιλέχθηκε γιατί πρόσφερε:

- Εύκολο περιβάλλον διεπαφής που δεν απαιτούσε εξειδικευμένες ικανότητες χρήσης υπολογιστών.
- Δυνατότητα σχεδιασμού και διόρθωσης σχημάτων με ευκολία και ταχύτητα καθώς και τη δυναμική τροποποίηση τους σε αντίθεση με τον παραδοσιακό τρόπο- δηλαδή με την χρήση γεωμετρικών οργάνων -που το κατέστησαν άκρως

φιλικό στους μαθητές.

- Δυνατότητα, όταν γίνονται εργασίες στο παράθυρο γεωμετρίας να φαίνονται συγχρόνως και οι αντίστοιχες μαθηματικές σχέσεις στο παράθυρο άλγεβρας, ενώ όταν αλλάζουν οι μαθηματικές σχέσεις από το παράθυρο της άλγεβρας, οι σχέσεις αυτές να κωδικοποιούνται αυτόματα στο παράθυρο της γεωμετρίας.
- Την ύπαρξη ενσωματωμένων εντολών, οι οποίες βοηθούν τον διδάσκοντα να κατασκευάσει εφαρμογές για κατανόηση εννοιών, θεωρημάτων και προβλημάτων.



Εικόνα 2: Επιφάνεια Εργασίας του GeoGebra

Οι μαθητές αφού εγκατέστησαν το GeoGebra στα netbooks τους εκπαιδεύτηκαν στην χρήση του με την βοήθεια φυλλαδίων συμπλήρωσης για δυο διδακτικές ώρες. Η ταχύτητα με την οποία εξοικειώθηκαν στην χρήση των εργαλείων του ήταν εντυπωσιακή και έτσι πολύ σύντομα ήταν σε θέση να κατασκευάζουν σχήματα και να λύνουν ασκήσεις χρησιμοποιώντας το.

3. Η διαδικασία της διδασκαλίας

Η μέθοδος διδασκαλίας με την χρήση των νέων διδακτικών εργαλείων, απαιτεί μια προσεκτική προετοιμασία και σχεδίαση της κάθε διδακτικής ώρας, ώστε να δημιουργούνται διδακτικές καταστάσεις (Δαγδιλέλης 1998) με τις οποίες οι μαθητές να αναπτύσσουν μορφές συμπεριφοράς, δεξιότητες και στάσεις, ώστε να συμμετέχουν ενεργά στις δραστηριότητες μάθησης, να μαθαίνουν να εργάζονται ομαδικά, να οικοδομούν τις νέες γνώσεις, να είναι αυτόνομοι στη μάθηση και να

μαθαίνουν πώς να μαθαίνουν (αναλύουν, συνθέτουν, αξιολογούν).

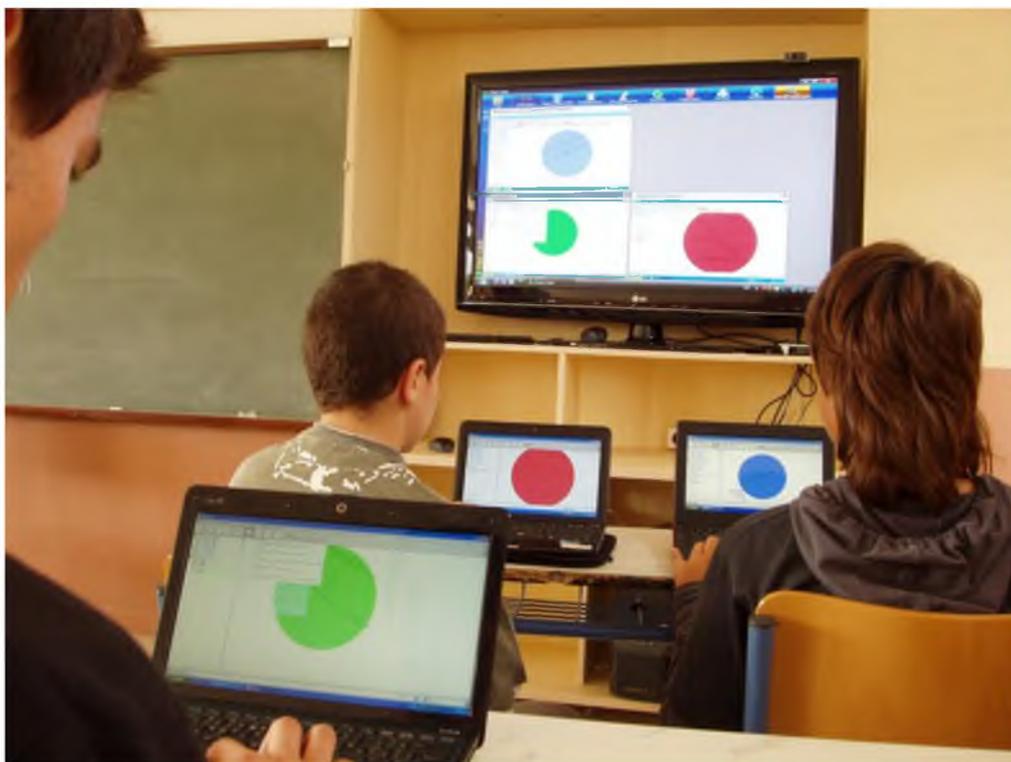
Το βασικό εργαλείο της διδακτικής της Γεωμετρίας με τη χρήση των Τεχνολογιών Πληροφορίας και Επικοινωνίας είναι η υλοποίηση ενός ή δύο διδακτικών σεναρίων στην διάρκεια της σχολικής χρονιάς, όμως εκτός αυτού έγινε προσπάθεια η χρήση των Τεχνολογιών Πληροφορίας και Επικοινωνίας να γίνει καθημερινή πράξη για τους μαθητές. Αυτό επιτεύχθηκε με ποικίλους τρόπους όπως:

- επισκέψεις σε ιστοσελίδες στις οποίες καθηγητές μαθηματικών διαθέτουν έτοιμα applets στο GeoGebra για τα αντίστοιχα μαθήματα, τα οποία και εκτελούσαν
- με την επίλυση επιλεγμένων ασκήσεων στο σπίτι με το GeoGebra και την παρουσίαση τους στην τάξη στο κεντρικό σύστημα παρουσίασης και κυρίως με
- τον επανασχεδιασμό των παραδοσιακών φύλλων εργασίας ώστε να μπορεί να γίνει χρήση του λογισμικού με όλα τα θετικά συνακόλουθά της.

Παρακάτω περιγράφεται η διδασκαλία της παραγράφου B-1-11 του σχολικού βιβλίου της Α' γυμνασίου: Κύκλος και Στοιχεία του Κύκλου, με ένα τέτοιο φύλλο εργασίας (Βλ. παράρτημα). Οι μαθητές εργάστηκαν ανά δύο.

Ο καθηγητής παρακολουθούσε την εξέλιξη της διαδικασίας βλέποντας τις οθόνες των netbooks στο Κεντρικό Σύστημα Παρουσίασης με την χρήση του iTalc. Με αυτό τον τρόπο είχε μία πλήρη εικόνα της εργασίας των μαθητών και έτσι επενέβαινε όταν χρειαζόταν με διάφορους τρόπους όπως:

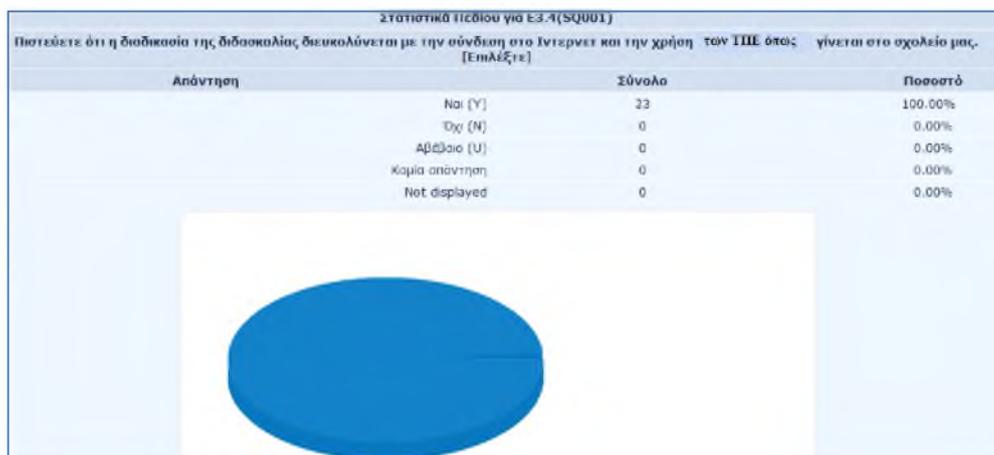
- Δίνοντας προφορικά διευκρινίσεις και κάνοντας ανατροφοδότηση όταν αντιλαμβανόταν ότι υπάρχει γενικό πρόβλημα που είχε σχέση με την κατανόηση κάποιας ερώτησης ή γνώσεων βασισμένων σε προηγούμενη ύλη.
- Παίρνοντας σε κάποιες περιπτώσεις τον έλεγχο εξ' αποστάσεως του netbook κάποιου μαθητή για ατομική βοήθεια αντί να πηγαίνει δίπλα του.
- Στέλνοντας οδηγίες με ατομικά ή ομαδικά μηνύματα που εμφανίζονται στις οθόνες των netbook για να μην διακόπτει την ροή της διαδικασίας.
- Εμφανίζοντας την εργασία κάποιων μαθητών κατευθείαν από την οθόνη τους στο κεντρικό σύστημα παρουσίασης.
- Κλειδώνοντας εξ' αποστάσεως όλα τα netbooks ώστε όταν χρειαζόταν να έχει την αμέριστη προσοχή των μαθητών



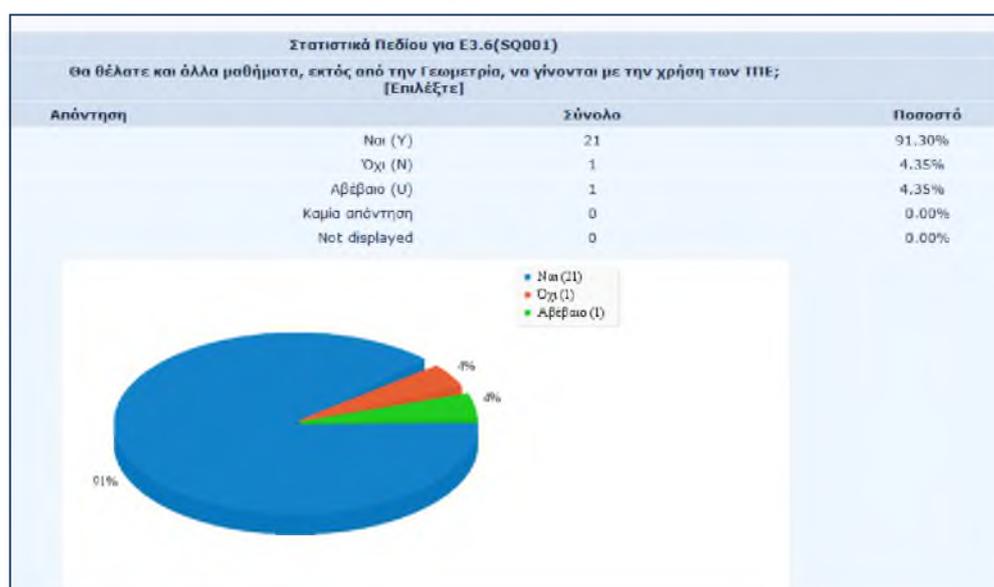
Εικόνα 3: Διαχείριση μαθητικού netbook από το iTalc

Μετά την ολοκλήρωση του φύλλου εργασίας οι μαθητές συνδέθηκαν με την πλατφόρμα **η-τάξη** του Πανελληνίου Σχολικού Δικτύου- <http://eclass.sch.gr/modules/document/document.php> - στην οποία ο καθηγητής είχε αναρτημένο το φύλλο εργασίας συμπληρωμένο με τις σωστές απαντήσεις, τις σύγκριναν τις δικές τους και ακολούθησε συζήτηση. Στη συνέχεια οι μαθητές μπήκαν στο μαθηματικό λογισμικό IQ+ και συμπλήρωσαν ένα σύντομο τεστ με ερωτήσεις επιλογής για την αυτοαξιολόγησή τους.

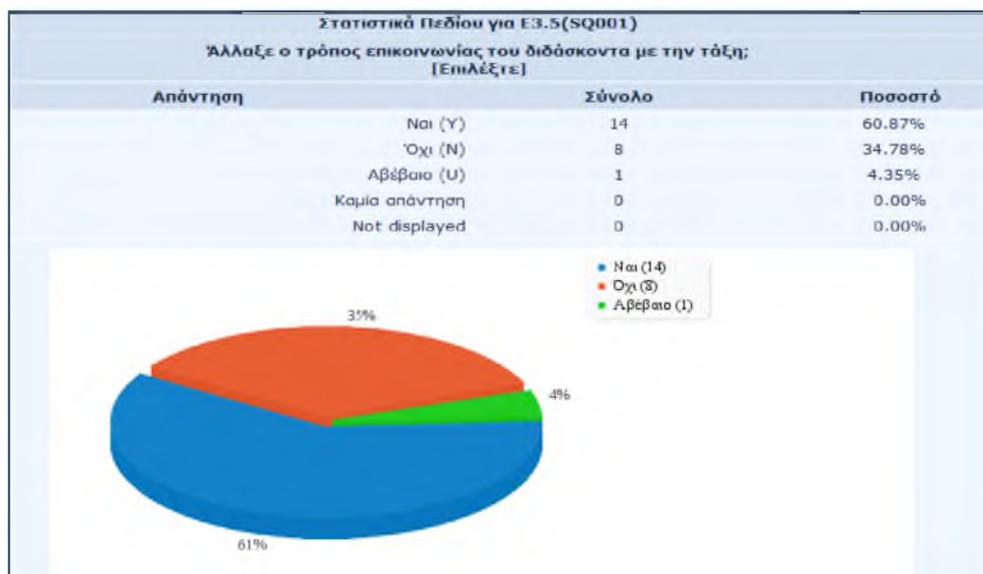
Στους μαθητές δόθηκε στο τέλος της χρονιάς on-line ερωτηματολόγιο-το οποίο βρίσκετε στο <http://3gym-elefs.freehostia.com/limesurvey/index.php?sid=78419&lang=el>-οι απαντήσεις του οποίου συλλέχθηκαν και επεξεργάστηκαν αυτόματα από ένα επίσης δωρεάν λογισμικό στατιστικής επεξεργασίας το limesurvey. Τα αποτελέσματα της επεξεργασίας έδειξαν τη θετική στάση τους απέναντι σε διδασκαλίες με τέτοια μορφή.



Γράφημα 1: Στάση απέναντι στην χρήση των ΤΠΕ στη διδασκαλία



Γράφημα 2: Υιοθέτηση και σε άλλα μαθήματα της χρήσης των ΤΠΕ



Γράφημα 3: Επιπτώσεις στην σχέση μεταξύ διδάσκοντα και μαθητή

4. Συμπεράσματα

Η διδασκαλία της γεωμετρίας με την χρήση των Τεχνολογιών Πληροφορίας και Επικοινωνίας αλλά και γενικότερα η χρήση της τεχνολογίας αντιμετώπισε αρκετές δυσκολίες. Ο καθηγητής έπρεπε να επιστρατεύει συχνά επινοητικότητα κοινωνικότητα και ικανότητα αντιμετώπισης πολλών πρακτικών εμποδίων. Πρέπει να τονιστεί ότι η έλλειψη οποιουδήποτε μέρους της υλικοτεχνικής υποδομής δημιουργεί πάρα πολλά έως ανυπέρβλητα εμπόδια στην διαδικασία. Γενικά όμως τα αποτελέσματα ήταν πάρα πολύ ενθαρρυντικά. Η διδακτική προσέγγιση πολλών νέων εννοιών έγινε καλύτερα, η επίτευξη των περισσότερων διδακτικών στόχων έγινε ευκολότερα και το ενδιαφέρον όλων των μαθητών, ακόμα και των αδύναμων, διατηρήθηκε σε υψηλό επίπεδο με την ανάλογη επίπτωση στην επίδοσή τους. Τα συμπεράσματα της συγκεκριμένης εφαρμογής των Τεχνολογιών Πληροφορίας και Επικοινωνίας στην διδασκαλία της Γεωμετρίας έδειξαν ότι η τεχνολογία μπορεί να βοηθήσει τους εκπαιδευτικούς να γίνουν αποτελεσματικότεροι και πιο στοχευμένοι στο έργο τους. Επιβεβαίωσαν την άποψη του κ. Μπαμπινιώτη (Μπαμπινιώτης, 2000) « Η πραγματικότητα είναι μία: χωρίς τις Νέες Τεχνολογίες, χωρίς την Πληροφορική και τις ποικίλες εφαρμογές της στην κοινωνία των πληροφοριών όπου ζούμε, στην κοινωνία ιδίως του 21ου αιώνα, δεν μπορεί να νοηθεί ανάπτυξη της παιδείας».

Βιβλιογραφία

- Βοσνιάδου Στέλλα (2001), *Πώς μαθαίνουν οι Μαθητές*, Σειρά Ψυχολογίας, Gutenberg (2002), ανακτήθηκε από:
<http://www.ibe.unesco.org/publications/EducationalPracticesSeriesPdf/prac07gr.pdf>
- Δαγδύλης Βασίλειος (1998), *Διδακτική. Μέθοδοι και Εφαρμογές*, Εκδόσεις Μπένου σελ. 214.
- Κόμης, Β. (2004), *Εισαγωγή στις Εφαρμογές των ΤΠΕ στην Εκπαίδευση*, Αθήνα, Εκδόσεις Νέων Τεχνολογιών.
- Μπαμπινιώτης Γεώργιος (2000), Άρθρο στο ΒΗΜΑ, 03 Δεκεμβρίου 2000, Κωδικός άρθρου: Β13131Β142, ανακτημένο στις 14/10/2010 από την διεύθυνση:
<http://www.netschoolbook.gr/babiniot.html>
- Edwards, J. & Jones, K. (2006), Linking geometry and algebra with *GeoGebra*, *Mathematics Teaching*, 194, 28-30.
- Kaput, James J, (1986), "*Information Technology and Mathematic: Opening New Representational Windows*", Educational Technology Center, Cambridge, MA.
- Pelgrum W.J, Law N., *ICT in education around the world: trends, problems & prospects*, Paris 2003, UNESCO.
- Rogers L. Patricia, *Designing instruction for technology-enhanced learning*, IRM Press, 2003, p.53.
<http://www.enallax.com/exams/geogebra/manual/geogreek.pdf>: ανακτήθηκε την 29/10/2010, Επίσημο Εγχειρίδιο Έκδοσης 3.0 του GeoGebra.
<http://www.computer.org/portal/web/education> : ανακτήθηκε την 10/10/2010 IEEE Computer Society Educational Activities Board.
<http://italc.sourceforge.net/>: ανακτήθηκε την 15/10/2010 iTalc- Πρόγραμμα Διαχείρισης Τάξης.
<http://www.geogebra.org/cms/el/info> ανακτήθηκε την 10/10/2010 GeoGebra-Λογισμικό Μαθηματικών.
www.limesurvey.com ανακτήθηκε την 01/11/2010 Limesurvey – Πρόγραμμα Στατικής Επεξεργασίας.
http://www.pi-schools.gr/programs/epreak_b_epipedo/epim_tpe/P2/pe03.pdf ανακτήθηκε την 11/10/1, Παιδαγωγικό Ινστιτούτο: Εκπόνηση επιμορφωτικού υλικού για τους εκπαιδευτικούς ΠΕ03
<http://3gym-elefs.freehostia.com/limesurvey/index.php?sid=78419&lang=el>, Το πλήρες ερωτηματολόγιο που απαντήθηκε από τους μαθητές
<http://eclass.sch.gr/modules/document/document.php>, Το φύλλο εργασίας και οι απαντήσεις του αναρτημένο στην πλατφόρμα "η-τ@ξη" που αποτελεί ένα ολοκληρωμένο εργαλείο βασισμένο στον Παγκόσμιο Ιστό, για την ηλεκτρονική διαχείριση των μαθημάτων που διδάσκονται σε κάθε Σχολική Μονάδα.

Παράρτημα
ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΣΤΟΝ ΚΥΚΛΟ

1	Κατασκευάστε κύκλο με κέντρο O και ακτίνα 4 cm 
2	Πάρε άλλα δυο τυχαία σημεία πάνω στον κύκλο και μετονομάστε τα σε B, Γ .
3	Φτιάξε το ευθ. τμήμα $B\Gamma$.  Αυτό το ευθ. τμήμα ονομάζεται χορδή
4	Μετρήστε το μήκος της χορδής $B\Gamma$.  Πόσο είναι ;
	- Μετακινήστε το σημείο Γ πάνω στον κύκλο παρατηρώντας το μήκος της χορδής. Ποια είναι η μεγαλύτερη τιμή που παίρνει ;
	- Όταν η χορδή παίρνει την μεγαλύτερη τιμή της από ποιο χαρακτηριστικό σημείο περνά ; Απάντηση:
	- Πόσες φορές μεγαλύτερη είναι η τιμή αυτή από την ακτίνα του κύκλου ;
ΟΡΙΣΜΟΣ ΔΙΑΜΕΤΡΟΥ : Διάμετρος λέγεται η χορδή που περνάει από το κέντρο του κύκλου. Είναι διπλάσια της ακτίνας και χωρίζει το κύκλο σε δύο ίσα τόξα που λέγονται ημικύκλια.	
5	Πάρε τυχαίο σημείο M και βρες την απόσταση του από το κέντρο O  (Φτιάξτε πρώτα το ευθ. τμήμα OM )
6	Μετακίνησε το σημείο M μέσα και έξω από τον κύκλο. Παρατήρησε πότε η απόσταση είναι μεγαλύτερη μικρότερη ή ίση από την ακτίνα του κύκλου.
ΟΡΙΣΜΟΣ ΚΥΚΛΙΚΟΥ ΔΙΣΚΟΥ : Κυκλικός δίσκος (O, ρ) είναι ο κύκλος (O, ρ) μαζί μέρος του ϵ με το επίπεδου που περικλείει.	
7	Τα σημεία του κυκλικού δίσκου απέχουν από το κέντρο του κύκλου απόσταση (ίση), (μεγαλύτερη), (μικρότερη) , (μικρότερη ή ίση) από την ακτίνα. (Υπογραμμίστε το σωστό)

(Οδηγίες για το GeoGebra)

<http://www.enallax.com/exams/geogebra/manual/geogreek.pdf>