

# Συνέδρια της Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση

Τόμ. 1 (2011)

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



**Διδάσκοντας Γεωμετρία με τη βοήθεια ηλεκτρονικού υπολογιστή - Εντυπώσεις των μαθητών**

*Μ. Μανωλόπουλος, Π. Πάγκαλος, Ε. Μαστροκωστοπούλου, Π. Κατσιλιώτης*

## Βιβλιογραφική αναφορά:

Μανωλόπουλος Μ., Πάγκαλος Π., Μαστροκωστοπούλου Ε., & Κατσιλιώτης Π. (2023). Διδάσκοντας Γεωμετρία με τη βοήθεια ηλεκτρονικού υπολογιστή - Εντυπώσεις των μαθητών . *Συνέδρια της Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση*, 1, 1117-1120. ανακτήθηκε από <https://eproceedings.epublishing.ekt.gr/index.php/cetpe/article/view/4864>

## Διδάσκοντας Γεωμετρία με τη βοήθεια ηλεκτρονικού υπολογιστή - Εντυπώσεις των μαθητών

Μ. Μανωλόπουλος<sup>1</sup>, Π. Πάγκαλος<sup>2</sup>, Ε. Μαστροκωστοπούλου<sup>3</sup>, Π. Κατσιλιώτης<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Σχ. Σύμβουλος μαθηματικών [mmanol@sch.gr](mailto:mmanol@sch.gr).

<sup>2</sup>Δ/θμια Εκ/ση, [ppagkalos@sch.gr](mailto:ppagkalos@sch.gr)

<sup>3</sup>Δ/θμια Εκ/ση, [mail@5gym-thivas.voi.sch.gr](mailto:mail@5gym-thivas.voi.sch.gr)

<sup>4</sup>Δ/θμια Εκ/ση, [mail@gym-oinof.voi.sch.gr](mailto:mail@gym-oinof.voi.sch.gr)

### Περίληψη

Στην παρούσα εργασία εκτός του αναγκαίου θεωρητικού πλαισίου, καταγράφονται οι απόψεις των μαθητών τριών τάξεων για τη διδασκαλία των μαθηματικών με τη χρήση ηλεκτρονικού υπολογιστή με τη μέθοδο της καθοδηγούμενης ανακάλυψης και γίνεται ο σχολιασμός τους από πλευράς των συγγραφέων. Αναφέρονται επίσης οι συνθήκες κάθε μαθήματος.

**Λέξεις κλειδιά:** δυναμική γεωμετρία, απόψεις μαθητών.

### 1. Εισαγωγή

Ανάμεσα στην αφηγηματική μέθοδο ως τρόπο διδασκαλίας και την ανακαλυπτική, για την ελληνική και όχι μόνο πραγματικότητα μια ρεαλιστική μέθοδος για την κατάκτηση της γνώσης είναι αυτή της καθοδηγούμενης ανακάλυψης. Οι παραλλαγές της μεθόδου είναι πολλές και εξαρτώνται από το δάσκαλο, το επίπεδο των μαθητών και τις ιδιαιτερότητες του μαθήματος (Τουμάσης, 2002, κεφ. 3, §6). Βοηθητικά εργαλεία αποτελούν τα φύλλα εργασίας και ο Ηλεκτρονικός Υπολογιστής, ενώ απαραίτητη κρίνεται και η συνεργασία μεταξύ των μαθητών κατά την ώρα του μαθήματος.

### 2. Τι είναι η δυναμική γεωμετρία

Η χρήση των νέων τεχνολογιών στην εκπαίδευση και μάλιστα του ηλεκτρονικού υπολογιστή δεν είναι πανάκεια (Δερτούζος, 1998, σελ.340). Δεν λείπει ο προβληματισμός και ο σκεπτικισμός ως προς τη σκοπιμότητα της χρήσης των ηλεκτρονικών υπολογιστών αλλά και του εύρους της (Τουμάσης, 2003 §1.5-§1.6, και Σουφλερής, 2008, §1.5). Η χρήση του καταλλήλου κάθε φορά προγράμματος που να επιτρέπει την ενεργό συμμετοχή του μαθητή είναι απαραίτητη προϋπόθεση επιτυχίας. Ένα αλληλεπιδραστικό λογισμικό μπορεί να βοηθήσει ώστε ο μαθητής να αποκτήσει αυτοπεποίθηση, να συμμετάσχει ενεργά στη διαδικασία της εξερεύνησης, της ανακάλυψης και της ερμηνείας των βασικών μαθηματικών εννοιών. Προς την

κατεύθυνση αυτή κινούνται τα λογισμικά της δυναμικής γεωμετρίας.

Τα σημερινά λογισμικά δυναμικής γεωμετρίας είναι εφοδιασμένα με εργαλεία άλγεβρας με αποτέλεσμα να είναι δυνατό το πέρασμα από την αλγεβρική οπτική ενός θέματος στη γεωμετρική και αντίστροφα (Halverscheid, 2004).

### 3. Οι Τάξεις-Προετοιμασία του μαθήματος

Τα στοιχεία των τριών τάξεων της Α΄ Γυμνασίου που έγινε το μάθημα κατά χρονολογική σειρά, δίνονται στον παρακάτω πίνακα:

*Πίνακας 1: Τα στοιχεία των τριών τάξεων*

ΣΧΟΛΕΙΟ	ΑΡ. ΜΑΘΗΤΩΝ ΤΜΗΜΑΤΟΣ.
5 <sup>ο</sup> Γυμν. Θηβών	19
Γυμν. Οινοφύτων	11
4 <sup>ο</sup> Γυμν. Λιβαδειάς	23

Το μάθημα και στα τρία σχολεία ήταν στην παράγραφο που αναφέρεται στις δύο παράλληλες ευθείες που τέμνονται από τρίτη. Στα δύο πρώτα σχολεία χρησιμοποιήθηκε το πρόγραμμα Sketchpad, ενώ στο 3<sup>ο</sup> το Geogebra. Η διδασκαλία έγινε με τη βοήθεια φύλλου εργασίας, κάθε φορά από τον καθηγητή της τάξεως και τον πρώτο από τους συγγραφείς. Εκτός των φορητών υπολογιστών των μαθητών χρησιμοποιήθηκε και υπολογιστής με προβολέα, για να καθοδηγεί τους μαθητές διαδικαστικά.

Τη διδασκαλία παρακολούθησαν συνάδελφοι από όμορα σχολεία και στο τέλος επακολούθησε συζήτηση. Από τους μαθητές μια από τις επόμενες μέρες ζητήθηκε να καταγράψουν τις εντυπώσεις τους από το μάθημα. Στο τρίτο σχολείο, επειδή η εμπειρία δεν ήταν πρωτόγνωρη ζητήθηκαν οι εντυπώσεις γενικά από τη χρήση του ηλεκτρονικού υπολογιστή στα μαθηματικά. Δεν δόθηκε δομημένο ερωτηματολόγιο στους μαθητές, ώστε να καταγραφούν οι απόψεις τους ανεπηρέαστα, χωρίς να υπάρξει έστω και αθέλητα οποιαδήποτε καθοδήγηση στη σκέψη τους και τα αισθήματά τους.

### 4. Σχόλια για το μάθημα

Δόθηκε σημαντικός χρόνος στην εξοικείωση των μαθητών με το πρόγραμμα. Χρησιμοποιήθηκε και ο παραδοσιακός πίνακας όπου κρίθηκε αναγκαίο.

Το μάθημα μέσω του φορητού υπολογιστή των μαθητών, παρά την ύπαρξη του φύλλου εργασίας, είναι ασύγχρονο στην πορεία του από πλευράς των μαθητών, σε σχέση με τον παραδοσιακό τρόπο διδασκαλίας και η πράξη έδειξε ότι ήταν απαραίτητοι και οι δύο καθηγητές. Συστήθηκε και απέδωσε θετικά και ως προς την οικονομία του χρόνου και ως προς τη λύση των αποριών η συνεργασία μεταξύ των

μαθητών.

Η συμμετοχή και το ενδιαφέρον των μαθητών ήταν μεγάλη, γεγονός που δίνει περιθώρια εκμεταλλεύσεως του νέου μέσου διδασκαλίας, αφού ο κορεσμός του παρά την ευρεία χρήση του υπολογιστή για εξωσχολικές δραστηριότητες δεν φαίνεται επί θύραις. Τουναντίον η μεγάλη εξοικείωση των μαθητών με τον υπολογιστή βοηθά θετικά την προετοιμασία και τη διεξαγωγή του μαθήματος.

## 5. Τα σχόλια των μαθητών

Τα σχόλια των μαθητών ήταν άλλα μόνο θετικά για τη χρήση των υπολογιστών στη μαθησιακή διαδικασία, άλλα μόνο αρνητικά και άλλα μεικτά, περιείχαν δηλαδή και αρνητικές και θετικές κρίσεις (βλ. πίνακα 2).

*Πίνακας 2: Το είδος των απαντήσεων στις τρεις τάξεις*

Σχόλια	5 <sup>ο</sup> Γυμν. Θηβών	Γυμν. Οιν/φύτων	4 <sup>ο</sup> Γυμν. Λιβαδειάς	Σύνολο
Θετικά	12	6	16	34
Αρνητικά	2	1	1	4
Μεικτά	5	2	4	11
Σύνολο	19	9	21	

Τα αρνητικά σχόλια εστιάστηκαν κυρίως στο ότι το μάθημα με τους υπολογιστές απαιτεί περισσότερο χρόνο από το παραδοσιακό. Αναφέρθηκε η δυσκολία κατασκευής κάποιων σχημάτων στον υπολογιστή εν σχέσει με τον παραδοσιακό τρόπο και ζητήθηκε να μην εγκαταλειφθεί ο παραδοσιακός τρόπος σχεδίασεως.

Όσον αφορά τα θετικά σχόλια οι μαθητές βρίσκουν το μάθημα ποιο ευχάριστο και ενδιαφέρον, θεωρούν θετική την ενασχόληση με την τεχνολογία την ώρα της διδασκαλίας, υποστηρίζουν ότι το μάθημα γίνεται με τη βοήθεια του υπολογιστή ποιο εύκολο, κάποιιοι μάλιστα το βλέπουν σαν παιχνίδι. Ισχυρίζονται ότι υπήρξαν περισσότερες ευκαιρίες δημιουργίας και ανακάλυψης, καθώς και ευκαιρίες σύζευξης θεωρίας και πράξης. Τέλος ζητήθηκε να γίνονται περισσότερα μαθήματα με τον υπολογιστή.

Τα δικά μας σχόλια, στα σχόλια των μαθητών: Ένα μειονέκτημα της υποβοηθούμενης ανακαλυπτικής μεθόδου είναι ότι χρειάζεται περισσότερος χρόνος για τη διδασκαλία, από εκείνον που απαιτείται όταν η ύλη παρέχεται απευθείας βήμα προς βήμα, βάσει κανόνων και τεχνικών (Ζάχος, 2005). Τέλος η εγκατάσταση του προγράμματος πχ του Geogebra γίνεται άπαξ, ενώ του συγκεκριμένου κάθε φορά αρχείου του βοηθητικού για το μάθημα απαιτεί σαφώς λιγότερο χρόνο. Έτσι και αλλιώς απαιτείται κάποιος επί πλέον χρόνος, για τη διδασκαλία μέσω των υπολογιστών κάτι που δεν είναι απαραίτητο στον παραδοσιακό τρόπο διδασκαλίας. Η ενεργότερη συμμετοχή στη σχεδίαση θα έρθει με την όσο το δυνατόν μεγαλύτερη εξοικείωση των μαθητών με το πρόγραμμα. Όσον αφορά τη χρήση του ηλεκτρονικού υπολογιστή, η σχεδίαση πολλών περιπτώσεων του ίδιου σχήματος σε ελάχιστο χρόνο

λειτουργεί υπέρ της μεθόδου, σε αντιδιαστολή με την αποκλειστική χρήση του πίνακα. Η εγκατάλειψη των γεωμετρικών οργάνων λόγω των σχεδιαστικών δυνατοτήτων του υπολογιστή δεν αντιμετωπίζεται ως ενδεχόμενο. Αντίθετα συνιστάται η χρήση του κανόνα και του διαβήτη, ακόμα και αν οι μαθητές φθάσουν στο επίπεδο να κατασκευάζουν εξ' αρχής μόνοι τους τα σχήματα στο πρόγραμμα του υπολογιστή. Τη δυνατότητα αυτή είχαν αρκετοί από τους μαθητές του 4<sup>ου</sup> Γυμνασίου Λιβαδειάς. Είναι θετικό να αντιμετωπίζεται το μάθημα από τους μαθητές σαν παιχνίδι, ενέχει όμως τον κίνδυνο να δημιουργηθεί η εντύπωση, πως η απόκτηση της γνώσης γίνεται άκοπα, με ελάχιστη προσπάθεια.

## 6. Συμπεράσματα

Τα συμπεράσματα αφορούν τα τρία συγκεκριμένα τμήματα και δεν είναι δυνατόν να γενικευθούν, αφού η επιλογή των τμημάτων δεν ήταν τυχαία. Πρόκειται όμως για μια καταγραφή εμπειριών διδασκαλίας με υπολογιστές στα μαθηματικά, πρωτόγνωρη για την ελληνική δημόσια εκπαίδευση. Η λογική της παρούσης εργασίας κινείται προς την κατεύθυνση της ενημέρωσης νέων πρακτικών στην δημόσια εκπαίδευση.

Από τα σχόλια των μαθητών καταφαίνεται ότι η εισαγωγή των υπολογιστών στη μαθησιακή διαδικασία αντιμετωπίζεται θετικά.

Τη μεγαλύτερη θετική στάση, έχει το τμήμα του 4<sup>ου</sup> Γυμνασίου Λιβαδειάς το οποίο έχει και τη μεγαλύτερη εμπειρία στη χρήση των ηλεκτρονικών υπολογιστών. Έτσι εξηγείται και το ευρύ φάσμα στο περιεχόμενο των απαντήσεών του.

Η ύπαρξη δύο καθηγητών στην αρχή τουλάχιστον κρίνεται απαραίτητη μέχρι να μάθουν οι μαθητές να συνεργάζονται δημιουργικά μεταξύ τους.

## Βιβλιογραφία

- Δερτούζος Μ. (1998). *Τι Μέλλει Γενέσθαι*. Αθήνα: Εκδόσεις: Νέα Σύνορα- Λιβάνη.
- Ζάχος Ι. (2005). *Σχεδιάζοντας μια διδακτική μέθοδο με βάση τις αρχές της γνωστικής ψυχολογίας, ή η γνώση είναι που σε κάνει καλλίτερο*. Πρακτικά Επιστημονικής Ημερίδας στο Ενιαίο Πειραματικό Λύκειο της Βαρβακείου Σχολής.
- Halverscheid Stefan (2004). Dynamic geometry software as a simulation tool for algebra problems – proposal, Πρακτικά του ICME-10, βλ. <http://www.icme-organisers.dk/tsg16/>.
- Τουμάσης Μ., (2002). *Σύγχρονη διδακτική των μαθηματικών*, εκδ. GUTENBERG.
- Τουμάσης Μ., (2003). Το γεωμετρικό πρόβλημα: κίνητρα για απόδειξη σε ένα δυναμικό γεωμετρικό περιβάλλον: Πρακτικά Πανελληνίου Συνεδρίου Μαθηματικής Παιδείας, Βέροια.
- Σουφλερής Κ. (2008). *Διδασκαλία μαθηματικών εννοιών με χρήση υπολογιστικών πακέτων στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση*. ΕΑΠ: Διπλωματική Εργασία.