

Τα τρία Λογισμικά των Μαθηματικών: Cabri - Geometry II, Sketchpad και Function Probe»

Δόρτσιος Κώστας,
Σχολικός Σύμβουλος Μαθηματικών

Εισαγωγικά

Από το 2001 σχεδόν σε 385 σχολεία της χώρας μας λειτουργεί ένα πιλοτικό πρόγραμμα που ονομάζεται «**Οδύσσεια - Ελληνικά Σχολεία στην Κοινωνία της Πληροφορίας**», το οποίο είναι ένα εθνικό πρόγραμμα και αφορά την παιδαγωγική ένταξη των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και Επικοινωνίας σε όλο το εύρος του εκπαιδευτικού μας συστήματος. Το Υπουργείο Παιδείας καθώς και το Παιδαγωγικό Ινστιτούτο προβλέπουν και στηρίζουν την σταδιακή εξάπλωση της Οδύσσειας σε περισσότερα σχολεία της χώρας μας.

Στο σχολικό εργαστήριο της Κοινωνίας και της Πληροφορίας είναι δυνατό να υποστηριχτεί η διδασκαλία όλων των μαθημάτων με διαφορετικές εκπαιδευτικές δραστηριότητες.

Παράλληλα με την επιμόρφωση των εκπαιδευτικών στη χρήση της νέας τεχνολογίας των ηλεκτρονικών υπολογιστών και των διαφόρων λογισμικών ελπίζουμε το ελληνικό σχολείο να φύγει από την παραδοσιακή του μορφή και να αποκτήσει τη δυναμική των σύγχρονων εκπαιδευτικών συστημάτων των άλλων χωρών της Ευρώπης. Αντίστοιχα προγράμματα τρέχουν και σε άλλες χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης όπως για παράδειγμα στη Γαλλία από το έτος 1997 από το Γαλλικό Υπουργείο Παιδείας.

Παραδοσιακές θεωρίες μάθησης

Όπως είναι γνωστό από την αρχαιότητα οι άνθρωποι θέλησαν να μεταφέρουν κάθε φορά στους νέους την εμπειρία τους την γνώση τους και γενικά τον τρόπο του «**ζείν και του συμπεριφέρεσθαι**». Οι πρώτες θεωρίες του Πλάτωνα και του Σωκράτη με την λεγόμενη «μαιευτική μέθοδο» συμπληρώθηκαν ανά τους αιώνες και έτσι σήμερα βρισκόμαστε στη θέση να έχουμε πλειάδα ιδεών και απόψεων για το πότε και με ποιο τρόπο θα πρέπει να ασχοληθούμε με το νέο άνθρωπο, το παιδί μας, το μαθητή μας.

Χωρίς να σταθούμε χωριστά στην κάθε μια θεωρία, μπορούμε να πούμε ότι η εξέλιξη στο θέμα της παιδαγωγικής

αντίληψης, η οποία ασφαλώς γίνεται οδηγός και στη **σχεδίαση της διδασκαλίας** του μαθήματος, συμβαδίζει με τις γενικότερες ιδέες της κοινωνίας και έτσι μπορούμε να πούμε ότι μέχρι και τον 19ο αιώνα το σχολείο χαρακτηρίζονταν ως ένας χώρος **μεταφοράς γνώσης** με κύριο συντελεστή το δάσκαλο και σ' ένα περιβάλλον που εκτεινόταν **από το μολύβι μέχρι το χαρτί**.

Είναι το γνωστό **γνωσιοκεντρικό σχολείο** το οποίο θέλει να διοχετεύσει αποκλειστικά γνώσεις και στη συνέχεια συμπεριφορές επιβαλλόμενες εκ των άνω. Ο μαθητής ήταν **παθητικός δέκτης** χωρίς πρωτοβουλία και άποψη. Αυτός ο τύπος σχολείου στη χώρα μας, κράτησε σχεδόν κατά το μεγαλύτερο μέρος του εικοστού αιώνα και τώρα, τις τελευταίες δεκαετίες, βλέπουμε να ενστερνίζεται νέες ιδέες και να προσπαθεί να τις εντάξει στην καθημερινότητά του.

Σύγχρονες θεωρίες μάθησης

Αντίθετα με την άποψη του γνωσιοκεντρικού χαρακτήρα του σχολείου σύμφωνα με την οποία κύριος στόχος του σχολείου είναι η μεταφορά γνώσης, σήμερα γίνεται λόγος για ένα σωρό άλλα πράγματα, όπως δεξιότητες, στάσεις, συμπεριφορές, αντιλήψεις, εξέλιξη του ατόμου, υπευθυνότητα, ανάπτυξη της φαντασίας και της εφευρητικότητας, κοινωνικοποίηση και άλλα. Σιγά – σιγά το μοντέλο μεταφοράς της γνώσης αντικαταστάθηκε από το μοντέλο οικοδόμησης της γνώσης, συμμετοχή του νέου στην όλη διαδικασία και τέλος η όλη προσπάθεια καταλήγει στο γενικότερο σκοπό που εμπεριέχεται στη φράση: **«να μάθουν τα παιδιά πώς να μαθαίνουν»**.

Επικρατεί σήμερα η άποψη ότι το παιδί δικαιούται το σεβασμό στην ιδιαιτερότητα της ηλικίας του και στην ιδιαιτερότητα της ανάπτυξής του. Οι θεωρίες του **J.Piaget** του **Thorndike**, **Burrhus Frederic Skinner**, **Lev Vygotsky**, **John Dewey**, **Jérôme Bruner** και άλλων έφεραν στο προσκήνιο πολλές πτυχές της παιδαγωγικής και της ψυχολογικής επεξεργασίας που πρέπει να έχουν υπόψη τους όλοι όσοι ασχολούνται με το παιδί. Και αυτοί είναι δάσκαλοι, καθηγητές, σύμβουλοι, γονείς, ψυχολόγοι και γενικά όλοι όσοι άμεσα ή έμμεσα εμπλέκονται με το σχολείο.

Αξίζει στο σημείο αυτό να αναφέρουμε την άποψη του μεγάλου **John Dewey**, καθηγητή φιλοσοφίας στο Πανεπιστήμιο του Μίτσιγκαν και του Σικάγου που γεφύρωνε τον κόσμο του ιδεαλισμού με τον κόσμο του ρεαλισμού με τα λόγια: *«είναι ανάγκη να θέσουμε την σκέψη μας στη δοκιμασία της πράξης αν θέλουμε να την κάνουμε να φθάσει στην γνώση»*.

Και ακόμα ας σκεφθούμε την άποψη του πιο αυθεντικού εκπροσώπου των Μπιχαβιοριστών του εικοστού αιώνα, του ακούραστου **Skinner**. Γράφει λοιπόν ο Skinner το 1945 λίγο μετά την οδυνηρή λήξη του δευτέρου παγκοσμίου πολέμου στο βιβλίο του **“Walden too”** τα εξής: *«Στα πρώτα μου χρόνια ήθελα να ελέγχω τη συμπεριφορά του κάθε απέναντί μου. Ήταν μια φρενήρης επιθυμία και ένας εγωισμός κυριαρχίας. Ήθελα να φωνάξω: συμπεριφερθείτε επιτέλους σωστά! Φερθείτε όπως έχετε χρέος να το κάνετε! Σήμερα όμως κατάλαβα ότι όλοι οι άνθρωποι είχαν δίκιο. Συμπεριφέρονταν πάντα όπως όφειλε ο καθένας και με το δικό του τρόπο. Εγώ ήμουν αυτός που δεν είχε δίκιο. Οι πεποιθήσεις μου ήταν λάθος»*. Η άποψη λοιπόν αυτή μας λέει ότι στην εκπαίδευση οφείλουμε να κατανοήσουμε την ιδιαίτερη συμπεριφορά του κάθε μαθητή και να την κατανοήσουμε μέσα στο όλο πλαίσιο της ευρύτερης συμπεριφοράς της κοινωνίας της τάξης.

Εκπαιδευτικό λογισμικό

Σύμφωνα λοιπόν με τις ιδέες του συμπεριφορισμού και ταυτόχρονα με την ανάπτυξη της τεχνολογίας άρχισαν από τη **δεκαετία του εξήντα** να γίνονται δειλά – δειλά οι πρώτες προσπάθειες σχεδιασμού λογισμικού για την εκπαίδευση. Ο τύπος του λογισμικού εκείνη την εποχή ήταν παιχνίδια, προσομοιώσεις και διδακτικά υλικά.

Αργότερα στη **δεκαετία του εβδομήντα** έγινε προσπάθεια αντικατάστασης του δασκάλου από τον υπολογιστή. Έτσι έγιναν προγράμματα που προσπαθούσαν να προσομοιώσουν τους παραδοσιακούς τρόπους διδασκαλίας. Η προσπάθεια αυτή είχε τα χαρακτηριστικά της εκγύμνασης και της εξάσκησης του μαθητή. Ο πειραματισμός αυτός έδωσε πολλά και χρήσιμα συμπεράσματα. Βασικό συμπέρασμα ήταν ότι τίποτα δεν μπορεί

να υποκαταστήσει το δάσκαλο. Όμως και ο δάσκαλος δεν μπορεί να υποκαταστήσει την τεχνολογία. Πρέπει με πολύ μεθοδικότητα και μελέτη να εισαχθεί η νέα αυτή τεχνολογία ώστε η αλληλεπίδραση μαθητή – δασκάλου, ερεθισμάτων και αντιδράσεων να δημιουργούν ένα ανοιχτό μαθησιακό περιβάλλον που να μπορεί να οικοδομεί τη γνώση και να ενθαρρύνει τη συμμετοχή.

Στη δεκαετία του ογδόντα σχεδιάστηκαν προγράμματα εκπαιδευτικού λογισμικού τα οποία εισήγαγαν νέες διαστάσεις στην εκπαίδευση. Τέτοια προγράμματα ήταν εκείνα που στηρίζονταν σε γλώσσες προγραμματισμού όπως η γλώσσα Logo, οι προσομοιώσεις και οι μικρόκοσμοι.

Τα λογισμικά του Ελληνικού Σχολείου

Σήμερα στο ελληνικό σχολείο μπορεί κανείς να εργαστεί με τρία διαφορετικά λογισμικά τα οποία είναι εγκεκριμένα από το Υπουργείο Παιδείας και βέβαια τελούν και υπό την εποπτεία του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου και Εθνικού Ιδρύματος Ερευνών. Τα λογισμικά αυτά είναι:

1ο. το **Cabri – geometry II**

2ο το **The Geometer's Sketchpad** ή απλά **Sketchpad** και

3ο το **Function Probe**

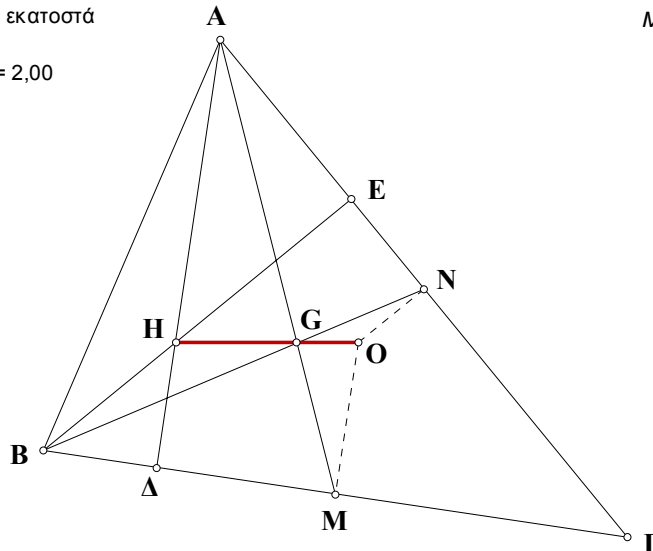
Τα τρία αυτά προγράμματα δημιουργούν το καθένα ξεχωριστά δυναμικά περιβάλλοντα μάθησης με ενδιαφέρουσες δυνατότητες. Αποτελούν εναλλακτικές λύσεις για τον καθηγητή των μαθηματικών αλλά και γενικότερα το δάσκαλο ώστε με την κατάλληλη χρήση μπορούν να φθάσουν ευκολότερα στην επίτευξη των στόχων της Γεωμετρίας αλλά και των μαθηματικών γενικότερα. Η διαχείριση των σχημάτων μέσα από τις διάφορες μετακινήσεις και μετασχηματισμούς ανοίγει νέους ορίζοντες και καλύτερες προσεγγίσεις για τη λύση του κάθε προβλήματος. Τα ανοιχτά αυτά περιβάλλοντα αρχίζουν και στη χώρα μας να υιοθετούνται και να γίνονται καθημερινά εργαλεία του καθηγητή αλλά κυρίως του μαθητή.

1η εφαρμογή

Η ευθεία ο κύκλος και του Euler (α): Η ευθεία του Euler

μήκος \overline{HG} = 1,80 εκατοστά
 μήκος \overline{GO} = 0,90 εκατοστά
 $\frac{(\text{μήκος } \overline{HG})}{(\text{μήκος } \overline{GO})} = 2,00$

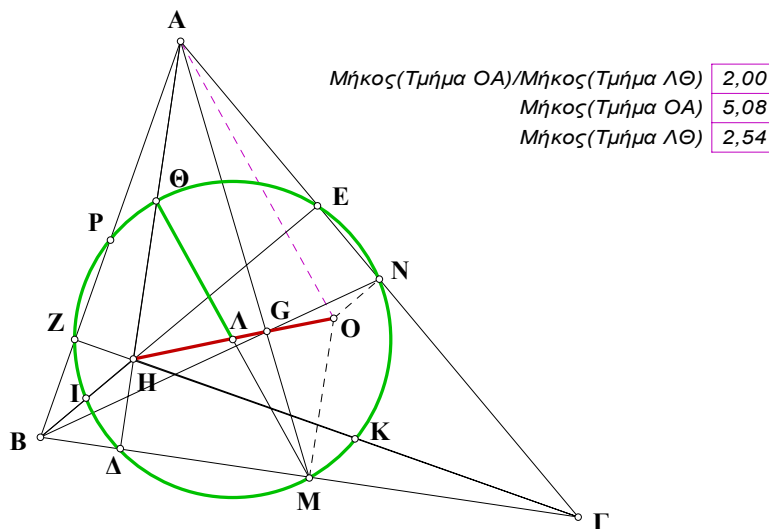
Μήκος(Τμήμα HG)/Μήκος(Τμήμα GO)	2,00
Μήκος(Τμήμα GO)	0,75
Μήκος(Τμήμα HG)	1,50



Σχεδιάστηκε το τρίγωνο με τα ύψη και τις διαμέσους για να βρεθεί το ορθόκентρο H και το βαρύκентρο G και στη συνέχεια από τις μεσοκαθέτους ορίστηκε το περίκентρο O. Αν ορίσουμε τα τμήματα HG και GO με χρώμα κόκκινο τότε στο περιβάλλον τους λογισμικού θα εμφανιστεί η ευθεία HGO η οποία είναι η ευθεία του Euler η οποία παραμένει ευθεία μέσα σε οποιαδήποτε αλλαγή των θέσεων του τριγώνου ABΓ. Μετρώντας τα τμήματα HG και GO προκύπτει ότι πάντα η σχέση είναι 1:2

(β) Ο κύκλος του Euler

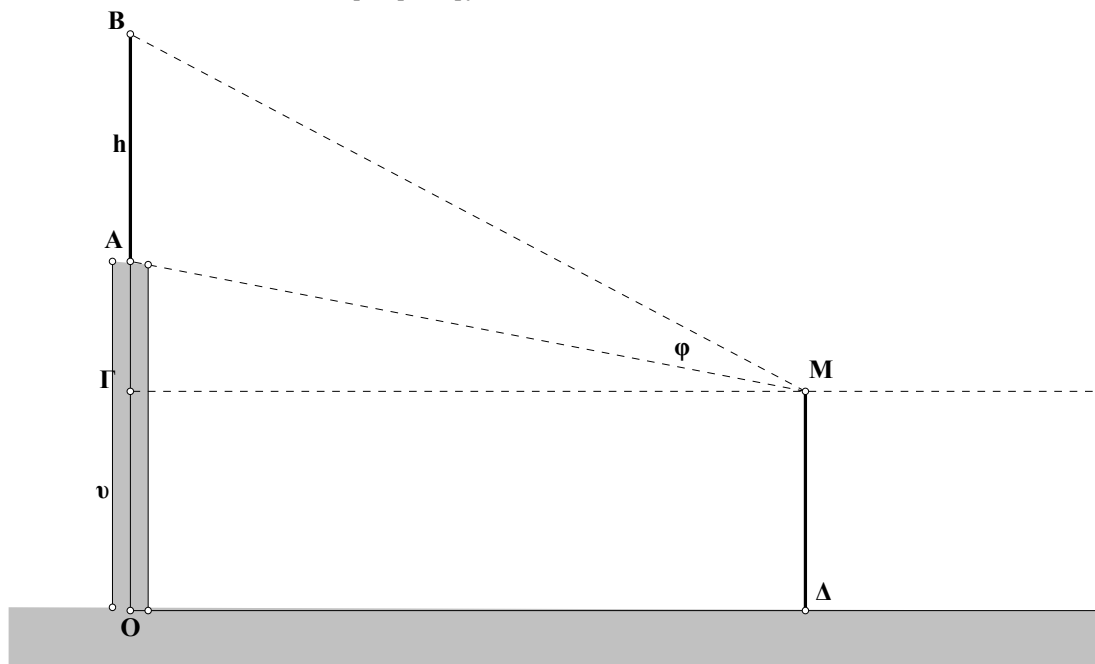
Με τον ίδιο τρόπο διαπιστώνουμε ότι η ακτίνα του κύκλου του Euler είναι η μισή της ακτίνας του περιγεγραμμένου κύκλου στο τρίγωνο ABΓ.



Μήκος(Τμήμα OA)/Μήκος(Τμήμα ΛΘ)	2,00
Μήκος(Τμήμα OA)	5,08
Μήκος(Τμήμα ΛΘ)	2,54

2η εφαρμογή

Το πρόβλημα του Johan Muller



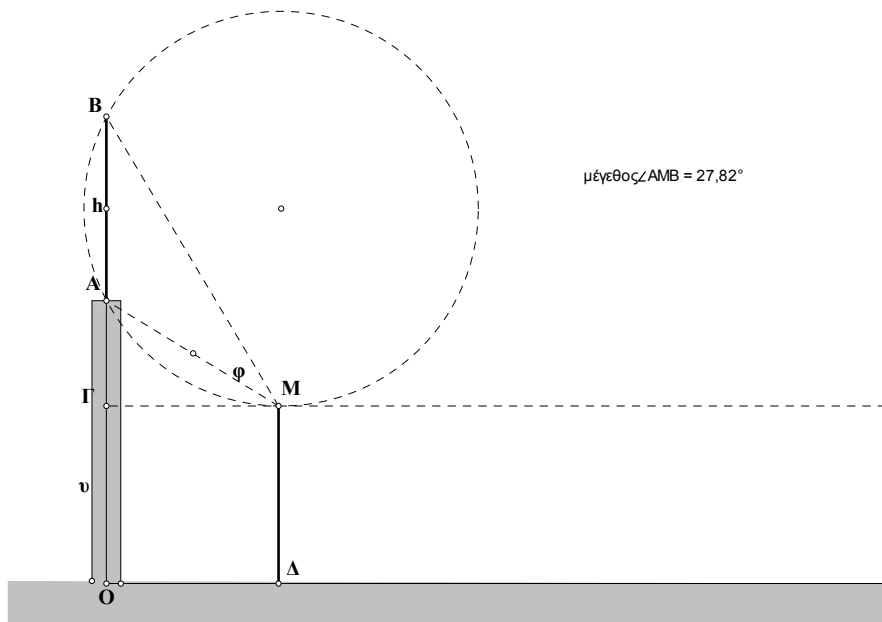
Στο σχήμα φαίνεται η θέση ΔM ενός παρατηρητή που παρατηρεί το άγαλμα AB ύψους h το οποίο βρίσκεται στην κορυφή του βάθρου OA γνωστού ύψους.

Η ευθεία $M\Gamma // O\Delta$ είναι η ευθεία κατά την οποία κινείται ο οφθαλμός του παρατηρητή.

Ζητούμενο: Σε ποια θέση του παρατηρητή η γωνία φ γίνεται μέγιστη.

Με το λογισμικό μπορούμε να αλλάζουμε τη θέση του σημείου M και να μετράμε τη μεταβολή της γωνίας φ .

Συμπέρασμα:



Η θέση του **μεγίστου** πραγματοποιείται όταν ο περιγεγραμμένος κύκλος στο τρίγωνο ABM εφάπτεται στην ΓM .