

ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΤΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ

2. Εκπαιδευτικό Λογισμικό για τα Μαθηματικά

- 2.1 Κύρια χαρακτηριστικά του εκπαιδευτικού λογισμικού για την Διδακτική των Μαθηματικών
- 2.2 Κατηγορίες εκπαιδευτικού λογισμικού για τη Διδακτική των Μαθηματικών
- 2.3. Εκπαιδευτικό λογισμικό και άλλα διδακτικά μέσα και διαδικτυακές τεχνολογίες

2. Εκπαιδευτικό λογισμικό για τα Μαθηματικά (1)

2

Ποιος ο ρόλος της υπολογιστικής τεχνολογίας στη διδασκαλία των Μαθηματικών ?

- Αρχικά ως αναπαραστασιακό εργαλείο έκφρασης Μαθηματικών εννοιών.
- Στη συνέχεια η υπολογιστική τεχνολογία χρησιμοποιείται για να **υποστηρίξει** την καλλιέργεια μεθοδολογικών ικανοτήτων και δεξιοτήτων, τη διερεύνηση μέσα από το πείραμα, την ομαδική εργασία και επικοινωνία των μαθητών στα πλαίσια συνεργατικών δραστηριοτήτων.

2. Εκπαιδευτικό λογισμικό για τα Μαθηματικά (2)

3

- Επιπλέον αξιοποιούνται δυνατότητες για μοντελοποίηση από μέρους των μαθητών, για χρήση πολλαπλών και διασυνδεόμενων αναπαραστάσεων, για δυναμικό χειρισμό και κιναισθητική διαχείριση των εικονιζόμενων στη οθόνη.

Γενικά :

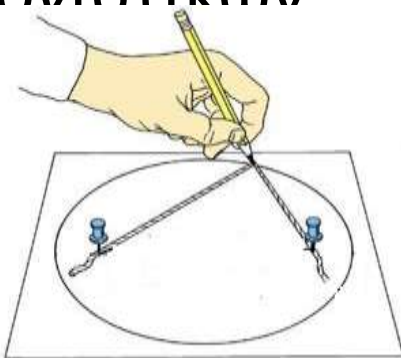
Τα ψηφιακά εργαλεία είναι κυρίως εργαλεία για να κάνει Μαθηματικά με αυτά ο μαθητής. Παράλληλα, είναι εργαλεία με τα οποία ο εκπαιδευτικός μπορεί να σχεδιάσει δραστηριότητες για τους μαθητές του. Τέλος, με τα ίδια αυτά εργαλεία ο Μαθηματικός μπορεί να ασχοληθεί επιστημονικά ο ίδιος με τα Μαθηματικά στο δικό του επίπεδο.

2. Εκπαιδευτικό λογισμικό για τα Μαθηματικά (3)

4

Που θα αναζητήσουμε την πρόσθετη παιδαγωγική αξία από την χρήση ενός λογισμικού στη διδασκαλία των Μαθηματικών ?

- Στις δομές του και στις σχέσεις που διέπουν τις ενέργειες των μαθητών με τα ψηφιακά αντικείμενα (παθητικός χρήστης – πειραματισμός – εικασίες)
- Επιδέχεται χειρισμό και να ευνοεί ένα πλήθος αλληλεπιδράσεων μεταξύ των υπολογιστικών εργαλείων και όλων των εμπλεκομένων διδακτική πράξη.



2. Εκπαιδευτικό λογισμικό για τα Μαθηματικά (4)

5

Στον χώρο της Διδακτικής των Μαθηματικών :

- ο όρος «εκπαιδευτικό λογισμικό» συχνά αντικαθίσταται από περιγραφές όπως «δυναμικά ψηφιακά μέσα», «δυναμικά υπολογιστικά περιβάλλοντα», «αλληλεπιδραστικά μαθησιακά περιβάλλοντα» κλπ.
- Δεν υπάρχουν λογισμικά «φιλικά προς το χρήστη» με την έννοια της ελαχιστοποίησης της δυσκολίας εκμάθησης της χρήσης τους. Η ίδια η εκμάθηση της χρήσης τους είναι άμεσα μάθηση των Μαθηματικών.



2.1 Κύρια χαρακτηριστικά του εκπαιδευτικού λογισμικού για την Διδακτική των Μαθηματικών

6

Ποιες τεχνολογικές και παιδαγωγικές παραμέτρους πρέπει να διαθέτει ένα λογισμικό ;

Ο όρος «τεχνολογικές παράμετροι» αναφέρεται στις προσφερόμενες λειτουργικότητες ενός λογισμικού. Τέτοιες παράμετροι αφορούν δυνατότητες όπως:

1) Η έκφραση Μαθηματικών ιδεών και νοημάτων,

που σχετίζεται με τη μελέτη μιας γνωστικής περιοχής των μαθηματικών και μπορεί να αφορά ένα σύνολο μαθηματικών εννοιών. Ο σχεδιασμός των λογισμικών που έχουν επιλεγεί στοχεύει στη δημιουργία ευκαιριών εμπλοκής των μαθητών σε διαδικασίες αυτενεργούς κατασκευής μαθηματικών νοημάτων.

2.1 Κύρια χαρακτηριστικά του εκπαιδευτικού λογισμικού για την Διδακτική των Μαθηματικών

7

2) Η ύπαρξη πολλαπλών διασυνδεδεμένων αναπαραστάσεων με δυνατότητα δυναμικού χειρισμού.

Χαρακτηριστικά αναφέρουμε :

- τη δυνατότητα συμβολικής έκφρασης μέσω γλωσσών προγραμματισμού
- την ύπαρξη γραφικών αναπαραστάσεων, όπου οι αλλαγές στη μια επιφέρουν αλλαγές και στις υπόλοιπες που συνδέονται με αυτή. Οι προσφερόμενες αναπαραστάσεις μπορεί να αφορούν διαφορετικές γνωστικές περιοχές των μαθηματικών (π.χ άλγεβρα, γεωμετρία).

Η παιδαγωγική αξία τέτοιων αναπαραστάσεων συνδέεται άμεσα με τη χρήση τεχνολογικών εργαλείων που ευνοούν την αλληλεπίδραση με το χρήστη και διαθέτουν λειτουργικότητες που δεν μπορούμε να τις βρούμε στα στατικά μέσα.



2.1 Κύρια χαρακτηριστικά του εκπαιδευτικού λογισμικού για την Διδακτική των Μαθηματικών

8

3) Διερεύνηση - πειραματισμός.

Το λογισμικό πρέπει να αφήνει περιθώρια ανάπτυξης εικασιών και υποθέσεων για όσα συμβαίνουν στη οθόνη, ενισχύοντας παράλληλα τις προϋποθέσεις για αφαιρετική σκέψη και αναστοχασμό. Ο μαθητής πρέπει να μπορεί να πειραματιστεί με διαφορετικές αναπαραστάσεις της ίδιας έννοιας αλλάζοντας παραμέτρους, αποδομώντας και μετασχηματίζοντας μαθηματικά αντικείμενα και κατασκευές, βασιζόμενος κυρίως στην ανατροφοδότηση του υπολογιστή. Ο μαθητής έχει έτσι τη δυνατότητα να ελέγχει τις δράσεις του και να επαναπροσδιορίζει τις στρατηγικές του, να διερευνά δηλαδή τους τρόπους επίτευξης των ζητούμενων μιας εκπαιδευτικής δραστηριότητας.



2.1 Κύρια χαρακτηριστικά του εκπαιδευτικού λογισμικού για την Διδακτική των Μαθηματικών

9

4) Υποστήριξη της συνεργατικής μάθησης και της επικοινωνίας.

Το λογισμικό πρέπει να υποστηρίζει τη δυνατότητα σχεδιασμού δραστηριοτήτων που ενισχύουν την επικοινωνιακή διάσταση της μάθησης των μαθηματικών με άξονα τη συνεργατική μάθηση ανάμεσα και μεταξύ ομάδων μαθητών.



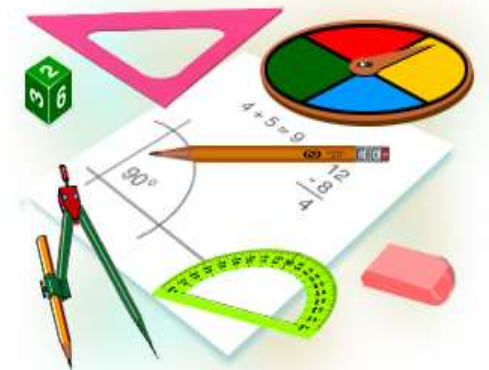
2.2 Κατηγορίες εκπαιδευτικού λογισμικού για τη διδακτική των μαθηματικών

10

Βασικές περιοχές των Μαθηματικών → Γεωμετρία, Άλγεβρα, Στατιστική και Πιθανότητες.

Οι περισσότερες δυσκολίες στην κατανόηση των Μαθηματικών μπορούν να εξηγηθούν ενιαία και ανεξάρτητα από τη μαθηματική περιοχή. Σημαντικό μέρος των δυσκολιών αυτών οφείλεται επίσης στην ιδιοτυπία των εννοιών στις παραπάνω περιοχές και των αναπαραστάσεών τους, καθώς και στον τρόπο που εμφανίζονται και διδάσκονται στα αναλυτικά προγράμματα στα σχολεία.

Η πρόσθετη παιδαγωγική αξία από τη χρήση των ψηφιακών εργαλείων έχει διαφορετικό χαρακτήρα για την καθεμία από τις περιοχές αυτές που εν μέρει προέρχεται και από την αξιοποίηση διαφορετικών λειτουργικοτήτων και χαρακτηριστικών της τεχνολογίας.



2.2 Κατηγορίες εκπαιδευτικού λογισμικού για τη Διδακτική των Μαθηματικών

11

Μπορούμε να οργανώσουμε τις μαθησιακές δραστηριότητες με βάση κατηγορίες διερευνητικών δραστηριοτήτων με διάφορες λειτουργικότητες ψηφιακών εργαλείων. Η ταξινόμηση αυτή μας δίνει τις εξής κατηγορίες :

- της συμβολικής έκφρασης μέσω του προγραμματισμού,
- του δυναμικού χειρισμού γεωμετρικών αντικειμένων,
- του χειρισμού αλγεβρικών ψηφιακών συστημάτων
- της διαχείρισης δεδομένων και
- των προσομοιώσεων μοντέλων και καταστάσεων

Λογισμικά ανά κατηγορία

- **Κατηγορία:** συμβολική έκφραση μέσω του προγραμματισμού.

Λογισμικό: Χελωνόκοσμος (Αβάκιο)

Εναλλακτικά μπορεί να χρησιμοποιηθεί και το MaLT, η τρισδιάστατη έκδοση του Χελωνόκοσμου, που είναι υπό ανάπτυξη.

- **Κατηγορία:** δυναμικός χειρισμός γεωμετρικών αντικειμένων.

Λογισμικό: Geometer's Sketchpad ή GSP, Cabri Geometre ή Cabri, Geogebra. Αυτά τα τρία λογισμικά μπορούν να χρησιμοποιηθούν ισοδύναμα και εναλλακτικά.

- **Κατηγορία:** χειρισμός αλγεβρικών ψηφιακών συστημάτων

Λογισμικό: Function Probe ή FP - Geogebra.

- **Κατηγορία:** διαχείριση δεδομένων

- Λογισμικό: Ταξινομούμε (Αβάκιο)

- Εναλλακτικά μπορεί να χρησιμοποιηθεί και το Tabletop, όπου αυτό είναι δια

- Κατηγορία: προσομοιώσεις μοντέλων και καταστάσεων

- **Λογισμικό:** Modellus

- Εναλλακτικά μπορεί να χρησιμοποιηθεί και το MoPiX που είναι υπό ανάπτυξη

Τα λογισμικά ανοικτού κώδικα 'Χελωνόκοσμος', 'Ταξινομούμε', 'Geogebra', 'MaLT' και 'MoPiX' είναι διαθέσιμα και στο <http://etl.ppp.uoa.gr>.

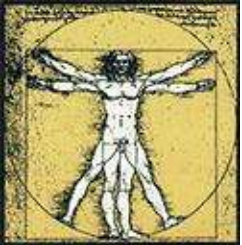


2.3. Εκπαιδευτικό λογισμικό και άλλα διδακτικά μέσα και διαδικτυακές τεχνολογίες

2.3.1. Ο διαδραστικός πίνακας και η διδακτική του αξιοποίηση

- Διϊστώμενες απόψεις και ερευνητικά αποτελέσματα από την έως τώρα χρήση του στα σχολεία διαφορετικών χωρών.
- Πλούσια ρητορική για νέες δυνατότητες παρέμβασης στο μάθημα με στόχο τη βελτίωση της μάθησης η οποία όμως δεν επιβεβαιώνεται στην πράξη.
- Αρχικά, η χρήση του Δ.Π προκαλεί το ενδιαφέρον των μαθητών και μάλιστα σε βαθμό που να επηρεάζει τη στάση τους απέναντι στα γνωστικά αντικείμενα συμπεριλαμβανομένων και των Μαθηματικών.
- Έρευνες στο πεδίο της ΔτΜ δείχνουν ότι η χρήση των Δ.Π ενίσχυσε την μετωπική διδασκαλία και περιορίσε τις ευκαιρίες διερεύνησης, την εργασία σε ομάδες, την επικοινωνία των μαθητών μεταξύ τους και τις δυνατότητες αυτόνομης μάθησης





2.3. Εκπαιδευτικό λογισμικό και άλλα διδακτικά μέσα και διαδικτυακές τεχνολογίες

14

Θετικά στοιχεία που σχετίζονται με τη χρήση του διαδραστικού πίνακα:

- 1) Η δημόσια χρήση με τη βοήθεια εκπαιδευτικού λογισμικού, μπορεί να ενισχύσει το διάλογο στη σχολική τάξη. Χαρακτηριστικά παραδείγματα αποτελούν το 'μαστόρεμα', δηλαδή ο πειραματισμός των μαθητών με ένα αντικείμενο (π.χ. γεωμετρική κατασκευή), και το σύρσιμο αντικειμένων. Στη διαδικασία αυτή κατέχουν καθοριστικό ρόλο οι παρεμβάσεις του διδάσκοντα και ιδιαίτερα η ποιότητα των ερωτήσεων που απευθύνει στους μαθητές.
- 2) Η δυνατότητα χρήσης στρωμάτων, ιδιαίτερα σε εικονικές αναπαραστάσεις, μπορεί να ενισχύσει την ποικιλία των τρόπων διδακτικής προσέγγισης συγκεκριμένων εννοιών από το διδάσκοντα.
- 3) Η δυνατότητα πρόκλησης συζητήσεων στην τάξη μέσω θέασης και σύγχρονου σχολιασμού διαλόγων που διεξάγονται ασύγχρονα, μέσω δημόσιας περιήγησης σε συγκεκριμένους ιστοτόπους κ.λπ.
- 4) Η διευκόλυνση της καταγραφής της πορείας του μαθήματος είτε μέσω της δημιουργίας σημειώσεων πάνω σε παρουσίαση – λογισμικό είτε μέσω της βιντεοσκοπημένης καταγραφής μέρους ή όλων των αλληλεπιδράσεων που λαμβάνουν χώρα στον διαδραστικό πίνακα.

2.3. Εκπαιδευτικό λογισμικό και άλλα διδακτικά μέσα και διαδικτυακές τεχνολογίες

15

Αρνητικά στοιχεία που σχετίζονται με τη χρήση του διαδραστικού πίνακα:

- 1) Η ενίσχυση της μετωπικής διδασκαλίας. Στην παραδοσιακή τάξη η χρήση του διαδραστικού πίνακα μπορεί να είναι εξαιρετικά βολική για μετωπική διδασκαλία από τον διδάσκοντα.
- 2) Η «παροχή ύλης» στους μαθητές μέσω της χρήσης ειδικών πλατφορμών, που φαίνεται σε πρώτο επίπεδο ότι διευκολύνει τη διδασκαλία αλλά ουσιαστικά οδηγεί τους μαθητές σε παθητική λήψη πληροφοριών.
- 3) Η εξάρτηση από τα λογισμικά που συνοδεύουν τους διαφορετικούς τύπους διαδραστικών πινάκων.
- 4) Η χρήση ανούσιων «εκπαιδευτικών» εφαρμογών (π.χ. κουίζ) χωρίς μαθησιακό αποτέλεσμα.
- 5) Η αντίληψη ότι ο διαδραστικός πίνακας μπορεί να αποτελεί καθεαυτό αντικείμενο διδασκαλίας
- 6) Η υποτίμηση της χρήσης εξειδικευμένων εκπαιδευτικών λογισμικών, ενδεχομένως ως τεχνολογικά ξεπερασμένων. Η στάση αυτή, γενικότερα, μπορεί να ευνοήσει τον περιορισμό της εμπειρικής μάθησης και την καλλιέργεια της αντίληψης ότι η κύρια αξία της τεχνολογίας συνδέεται με πιο αποτελεσματικούς τρόπους «εκμάθησης» της ύλης.

2.3. Εκπαιδευτικό λογισμικό και άλλα διδακτικά μέσα και διαδικτυακές τεχνολογίες

16

2.3.2. Το κοινωνικό λογισμικό και η διδακτική του αξιοποίηση

Ο όρος κοινωνικό λογισμικό περιγράφει μια σειρά από προγράμματα λογισμικού που βασίζονται στο διαδίκτυο και ευνοούν την επικοινωνία, τη συνεργασία, τη δημιουργία, τον έλεγχο, την ανταλλαγή και το διαμοιρασμό υλικού. Από παιδαγωγική σκοπιά, η χρήση του κοινωνικού λογισμικού αποτελεί έναυσμα για την αξιοποίηση του για την εμπλοκή των μαθητών με διαδικασίες διερεύνησης και συνεργατικής μάθησης.

Η αξιοποίηση του κοινωνικού λογισμικού στη διδασκαλία μπορεί να γίνει συμπληρωματικά ως προς τα εξειδικευμένα εκπαιδευτικά λογισμικά της ΔτΜ που προτείνουμε στο παρόν σύγγραμμα. Ένα παράδειγμα μπορεί να είναι η δημιουργία μιας ψηφιακής κοινότητας τάξης που θα διευκολύνει την επικοινωνία μεταξύ των μαθητών αλλά και τη συλλογική επεξεργασία προβλημάτων που δίνονται ως συνέχεια ή μέρος των δραστηριοτήτων της τάξης.



Ευχαριστώ για την προσοχή σας !!!

