

ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΤΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ

3. Συνοπτικά Στοιχεία ΔτΜ με τη χρήση Ψηφιακών Τεχνολογιών

3.1 Συνοπτικά στοιχεία εξέλιξης της Διδακτικής των Μαθηματικών

3.2 Η εξέλιξη της ΔτΜ με τα εργαλεία Ψηφιακής Τεχνολογίας

3.1 Συνοπτικά στοιχεία εξέλιξης της ΔτΜ

2

Ενδεικτικά μπορούμε να θεωρήσουμε ότι από το 1976 η Διδακτική των Μαθηματικών διαμορφώθηκε σε επιστημονικό χώρο με αυτονομία και ταυτότητα.

Τότε ιδρύθηκε η κοινότητα "**Ψυχολογία της Μαθηματικής Εκπαίδευσης**" και άρχισε να διεξάγεται το ομώνυμο συνέδριο, που από τότε γίνεται κάθε έτος ανελλιπώς μέχρι σήμερα. Σχετική ιστοσελίδα, <http://www.igpme.org>).

Μέχρι τότε, όσα γνωρίζαμε για τη μάθηση των Μαθηματικών βρίσκονται κυρίως στις παρυφές γενικότερων θεωριών μάθησης, όπως του **συμπεριφορισμού** ή, αργότερα, του **δομισμού**, που εμφανίζεται κυρίως ως εφαρμογή της γνωστικής ψυχολογίας στη μάθηση των Μαθηματικών.

3.1 Συνοπτικά στοιχεία εξέλιξης της ΔτΜ

3

- Στην μετα-Πιαζετ εποχή, κυριαρχεί σαν μοντέλο η διάγνωση των παρανοήσεων των μαθητών για τις μαθηματικές έννοιες και η επινόηση γενικών διαγνωστικών μοντέλων με άξονα την ηλικιακή ωρίμανση (π.χ. Van Hiele, 1959).
- Μέσα σε αυτό το πλαίσιο η διδακτική αντιμετωπίστηκε ως επιστήμη διάγνωσης και 'θεραπείας' των παρανοήσεων αυτών και συνειρμικά ο μαθητής αντιμετωπιζόταν ως 'ασθενής' ως προς τις έννοιες που δεν κατανοούσε (Hart, 1981).

3.1 Συνοπτικά στοιχεία εξέλιξης της ΔτΜ

4

- Κατά τη δεκαετία του '80 διατυπώθηκαν οι πρώτες θέσεις για τη δομική θεώρηση της ΔτΜ και σηματοδότησαν την αυτονόμηση του χώρου.
- Η θεώρηση αυτή έτυχε έντονης υποστήριξης από την κοινότητα της ΔτΜ, κυρίως διότι έθεσε θέματα προσέγγισης της μαθησιακής διαδικασίας μέσα από τις επιστήμες της αγωγής και όχι στενά της γνωστικής ψυχολογίας.
- Η θεώρηση για τα Μαθηματικά, που συμβαδίζει με τη δομική θεωρία μάθησης, προσδιορίζει το γνωστικό αυτό τομέα ως **μια έκφανση του ανθρώπινου λογισμού**, ως ένα πεδίο της ανθρώπινης διάνοησης που - από τη στιγμή που είναι ανθρώπινο κατασκεύασμα - ενέχει λάθη.
- Η δομική θεώρηση των Μαθηματικών επομένως βλέπει το μαθητή όπως ακριβώς και τον επιστήμονα των Μαθηματικών. Ο μαθητής κατασκευάζει, δομεί έννοιες μέσα από μια διαδικασία εικασιών, υποθέσεων, ανταπόκρισης από το κοινωνικό και φυσικό περιβάλλον, διατύπωσης θεωρημάτων και αναθεώρησής τους, όταν η ορθότητά τους απορρίπτεται στην πράξη (Κολέζα, 2006).

3.1 Συνοπτικά στοιχεία εξέλιξης της ΔτΜ

- Η δομική θεώρηση της μάθησης των μαθηματικών επηρέασε και τη γνωστική ψυχολογία, ένας ευρύτατα διαδεδομένος όρος της εποχής εκείνης είναι αυτός της **εγκαθιδρυμένης μάθησης** (Lave, 1988), δηλαδή της μάθησης που γεννιέται μέσα από ανθρώπινες καταστάσεις, στις οποίες συμπεριλαμβάνονται η κοινωνικότητα, οι προθέσεις, οι αντιλήψεις για το ρόλο του καθενός και η χρήση των εννοιών σε συγκεκριμένες πραγματικές συνθήκες.
- Η δομική θεώρηση οδηγήθηκε γρήγορα προς τα άκρα (ριζικός δομισμός) στο χώρο της ΔτΜ και επικρίθηκε έντονα διότι αρνείται οποιαδήποτε υπόσταση στα Μαθηματικά πέρα από τα δομήματα του καθενός από μας.
- Αυτή η ώθηση επιτάχυνε και την έλευση της επόμενης θεώρησης, η οποία -ξεκινώντας από τη θεωρία του **Vygotsky** (1978, βλέπε και Ράπτης & Ράπτη, 1997)- συνεκτίμησε τις κοινωνικές επιστήμες και ονομάστηκε **κοινωνικό-δομική** (socio-constructivism).

3.1 Συνοπτικά στοιχεία εξέλιξης της ΔτΜ

6

- Η **κοινωνικό-δομική** θεώρηση υποστηρίχτηκε κυρίως από τρεις βασικές σχολές :
- τη **Γαλλική σχολή** της θεωρίας των διδακτικών καταστάσεων (Chevallard, 1992, Brousseau , 1997),
- τη **θεωρία δράσης** (Kaptellinin, 1997)
- και το **δόμημα των κοινωνικο-μαθηματικών νορμών** (Cobb, 1996).
- Κύριο χαρακτηριστικό και των τριών Σχολών είναι ότι θεωρούν κυρίαρχο στοιχείο **την ανθρώπινη κοινότητα μέσα στην οποία αναπτύσσεται η μαθηματική νόηση** και αντιμετωπίζουν την νόηση αυτή ως παράγωγο της ανθρώπινης δραστηριότητας, είτε πρόκειται για κοινωνική συμπεριφορά είτε για καθημερινή πρακτική, δηλαδή τη χρησιμοποίηση μαθηματικών εννοιών για την επίτευξη κάποιου στόχου πρακτικού ή με προσωπικό νόημα. Το στοιχείο αυτό αντικατοπτρίζεται έντονα και στη χώρα μας όπου ένα περίπου χρόνο πριν την έκδοση του παρόντος είχε ιδρυθεί η Ένωση Ερευνητών της Διδακτικής των Μαθηματικών από επιστήμονες της Ελλάδας και της Κύπρου (βλ. Κυνηγός, 2005).

3.1 Συνοπτικά στοιχεία εξέλιξης της ΔτΜ

7

- Στο σημείο αυτό περίπου βρισκόμαστε **ακόμη και σήμερα**. Υπάρχουν, δηλαδή, μια σειρά από θεωρήσεις για τη μάθηση των Μαθηματικών που εντάσσονται στις τρεις αυτές σχολές. Δηλαδή :
 - 1) της **Θεωρίας Διδακτικών Καταστάσεων (ΘΔΚ)**,
 - 2) της **Θεωρίας Δράσης (ΑΘ)**
 - 3) και αυτή των **Κοινωνικο-Μαθηματικών Νορμών (ΚΜΝ)**.
- Οι θεωρίες αυτές σε σχέση με την εποχή των γενικών θεωριών μάθησης είναι πολύ συγκεκριμένες και τα δομήματά τους αποκρυσταλλωμένα. Είναι όμως ταυτόχρονα και κατακερματισμένες, χωρίς συνοχή ή σχέση μεταξύ τους και χωρίς δυνατότητα ευρύτερης αποδοχής και εφαρμογής στην εκπαίδευση ακριβώς λόγω της επιρροής του πλαισίου μέσα στο οποίο αναπτύχθηκε καθεμιά.

3.2 Η εξέλιξη της ΔτΜ με εργαλεία Ψηφιακής Τεχνολογίας (1)

8

□ Πληροφορίες σχετικά με την εξέλιξη της ΔτΜ μπορεί να βρει κάποιος στον Ιστοχώρο της Ένωσης Ερευνητών της Διδακτικής των Μαθηματικών (ΕνΕΔιΜ) από επιστήμονες της Ελλάδας και της Κύπρου στην διεύθυνση :

<http://garme.ppp.uoa.gr> , <http://carme2007.edu.duth.gr>

□ Το 1980, έχουμε τις πρώτες θεωρητικές προσεγγίσεις για τη μαθησιακή διαδικασία των Μαθηματικών σε ψηφιακά περιβάλλοντα από τον Αμερικανό Μαθηματικό και παιδαγωγό από το Media Lab του MIT, S. Papert, ο οποίος είχε επηρεαστεί πολύ από τη θεωρία του J.Piaget σχετικά με την αξιοποίηση της σύγχρονης τεχνολογίας.

3.2 Η εξέλιξη της ΔτΜ με εργαλεία Ψηφιακής Τεχνολογίας (2)



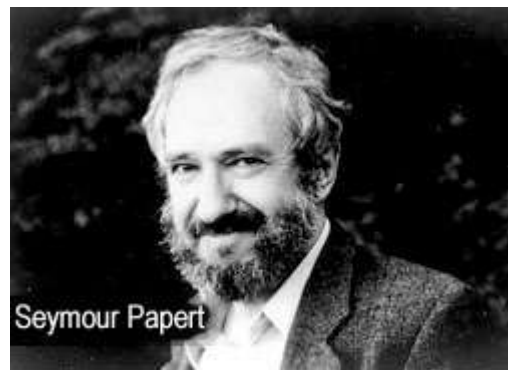
- Οι δύο επιστήμονες συνεργάστηκαν για περίπου 5 χρόνια στην Γενεύη. Επιστρέφοντας από εκεί ο Papert ήταν πεπεισμένος ότι τα παιδιά μπορούν να σκεφτούν με πολύ ανώτερους τρόπους από ότι υποστηρίζεται και ότι μπορούν να σχεδιαστούν τεχνητά περιβάλλοντα τα οποία να είναι πολύ πιο πλούσια σε δυνατότητες, ώστε να δίνουν στο παιδί εμπειρίες δημιουργίας μαθηματικών νοημάτων (Papert, 1980).

3.2 Η εξέλιξη της ΔτΜ με εργαλεία Ψηφιακής Τεχνολογίας (3)

10

Η προβληματική του Papert έρχεται σε αντίθεση με τις επικρατούσες τότε θεωρίες της γνωστικής ψυχολογίας οι οποίες έδιναν έμφαση στη μελέτη των παρανοήσεων των μαθητών σχετικά με τις μαθηματικές έννοιες που εμφανίζονταν στα αναλυτικά προγράμματα εκείνης της εποχής.

Ο Papert ουσιαστικά ‘αναποδογυρίζει’ αυτές τις αντιλήψεις και μελετάει τα μαθηματικά νοήματα που δομούν τα παιδιά, δηλαδή τι καταλαβαίνουν (αντί για το τι παρανοούν) και πώς η κατανόηση αυτή αναπτύσσεται (αντί για το ποιες παρανοήσεις ‘διορθώνονται’).



3.2 Η εξέλιξη της ΔτΜ με εργαλεία Ψηφιακής Τεχνολογίας (4)

Η θεωρία του Papert για τη χρήση της σύγχρονης τεχνολογίας έχουν επηρεαστεί από τη πρωτόγνωρη τότε φιλοσοφία σχεδιασμού και χρήσης μιας γλώσσας προγραμματισμού, που τότε ήταν το βασικό εργαλείο στην εξέλιξη της επιστήμης της τεχνητής νοημοσύνης, την LiSP. Οι χρήστες της LiSP, πολύ εξειδικευμένοι πληροφορικοί επιστήμονες, προσπαθούσαν να αναπτύξουν προγράμματα που απαιτούσαν σύλληψη και λύση εξαιρετικά δύσκολων γι' αυτούς προβλημάτων. Για ένα τέτοιο πρόγραμμα συνήθως εργάζονταν αρκετοί επιστήμονες. Πιο συγκεκριμένα, χρησιμοποιούσαν τη γλώσσα προγραμματισμού ως εργαλείο σκέψης, προτάσεων και δημιουργίας αλληπάλληλων υποπρογραμμάτων τα οποία άλλαζαν και διόρθωναν συνεχώς.

3.2 Η εξέλιξη της ΔτΜ με εργαλεία Ψηφιακής Τεχνολογίας (5)

12

Ο προγραμματισμός δηλαδή ήταν αναπόσπαστο εργαλείο σκέψης και δημιουργίας και όχι απλώς ένας κώδικας καταχώρησης έτοιμων αλγορίθμων στην μηχανή. Ο Papert σκέφτηκε ότι η δραστηριότητα αυτών των επιστημόνων ήταν μια γνήσια δραστηριότητα μάθησης. Γιατί να μην υπάρχει μια γλώσσα προγραμματισμού κατάλληλη, ώστε να μπορούν ακόμα και μικρά παιδιά να εμπλακούν σε τέτοιου είδους δραστηριότητα (στο δικό τους επίπεδο σκέψης, φυσικά); Έτσι συνέλαβε την γλώσσα Logo και την ανέπτυξε μαζί με τους συνεργάτες του στο Media Lab

3.2 Η εξέλιξη της ΔτΜ με εργαλεία Ψηφιακής Τεχνολογίας (6)

13 Τι ρόλο παίζει ο προγραμματισμός στην ΔτΜ ?

Ο προγραμματισμός για τη ΔτΜ προσεγγίζεται **ως** μέσο έκφρασης, διερεύνησης, δόμησης και αποκάλυψης ιδεών, στο πλαίσιο μικρών ομάδων εργασίας οι οποίες ασχολούνται με κάποιο σχέδιο εργασίας (project), μπορεί να δημιουργήσει σημαντικές ευκαιρίες για την κοινωνική κατασκευή του νοήματος μέσα στη σχολική τάξη (Kynigos,1995).

Ένα κεντρικό στοιχείο που αφορά στη μάθηση των Μαθηματικών με τα εκφραστικά ψηφιακά μέσα είναι η διερευνητική δραστηριότητα με **«μικρόκοσμούς»**. Αρχικά ο Papert δανείστηκε αυτόν τον όρο από το χώρο της τεχνητής νοημοσύνης, του έδωσε όμως ένα ιδιότυπο νόημα το οποίο εξελίχθηκε μέσα στην κοινότητα της ΔτΜ.



3.2 Η εξέλιξη της ΔτΜ με εργαλεία Ψηφιακής Τεχνολογίας (6)

14 Τι θεωρούμε σαν μικρόκοσμο στην ΔτΜ;

Έναν αυτοτελή κόσμο, όπου οι μαθητές μπορούν να «μάθουν να μεταφέρουν συνήθειες διερεύνησης από την προσωπική τους εμπειρία στο τυπικό χώρο της επιστημονικής δημιουργίας» (Papert, 1980, σ. 177).

Ένας μικρόκοσμος είναι ένα λογισμικό μεν, αλλά επειδή επιδέχεται διερεύνησης, αναδημιουργίας και επέκτασης μπορεί να χαρακτηριστεί ευρύτερα ως «υπολογιστικό περιβάλλον». Είναι λοιπόν ένα υπολογιστικό περιβάλλον, το οποίο ενσωματώνει ένα συνεκτικό σύνολο από μαθηματικές έννοιες και σχέσεις, σχεδιασμένο έτσι ώστε συνοδευόμενο από ένα σύνολο κατάλληλων ασκήσεων και διδακτικής καθοδήγησης οι μαθητές μπορούν να εμπλακούν σε διερευνητική και δημιουργική δραστηριότητα παραγωγής μαθηματικών νοημάτων.



3.2 Η εξέλιξη της ΔτΜ με εργαλεία Ψηφιακής Τεχνολογίας (7)

15

Για να μπορέσει κάποιος να έχει μια ολοκληρωμένη εικόνα σχετικά με την εξέλιξη της Διδακτικής των Μαθηματικών καλό θα είναι να ανατρέξει στις σελίδες 25 – 32 του εγχειριδίου

«Επιμορφωτικό υλικό για την επιμόρφωση των εκπαιδευτικών στα Κέντρα Στήριξης Επιμόρφωσης»

Τεύχος 4: Κλάδος ΠΕ03

Πάτρα, Νοέμβριος 2010

Β' έκδοση Αναθεωρημένη & Εμπλουτισμένη

Ευχαριστώ για την προσοχή σας !!!

