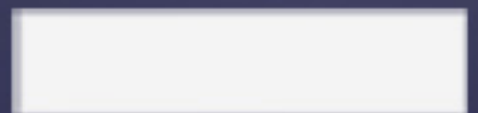
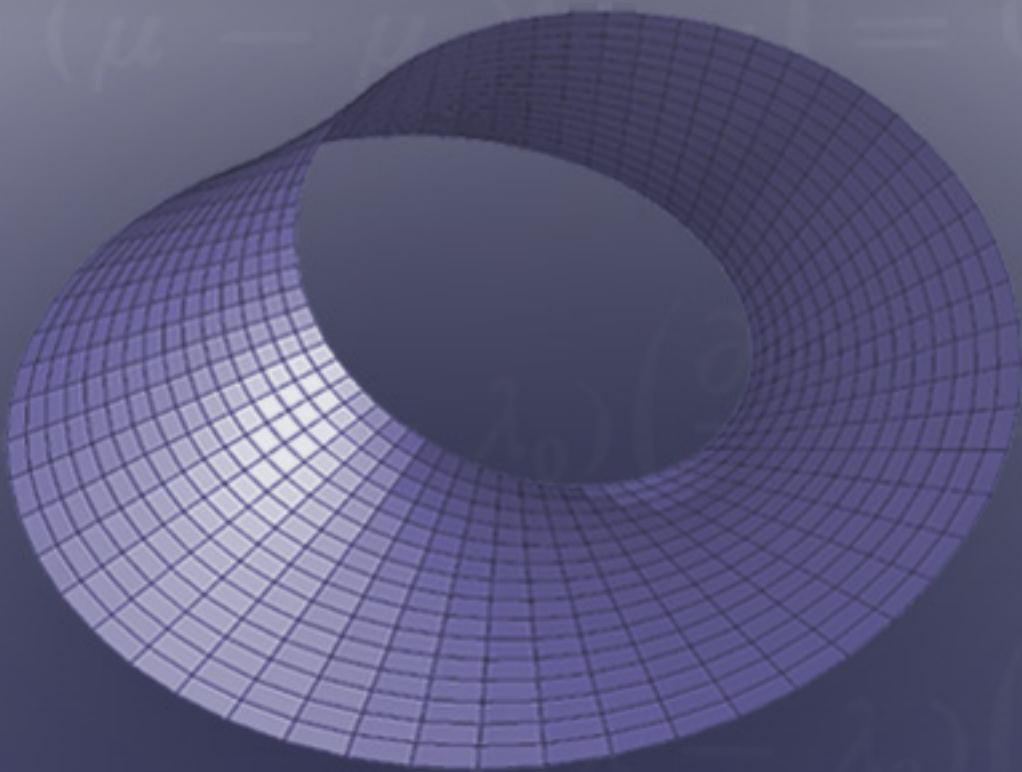


Οι υπολογιστικές και επικοινωνιακές διαστάσεις
των μαθηματικών στο τρίπτυχο
μάθηση-διδασκαλία-επιμόρφωση



ΕΙΣΗΓΗΣΗ ΣΤΟ 13ο ΣΥΝΕΔΡΙΟ ΤΗΣ ΕΜΕ(ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥΠΟΛΗ 29/11-1/12/96)ΕΙΣΗΓΗΤΕΣ:

ΦΡΑΓΚΙΣΚΟΣ ΚΑΛΑΒΑΣΗΣ, Αναπληρωτής Καθηγητής Παν/μιου Αιγαίου
ΜΕΪΜΑΡΗΣ ΜΙΧΑΛΗΣ, Αναπληρωτής καθηγητής Παν/μιου Αθηνών.

ΘΕΜΑ:

ΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΕΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΚΕΣ ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΤΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ
ΣΤΟ ΤΡΙΠΤΥΧΟ ΜΑΘΗΣΗ-ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑ-ΕΠΙΜΟΡΦΩΣΗ

Θα προσπαθήσουμε να υποστηρίξουμε δυο βασικούς ισχυρισμούς, οι οποίοι κατά την γνώμη μας αλλάζουν τον τρόπο θέασης της μαθηματικής παιδείας και δημιουργούν νέους όρους μορφωτικής δράσης.

Ο πρώτος είναι ότι στη μαθηματική επιστήμη ο λογισμός συνδέεται απόλυτα με την έκφρασή του και αντιστρόφως. Επομένως μόνο με την ανάδειξη της διαλεκτικής σχέσης των υπολογιστικών και των επικοινωνιακών χαρακτηριστικών των μαθηματικών μπορεί να υπάρξει μαθηματική δημιουργία και άρα ένταξη σε αυτήν.

Αντίθετα, η διάκριση των δύο, είτε στο επίπεδο του παραδοσιακού σχολείου είτε στο νέο τεχνολογικό μαθησιακό περιβάλλον οδηγεί σε "παράδοξες σπαζοκεφαλίες". Πχ το γνωστό παράδειγμα του Piaget (100 χρόνια από τη γέννησή του) με την ηλικία του καπετάνιου και η δυσκολία κατανόησης της εξέλιξης από τον Η/Υ (υπολογισμοί) στα multimedia (θέαμα) και στα δίκτυα (επικοινωνία), καθώς ακόμη συζητιέται η χρήση ή όχι μικρο-κομπιούτερ τσέπης αλλά όχι η διδασκαλία με αυτά, ενώ η τρισδιάστατη γεωμετρία έχει αφεθεί στους αρχιτέκτονες και οι καμπύλες στους ζωγράφους και τους γλύπτες.

Ο δεύτερος είναι ότι το δίπτυχο δάσκαλος-μαθητής περιγράφει ελλιπώς την εκπαιδευτική σχέση γιατί έχει οδηγήσει σε αποτυχημένα παιδαγωγικά μοντέλα. Ισχυριζόμαστε ότι το τρίπτυχο μάθηση-διδασκαλία-επιμόρφωση περιγράφει πληρέστερα την εκπαιδευτική δραστηριότητα και το σύνολο των σχέσεων εντός αυτής.

Θα αναλύσουμε κυρίως τον δεύτερο ισχυρισμό και ιδιαίτερα την έννοια της μάθησης, γιατί εκεί στηρίζεται η αναγκαία επαναθέαση της μαθηματικής παιδείας.

1. Μάθηση:

1.1. Μια αιγιματική περίπτωση, μια διαδικασία δύσκολα παρατηρήσιμη για τρεις κυρίως λόγους:

- δεν περιορίζεται μόνο στον σχολικό χρόνο
- είναι δύσκολη η διάκριση μεταξύ διαδικασίας και προϊόντος (αποτελέσματος)
- λειτουργεί πάντα μια σύνθετη πολλαπλότητα τρόπων μάθησης (στο επίπεδο της σκέψης, της δράσης, των βιωμάτων)

1.2. Ερώτημα: Πως εσωτερικεύονται αυτές οι δυσκολίες στο ΝΤ περιβάλλον;

1.3. Τα ερμηνευτικά μοντέλα της σχολικής μάθησης:

- Γνωστικοί ψυχολόγοι: επεξεργασία πληροφοριών, αλλαγή συστήματος αναπαραστάσεων. "Υπάρχουν δυο βασικοί τύποι απόκτησης γνώσεων: μάθηση μέσω δράσης και ανακάλυψης και μάθηση μέσω καθοδήγησης (...) Η διδασκαλία συνδυάζει τους δυο τύπους προσδιορίζοντας τις φάσεις της μάθησης μέσα στις οποίες λειτουργούν ταυτόχρονα παρουσίαση των γνώσεων και λειτουργία τους σε ασκήσεις και προβλήματα" ¹

- Ψυχαναλυτές: Freud: "μάθηση είναι η επένδυση επιθυμίας σε ένα αντικείμενο της γνώσης"

- Κοινωνικοί ψυχολόγοι: "οι κοινωνικές αλληλεπιδράσεις υποχρεώνουν το υποκείμενο να συντονίσει τις ενέργειές του με ενέργειες άλλων, το οδηγούν έτσι σε μια διαδικασία αποκέντρωσης που το εμπλέκει σε μια διαμάχη μεταξύ της δικιάς του σκοπιάς και της σκοπιάς των άλλων. Αυτή η διαμάχη τον ενθαρύνει, μέσω συγκλίσεων που γίνονται ομαδικά, σε μια γνωστική αναδόμηση" ²

- Γνωστικοί παιδαγωγοί: η μάθηση προκύπτει από τη διδακτική διαμεσολάβηση που έχει τρεις βασικές λειτουργίες: "την απόδοση ενός ρόλου στο υποκείμενο μέσα σε ένα έργο, εκείνη την ώρα ο διδάσκων προσπαθεί να ενεργοποιήσει το ενδιαφέρον του υποκειμένου για το έργο ώστε να ανταποκριθεί στις απαιτήσεις του. Την ελάτωση των βαθμών ελευθερίας που συνίσταται στην άρση ορισμένων εμποδίων και στην απλοποίηση του έργου μειώνοντας τον αριθμό των απαιτούμενων ενεργειών που οδηγούν στη λύση. Την διατήρηση του υποκειμένου μέσα στο πεδίο του έργου, στην ορθή κατεύθυνση που διέρχεται από τα αναγκαία ενδιάμεσα βήματα." ³

¹ J-F RICHARD Les activités mentales. Comprendre, raisonner, trouver des solutions. ARMAND COLIN, 1990

² N. PERRET-CLERMONT La construction de l' intelligence dans l' interaction sociale, PETER LANG, 1979

³ J.S. BRUNER Savoir faire, savoir dire. PUF, 1983

- Ψυχοκοινωνιολόγοι: η τάξη είναι μια μικρο-κοινωνία εθιμικού δικαίου, η μάθηση προσδιορίζεται “ από την άποψη που έχει ο διδάσκων για τους μαθητές γενικά και για το καθένα-καθεμία χωριστά, την άποψη που έχει κάθε μαθητής για τους συμμαθητές του και για τον διδάσκοντα στην εκπαιδευτική κατάσταση. Το σύνολο αυτών των σχέσεων προσδιορίζουν τους τρόπους δράσης και αντίδρασης” ⁴

- Διδακτικοί: η μάθηση συναρτάται με το συγκεκριμένο κάθε φορά αντικείμενο γιατί σε κάθε περίπτωση ενεργοποιούνται διαφορετικές νοητικές ενέργειες και πνευματικές συμπεριφορές του μαθητή λόγω της φύσης του κάθε αντικειμένου και του εκάστοτε καθεστώτος της αλήθειας. Δίνουν περισσότερη βαρύτητα στη σχέση μαθητής-γνώση από τη σχέση διδάσκων-μαθητής προσπαθώντας να αναδείξουν τα επιστημολογικά στοιχεία της γνώσης μέσα από καταστάσεις κοινωνικο-γνωστικής διαμάχης.

- Κοινωνιολόγοι: η σχέση του μαθητή με τη γνώση ερμηνεύεται “ως μια σχέση απόδοσης νοήματος και αξίας από τον μαθητή (ή την ομάδα μαθητών) στις διαδικασίες ή τα προϊόντα της γνώσης” ⁵ στο πλαίσιο της τάξης ή του ιδρύματος. Διακρίνουν μάλιστα σε σχέσεις “ταυτοποίησης” με τη γνώση, όταν η γνώση παίρνει νόημα σε αναφορές ή μοντέλα που αναφέρονται σε προσδοκίες, σε διαδικασίες ταυτοποίησης με τη ζωή που επιθυμεί κανείς να κάνει, με το επάγγελμα που θα ακολουθήσει, και σε σχέσεις “επιστημονικές” με τη γνώση, όταν η σχέση συνδέει το υποκείμενο με την φύση της πράξης της μάθησης και του γεγονότος ότι γνωρίζει.

Κανένα από τα επεξηγηματικά αυτά μοντέλα δεν αποκλείει την καταλληλότητα των άλλων για την ερμηνεία της σχολικής μάθησης.

2. Διδασκαλία:

Επιδιώκοντας να διευκολύνει τη μάθηση, η διδασκαλία έχει να ασχοληθεί με δυο κατηγορίες θεμάτων:

2.1. Με τη φύση των διδακτικών καταστάσεων που πρέπει να οργανωθούν και που θα μπορούσαν να ταξινομηθούν σε τέσσερις κατηγορίες, η καθεμιά από τις οποίες έχει τη δική της λογική και εκπορεύεται από διαφορετικό μαθησιακό ερμηνευτικό μοντέλο:

- μαθήματα ή διαλέξεις
- δραστηριότητες απομίμησης
- καταστάσεις προβληματισμού
- διαλογικά μαθήματα

⁴ M. POSTIC La relation éducative, PUF 1982

⁵ B. CHARLOT, E. BAUTIER, J.Y. ROCHEIX, École et savoir dans les banlieues...et ailleurs. ARMAND COLIN, 1993

Σε όλες τις κατηγορίες στοχεύουμε σε δυο τύπους γνώσεων: Γνώσεις που εγγράφονται στα προγράμματα ύλης και γνώσεις που πρέπει να ανακαλύψουν οι μαθητές και αφορούν τις στρατηγικές της μάθησης (ας τις ονομάσουμε μεταγνώσεις)

2.2. Με τη φύση του επαγγέλματος του εκπαιδευτικού: το επάγγελμα του εκπαιδευτικού προσδιορίζεται κατ' αρχήν όχι από την διδακτική δραστηριότητα αλλά από τις μαθησιακές δραστηριότητες των μαθητών (όπως του γιατρού από την βελτίωση της υγείας των ασθενών ή του δημοσιογράφου από την πληρότητα της πληροφόρησης των αναγνωστών). Ο διδάσκων διαμεσολαβεί μεταξύ μαθητή και γνώσης, διευκολύνει τη μάθηση, επινοεί καταστάσεις διδασκαλίας/μάθησης. Επομένως οι εκπαιδευτικοί θα μπορούσαν:

- να θεωρούνται από ειδικό της διδασκαλίας, ειδικό της σχολικής μάθησης (στους δύο τύπους γνώσεων)
- να αντιλαμβάνονται την εργασία τους περισσότερο ομαδικά και λιγότερο έως καθόλου ατομική τους υπόθεση
- να ενθαρύνουν την ετερογένεια των μαθητών και όχι την ομογενοποίηση των μαθησιακών συμπεριφορών
- να αντιλαμβάνονται το λάθος ως ενδιάμεση γνώση που παράγεται σε ορισμένες συνθήκες και όχι ως αποτέλεσμα μιας ολοκληρωμένης μαθησιακής διαδικασίας
- να προσεγγίζουν τη διδασκαλία όχι ως μια διδακτική καθοδήγηση αλλά περισσότερο με ένα πνεύμα ευρύτερης πολιτισμικής ένταξης, συμμετοχής και δημοκρατικής παιδείας (το σχολείο είναι ακόμη ένας χώρος ελεύθερης διακίνησης ιδεών όπου πρέπει να ενθαρύνεται η ελεύθερη δημιουργία, ο διάλογος και η κριτική)

3. Επιμόρφωση:

Ο όρος επιμόρφωση περιέχει πολυσημία λόγω του ότι είναι πρόσφατος στον παιδαγωγικό χώρο, ενέχει ιδεολογικές διαστάσεις, δεοντολογία και τεχνικές διαστάσεις, παιδαγωγισμό. Συχνά συνδέεται είτε με κεντρικές επιλογές εκπαιδευτικών μεταρρυθμίσεων, είτε με συνδικαλιστικά αιτήματα.

Επιμόρφωση είναι η συμμετοχή σε μια διαδικασία και στο αποτέλεσμά της. Το αντικείμενο της επιμόρφωσης συνδιαμορφώνεται με τους επιμορφούμενους. Είναι στην ουσία ο χώρος και ο χρόνος που ο εκπαιδευτικός γίνεται ερευνητής, επιστημονικός παρατηρητής του έργου του αλλά και του εαυτού του, τον οποίο παρατηρεί.

Υπάρχουν αρκετές τυπολογίες της επιμόρφωσης των εκπαιδευτικών ⁶ που δίνουν το βάρος τους στο γνωστικό αντικείμενο, στο μαθησιακό περιβάλλον, στην πληροφόρηση, στην επικοινωνία,

⁶ G. FERRY, *Le trajet de la formation*, DUNOD, 1983

S.ADAMCZEWSKI, *Les conceptions et les formes de la formation: vers une nouvelle typologie*, RECHERCHE ET FORMATION n^o 3, 1988

M. LESNE, *Travail pédagogique et formation d' adultes*, PUF 1977

στην ενεργοποίηση, στην επαγγελματοποίηση, στις μεταρρυθμίσεις.

4. Μάθηση, διδασκαλία και επιμόρφωση κατά την Διδακτική των Μαθηματικών

Η Διδακτική των Μαθηματικών, όπως αναπτύσσεται από τα τέλη της δεκαετίας του '70, αλλά και με τις ιστορικές και σημασιολογικές της αναφορές στη φιλοσοφία, την επιστημολογία των Μαθηματικών, στη γνωστική ψυχολογία και αργότερα στην επικοινωνία και τη συστημική θεωρία, μπορεί να θεωρηθεί και αξιολογηθεί σε δύο φάσεις και δύο ρόλους:

α) Κατά την βασική κατάρτιση των εκπαιδευτικών, όπου θα μπορούσε να προσδιοριστεί ως “επιστημονικός τομέας έρευνας και ερμηνείας των φαινομένων της διδασκαλίας και μάθησης των μαθηματικών”⁷

β) Κατά την επιμόρφωση όπου θα μπορούσε να προσδιοριστεί ως “εργαλείο επεξεργασίας βελτιωτικών ενεργειών στη διδασκαλία, και σχεδιασμού συνθηκών μάθησης των μαθηματικών”⁸
Σημειώνουμε εδώ ότι σε σχέση (ή αντίθεση) με την εκπαιδευτική (εσωσχολική) πραγματικότητα, στην προβληματική της Διδακτικής των Μαθηματικών τοποθετούνται διαφορετικά οι έννοιες των διδακτικών στόχων, του αναλυτικού προγράμματος, του βιβλίου και του πίνακα στον γενικότερο σχεδιασμό μιας διδακτικής παρέμβασης. Το κέντρο βάρους τίθεται στη σχέση της επιστημολογικής τοποθέτησης της διδακτέας ύλης και των ψυχολογικών προδιαθέσεων του υποκειμένου με τη “σχολική” παρουσίαση και περιβάλλον.

Τοποθετώντας στο κέντρο της προβληματικής της τη διαμόρφωση συνθηκών ενεργοποίησης του μαθητή σε επιστημονικές δραστηριότητες με στόχο την ανάπτυξη της ικανότητάς του να χρησιμοποιήσει τις κατάλληλες κάθε φορά γνώσεις για την επίλυση προβλημάτων, ή την ανακάλυψη της ανάγκης και την κατασκευή νέων γνώσεων, η Διδακτική των Μαθηματικών επιφυλάσσει διαφορετικό ρόλο και στον διδάσκοντα τα μαθηματικά δημιουργώντας κατά συνέπεια τις αναγκαίες προϋποθέσεις μιας διαφορετικής επαγγελματικής του κατάρτισης.

Οφείλουμε επίσης να σημειώσουμε ότι στην οπτική της Διδακτικής των Μαθηματικών αντιμετωπίζεται ολικά η μαθηματική εκπαίδευση των μαθητών σε όλες τις εκπαιδευτικές βαθμίδες και στις παράλληλες εξωσχολικές διαφορετικές μορφές διδασκαλίας οι οποίες τελικά συνδιαμορφώνουν τις συνθήκες και τους τρόπους κατασκευής εννοιών και χρησιμοποίησης εννοιών και τεχνικών στο αντιληπτικό πεδίο του μαθητή.⁹

⁷ R DOUADY Jeu des cadres, IREM PARIS SUD

⁸ M. FORT στο ΚΑΛΑΒΑΣΗΣ, Μ.ΜΕΙΜΑΡΗΣ, Θέματα Διδακτικής Μαθηματικών I, ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ, 1992

⁹ Τρίτη διεθνής επιστημονική συνάντηση Διδακτικής Μαθηματικών στη Ρόδο για τη φύση και το ρόλο της εξωσχολικής βοήθειας.

5. Τι στόχους έχει η επιμόρφωση; ¹⁰

Οι στόχοι της επιμόρφωσης είναι διαφορετικοί για τον επιμορφούμενο, για τον επιμορφωτή, για τον θεσμό.

Στην προβληματική της Διδακτικής των Μαθηματικών οι στόχοι είναι σε τρεις βασικές κατευθύνσεις:

- i. να καλύψει γνωστικά κενά της βασικής κατάρτισης
(επικέντρωση του ενδιαφέροντος στο περιεχόμενο)

Τα κενά οφείλονται :

- είτε στην ένταξη στο αναλυτικό πρόγραμμα του σχολείου κεφαλαίων που αναφέρονται σε μαθηματικά θέματα που δεν υπήρχαν στο Πανεπιστημιακό πρόγραμμα των επιμορφούμενων (περίπτωση Β΄θμιας εκπαίδευσης και ορισμένων μαθηματικών δομών),
- είτε στο περιορισμένο μαθηματικό περιεχόμενο και τη διαφορετική ποιοτική προσέγγισή του κατά τη βασική κατάρτιση των διδασκόντων (περίπτωση Α΄βάθμιας, Παιδαγωγικές Ακαδημίες διетуός φοίτησης, Παιδαγωγικά Πανεπιστημιακά Τμήματα τετραετούς φοίτησης)

Πώς μπορούν να καλυφθούν αυτά τα κενά;

- α) - με μαθήματα ή
- με σεμινάρια ή
- με απ' ευθείας μελέτη βιβλιογραφίας
και

- β) - με μελέτη των διδακτικών μετασχηματισμών
- κατανόηση της τοποθέτησής τους στο αναλυτικό πρόγραμμα
- συζήτηση των γνωστικών και ευρύτερων διδακτικών στόχων

- γ) - με αναζήτηση τρόπων διδασκαλίας τους και
- αναζήτηση ειδικών μαθησιακών δυσκολιών που προκύπτουν από τις συγκεκριμένες έννοιες, τεχνικές και τον τρόπο παρουσίασης και χρησιμοποίησής τους

G. Vergnaud: **αντιληπτικό πεδίο**: χώρος προβλημάτων ή καταστάσεων προβληματισμού των οποίων η επεξεργασία εμπλέκει έννοιες και διαδικασίες πολλών τύπων με συνεκτικό τρόπο)

¹⁰ "THE TEACHER OF MATHEMATICS IN THE CHANGING WORLD", CIEAEM-42, POLAND
"DIDACTIQUE DES MATHÉMATIQUES EN VUE DE LA FORMATION DES ENSEIGNANTS", IREM DE BESANCON, 1991
ΕΥΚΛΕΙΔΗΣ Γ', ΤΕΥΧΟΣ 29, Ε.Μ.Ε. 1991

- δ) -με δημιουργία διδακτικών καταστάσεων,
- οργάνωση διδακτικών παρεμβάσεων
- παρατήρηση διδασκαλιών

Ερώτημα:

Τα κενά αυτά είναι αποδεκτά και με τον ίδιο τρόπο κατανοητά από επιμορφούμενους, επιμορφωτές και θεσμό;

- ii. να θεωρητικοποιήσει τη διδακτική εμπειρία
(επικέντρωση ενδιαφέροντος στον εκπαιδευτικό)

Αυτός ο στόχος απαιτεί:

- ελεύθερη ανταλλαγή εμπειριών
- (δυνατότητα) ένταξη(ς) εμπειριών σε κοινό πλαίσιο
- (ειδική κατάρτιση για) παρατήρηση διδασκαλιών
- αξιοποίηση συμπερασμάτων σε διδακτικές παρεμβάσεις

καθώς επίσης (και ειδικότερα)

- ανάλυση κειμένου διδακτικού βιβλίου
- ανάλυση σχέσεων βιβλίου - πίνακα

Αυτός ο στόχος στην ουσία αντιστρέφει ένα παραδοσιακό και αρκετά ισχυρό στις αντιλήψεις των εκπαιδευτικών μεθοδολογικό μοντέλο.

Αντί να προσπαθούμε να προσαρμόσουμε στη διδακτική πράξη και ιδιαίτερα στην περίπτωση των μαθηματικών κάποιο θεωρητικό μοντέλο (υποδειγματικής) διδασκαλίας, επιδιώκουμε να εντοπίσουμε φαινόμενα της διδακτικής πράξης που είναι επαναλήψιμα σε παρόμοιες συθήκες και να αναζητήσουμε αφ' ενός τις ερμηνείες τους στη θεωρία και αφ' εταίρου την σχεδιασμένη και βετιωμένη αναπαραγωγή τους σε διδακτικές καταστάσεις.¹¹

¹¹ Υ. Chevallard: **διδακτική μηχανική**: το σύνολο των εργασιών που καταλήγουν στη δημιουργία και πραγματοποίηση διδακτικών παρεμβάσεων.

G. Brousseau: **διδακτική κατάσταση**: το σύνολο των φαινομένων ή / και υπονοούμενων σχέσεων που εγκαθίστανται μεταξύ ενός μαθητή ή μιας ομάδας μαθητών, ενός περιβάλλοντος (το οποίο ενδεχομένως περιλαμβάνει αντικείμενα και εργαλεία) και ενός εκπαιδευτικού συστήματος (ο εκπαιδευτικός εδώ κυριαρχεί) με στόχο την ιδιοποίηση από τους μαθητές μιας συκροτημένης ή υπό συκρότηση γνώσης)

Ερώτημα:

Αυτή η αντιστροφή ενός διαδεδομένου τρόπου σκέψης και συμπεριφοράς είναι αποδεκτή από τους επιμορφούμενους και από το ιεραρχικοποιημένο εκπαιδευτικό σύστημα;

iii. να ανιχνεύσει το εκπαιδευτικό μέλλον
(επικέντρωση του ενδιαφέροντος στο θεσμό)

Η κάθε μεταρύθμιση του εκπαιδευτικού συστήματος αποτελεί μια επένδυση της κοινωνίας με αρκετά μεγάλο χρονικό βεληνεκές.

Σύγχρονοι κοινωνιολόγοι εκτιμούν ότι η κρίση της εκπαίδευσης αντανακλά την ίδια την κρίση προσανατολισμού της κοινωνίας.

Το σχολείο δεν παίζει και δεν μπορεί πλέον να παίξει το ρόλο του μοναδικού φορέα και μεταφορέα της γνώσης. Μετατρέπεται όλο και περισσότερο σε ένα διαχειριστή και συντονιστή διαφορετικών εκπαιδευτικών δομών και επικοινωνιακών μέσων, που προσπαθεί να προσαρμοστεί στον κόσμο του παιδιού και να το καθοδηγήσει στην κατασκευή κατάλληλων ερμηνευτικών σχημάτων και ευέλικτων συμπεριφορών.

Προς αυτή την κατεύθυνση κινείται και η προβληματική της Διδακτικής των Μαθηματικών, η οποία αποδεχόμενη πως η μάθηση των μαθηματικών προσομοιάζει στην ανακάλυψή της από τους ερευνητές, θεωρεί ότι κεντρικό στοιχείο της διδασκαλίας των μαθηματικών θα πρέπει να αποτελεί ο σχεδιασμός καταστάσεων προβληματισμού στις οποίες να ενεργοποιούνται οι μαθητές.

Για να αναπτυχθεί ασφαλώς μια τέτοιου τύπου επιμόρφωση θα πρέπει να έχει και επαγγελματικές προοπτικές.

Ερώτημα:

Αυτή η εκπαιδευτική στρατηγική είναι αποδεκτή από το εκπαιδευτικό σύστημα; Ποιές σχετικές μεταρρυθμίσεις προετοιμάζονται ; Υπάρχουν αντίστοιχοι σχεδιασμοί; Τι προβλέπεται για το κομβικό σημείο που λέγεται Γενικές Εξετάσεις;

6. Αξιολόγηση της χρήσης της Διδακτικής των Μαθηματικών στην Επιμόρφωση.

Όπως σημειώσαμε και στην αρχή της εισήγησης, η εισαγωγή της Διδακτικής των Μαθηματικών στην επιμόρφωση σήμερα θα πρέπει να υπερβεί το κενό που υπάρχει από την έλλειψη της Διδακτικής των Μαθηματικών ως μαθήματος στη βασική, πανεπιστημιακή κατάρτιση των εκπαιδευτικών.

Υπενθυμίζοντας πως, όπως σε κάθε μαθησιακή διαδικασία έτσι και στην επιμόρφωση, οι πρωταγωνιστές εισέρχονται με ήδη διαμορφωμένες αντιλήψεις και αναπαραστάσεις, με σαφείς προσδοκίες, άρα με ένα σύστημα αναφορών, θα μπορούσαμε να ισχυριστούμε πως το κενό που περιγράψαμε μετατρέπεται και σε ένα επικοινωνιακό κενό.

Η ένταξη της ΔτΜ στη βασική εκπαίδευση και την επιμόρφωση των διδασκόντων τα μαθηματικά έχει κύριο στόχο την επαγγελματική κατάρτισή τους στη διδακτική διαχείριση μαθηματικών εννοιών και τεχνικών σε ένα ποιοτικά διαφορετικό σχολικό περιβάλλον, πιο κοντινό στις ανάγκες των μαθητών και πιο αποτελεσματικό. Επομένως τα προγράμματα επιμόρφωσης στα οποία εντάσσεται θα πρέπει με τη σειρά τους να εντάσσονται σε μια σύγχρονη εκπαιδευτική στρατηγική, εκ των προτέρων γνωστή και αποδεκτή από όλους τους συντελεστές της εκπαίδευσης.¹²

Θα πρέπει έγκαιρα σε αυτή την κατεύθυνση να προβλεφθεί η επιμόρφωση των επιμορφωτών από διεπιστημονικές ομάδες πανεπιστημιακών. Θα πρέπει τέλος η επιμόρφωση να συνδεθεί με την έρευνα και την πειραματική πρακτική εξάσκηση των επιμορφούμενων.

Μία τελική παρατήρηση: Η αξιολόγηση της χρήσης της Διδακτικής των Μαθηματικών στην επιμόρφωση θα πρέπει ασφαλώς να εντάσσεται στην γενικότερη αξιολόγηση της επιμόρφωσης.

Η συνολική αξιολόγηση της επιμόρφωσης δεν μπορεί να περιοριστεί στο χρόνο των επιμορφωτικών προγραμμάτων, παρά μόνο ο τομέας εκείνος που αφορά το γνωστικό αντικείμενο. Οι άλλοι τομείς και στόχοι της επιμόρφωσης θα πρέπει να αξιολογούνται σε σχέση με τις προσδοκίες των συντελεστών μετά την επιστροφή των εκπαιδευτικών στα σχολεία και τις τάξεις τους.

7. Επίλογος

Οι νέες τεχνολογίες διαμορφώνουν τόσο μια νέα σχέση με το φυσικό περιβάλλον όσο και ένα νέο τεχνητό περιβάλλον και άρα φαίνεται να παρέχουν περισσότερους βαθμούς ελευθερίας για την "εργαλειακή" κατασκευή και την επικοινωνία της γνώσης. Βαθμούς ελευθερίας επεξεργασίας αποθηκευμένων ντοκουμέντων που επιτρέπουν διατύπωση σκέψεων περί του τι γνωρίζουμε και τι πρέπει ακόμη να γνωρίσουμε.

Επίσης σημαντικό είναι ότι τα κατασκευασμένα περιβάλλοντα και σχέσεις αποτελούν κυρίως εκφράσεις εννοιολογικών πραγματικοτήτων και όχι προσομοιώσεις συγκεκριμένων πραγματικοτήτων. Επομένως και η λειτουργία μέσα στο Νέο Τεχνολογικό περιβάλλον μας γυρίζει με νέους όρους στις θεωρίες μάθησης και τα γνωσιολογικά χαρακτηριστικά των μαθηματικών.

¹² "ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΟΥ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥ ΕΡΓΟΥ, ΒΑΣΙΚΗ ΚΑΤΑΡΤΙΣΗ ΚΑΙ ΕΠΙΜΟΡΦΩΣΗ ΤΩΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΩΝ", ΟΙΕΛΕ-ΕΔΣΚ, 1992
"FORMATION ET VIE PROFESSIONNELLE DES MAITRES DES MATHEMATIQUES", UNESCO, 1979

Τα μαθηματικά και οι επιστήμες γενικότερα, στην καθαρή τους μορφή συνιστούν διαδικασίες ανίχνευσης και ανακάλυψης (υποθετικο-συμπερασματικός λογισμός). Διαδικασίες στις οποίες είναι συχνά πιο σημαντικό να δημιουργείς κίνητρα στους μαθητές να διερωτώνται "τι θα γινόταν, αν...;" παρά να εξασκούνται σε επαναλαμβανόμενες μεθόδους που οδηγούν σε, συχνά τετριμένες, απαντήσεις. Κι εδώ ακριβώς φαίνεται να εντοπίζεται η ουσιαστική και δημιουργική σχέση μαθηματικής διδασκαλίας και νέων τεχνολογιών, σχέση που δημιουργεί προϋποθέσεις εφαρμογής καινοτόμων διδακτικών σχεδιασμών.

Επειδή μια πλήρης περιγραφή της εξέλιξης των σχέσεων μεταξύ νέων τεχνολογιών και εκπαίδευσης υπερβαίνει τα όρια της παρούσας εισήγησης, θα προχωρήσουμε σε δύο κριτικές επισημάνσεις που δείχνουν κατά τη γνώμη μας την απόκλιση των δύο αυτών διαδρομών:

α) Η εισαγωγή των Η/Υ στην εκπαίδευση επικεντρώνεται στην -καλύτερη περίπτωση- διάσταση της χρήσης τους από τους μαθητές, ενώ το πρώτο που θα έπρεπε να γίνει είναι η κατάρτιση και η απόκτηση Η/Υ από τους διδάσκοντες.

Αυτό όμως προαπαιτεί την θεώρηση των διδασκόντων ως επαγγελματιών τους οποίους εφοδιάζουμε με Η/Υ για να βελτιστοποιήσουν την απόδοσή τους. Αφού πρώτα οι ίδιοι οι διδάσκοντες συνηθίσουν να διευκολύνονται, αρχικά στα διοικητικά τους καθήκοντα και σιγά-σιγά και στις επιστημονικές τους ενασχολήσεις, τότε οι ίδιοι θα ζητήσουν Η/Υ και για τους μαθητές τους αλλά και θα έχουν βαθύτερα γνωρίσει πως να τους εντάξουν στα μαθήματα.

β) Η ίδρυση ειδικών εργαστηρίων πληροφορικής, ειδικών δηλαδή χώρων στους οποίους συσσωρεύονται οι Η/Υ και από όπου περνούν οι μαθητές μία έως δύο φορές εβδομαδιαίως. Με το σύστημα αυτό χρειάζονται λιγότεροι ειδικευμένοι δάσκαλοι και θεωρείται ότι "εξοικειώνονται" όλοι οι μαθητές με τους Η/Υ. Οι παρενέργειες αυτού του συστήματος είναι δύο ειδών:

- κατηγοριοποιούνται οι διδάσκοντες σε καταρτισμένους και μη, δημιουργούνται δυσάρεστα συναισθήματα στους μη καταρτισμένους, και αυτά με τη σειρά τους τους οδηγούν σε αρνητισμό ως προς τις νέες τεχνολογίες

- το περιεχόμενο της ενασχόλησης των μαθητών με τους Η/Υ δεν σχετίζεται καθόλου με τα υπόλοιπα μαθήματα του σχολείου.

Τελικά,

Οι δυο αρχικοί μας ισχυρισμοί οδηγούν στην επαναξιολόγηση των ιστορικών ρήσεων σχετικά με τη σχέση μηνύματος και μέσου και στην επικοινωνιακή θεώρηση της μαθηματικής παιδείας, όπου τόσο ο μαθητής όσο και ο διδάσκων συνδημιουργούν τόσο τη γνώση όσο και την διαδικασία προς αυτήν μέσα σε ένα συγκεκριμένο ιστορικό κοινωνικό και "εργαλειακό" πλαίσιο.

Θα πρέπει ίσως να προβληματιστούμε για την σκοπιμότητα των διαμαχών περί προτεραιοτήτων στην γεωμετρία ή την θεωρία συνόλων και να επικεντρώσουμε τη σκέψη μας στα στοιχεία που χαρακτηρίζουν την μαθηματική επιστήμη, τον λογισμό και την έκφραση και να στοχεύσουμε την επιμόρφωση στην ανάπτυξη επαγγελματικών δεξιοτήτων όχι για την εφαρμογή προγραμμάτων

ύλης αλλά για το σχεδιασμό μαθησιακών καταστάσεων για τη διδασκαλία των διαδικασιών και των γνώσεων της μαθηματικής επιστήμης στο νέο τεχνολογικό υπολογιστικό-επικοινωνιακό περιβάλλον.

Αν ο κανόνας και ο διαβήτης χαρακτήρισαν το υπολογιστικό και επικοινωνιακό περιεχόμενο των μαθηματικών που είχαν αναφορά την ευκλείδεια γεωμετρία, τότε το “μεσοδιάστημα” εργασίας που μας υπόσχεται η κοινωνία των πληροφοριών και ο κυβερνοχώρος με την μείωση των αποστάσεων και την προσομοίωση των πραγματικοτήτων, ποιό υπολογιστικό και επικοινωνιακό περιεχόμενο σχηματίζουν και για ποιά μαθηματικά; Αυτά τα ερωτήματα δεν μπορεί να απαντηθούν παρά από επιμορφωτικές δραστηριότητες, έρευνες και συζητήσεις, μέσα από τις οποίες αναζωογονείται η μαθηματική παιδεία όλων μας.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

ΕΠΙΜΟΡΦΩΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ

“ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ ΣΕ ΣΥΓΧΡΟΝΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ”

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΕΠΙΜΟΡΦΩΣΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΩΝ ΣΤΑ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ ΚΑΙ ΤΙΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΤΟΥΣ ΚΑΙ ΚΑΤΑΡΤΙΣΗ ΣΤΙΣ ΝΕΕΣ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΚΕΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΠΟΥ ΕΦΑΡΜΟΖΟΝΤΑΙ ΣΤΗ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ

Σχεδιασμός και επιστημονική διύθυνση:

Φραγκίσκος Καλαβάσης Αναπληρωτής Καθηγητής Παν/μίου Αιγαίου
Μιχάλης Μείμαρης Αναπληρωτής Καθηγητής Παν/μίου Αθηνών

Στόχοι

Το πρόγραμμα απευθύνεται σε διδάσκοντες τα μαθηματικά στην Πρωτοβάθμια και Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση.

Σκοπός του προγράμματος είναι η διαμόρφωση των γνωστικών, τεχνικών και μεθοδολογικών προϋποθέσεων ώστε οι διδάσκοντες τα μαθηματικά:

- α) Να έχουν μίαν ενοποιημένη δυναμική αντίληψη της ύλης των σχολικών μαθηματικών και των εφαρμογών τους.
- β) Να ερμηνεύουν τις συμπεριφορές των μαθητών κατά τη διδασκαλία -μάθηση των μαθηματικών και να μπορούν να εφαρμόζουν εναλλακτικά τις κατάλληλες κάθε φορά διδακτικές μεθόδους.
- γ) Να εντάσσουν οργανικά στην ύλη και στις μεθόδους διδασκαλίας τις νέες επικοινωνιακές τεχνολογίες ώστε να εκσυγχρονιστεί η σχολική πράξη και να συμφιλιωθεί με το ευρύτερο τεχνολογικό περιβάλλον.

Βασική αρχή του προγράμματος είναι ο συνδυασμός της πολύπλευρης επιμόρφωσης των διδασκόντων με την έρευνα της διδασκαλίας και την πρακτική εξάσκηση.

Τρόποι συμμετοχής

Οι μορφές απασχόλησης των συμμετεχόντων θα είναι σε τρεις βασικές κατευθύνσεις:

- α) Παροκολούθηση θεωρητικών μαθημάτων και φροντιστηρίων
- β) επιστημονική παρατήρηση της διδασκαλίας των μαθηματικών σε σχολικές τάξεις διαφόρων επιπέδων (140 ώρες).
- γ) συμμετοχή σε ομάδες ερευνών και σε εργαστήρια,
- δ) πρακτική εξάσκηση στις τεχνολογίες της επικοινωνίας.
- ε) Επεξεργασία ντοκουμένων, παρουσίαση ερευνητικών εργασιών, ανάλυση δεδομένων, μελέτη προγραμμάτων (120 ώρες).
- στ) Πειραματικές διδασκαλίες, χρησιμοποίηση σύγχρονου επικοινωνιακού τεχνολογικού υλικού,
- ζ) αξιολόγηση διδακτικού έργου και εποπτικών μέσων (140 ώρες).

Συνολικός χρόνος απασχόλησης για κάθε επιμορφούμενο 400 διδακτικές ώρες.

Ευρύτερη στόχευση αυτού του προγράμματος είναι να χρησιμοποιηθεί ως πρόγραμμα πιλότος για τη μονιμότερη οργάνωση προγραμμάτων επιμόρφωσης των εκπαιδευτικών στα Μαθηματικά, στις εφαρμογές τους και κατάρτισης στη χρήση της επικοινωνιακής τεχνολογίας στην εκπαίδευση.

ΚΥΚΛΟΙ ΜΑΘΗΜΑΤΩΝ

- 1) Διδακτική Μαθηματικών: αντικείμενο, μέθοδοι, αποτελέσματα
- 2) Επίλυση προβλημάτων και δημιουργία κατάστασης προβληματισμού
- 3) Ζητήματα έκφρασης και δομής της μαθηματικής σκέψης (έκφραση, διατύπωση προβληματικών καταστάσεων και μαθηματικών έννοιων, δομή μαθηματικού κειμένου)

- 4) Διαστάσεις και εφαρμογές της μαθηματικής επιστήμης, επιστημολογική κατάρτιση εκπαιδευτικού (φιλοσοφία, λογική, ιστορία, εφαρμογές, κ.τ.λ.)
- 5) Η θεωρία της διδακτικής πράξης (θεωρίες μάθησης, καθοδήγηση συζήτησης, παρατήρηση, ερμηνεία αντιδράσεων μαθητών, λειτουργία πίνακα, αξιολόγηση διδασκαλίας, κ.τ.λ.)
- 6) Χρησιμοποίηση σύγχρονου εποπτικού υλικού στη διδασκαλία των μαθηματικών (εξατομίκευση, ομαδοποίηση, κατ' οίκον, στη τάξη, σύνδεση κ.τ.λ.)
- 7) Παρουσίαση και ανάλυση των επικοινωνιακών τεχνολογιών στη μαθηματική εκπαίδευση
- 8) Ειδικές διδακτικές μαθηματικών κλάδων (γεωμετρία, άλγεβρα, ανάλυση πληροφορική, στατιστική)