

# Η έρευνα στη διδακτική των μαθηματικών στην Ελλάδα και την Κύπρο

Δέσποινα Πόταρη\* Ευγενία Κολέζα\*\* Φραγκίσκος Καλαβάσης\*\*\*  
Κων/νος Χρίστου\*\*\*\*

\*Αναπλ. Καθ. Παν/μίου Πατρών, \*\* Αναπλ. Καθ. Παν/μίου Ιωαννίνων,  
\*\*\*Καθ. Πανεπιστημίου Αιγαίου, \*\*\*\* Αναπλ. Καθ. Πανεπιστημίου Κύπρου

## Η συμβολή της ΕΝΕΔΙΜ στην επιστημονική έρευνα

Φραγκίσκος Καλαβάσης  
Καθηγητής, Πανεπιστήμιο Αιγαίου, Ρόδος

### Ποιοί είμαστε

Επιθυμούμε να δημιουργήσουμε μια σύγχρονη επιστημονική εταιρεία, γι αυτό κριτήριο της εταιρικής μας ιδιότητας δεν είναι το πτυχίο προέλευσης (ο παθητικός δείκτης των αρχικών πανεπιστημιακών μας σπουδών), αλλά η ενεργή συμμετοχή μας στην έρευνα για την μελέτη των φαινομένων της μάθησης και της διδασκαλίας των μαθηματικών: σήμερα κυρίως μαθηματικοί, δάσκαλοι, νηπιαγωγοί, αλλά και ψυχολόγοι ή πληροφορικοί, αύριο ενδεχομένως απόφοιτοι σχολών Φιλοσοφίας ή μηχανικοί της Γνωστικής Επιστήμης που θα έχουν ενταχθεί στο πεδίο της Διδακτικής των Μαθηματικών και είτε θα ανακοινώνουν και θα δημοσιεύουν σημαντικά αποτελέσματα, είτε θα οδηγούνται στην εκπόνηση διδακτορικής διατριβής.

Η ισότιμη αυτή συνένυρεση στηνΕνΕΔιΜ με το κριτήριο των σύγχρονων επιστημονικών ερευνητικών κοινοτήτων που προανέφερα, δεν ήτο δυνατόν να πραγματοποιηθεί νωρίτερα γι αυτό αξίζουν συγχαρητήρια σε όσες και όσους ανέλαβαν την σωστή πρωτοβουλία στη σωστή στιγμή.

Το κριτήριο-ταυτότητα που προανέφερα μας διαφοροποιεί χωρίς να μας αντιπαραθέτει από την Ελληνική Μαθηματική Εταιρεία, της οποίας οι περισσότεροι και οι περισσότερες είμαστε ενεργά μέλη ή και αιρετά στελέχη. Αν και το κριτήριο αυτό είναι μετα-πτυχιακό κριτήριο, δεν μπορούμε ούτε επιθυμούμε να χαρακτηριστούμε εταιρεία πανεπιστημιακών, καθώς το σώμα των ερευνητών είναι πολύ ευρύτερο από τα μέλη ΔΕΠ των πανεπιστημίων.

### 1. Το επιστημονικό μας στίγμα στη μαθηματική εκπαίδευση

Η Διδακτική Μαθηματικών (ΔτΜ) διέγραψε τα τελευταία τριάντα χρόνια μια ενδιαφέρουσα πορεία, που έφερε αυτή την επιστημονική περιοχή σε θέση έγκυρου σχεδιαστή καινοτόμων ερευνών και αξιολογητή διδακτικών προγραμμάτων: άλλοτε σε μεγάλη κλίμακα, με τη μέθοδο των συγκριτικών μελετών για τη μελέτη φαινομένων γνωστικού ή ψυχολογικού χαρακτήρα, άλλοτε σε καλά ορισμένες καταστάσεις (case studies) με περισσότερο κλινική μεθοδολογία για τη μελέτη φαινομένων επιστημολογικού ή εξελικτικού χαρακτήρα.

Η επίδραση της ΔτΜ στην τρέχουσα μαθηματική εκπαίδευση δεν είναι αντίστοιχη της ποιότητας και του όγκου των ερευνών και διαφοροποιείται από χώρα σε χώρα ανάλογα, για διάφορους λόγους. Για παράδειγμα στη Γαλλία, που θεωρείται γεννήτοράς της, η επίδρασή της στα τεκταινόμενα υπήρξε ουσιαστική και μαζική αλλά εν πολλοίς άτυπη, εντοπίστηκε κυρίως στη δευτεροβάθμια αρχικά εκπαίδευση, το ίδιο αλλά σε μικρότερο βαθμό στην Ιταλία, στις αγγλοσαξωνικές χώρες στράφηκε πιο πολύ στην πρωτοβάθμια, στις ανατολικοευρωπαϊκές χώρες δεν πέτυχε μεγάλη επίδραση, ενώ στην Ολλανδία, στην Πορτογαλία ή την Αυστραλία έχει επιδράσει ίσως περισσότερο από οπουδήποτε αλλού στην επίσημη εκπαίδευση. Φυσικά αυτή η αναφορά είναι πολύ σχηματική, απλώς για να έχουμε μια εικόνα της ποικιλίας.

Στη χώρα μας η έρευνα στη ΔτΜ υποστηρίζεται θεσμικά μόνο από πανεπιστημιακά τμήματα που προετοιμάζουν εκπαιδευτικούς της προσχολικής και πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης. Η ένταξή της στα μαθηματικά τμήματα είναι σχεδόν ανύπαρκτη με την εξαίρεση των τμημάτων της Πάτρας και των Αθηνών, όπου όμως θεραπεύεται οριακά και με ιδιάζοντα τρόπο. Η ΕΜΕ επίσης έχει αναπτύξει δραστηριότητες και εκδόσεις που επιτρέπουν την επιμορφωτική κυρίως δράση της ΔτΜ και λιγότερο την εισαγωγή καινοτόμων πρακτικών στη διδασκαλία, αλλά το πλαίσιο της ΕΜΕ περιορίζεται αφενός από την μεταφορά των αντιφάσεων και της σύγχυσης των μαθηματικών τμημάτων, αφετέρου από τη συντηρητική αντίδραση του καθεστώτος της φροντιστηριακής εκπαίδευσης και των εξουσιαστικών σχέσεων που πηγάζουν από αυτά.

Οι επιδράσεις της ΔτΜ στην επίσημη μαθηματική εκπαίδευση είναι έμμεσες και συγκυριακές. Παρόλα αυτά μπορούμε να πούμε ότι οι εκδόσεις, συνέδρια, ημερίδες έχουν πολλαπλασιαστεί και προσελκύσει το ενδιαφέρον της εκπαιδευτικής κοινότητας όλων των βαθμίδων.

Πρακτικά το επιστημονικό μας στίγμα ανιχνεύεται ισχνό και περιορισμένο μόνο στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση. Στις άλλες βαθμίδες είτε αγνοείται, είτε ακόμη χειρότερα, γίνεται χρήση (και κατάχρηση) της ορολογίας της ΔτΜ (όπως στην επίσημη θεματολογία των εξετάσεων για την πρόσληψη εκπαιδευτικών στα σχολεία), αλλά με περιεχόμενο απολύτως αντίθετο από το επιστημονικό και πάνω σε αυτή τη σύγχυση αναπαράγονται οι εξουσιαστικές πρακτικές και τα πρόσωπα του προηγούμενου-λανθασμένου παραδείγματος, που έχουν οδηγήσει την ελληνική μαθηματική εκπαίδευση σε υποδειγματική αποτυχία σύμφωνα με όλες τις μετρήσεις που δημοσιεύονται.

## **2. Το επιστημονικό μας στίγμα στην έρευνα**

Η παραγωγή ερευνητικού έργου, αναφορών, δημοσιεύσεων και διδακτορικών διατριβών, έχει αναπτυχθεί και ενταχθεί στη διεθνή κοινότητα. Ο ζήλος και η αέναη προσπάθεια των ελλήνων ερευνητών της ΔτΜ, παρά τη συνεχή επιστημονική αμφισβήτηση και την ακαδημαϊκή περιθωριοποίηση που υφίστανται από τους παγιωμένα συμφέροντα και πρόσωπα –φορείς περιορισμένων ή και τελείως λανθασμένων απόψεων για τη μάθηση και τη διδασκαλία των μαθηματικών-, πέτυχε σε πολλές περιπτώσεις να πείσει, να γοητεύσει νέους επιστήμονες και ερευνητές, να ανοίξει θέσεις στα πανεπιστήμια, να οργανώσει ερευνητικά προγράμματα σε όλη τη χώρα και να μας οδηγήσει σήμερα στη δημιουργία αυτής της ένωσης, του σπιτιού μας, το οποίο ευχόμαστε να εκπέμψει δημιουργικό φως στα πολύπλοκα φαινόμενα της μάθησης και της διδασκαλίας των μαθηματικών.

Η ελληνική ερευνητική παραγωγή αφενός εκδίδεται σε πρακτικά ειδικών θεματικών και τακτικών συνεδρίων που γίνονται στα πανεπιστήμια (Ρόδου, Κρήτης, Θεσσαλονίκης ή περιοδικά περιφερόμενα), αφετέρου φιλοξενείται στα πρακτικά των 22 συνεδρίων μαθηματικής παιδείας της ΕΜΕ, καθώς και σε επιστημονικά περιοδικά είτε εξειδικευμένα στη μαθηματική εκπαίδευση, όπως της ΕΜΕ, είτε ευρύτερης επιστημονικής και εκπαιδευτικής στόχευσης τα οποία εκδίδονται από τη φιλότιμη προσπάθεια ερευνητών. Τα τελευταία χρόνια έχουν αυξηθεί σημαντικά σε αριθμό και ποιότητα οι επιστημονικές ανακοινώσεις και δημοσιεύσεις ελλήνων σε διεθνή συνέδρια και περιοδικά ενώ είναι πλέον μόνιμη και αναγνωρίσιμη η συμμετοχή ή και εκλογή ελλήνων και ελληνίδων σε διεθνείς επιστημονικές επιτροπές.

Σε ότι αφορά τις κατευθύνσεις των ελληνικών ερευνών θα έλεγα ότι ακολουθούν τις αντίστοιχες διεθνείς και μάλιστα με πιο πλήρη τρόπο καθώς οι έλληνες ερευνητές μετέχουν σε όλα τα σημαντικά διεθνή φόρουμ και μεταφέρουν στην εδώ δοκιμασία ό,τι πιο αξιόλογο. Επιτρέψτε μου να αναφερθώ συνοπτικά σε τρεις κατά τη γνώμη βασικές κατευθύνσεις, στις οποίες αναπτύσσεται η έρευνα της ΔτΜ στη χώρα μας:

- συνδυασμός επιστημολογικής με ψυχολογική προσέγγιση
  - ο προτέρημα ερμηνευτικό της μάθησης καθώς συνδέει τις δομές της γνώσης και του υποκειμένου
  - ο δυσκολίες εφαρμογής στη διδασκαλία
  - ο προνομιακό πεδίο συνεργασίας με τη γνωστική προσέγγιση των ΤΠΕ, πχ δυναμικές αναπαραστάσεις διαδικασιών, οπτική αντίληψη, ρόλος και οικονομία συμβόλων
- συνδυασμός κοινωνιολογικής με παιδαγωγική προσέγγιση
  - ο περιορίζεται δυστυχώς μέχρι στιγμής σε ομάδες με φανερά ειδικά χαρακτηριστικά, δηλαδή στον «παρόντα άλλο»
  - ο προτέρημα ότι ορίζει το υποκείμενο ως κοινωνικό όν και τη γνώση ως κοινωνική-κοινοτική κατασκευή
  - ο διευκολύνει διδακτικούς σχεδιασμούς με ανάδειξη του νοητικού ρόλου της επικοινωνίας και της συνεργασίας
- προσέγγιση της επίλυσης προβλημάτων, του νέου τεχνολογικού περιβάλλοντος και του διδακτικού υλικού
  - ο το υλικό μπορεί να ενσωματώσει τις δυο παραπάνω προσεγγίσεις, αλλά δύσκολα ενσωματώνεται στον εκπαιδευτικό σχεδιασμό
  - ο η επίλυση ελκύει διδακτικά αλλά δύσκολα πάει από την ικανοποίηση της λύσης στην αναγκαιότητα της γνώσης
  - ο αποτελεί προνομιακό πεδίο για διαθεματικές προσεγγίσεις, οι οποίες όμως ακόμη περιορίζονται στο επίπεδο των κοινών εφαρμογών και αποφεύγουν την αναζήτηση κοινών στοιχείων στην προέλευση και κατασκευή της γνώσης.

Παράλληλα παρουσιάζονται στη χώρα μας πολλές διδακτικές προτάσεις, σχετιζόμενες είτε με την επαγγελματική εμπειρία είτε με την γοητεία που ορισμένες μαθηματικές περιοχές και ονόματα ασκούν στους μαθηματικούς. Αυτό το πεδίο παραμένει στο στάδιο του ερασιτεχνισμού και δυστυχώς δεν έχει πλαισιωθεί

θεωρητικά και ερευνητικά ούτε από τις θεωρίες των αναλυτικών προγραμμάτων. Εντούτοις ο χώρος αυτός έχει συχνά ισχυρότατη επίδραση στα τεκταινόμενα και στους χώρους λήψης αποφάσεων (ΥΠΕΠΘ, ΠΙ, ΕΜΕ).

### 3. Η συνεισφορά της ΕνΕΔιΜ

Παλαιότερα, πολλοί αντιλαμβανόμασταν την ΔτΜ ως κλάδο των μαθηματικών με αποκλειστικό τρόπο και θέλαμε να δούμε σε αυτήν τα χαρακτηριστικά μιας μαθηματικής περιοχής με την έννοια των καθαρών θεωρητικών αντικειμένων και των καλά ορισμένων κανόνων πλοήγησης που προσδιορίζουν το ακριβές της περιγραφής των φαινομένων και το αληθές των αποφάνσεων. Στην περίπτωση όμως της ΔτΜ τα αντικείμενα είναι ανομοιογενείς σχέσεις και οι κανόνες πλοήγησης συνίστανται από μετασχηματισμούς και προσαρμογές ερμηνευτικών κυρίως μεθόδων παρατήρησης και ταξινόμησης της φαινομενολογίας αυτών των σχέσεων:

- Αντικείμενα- σχέσεις όπως μεταξύ λογικομαθηματικών νοητικών διαδικασιών και των αποτελεσμάτων τους,
- σχέσεις μεταξύ των διαφορετικών υποκειμένων που αλληλεπιδρούν σε μοντέλα μαθησιακών και διδακτικών μαθηματικών καταστάσεων, καθώς και
- δυναμικές μετα-σχέσεις μεταξύ των παραπάνω σχέσεων.

Η ΔτΜ δεν παράγει συγκεκριμένα μαθηματικά (τουλάχιστον μέχρι στιγμής!). Παράγει, σε θεωρητικά σχήματα, τους τρόπους παραγωγής των μαθηματικών. Για να το επιτύχει, μελετά τις καταστάσεις, μοντελοποιεί, δοκιμάζει. Και ανακαλύπτει, δεν επινοεί αλλά ανακαλύπτει, το πώς οι άνθρωποι επινοούν μαθηματικά δρώντας μέσα σε περιγράψιμες συνθήκες. Ανακαλύπτει κατά συνέπεια μιαν άλλη, πιο πλούσια σε περιεχόμενο και αναφορές μαθηματική πραγματικότητα μαζί με τις συνθήκες της. Και θέλει αυτήν την πραγματικότητα να αναπαράγει δημιουργώντας κατάλληλες διδακτικές καταστάσεις, κατάλληλο εκπαιδευτικό υλικό, κατάλληλους εκπαιδευτικούς. Παράγει λοιπόν μαθηματική γνώση και κουλτούρα. Δεν λύνει μαθηματικά προβλήματα, λύνει προβλήματα των μαθηματικών, της μάθησης και της διδασκαλίας τους.

Η πορεία αυτή της ΔτΜ είχε και έχει φυσικά πολλές δυσκολίες, μεθοδολογικές και πνευματικές, καθώς απαιτεί από τους ερευνητές μια συνεχή διεύρυνση των πεδίων που μελετούν, αλλά και των τρόπων που τα μελετούν, άρα τους αναγκάζει συχνά να εισβάλουν σε άλλες επιστημονικές περιοχές, να διασταυρώνουν πειραματικές μεθόδους με δύσκολους νοητικούς συλλογισμούς για να επαληθεύσουν πειραματικά αυτό που δεν μπορεί να παρατηρηθεί. Είναι μια δύσκολη επιστήμη γιατί ανατρέπει ουσιαστικά την κυρίαρχη αντίληψη για τη γνώση και την μαθηματική επιστήμη.

Η ΕνΕΔιΜ έχει να διαγράψει το δικό της ιδιαίτερο δρόμο:

- την υποστήριξη της έρευνας και των ερευνητών-ερευνητριών,
- την προσπάθεια να περάσουν τα επιστημονικά μας αποτελέσματα στο σχεδιασμό μιας νέας μαθηματικής εκπαίδευσης :
  - ο στο επίπεδο της κατάρτισης των εκπαιδευτικών
  - ο των αναλυτικών προγραμμάτων
  - ο του εκπαιδευτικού υλικού
  - ο του νέου τεχνολογικού, επικοινωνιακού και λογισμικού περιβάλλοντος
  - ο της αξιολόγησης της μαθηματικής μάθησης και διδασκαλίας

Καλή μας επιτυχία!

# Αξιολόγηση

Ευγενία Κολέζα

Αναπλ. Καθηγήτρια, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων

Το ζήτημα της αξιολόγησης των μαθητών και φοιτητών είναι σήμερα περισσότερο κρίσιμο από ποτέ

- λόγω των απαιτήσεων για μια ευθυγράμμιση των εθνικών εκπαιδευτικών πολιτικών με τους διεθνείς εκπαιδευτικούς στόχους
- λόγω των απαιτήσεων της αγοράς εργασίας
- λόγω της ανάγκης (αν και όχι πάντοτε σαφώς τεκμηριωμένης, με την έννοια της απουσίας συγκριτικών μελετών που να αποδεικνύουν τα ελαττώματα ενός εκπαιδευτικού συστήματος που αποσύρεται και τα προτερήματα εκείνου που προτείνεται) αλλαγής του εκπαιδευτικού μας συστήματος

Οι έρευνες σχετικά με την αξιολόγηση των μαθητών στον Ελλαδικό χώρο,

- είτε είναι έρευνες που εστιάζουν σε συγκεκριμένες περιοχές των μαθηματικών και αφορούν μαθητές μιας συγκεκριμένης ηλικίας (κυρίως έρευνες στα πλαίσια διδακτορικών διατριβών)
- είτε πρόκειται για εκτεταμένες έρευνες στα πλαίσια συνεργασίας πανεπιστημιακών ερευνητών (π.χ. «Έρευνα για εναλλακτικές διδακτικές προσεγγίσεις στη διδασκαλία των Μαθηματικών»/ Πανεπ. Θεσσαλονίκης, Θράκης, Ιωαννίνων/ Επιμ. Έκδοσης Μ. Τζεκάκη, Ι. Δεληγιωργάκος),

καταγράφουν «χαμηλές επιδόσεις των μαθητών του Δημοτικού Σχολείου και του Γυμνασίου στις αριθμητικές πράξεις, στη λύση προβλημάτων και στην επίλυση εξισώσεων, οι οποίες δεν διαφέρουν ουσιαστικά από αυτές που αναφέρονται στην ξένη βιβλιογραφία».

Αν θεωρήσουμε τα αποτελέσματα αυτών των ερευνών ως αποτελέσματα μιας «Αθροιστικής Αξιολόγησης», παραμένει ανοικτό το ζήτημα μιας Διαμορφωτικής Αξιολόγησης, τόσο από την Διαγνωστική, όσο και από την Επιμορφωτική της σκοπιά.

Απαιτούνται δηλαδή

- έρευνες σχετικά με τον εντοπισμό των συγκεκριμένων δυσκολιών που αντιμετωπίζουν οι μαθητές (όχι μόνο σε γνωστικό, αλλά επίσης σε ότι αφορά στάσεις και συναισθήματα απέναντι στα Μαθηματικά ως αντικείμενο, και στη διαδικασία μάθησης των Μαθηματικών γενικότερα), και
- διατύπωση προτάσεων σχετικά με την αντιμετώπιση των προβλημάτων

Η ΕνΕΔιΜ, μπορεί να αποτελέσει το κατάλληλο πλαίσιο διαμόρφωσης αλληλεπιδραστικών δικτύων μεταξύ των ερευνητών και των εκπαιδευτικών, προκειμένου επιμέρους έρευνες και εκπαιδευτικές εμπειρίες γύρω από το

συγκεκριμένο θέμα, να αποτελέσουν τα στοιχεία βάσει των οποίων θα οργανωθεί ένας σφαιρικός προβληματισμός.

Συγκεκριμένα, κατά την άποψή μου, κάποιοι από τους βασικούς άξονες γύρω από τους οποίους πρέπει να στραφεί το θέμα της αξιολόγησης των μαθητών, και οι οποίοι με βάση τα αποτελέσματα σύγχρονων ερευνών φαίνεται να αλληλοσχετίζονται, είναι:

- οι στάσεις και τα συναισθήματα των μαθητών απέναντι στα Μαθηματικά
- οι τρόποι προσέγγισης των μαθητών στη μάθηση(πχ επιφανειακός/ ευκαιριακός/ βαθμοθηρικός, έναντι ουσιαστικού/ συστηματικού) και
- ο βαθμός κατανόησης των μαθηματικών εννοιών και διαδικασιών(πχ ποιοτικά επίπεδα κατανόησης)
- τα υπάρχοντα προγράμματα σπουδών και εγχειρίδια
- οι διδακτικές πρακτικές
- το επίπεδο των δασκάλων(όλων των βαθμίδων) στα Μαθηματικά
- οι στάσεις και τα συναισθήματα των δασκάλων απέναντι στα Μαθηματικά
- η ικανότητα των σχολικών μονάδων να υποστηρίξουν εναλλακτικές μορφές διδασκαλίας και αξιολόγησης( χώροι, εργαστήρια, υλικοτεχνική υποδομή, υποστήριξη διευθυντών και συμβούλων)

Για κάθε έναν από τους προηγούμενους άξονες, και οι οποίοι έχουν άμεση σχέση με το θέμα της αξιολόγησης, τόσο στην Ελλάδα όσο και στο εξωτερικό υπάρχουν αρκετές σημαντικές έρευνες, πολύ λιγότερες όμως είναι εκείνες που επιχειρούν πολυπαραγοντικές προσεγγίσεις.

Για παράδειγμα, είναι προφανές ότι η «μετωπική διδασκαλία» δεν ενισχύει καμία από τις απαιτούμενες ικανότητες προκειμένου οι μαθητές να μπορούν επιλύουν προβλήματα που δεν συνιστούν άμεσες εφαρμογές μιας συγκεκριμένης θεωρίας. Αλλά είναι επίσης προφανές ότι οποιαδήποτε άλλη καινοτόμος μορφή διδασκαλίας, ακόμα και αν επιχειρηθεί από έναν εκπαιδευτικό( κάτι που προϋποθέτει επαρκή κατάρτιση ή επιμόρφωση) δεν μπορεί να είναι καρποφόρα στα πλαίσια ενός γραμμικού προγράμματος σπουδών, ενός ασφυκτικού χρονοδιαγράμματος και μιας διαθεματικότητας, που περιορίζεται απλά στην επιφανειακή ανάδειξη της σύνδεσης των μαθηματικών με άλλες επιστημονικές περιοχές και την καθημερινή ζωή, χωρίς να δίνεται έμφαση στην ιδιαιτερότητα των εργαλείων έρευνας και επίλυσης προβλήματος αυτών των διαφορετικών περιοχών.

Σχετικά με την αξιολόγηση, ένα ζήτημα το οποίο θεωρώ ότι χρήζει περισσότερες έρευνες, αν και το πλήθος των δημοσιεύσεων σχετικά με αυτό θα συνηγορούσε για το αντίθετο, είναι ο ρόλος της επίλυσης προβλήματος στη διαδικασία αξιολόγησης.

Οι διεθνείς συγκριτικές αξιολογήσεις δείχνουν ότι το πρόβλημα λειτουργεί ως εργαλείο για έλεγχο διαθεματικών ικανοτήτων και δεξιοτήτων. Αυτό σημαίνει ότι

- Πρέπει κατ' αρχήν να σκεφθούμε σοβαρά αν η παγκοσμιοποίηση στην εκπαίδευση μεταφράζεται και σε κοινούς στόχους μάθησης και αξιολόγησης. Και αν ναι,
- Πρέπει όχι μόνο να γίνουν σαφείς αυτές οι κοινά απαιτούμενες ικανότητες και δεξιότητες(τα προγράμματα σπουδών δεν παραλείπουν ποτέ να τις περιλαμβάνουν στους στόχους τους!!), αλλά να προβλεφθούν

στα πλαίσια του προγράμματος και των εγχειριδίων δραστηριότητες που συμβάλλουν στην απόκτηση τους.

Συνοψίζοντας, στα πλαίσια μιας ανταλλαγής απόψεων και εμπειριών σχετικά με την αξιολόγηση των μαθητών στα Μαθηματικά,

δεδομένου ότι:

- Ο στόχος της μάθησης πρέπει να αποτελεί το περιεχόμενο της αξιολόγησης
- Ο στόχος της αξιολόγησης είναι να βοηθήσει την πραγματική μάθηση, και
- Ο στόχος της διδασκαλίας είναι να προετοιμάσει για την αξιολόγηση,

πρέπει να προβληματισθούμε:

- για τον τόπο που θα εντάξουμε ουσιαστικά την αξιολόγηση στη διαδικασία μάθησης, αντί να τη θεωρούμε ως το τελευταίο στάδιο μιας ήδη ολοκληρωμένης διαδικασίας.
- για το πώς η υπάρχουσα αυτή τη στιγμή έρευνα στην Ελλάδα μπορεί να προσφέρει χρήσιμα στοιχεία για την διαμόρφωση μιας πρότασης εθνικής κατ' αρχήν, επιστημονικά( και όχι μόνο πολιτικά) οργανωμένης αξιολόγησης των μαθητών.

## **Η έρευνα στη Διδακτική των Μαθηματικών**

Δέσποινα Πόταρη

Αναπλ. Καθηγήτρια, Πανεπιστήμιο Πατρών

Ο κ. Καλαβάσης στην εισήγηση του έθεσε βασικούς προβληματισμούς που φαίνεται να απασχολούν τους ερευνητές της Διδακτικής των Μαθηματικών στην Ελλάδα και Κύπρο και μας έδωσε μια γενική εικόνα για την ταυτότητα και την εξέλιξη αυτού του επιστημονικού χώρου. Θα ήθελα να βάλω σε συζήτηση τα παρακάτω σημεία:

- Τι εξελίξεις υπάρχουν στην έρευνα στη Διδακτική των Μαθηματικών στον Ελληνικό χώρο σε σχέση με την έρευνα στο διεθνή χώρο;
- Ποια είναι η ιδιαιτερότητα της Μαθηματικής Εκπαίδευσης στην Ελληνική και Κυπριακή κοινωνία που οδηγεί σε διαφορετικά ερευνητικά ερωτήματα και οπτικές απ' αυτές που επικρατούν στο Διεθνή χώρο;
- Τι είδους συνθήκες χρειάζεται να αναπτυχθούν ώστε η Έρευνα στη Διδακτική των Μαθηματικών στην Ελλάδα και στην Κύπρο να έχει μια ιδιαίτερη και συνεχή παρουσία στα διεθνή περιοδικά και διεθνή συνέδρια.
- Πως μπορούν οι παραπάνω ακαδημαϊκοί στόχοι των ερευνητών να συνυπάρξουν με την προσπάθεια τους να γεφυρώσουν το χάσμα ανάμεσα στη θεωρία και στην πρακτική;

Τα παραπάνω ερωτήματα δεν μπορούν να απαντηθούν στα πλαίσια μιας συνεδρίας. Στόχος είναι όμως να αναπτυχθούν προβληματισμοί που θα μας βοηθήσουν να συνειδητοποιήσουμε μέσα από μια κριτική στάση τη συνεισφορά μας στην έρευνα

και στη μαθηματική εκπαίδευση τα τελευταία 20 χρόνια και να δούμε τη μελλοντική μας εξέλιξη μέσα από μια λιγότερο ατομική οπτική που κατά την άποψη μου έχει επικρατήσει στην προσπάθεια μας να «σταθούμε» στον ερευνητικό χώρο.

Στη συνέχεια, διατυπώνω σύντομα κάποιες σκέψεις μου αναφορικά με τα τέσσερα σημεία που έχω θέσει εστιάζοντας σε ένα ερευνητικό θέμα, αυτό της μαθηματικής εκπαίδευσης εκπαιδευτικών, που όπως φαίνεται από πρόσφατες αποτιμήσεις της έρευνας στο χώρο της Διδακτικής των Μαθηματικών στο διεθνή χώρο (ICME 10, ESM) η στροφή από το μαθητή στον εκπαιδευτικό αποτελεί μια πραγματικότητα).

### **Οι εξελίξεις στην έρευνα στην εκπαίδευση εκπαιδευτικών**

Στην Ελλάδα και στην Κύπρο η έρευνα στην περιοχή αυτή εστιάζει σε θέματα πεποιθήσεων, υλοποίησης καινοτομιών, διερεύνησης μαθηματικής γνώσης, σύνδεσης θεωρίας και πρακτικής, και συνεργασίας εκπαιδευτικών – ερευνητών. Όπως και στο διεθνή χώρο τον τελευταίο καιρό οι παραπάνω θεματικές περιοχές έχουν αρχίσει να αντιμετωπίζονται μέσα από τη μελέτη της πρακτικής. Αυτό απαιτεί συχνά μακρόχρονο πειραματισμό στη σχολική τάξη, ερευνητικές συνεργασίες, ευαισθησία σε θέματα δεοντολογίας, πολύπλοκα ερευνητικά εργαλεία και εργαλεία ανάλυσης και πιθανόν αλλαγή στάσης στη σχέση εκπαιδευτικού και ερευνητή. Ένα άλλο θέμα που φαίνεται να απασχολεί τόσο το διεθνή όσο και τον Ελλαδικό χώρο είναι η ανάγκη συνύπαρξης τόσο μικρής όσο και μεγάλης κλίμακας ερευνών. Οι έρευνες μεγάλης κλίμακας στην περιοχή αυτή απαιτούν χρηματοδότηση, συνεργασίες και μια ιδιαίτερη οργάνωση και έτσι είναι δύσκολη η διεκπεραίωσή τους.

### **Το πλαίσιο της μαθηματικής εκπαίδευσης**

Ένα βασικό ερώτημα στην έρευνα στην εκπαίδευση εκπαιδευτικών στην Ελλάδα και στην Κύπρο είναι η σύνδεση της έρευνας στη Διδακτική των Μαθηματικών με την πρακτική. Ιδιαίτερα στην Ελλάδα η σύνδεση αυτή γίνεται κυρίως στο χώρο του Πανεπιστημίου μέσα από την εκπαίδευση των μελλοντικών εκπαιδευτικών με τα γνωστά προβλήματα της «μαζικής εκπαίδευσης». Σε αντίθεση οι αλλαγές των εκπαιδευτικών κατά τη διάρκεια της καριέρας τους είναι πολύ μικρές καθώς το υποτυπώδες σύστημα επιμόρφωσης που υπάρχει ακολουθεί ακόμα και σήμερα μια μάλλον παραδοσιακή αντίληψη αυτή της μετάδοσης πληροφοριών. Η οποιαδήποτε λοιπόν αλλαγή που έρχεται συνήθως από «πάνω» δεν έχει παράλληλα τη βάση αυτή να υποστηρίξει παράλληλα τον εκπαιδευτικό ώστε να είναι όχι μόνο να «εφαρμόξει» την οποιαδήποτε προτεινόμενη αλλαγή αλλά να έχει την πρωτοβουλία και τη δυνατότητα να αναζητά εναλλακτικούς τρόπους, να τροποποιεί το τι του προτείνεται και να πειραματίζεται. Ο ερευνητής λοιπόν χρειάζεται να παίζει το ρόλο του «διαμεσολαβητή» ώστε να γεφυρώνει αυτό το χάσμα. Είναι πέρα από ερευνητής, δάσκαλος των εκπαιδευτικών καθώς και σχεδιαστής των προτεινόμενων καινοτομιών (συγγραφέας βιβλίων, αναλυτικών προγραμμάτων, δημιουργός εκπαιδευτικού υλικού γενικότερα).

### **Η επικοινωνία με το διεθνή επιστημονικό χώρο**

Η παρουσία της έρευνας στο Διεθνή χώρο είναι απαραίτητη όχι μόνο για την ακαδημαϊκή εξέλιξη όσων από εμάς κυρίως βρισκόμαστε στον Πανεπιστημιακό χώρο. Είναι μια ανάγκη διαρκούς αλληλεπίδρασης με στόχο την ενημέρωση αλλά και μια πρόκληση ώστε να η ερευνητική μας δουλειά να εξελίσσεται μέσα από τη κρίση της διεθνούς κοινότητας. Η διαδικασία αυτής της παρουσίας είναι δύσκολη για όλους μας καθώς απαιτεί έναν άριστο χειρισμό μιας άλλης γλώσσας (κυρίως της Αγγλικής) καθώς και μια κουλτούρα επικοινωνίας συχνά διαφορετικής από της δικής



μας. Αυτό φαίνεται να προβληματίζει τελευταία τους εκδότες αρκετών περιοδικών καθώς οι δημοσιεύσεις σε διεθνή περιοδικά του χώρου κατακλύζονται από τους αγγλοσάξονες και ιδιαίτερα από τους αμερικάνους ερευνητές. Ο διεθνής όμως ανταγωνισμός είναι ένα κίνητρο που μας οδηγεί στο να αναζητούμε «αποδεκτά» ερευνητικά εργαλεία, σαφή εννοιολογικά πλαίσια, πρωτότυπα ερωτήματα και αποτελέσματα μέσα από τα οποία να τεκμηριώνουμε τους ισχυρισμούς μας.

### **Το χάσμα μεταξύ θεωρίας και πρακτικής**

Ήδη έχω αναφερθεί στην ανάγκη γεφυρώματος ανάμεσα στην έρευνα και τη σύνδεσης της με την πρακτική τόσο στη διαμόρφωση της έρευνας όσο και στην αναβάθμιση της πρακτικής. Ένα σημείο απλώς που θα ήθελα να αναδείξω σ' αυτό τον προβληματισμό είναι η συνεργασία του ερευνητή με τους εκπαιδευτικούς, τους σχεδιαστές αναλυτικών προγραμμάτων, τους συγγραφείς βιβλίων, τους διάφορους επιστημονικούς φορείς που έχουν ένα βασικό ρόλο στη Μαθηματική Παιδεία στην Ελλάδα. Είναι αλήθεια ένας πολύ απαιτητικός ρόλος που κατά τη γνώμη μου απαιτεί πάλι μια καλή ερευνητική βάση μέσα από την οποία μπορούμε να συμμετέχουμε σ' αυτό τον διάλογο.