

Το ερευνητικό αντικείμενο της διδακτικής των μαθηματικών: Χαρακτηριστικές επιλογές του κυρίαρχου ρεύματος

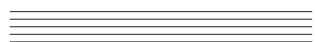
Δημήτρης Χασάπης

Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

ΤΟ ΠΡΟΒΛΗΜΑ ΚΑΙ ΟΙ ΟΡΟΙ ΤΗΣ ΣΥΖΗΤΗΣΗΣ ΤΟΥ

Πρώτα απ' όλα μια κοινοτοπία, αναγκαία, όμως, αφετηρία του προβληματισμού που εκτίθεται στη συνέχεια: κάθε επιστήμη έχει ένα αντικείμενο. Να σημειωθεί, ωστόσο, ότι το αντικείμενο κάθε επιστήμης κατασκευάζεται από την ίδια την επιστήμη και ταυτόχρονα αποτελεί συστατικό της στοιχείο. Το αντικείμενο αυτό αποτελεί εννοιολογική ανακατασκευή φαινόμενων της πραγματικότητας, τα οποία η επιστήμη επιλέγει, ορίζει και περιγράφει. Η σχέση μιας επιστήμης με το αντικείμενό της, φαινομενικά ένας φαύλος κύκλος, είναι μια σχέση αμοιβαίου καθορισμού. Όπως έχει διεξοδικά αναλυθεί από τον Α. Μπαλτά (1990), η διαδικασία διά της οποίας συγκροτείται το επιστημονικό αντικείμενο μιας επιστήμης αποτελεί ταυτόχρονα και διαδικασία (ανα)συγκρότησης της ίδιας της επιστήμης, αφού ενώ προϋποθέτει και χρησιμοποιεί το ήδη συγκροτημένο εννοιολογικό σύστημα και τις ήδη αναπτυγμένες ερευνητικές μεθόδους της συγκεκριμένης επιστήμης, την ίδια στιγμή παράγει ή αναπαράγει, διευρύνοντας και εμπλουτίζοντας, το ίδιο αυτό εννοιολογικό σύστημα και τις ερευνητικές μεθόδους της.

Αυτή η διαδικασία, η οποία συγκροτεί ταυτόχρονα και τα επιστημονικά αντικείμενα μιας επιστήμης και την ίδια την επιστήμη, διεκπεραιώνεται πρωτίτως από την ερευνητική δραστηριότητα των επιστημόνων, αλλά επηρεάζεται αποφασιστικά από διάφορους παράγοντες, οι οποίοι χρησιμοποιούν τα αποτελέσματα της επιστημονικής δραστηριότητας ή υπόκεινται τις συνέπειές τους. Στην περίπτωση της διδακτικής των μαθηματικών, που εδώ αναφερόμα-



σε, οι εκπαιδευτικοί του σχολείου και τα στελέχη της εκπαιδευτικής πολιτικής διαδραματίζουν έναν ιδιαίτερο ρόλο.

Η ερευνητική δραστηριότητα των επιστημόνων, όπως ορίζεται από το κυρίαρχο ρεύμα το οποίο διαμορφώνεται με τη συμβολή όλων των εμπλεκόμενων παραγόντων:

- ορίζει, περιγράφει και διαβαθμίζει τα θεωρούμενα ως σημαντικά κι άρα αξιόλογα για διερεύνηση φαινόμενα της πραγματικότητας,
- ορίζει τις θεωρητικές οπτικές και άρα τα ερωτήματα τα οποία στο πλαίσιό τους διατυπώνονται και διερευνώνται,
- προβάλλει τις μεθόδους, τις τεχνικές και τα μέσα διερεύνησης και
- διαμορφώνει και αποδίδει νοήματα στα ερευνητικά αποτελέσματα συγκροτώντας το πλαίσιο για την αξιολόγηση και την αξιοποίησή τους, τόσο σε επιστημονικό όσο και σε κοινωνικό επίπεδο.

Από τη συνοπτικά διατυπωμένη αυτή οπτική σχολιάζονται στην παρούσα εισήγηση τα ερευνητικά αντικείμενα, όπως και οι προσανατολισμοί κατά τη συγκρότηση των αντικειμένων αυτών της επιστημονικής δραστηριότητας, η οποία στην Ελλάδα και στις χώρες της Κεντρικής Ευρώπης αποκαλείται «διδασκτική των μαθηματικών» ενώ στον αγγλοσαξονικό ακαδημαϊκό χώρο «μαθηματική εκπαίδευση», θεωρώντας ότι ενδιαφέρουν ιδιαίτερα οι μορφές και οι διαδικασίες παραγωγής, συσσώρευσης και χρήσης της συναφούς επιστημονικής γνώσης.

Τα σχόλια είναι επιλεκτικά, μερικά και αποσπασματικά. Τα στοιχεία έχουν έναν χαρακτήρα αντικειμενικότητας ως εμπειρικά δεδομένα, αλλά η προσέγγιση και η ερμηνεία τους σφραγίζεται από υποκειμενικές επιλογές και θεωρήσεις.

Η συγκρότηση της διδακτικής των μαθηματικών ως ερευνητικού, και αντίστοιχα ως επιστημονικού, πεδίου μπορεί να θεωρηθεί αποτέλεσμα των μεγάλων μεταρρυθμίσεων της διδασκαλίας των μαθηματικών, οι οποίες σχεδιάστηκαν και υλοποιήθηκαν στις αρχές της δεκαετίας του 1960 στην Ευρώπη και στις ΗΠΑ αλλά και στην Ελλάδα, με την εκπαιδευτική μεταρρύθμιση της Ένωσης Κέντρου (Χασάπης 2004).

Έκτοτε, η διδακτική των μαθηματικών έχει καθιερωθεί διεθνώς ως επιστημονικό και γνωστικό αντικείμενο, όπως συνάγεται από μια σειρά δεδομένων, π.χ. το πλήθος των πανεπιστημιακών τμημάτων και τομέων τα οποία προσφέρουν σπουδές ειδίκευσης στη διδακτική των μαθηματικών, των ερευνητικών



προγραμμάτων και των αντίστοιχων χρηματοδοτήσεων, των εθνικών και διεθνών επιστημονικών οργανώσεων, των εκδόσεων και των περιοδικών, των εθνικών και διεθνών συνεδρίων και άλλων δραστηριοτήτων σχετικών με τη διδακτική των μαθηματικών. Έχουν, επομένως, αποκρυσταλλωθεί τα θεμελιώδη επιστημολογικά χαρακτηριστικά της και έχουν αναδειχθεί οι βασικές επιλογές του κυρίαρχου ρεύματος, άρα νομιμοποιείται και η κριτική προσέγγισή τους.

Στην παρούσα προσέγγιση η διδακτική των μαθηματικών ως επιστημονικό πεδίο θεωρείται με μια ευρεία έννοια ως η μελέτη φαινομένων και διαδικασιών οι οποίες πραγματικά ή εν δυνάμει εμπλέκονται στις διαδικασίες μάθησης και άσκησης μαθηματικών δραστηριοτήτων κάθε είδους, όπως και των επιδράσεων οι οποίες ασκούνται στη μάθηση και στην άσκηση των μαθηματικών δραστηριοτήτων από διάφορους παράγοντες, μεταξύ των οποίων περιλαμβάνονται, λόγου χάρη, η διδασκαλία, η χρήση διαφόρων μέσων και αναπαραστάσεων, η κοινωνική οργάνωση των μαθηματικών δραστηριοτήτων. Αντικείμενο της διδακτικής των μαθηματικών, επομένως, αποτελούν συγκεκριμένες ανθρώπινες δραστηριότητες, των οποίων οι στόχοι, τα αντικείμενα και τα περιεχόμενα είναι μαθηματικά διαφόρων τύπων και επιπέδων. Αυτό, βέβαια, σε καμία περίπτωση δεν σημαίνει ότι η μαθηματική γνώση υπάρχει έξω και ανεξάρτητα από τις αντίστοιχες ανθρώπινες δραστηριότητες, οπότε αντικείμενο της διδακτικής των μαθηματικών μπορεί ευρύτερα να θεωρηθεί η μελέτη των σχέσεων τις οποίες τα ανθρώπινα υποκείμενα αναπτύσσουν με τα μαθηματικά, αμφότερα θεωρούμενα στην πολλαπλότητά τους.

Μπορεί, άρα, να θεωρηθεί ότι η διδακτική των μαθηματικών προϋποθέτει και αναπτύσσεται στη βάση ενός συνδυασμού στοιχείων τα οποία προέρχονται από τρεις επιστημονικές περιοχές:

- των μαθηματικών, τα οποία αποτελούν το περιεχόμενο της μάθησης και της άσκησης των μαθηματικών δραστηριοτήτων,
- της ψυχολογίας, αφού η μάθηση και η άσκηση μαθηματικών δραστηριοτήτων περιλαμβάνει ατομικές ψυχολογικές διαδικασίες, και
- της κοινωνιολογίας, αφού η μάθηση και η άσκηση μαθηματικών δραστηριοτήτων αναπτύσσεται σε κοινωνικά οργανωμένα πλαίσια, ιστορικά και πολιτισμικά καθορισμένα.

Μια ισόρροπη συγκρότηση και ανάπτυξη του επιστημονικού αντικειμένου της διδακτικής των μαθηματικών οφείλει, επομένως, να συνδυάζει το ατομικό και το κοινωνικό της μάθησης και της άσκησης των μαθηματικών δραστηριο-

τήτων με το μαθηματικό περιεχόμενό τους. Όμως, το κυρίαρχο ρεύμα της έρευνας και της θεωρητικής ανάπτυξης της διδακτικής των μαθηματικών έχει αγνοήσει ουσιώδεις κοινωνικές, πολιτικές και οικονομικές όψεις, καθώς και αντίστοιχα θεμελιώδη στοιχεία της μάθησης και της άσκησης των μαθηματικών δραστηριοτήτων. Ο Kilpatrick (1992), π.χ., ένας από τους πρωτεργάτες της συγκρότησης της διδακτικής των μαθηματικών ως επιστημονικού πεδίου, βεβαιώνει ότι η διδακτική των μαθηματικών θεμελιώνεται από κοινού στα μαθηματικά για ό,τι αφορά το περιεχόμενο της μαθηματικής γνώσης και στην ψυχολογία για ό,τι αφορά τις μεθόδους έρευνας των διαδικασιών της μαθηματικής σκέψης.

Ως αποτέλεσμα, η ατομικότητα και τα ψυχολογικά χαρακτηριστικά της έχουν αναχθεί σε πρωταρχικούς παράγοντες της μάθησης και της άσκησης των μαθηματικών δραστηριοτήτων με ανάλογες συνέπειες, τόσο στις επιλογές συγκρότησης του επιστημονικού αντικειμένου της διδακτικής των μαθηματικών όσο και στην παραγόμενη γνώση. Διαπίστωση η οποία έχει προβληθεί και σχολιαστεί από πολλές και διαφορετικές οπτικές. Ο Tate (1997), λ.χ., σημειώνει ότι η έρευνα στη διδακτική των μαθηματικών έχει πολύ περιορισμένη οπτική, επικεντρωμένη στα μαθηματικά και την ψυχολογία, ενώ ο Hudson (2001) σχολιάζει ότι το φαινόμενο αυτό αντανακλάται και στο γεγονός ότι η Διεθνής Ομάδα για την Ψυχολογία της Μαθηματικής Εκπαίδευσης (International Group for the Psychology of Mathematics Education), γνωστή ως PME, έχει γίνει το κύριο διεθνές φόρουμ της έρευνας στη μαθηματική εκπαίδευση.

ΚΡΙΤΙΚΕΣ ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΕΙΣ ΤΩΝ ΕΡΕΥΝΩΝ ΤΗΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΗΣ ΤΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ

Οι δημοσιεύσεις οι οποίες επισκοπούν την εξέλιξη της διδακτικής των μαθηματικών ή ταυτόσημα της μαθηματικής εκπαίδευσης προσεγγίζουν διάφορες όψεις της εξέλιξης αυτής υιοθετώντας ποικίλες οπτικές, από παιδαγωγικές μέχρι κοινωνιολογικές, επιχειρώντας ταυτόχρονα να σκιαγραφήσουν ουσιώδη κατά περίπτωση χαρακτηριστικά της συναφούς ερευνητικής δραστηριότητας. Από το σύνολο αυτό, εκείνες οι οποίες αναλύουν κριτικά την ερευνητική δραστηριότητα από την οπτική που εδώ ενδιαφέρει παρουσιάζονται συνοπτικά και αναπόφευκτα ελλειπτικά στη συνέχεια.



Η Kieran (1994), σε μία από τις πρώτες στη βιβλιογραφία επισκοπήσεις της διδακτικής των μαθηματικών, παρουσιάζει μια αναδρομική εικόνα της εξέλιξης της στις ΗΠΑ σε μια περίοδο 25 χρόνων μέσα από συνεντεύξεις δύο πρωτόπων Αμερικανών ερευνητών, του Tom Kieren και του Tom Romberg. Οι συνεντεύξεις τους συνοδεύονται από μια ανάλυση των ερευνητικών άρθρων τα οποία δημοσιεύθηκαν στο περιοδικό *Journal for Research in Mathematics Education* (JRME), έκδοσης του National Council of Teachers of Mathematics των ΗΠΑ, τα πρώτα 25 χρόνια της έκδοσής του (1969-1994). Η ανάλυση αυτή είναι οργανωμένη με βάση –και σε συσχέτιση με– τα σχόλια που οι δύο ερευνητές διατυπώνουν στις συνεντεύξεις τους. Από τα στοιχεία αυτά η Kieran καταλήγει στο συμπέρασμα ότι κατά τη συγκεκριμένη χρονική περίοδο εντοπίζεται μια τάση στην έρευνα της διδακτικής των μαθηματικών να συσχετιστεί η μάθηση με την κατανόηση των μαθηματικών και να διερευνηθούν ως ένα ενιαίο φαινόμενο, όπως επίσης και μια σταδιακή επικέντρωση των θεωρητικών προσεγγίσεων σε αλληλοδραστικές θεωρήσεις της μάθησης και της διδασκαλίας των μαθηματικών, βασισμένες σε ιδέες που αρχικά αναπτύχθηκαν από τον Βυγκότσκι.

Ο Niss (2000), στην εναρκτήρια ομιλία του στο 9ο Διεθνές Συνέδριο Μαθηματικής Εκπαίδευσης, παρουσίασε έναν απολογισμό της μαθηματικής εκπαίδευσης «βασισμένο σε παρατηρήσεις ενός δείγματος προερχόμενου από ερευνητικά περιοδικά, από τα πρακτικά των συνεδρίων του Διεθνούς Συνεδρίου Μαθηματικής Εκπαίδευσης (ICME – International Congress on Mathematical Education) και από άλλες ερευνητικές εκδόσεις του τελευταίου τρίτου του 20ού αιώνα». Ο απολογισμός αυτός αναφέρθηκε σε ζητήματα, ερωτήματα, αντικείμενα και φαινόμενα, σε μεθόδους, συμπεράσματα, προβλήματα και προκλήσεις τα οποία αναδείχθηκαν και απασχόλησαν τη διδακτική των μαθηματικών ως ερευνητικό πεδίο. Παρ' όλο που η επισκόπηση του Niss δεν μπορεί να θεωρηθεί συστηματική, σκιαγραφεί τις εξελίξεις του αντικειμένου της διδακτικής των μαθηματικών από τη συγκρότησή της στα μέσα του 20ού αιώνα μέχρι το τέλος του. Κατά την εκτίμηση του Niss, κύριο αντικείμενο έρευνας και προβληματισμού της διδακτικής των μαθηματικών αρχικά κατά τις δεκαετίες του 1960 και του 1970 αποτέλεσε το αναλυτικό πρόγραμμα και οι μέθοδοι διδασκαλίας και στη συνέχεια, κατά τη δεκαετία του 1980, η μάθηση των μαθηματικών σε ατομικό επίπεδο και στη σχολική τάξη, υπό την επίδραση διαφόρων παραγόντων, όπως του αναλυτικού προγράμματος, της διδασκαλίας, των διδακτικών δραστηριοτήτων, των διδα-

κτικών υλικών και των σχολικών βιβλίων, των ηλεκτρονικών υπολογιστών, των μεθόδων αξιολόγησης, των στάσεων και πεποιθήσεων των μαθητών και των εκπαιδευτικών, του εκπαιδευτικού περιβάλλοντος και του κλίματος της σχολικής τάξης από ποικίλες οπτικές γλωσσικής και συμβολικής επικοινωνίας, των κοινωνικών σχέσεων και της κοινωνικής αλληλόδρασης, των γνώσεων και της εκπαίδευσης των εκπαιδευτικών και πλήθους άλλων. Τέλος, κατά τη δεκαετία του 1990 το πεδίο έρευνας της διδακτικής των μαθηματικών αρχίζει να επεκτείνεται σε παράγοντες πέρα από το άτομο και τη σχολική τάξη, αλλά πάντοτε σε αναφορά με αυτά, όπως οι επιδράσεις κοινωνικών, πολιτισμικών και γλωσσικών παραγόντων στη μάθηση και στη διδασκαλία των μαθηματικών. Ο Niss καταλήγει στο συμπέρασμα ότι *«σήμερα η μάθηση των μαθηματικών είναι το κυρίαρχο αντικείμενο έρευνας της μαθηματικής εκπαίδευσης»*.

Από μια διαφορετική οπτική γωνία οι Lubieniski και Bowen (2000) αναλύουν τα δημοσιευμένα ερευνητικά άρθρα της διδακτικής των μαθηματικών σε μια περίοδο 15 χρόνων, από το 1982 μέχρι και το 1998. Χρησιμοποιώντας τη βάση δεδομένων του Κέντρου Πληροφόρησης Εκπαιδευτικών Πόρων (Educational Resources Information Center – ERIC), εντοπίζουν 3.011 ερευνητικά άρθρα διδακτικής μαθηματικών δημοσιευμένα σε 48 εκπαιδευτικά περιοδικά και προσδιορίζουν εκείνα τα οποία περιλαμβάνουν στο αντικείμενο τους αναφορές στο φύλο, στην εθνότητα, στην κοινωνική τάξη ή στη μειονεξία των υποκειμένων σε συνδυασμό με τη σχολική τάξη, τις μαθηματικές έννοιες και γενικότερα τα εκπαιδευτικά προβλήματα τα οποία ερευνούν. Το κύριο συμπέρασμα των Lubieniski και Bowen είναι ότι η πλειονότητα των ερευνών κατά τη συγκεκριμένη χρονική περίοδο επικεντρώνεται στις ατομικές γνωστικές λειτουργίες και στις επιπτώσεις τους στη μάθηση των μαθηματικών, υποτιμώντας ζητήματα του κοινωνικού ή του πολιτισμικού περιβάλλοντος των ατόμων που ερευνούν (49% των 3.011 δημοσιευμένων ερευνών σε σύγκριση με το 18% όλων των ερευνητικών δημοσιεύσεων οι οποίες καταγράφονται στο ERIC). Ακολουθεί η σχολική επίδοση στα μαθηματικά, η οποία αποτελεί αντικείμενο του 23% των ερευνητικών άρθρων. Αντίθετα, το φύλο, η εθνότητα, η κοινωνική τάξη ή η μειονεξία των ερευνούμενων ατόμων απασχολεί 623 ή το 21% των 3.011 δημοσιευμένων ερευνητικών άρθρων. Μεταξύ αυτών, πρωτεύουσα θέση κατέχει το φύλο των ατόμων, το οποίο ως διακριτικό στοιχείο κοινωνικού χαρακτήρα εντοπίζεται σε κάποιο βαθμό στην κυρίαρχη λογική της έρευνας στη μαθηματική εκπαίδευση στις ΗΠΑ. Αναλυτικά, το φύλο των ερευνού-

μενων ατόμων αποτελεί αντικείμενο διερεύνησης του 10,7% (323), η μειονεξία του 6,4% (193), η εθνότητα του 3,7% (112) και η κοινωνική τάξη του 1,7% (52) των 3.011 δημοσιευμένων ερευνητικών άρθρων. Αξιοσημείωτο είναι ότι τα δύο τρίτα των άρθρων αυτών είναι δημοσιευμένα σε εκπαιδευτικά περιοδικά και όχι σε περιοδικά μαθηματικής εκπαίδευσης.

Η έρευνα των Lubienski and Bowen επεκτάθηκε χρονικά και περιέλαβε περισσότερες κοινωνικές κατηγορίες ατόμων σε μια έρευνα του Chassapis (2002). Υιοθετώντας παρόμοια μέθοδο συλλογής και ανάλυσης βιβλιογραφικών δεδομένων, στην έρευνα αυτή εντοπίζονται και αναλύονται 13.999 ερευνητικές δημοσιεύσεις μιας χρονικής περιόδου 30 χρόνων (1971 έως 2000) ως προς τις αναφορές τους στην κοινωνική τάξη ή στην κοινωνικοοικονομική κατηγορία (socio-economic status), στο κοινωνικό (gender) ή στο βιολογικό (sex) φύλο, στην εθνότητα (ethnicity) ή στη φυλή (race), στη δημογραφική μειονότητα (minority) και στην οικονομική ή στην εκπαιδευτική μειονεξία (disadvantage) των υποκειμένων των ερευνών. Παράλληλα, εντοπίζονται τα ζητήματα μάθησης και διδασκαλίας των μαθηματικών, τα οποία αποτελούσαν αντικείμενο αυτών των ερευνητικών δημοσιεύσεων. Ένα γενικό συμπέρασμα της ανάλυσης αυτής είναι ότι οι κοινωνικές κατηγορίες που προαναφέρθηκαν δεν θεωρούνται παράγοντες υπό διερεύνηση στην κυρίαρχη λογική της έρευνας στη διδακτική των μαθηματικών, όπως και γενικότερα της εκπαιδευτικής έρευνας κατά τη συγκεκριμένη χρονική περίοδο. Μόνο στο 9,1% (1.277) των 13.999 δημοσιευμένων ερευνητικών άρθρων της διδακτικής των μαθηματικών περιλαμβάνεται στους παράγοντες που διερευνώνται μία από τις κατηγορίες αυτές, με την κοινωνική τάξη ή την κοινωνικοοικονομική κατηγορία να εξετάζεται ως παράγοντας της μαθηματικής εκπαίδευσης σε μόλις 57 (0,4% του συνόλου) ερευνητικά άρθρα. Βέβαια, οι αντίστοιχες κατηγορίες στο σύνολο των εκπαιδευτικών ερευνών της εξεταζόμενης περιόδου δεν είναι ουσιαστικά διαφορετικές (9,6% των άρθρων αναφέρονται σε μία από τις προαναφερθείσες κατηγορίες και 0,8% στην κοινωνική τάξη ή στην κοινωνικοοικονομική κατηγορία των υποκειμένων έρευνας).

Κύριο αντικείμενο της έρευνας στη διδακτική των μαθηματικών κατά την περίοδο αυτή αποτελούν η σχολική επίδοση των μαθητών (17,7% των δημοσιεύσεων) και ποικίλα ζητήματα μάθησης των μαθηματικών σε ατομικό επίπεδο (17,6% των δημοσιεύσεων). Ακολουθούν ζητήματα διδακτικής μεθοδολογίας των μαθηματικών (15,9%), γνώσεων, στάσεων και συμπεριφορών των

εκπαιδευτικών που διδάσκουν μαθηματικά (15,3%), ζητήματα αναλυτικού προγράμματος των μαθηματικών στην πρωτοβάθμια και στην κατώτερη δευτεροβάθμια εκπαίδευση (14%) και άλλα ζητήματα γνωστικών λειτουργιών και μαθηματικής σκέψης (11,6%). Ως αποτέλεσμα αυτής της κυρίαρχης λογικής, δεν διερευνώνται οι σύνθετες σχέσεις της μάθησης και της διδασκαλίας των μαθηματικών με τους κοινωνικούς, πολιτισμικούς και πολιτικούς παράγοντες του πλαισίου στο οποίο αναπτύσσονται.

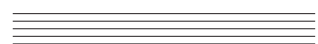
Οι Hanna & Sidoli (2002) αναλύουν τα περιεχόμενα του διεθνούς περιοδικού *Educational Studies in Mathematics* (έκδοση Kluwer), από το πρώτο τεύχος του το έτος 1968 και εξής σε δύο επίπεδα. Σε ένα πρώτο επίπεδο αναλύεται η συνεισφορά των εκάστοτε υπευθύνων έκδοσης του περιοδικού (editors) στον καθορισμό της φυσιογνωμίας του, της πολιτικής του στα ζητήματα της μαθηματικής εκπαίδευσης και των διαδικασιών δημοσίευσης των άρθρων. Σε ένα δεύτερο επίπεδο αναλύονται τα δημοσιευμένα στο περιοδικό άρθρα κατά τη χρονική περίοδο 1970 έως 1999 από την οπτική του μαθηματικού περιεχομένου τους, των εκπαιδευτικών ζητημάτων τα οποία θίγουν, της εκπαιδευτικής βαθμίδας στην οποία αναφέρονται και των ερευνητικών μεθόδων τις οποίες υιοθετούν. Τα εκπαιδευτικά ζητήματα τα οποία θίγονται στα δημοσιευμένα στο περιοδικό, κατά την περίοδο αυτή, 713 άρθρα ταξινομούνται σε: 1. συναισθηματικά, 2. γνωστικά, 3. επιστημολογικά, 4. διδακτικά, 5. παιδαγωγικά, 6. αναλυτικού προγράμματος και μεταρρυθμίσεών του, 7. κοινωνικά και πολιτισμικά, 8. ιστορικά, 9. τεχνολογικά, 10. γλωσσικά, 11. αναπαραστάσεων/οπτικοποιήσεων (visualisation), 12. φύλου/εθνότητας, 13. ποιοτικής μεθοδολογίας, 14. ποσοτικής μεθοδολογίας και 15. αξιολόγησης. Οι ερευνήτριες, βέβαια, διευκρινίζουν ότι τα ζητήματα αυτά επιλέγονται ως σημαντικές κατηγορίες ταξινόμησης κατά το χρόνο της ανάλυσής τους και δεν αντανακλούν αναγκαστικά και τα ενδιαφέροντα της ερευνητικής κοινότητας της διδακτικής των μαθηματικών κατά το χρόνο διεξαγωγής των ερευνών ή δημοσίευσης των σχετικών άρθρων στο περιοδικό.

Υπό τον όρο αυτό, οι Hanna και Sidoli καταλήγουν στο συμπέρασμα ότι τα γνωστικά ζητήματα της μάθησης των μαθηματικών, τα οποία στη δεκαετία 1970-79 προσέλκυαν ένα μεγάλο μέρος της έρευνας στη διδακτική των μαθηματικών, κυριάρχησαν κατά τις επόμενες δεκαετίες 1980-89 και 1990-99 αποτελώντας αντικείμενο ενός ποσοστού πλέον του 29% και του 32% των δημοσιευθέντων άρθρων στο περιοδικό *Educational Studies in Mathematics*. Αντίθε-

τα, το ερευνητικό ενδιαφέρον για κοινωνικά και πολιτισμικά ζητήματα της μάθησης και της διδασκαλίας των μαθηματικών, όπως αποτυπώνεται στα δημοσιευμένα άρθρα του περιοδικού, είναι σχεδόν ανύπαρκτο την πρώτη δεκαετία, αλλά αυξάνεται και απασχολεί το 11% κατά τη δεκαετία 1980-89 και το 15% των άρθρων κατά τη δεκαετία 1990-99.

Οι Lerman και Τσατσαρώνη (2004) αναλύουν την έρευνα στη μαθηματική εκπαίδευση με βάση ένα αντιπροσωπευτικό δείγμα δημοσιεύσεων κατά τη δωδεκαετία 1990-2001 στα *Proceedings of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* και στα περιοδικά *Educational Studies in Mathematics* και *Journal for Research in Mathematics Education*. Για την ανάλυση αυτή, αναπτύσσουν και εφαρμόζουν μια μέθοδο βασισμένη «σε μια ευρύτερη προσέγγιση του έργου του Basil Bernstein», κατηγοριοποιώντας τις ερευνητικές δημοσιεύσεις αρχικά με κριτήριο τον θεωρητικό ή τον εμπειρικό προσανατολισμό τους, την αναφορά τους δηλαδή ή όχι σε μια θεωρία, και στη συνέχεια με βάση τον τύπο της θεωρίας την οποία υιοθετούν. Διακρίνουν, έτσι, παραδοσιακές ψυχολογικές και μαθηματικές θεωρίες, ψυχοκοινωνικές θεωρίες, κοινωνιολογικές και κοινωνικοπολιτισμικές θεωρίες, γλωσσολογικές, κοινωνιο-γλωσσολογικές και σημειωτικές θεωρίες, θεωρίες γειτονικών στη μαθηματική εκπαίδευση πεδίων, όπως της διδακτικής των φυσικών επιστημών, σύγχρονα ευρύτερα θεωρητικά ρεύματα, όπως φεμινισμός, μεταδομισμός και ψυχανάλυση, φιλοσοφικές θεωρήσεις, εκπαιδευτικές θεωρίες και άλλες μη περιλαμβανόμενες στις προηγούμενες κατηγορίες. Παράλληλα, ταξινομούν τα ίδια ερευνητικά άρθρα και με διάφορα άλλα κριτήρια, όπως το σκοπό, το μαθηματικό θέμα και τον τομέα της εκπαίδευσης, τα οποία αποτελούσαν αντικείμενο της έρευνας, την ιδεολογική στάση και το παιδαγωγικό μοντέλο τα οποία οι συγγραφείς υιοθετούν και προβάλλουν.

Ένα γενικό συμπέρασμα των Lerman και Τσατσαρώνη είναι ότι οι κυρίαρχες θεωρίες, οι οποίες υιοθετούνται σε όλη την εξεταζόμενη χρονική περίοδο στα ερευνητικά δημοσιεύματα τα οποία εμφανίζονται και στους τρεις τύπους εκδόσεων, είναι οι παραδοσιακές ψυχολογικές και μαθηματικές θεωρίες. Αν και τα ερευνητικά άρθρα τα οποία αντλούν τις θεωρητικές τους προσεγγίσεις από τις παραδοσιακές ψυχολογικές και μαθηματικές θεωρίες μειώνονται κατά την εξεταζόμενη χρονική περίοδο 1990-2001 στα *Proceedings of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* και στο περιοδικό *Educational Studies in Mathematics* (από 73,1% στο 60,5% στα πρώτα και



από 63,4% στο 51,6% στο δεύτερο) αυξάνονται στο *Journal for Research in Mathematics Education* (από 54,8% στο 57,9%).

Αντίστοιχα, τα ερευνητικά άρθρα τα οποία αντλούν τις θεωρητικές τους προσεγγίσεις από κοινωνιολογικές και κοινωνικοπολιτισμικές θεωρίες αυξάνονται (από 3,0% στο 9,9% στα *Proceedings of the PME*, από 3,7% στο 11,6% στο *Educational Studies* και από 1,6% στο 7,9% στο *Journal for Research in Mathematics Education*) αλλά παραμένουν ως ποσοστό του συνόλου των δημοσιευμένων άρθρων κάτω του 12%. Αυξάνονται επίσης τα άρθρα τα οποία υιοθετούν γλωσσολογικές, κοινωνιογλωσσολογικές και σημειωτικές θεωρίες, αν και το ποσοστό τους παραμένει εξαιρετικά χαμηλό (κάτω του 8%).

ΣΕ ΑΝΑΖΗΤΗΣΗ ΤΟΥ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟΥ

Οι επισκοπήσεις των ερευνών της διδακτικής των μαθηματικών, οι οποίες παρουσιάστηκαν συνοπτικά προηγούμενα, οδηγούν στο συμπέρασμα ότι ουσιαστικοί παράγοντες του κοινωνικού, πολιτικού και πολιτισμικού πλαισίου της μάθησης και της διδασκαλίας των μαθηματικών έχουν από τη συγκρότηση της διδακτικής των μαθηματικών ως επιστημονικού αντικειμένου μέχρι σήμερα αγνοηθεί ή υποβαθμιστεί από το κυρίαρχο ερευνητικό ρεύμα, σε αντίθεση με τους ψυχολογικούς παράγοντες, οι οποίοι και αυτοί προσεγγίζονται σχεδόν αποκλειστικά από μια ατομικιστική οπτική.

Κατά συνέπεια, μπορεί να διατυπωθεί ο ισχυρισμός ότι η ψυχολογικοποίηση και ατομικοποίηση, ως ερευνητικές λογικές, έχουν διαμορφώσει τα φαινόμενα τα οποία διερευνώνται από τη διδακτική των μαθηματικών, όπως επίσης και τους κυρίαρχους όρους διερεύνησής τους. Έχουν, επομένως, διαμορφώσει σε μεγάλο βαθμό το επιστημονικό αντικείμενο της διδακτικής των μαθηματικών ως επιστημονικής πρακτικής και γνώσης.

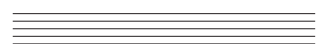
Ουσιαστική συμβολή στην κατάσταση αυτή μπορεί να αποδοθεί στην επίδραση των μέχρι πρόσφατα κυρίαρχων απολυτοκρατικών φιλοσοφιών των μαθηματικών για τις οποίες η μαθηματική γνώση είναι μια αδιάψευστη, αντικειμενική και απόλυτη γνώση, αυτόνομη και κατηγορικά διακριμένη από τις άλλες μορφές της ανθρώπινης γνώσης, απαλλαγμένη πλήρως από τα εμπειρικά δεδομένα και τις αντιφάσεις της κοινωνικής πραγματικότητας και άρα ανεξάρτητη από τις κυρίαρχες κοινωνικές αξίες, υποκείμενη αποκλειστικά σε μια

δική της αυτόνομη εσωτερική λογική και καθορισμένη μόνο από την τυπική λογική (φορμαλισμός) ή από μια υπερβατική πραγματικότητα (πλατωνισμός).

Όπως μπορεί εξίσου να αποδοθεί στην κυριαρχία της πιαζετιανής ψυχολογίας της νοητικής ανάπτυξης, η οποία υποστηρίζει μια ατομικιστική, και από πολλές απόψεις ανεξάρτητη από το κοινωνικό πλαίσιο, θεώρηση της μάθησης των μαθηματικών και της μαθηματικής σκέψης γενικότερα. Η λογικομαθηματική περιγραφή, μάλιστα, την οποία υπερχρησιμοποίησε ο Πιαζέ για τις νοητικές λειτουργίες και την ανάπτυξή τους, αποδείχθηκε ιδιαίτερα ελκυστική και συνέβαλε στην κυριαρχία της πιαζετιανής ψυχολογίας στην έρευνα της μάθησης και στη διδασκαλία των μαθηματικών.

Τέλος, δεν πρέπει να υποτιμηθεί η συμβολή ενός τρίτου παράγοντα, ο οποίος σχετίζεται με την πολιτική της χρηματοδότησης των ερευνών της διδακτικής των μαθηματικών από τα διάφορα ιδρύματα και τους κρατικούς φορείς, όπως επίσης και με την πολιτική των περιοδικών της μαθηματικής εκπαίδευσης, ιδίως των *Educational Studies in Mathematics* και *Journal for Research in Mathematics Education*. Τόσο η χρηματοδότηση των ερευνών, όσο και η πολιτική δημοσίευσης άρθρων στα περιοδικά αυτά ενίσχυσαν συστηματικά τις τάσεις που προαναφέρθηκαν. Όπως χαρακτηριστικά έχει διατυπωθεί από τον Secada (1992), οι ερευνητές της διδακτικής των μαθηματικών οι οποίοι θέτουν σοβαρά κοινωνικά ζητήματα ωθούνται εκτός προσκήνιου της έρευνας και υποκείνται για τη δημοσίευση των ερευνών τους σε αυστηρότερα κριτήρια από τους άλλους ερευνητές.

Η διδακτική των μαθηματικών και γενικότερα η μαθηματική εκπαίδευση είναι καταστατικά ένα πολυεπιστημονικό πεδίο, γεγονός το οποίο αντανάκλαται στον πλούτο του εννοιολογικού της συστήματος και στο ευρύ φάσμα των ερευνητικών της μεθόδων. Οι θεμελιώδεις έννοιες της διδακτικής των μαθηματικών είναι, όπως άλλωστε είναι οι θεμελιώδεις έννοιες κάθε πολυεπιστημονικού πεδίου, πολύπλευρες και το νόημά τους εξαρτάται και προσδιορίζεται από τις εγκαθιδρυμένες σχέσεις ανάμεσα στις διάφορες συνιστώσες τους. Είναι ανάγκη, επομένως, να αντιμετωπίζονται «σχεσιακά», τόσο θεωρητικά όσο και εμπειρικά. Η «σχολική μάθηση» των μαθηματικών ή το «συναίσθημα» απέναντι στα μαθηματικά, π.χ., δεν μπορεί να θεωρούνται στην έρευνα της διδακτικής των μαθηματικών απολύτως ψυχολογικές έννοιες, όπως δεν μπορεί να θεωρούνται απολύτως κοινωνιολογικές έννοιες η «σχολική αξιολόγηση» ή το «κοινωνικοοικονομικό επίπεδο» των μαθητών. Αφού σε μια σχεσιακή προ-

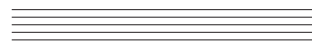


σέγγιση η σχολική μάθηση περιλαμβάνει την αξιολόγηση ως εσωτερικό της στοιχείο και αντίστροφα. Χωρίς αμφιβολία, οι έννοιες που αναφέρονται στις κοινωνικές δομές είναι γενικεύσεις, όπως είναι γενικεύσεις και οι έννοιες που αναφέρονται σε ψυχολογικές καταστάσεις και διεργασίες. Δεν μπορεί, επομένως, να θεωρηθεί δεδομένο ότι η συμπερίληψη κοινωνικών, πολιτισμικών και πολιτικών παραγόντων στους θεωρητικούς προβληματισμούς ή στα ερευνητικά εγχειρήματα της διδακτικής των μαθηματικών θα αποκαλύψει και θα ερμηνεύσει τις ιδιαίτερες και πολύπλοκες σχέσεις ανάμεσα στις ποικίλες όψεις της μάθησης και της διδασκαλίας των μαθηματικών. Ο αποκλεισμός τους, όμως, εξαφανίζει πολλές από τις δυνατότητες διερεύνησής τους, περιορίζοντας και διαστρεβλώνοντας το επιστημονικό αντικείμενο της διδακτικής των μαθηματικών.

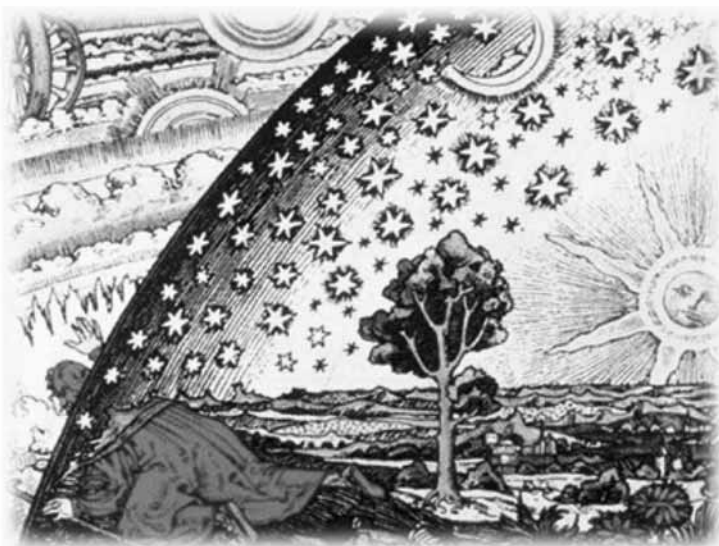
ΑΝΑΦΟΡΕΣ

- Chassapis, D. (2002), "Social groups in mathematics education research: An investigation into mathematics education-related research articles published from 1971 to 2000", στο P. Valero & O. Skovsome (επιμ.), *Proceedings of Third International Mathematics Education and Society Conference*, 1, Centre for Research in Learning Mathematics, Danish University of Education, σ. 273-281.
- Hanna, G. & Sidoli, N. (2002), "The story of ESM", *Educational Studies in Mathematics*, 50 (2), σ. 123-156.
- Hudson, B. (2001), "Holding complexity and searching for meaning – teaching as reflective practice", *Journal of Curriculum Studies*, 34, 1, σ. 43-57.
- Kieran, C. (1994), "Doing and seeing things differently: A 25-year retrospective of mathematics education research on learning", *Journal for Research in Mathematics Education*, 25(6), σ. 583-607.
- Kilpatrick, J. (1992), "A history of research in mathematics education", στο D. Grouws (επιμ.), *Handbook for research on mathematics teaching and learning*, Macmillan, New York, σ. 3-380
- Lerman, S. και Τσατσαρώνη Α. (2004), «Η δημιουργία νοήματος στην έρευνα της μαθηματικής εκπαίδευσης ως κοινωνική πρακτική και πρακτική λόγου», στο Δ. Χασάπης (επιμ.), *Εικόνα, σχήμα και λόγος στη διδασκαλία των μαθημα-*

- τικών, Πρακτικά 3ου Δημέρου Διαλόγου για τη Διδασκαλία των Μαθηματικών, ΑΠΘ, Θεσσαλονίκη, σ. 17-38.
- Lubienski, S.T. & Bowen, A. (2000), "Who's counting? A survey of mathematics education research 1982-1998", *Journal for Research in Mathematics Education*, 31, σ. 626-633.
- Μπαλτάς, Α. (1990), *Επιστημολογικά, Για την ιστορία μιας επιστήμης*, Ο Πολίτης, Αθήνα.
- Niss, M. (2000), "Key issues and trends in research on mathematical education", *Plenary address to Ninth International Congress on Mathematical Education*, Makuhari, Japan.
- Secada, W.G. (1992), "Race, ethnicity, social class, language, and achievement in mathematics", στο D.A. Grouws (επιμ.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning*, Macmillan, New York, σ. 623-660.
- Tate, W.F. (1997), "Race-ethnicity, SES, gender, and language proficiency trends in mathematics achievement: An update", *Journal for Research in Mathematics Education*, 28, σ. 652-679.
- Χασάπης Δημήτρης (2004), «Το επιστημονικό αντικείμενο της διδακτικής των μαθηματικών: Παραδοχές και ζητούμενα», *Κριτική*, 1, σ. 97-106.



Ελληνική Εταιρεία Ιστορίας, Φιλοσοφίας και Διδακτικής των Επιστημών



Hellenic Society of History, Philosophy and Didactics of Sciences

Μπορείτε να διαβάσετε και να εκτυπώσετε
τα παλαιότερα τεύχη του περιοδικού *Κριτική* καθώς και το
Newsletter for the History of Science in Southeastern Europe
στην ιστοσελίδα της Εταιρείας: www.hpds.gr



Newsletter



for the History of Science in Southeastern Europe