

Γνωρίσματα και πρακτικές των καθηγητών Μαθηματικών τριών χωρών μέσα από τα αποτελέσματα της TIMSS-R: Προεκτάσεις στο σχεδιασμό εκπαιδευτικής πολιτικής

Μαρία Μελετίου-Μαυροθέρη, Δέσποινα Στυλιανού

1. Εισαγωγή

Το όλο εκπαιδευτικό σύστημα στηρίζεται στην πεποίθηση ότι οι εκπαιδευτικοί ασκούν σημαντικότητα επιρροή στη μαθησιακή πορεία των μαθητών. Είναι γενικά αποδεκτό ότι οι γνώσεις και οι στάσεις του εκπαιδευτικού έναντι στα Μαθηματικά καθορίζουν τις διδακτικές πρακτικές που υιοθετεί και κατ' επέκταση διαμορφώνουν τελικά τις γνώσεις των μαθητών του. Συνεπώς, μέσα από τη διερεύνηση των παραγόντων που επηρεάζουν τη διδασκαλία των Μαθηματικών, είναι δυνατό να αποσαφηνιστούν οι αντιλήψεις των εκπαιδευτικών για τη γνώση που διαπραγματεύονται και τις διαδικασίες μέσα από τις οποίες η γνώση αυτή πραγματώνεται και, κατά συνέπεια, να προσδιοριστούν οι ανάγκες για πιθανές μεταρρυθμίσεις και αναπροσαρμογές του εκπαιδευτικού συστήματος (Καλδρυμίδου et al., 1997).

Οι διεθνείς συγκριτικές μελέτες στη διδασκαλία και τη μάθηση των Μαθηματικών παρέχουν μια καλή ευκαιρία για να γίνουν κατανοητές οι εκπαιδευτικές πρακτικές, ειδικά όπως αυτές αφορούν στη μαθησιακή διαδικασία. Παρέχουν επίσης πληροφορίες που μπορούν να χρησιμοποιηθούν στη λήψη αποφάσεων ως προς τη βελτίωση των αναλυτικών προγραμμάτων και των εκπαιδευτικών πολιτικών. Μέσα σε αυτό το πλαίσιο, τα πορίσματα των διεθνών συγκριτικών ερευνών έχουν γίνει αντικείμενο αυξανόμενου ενδιαφέροντος τόσο από την εκπαιδευτική κοινότητα όσο και από το ευρύ κοινό (π.χ. Kaiser, Luna, & Huntley, 1999· U.S. Department of Education, NCES, 2001). Εντούτοις, ένα μεγάλο μέρος της προσοχής έχει επικεντρωθεί σε κατατάξεις χωρών βασισμένες σε συχνότητες απαντήσεων και σε μέσους όρους επιτευγμάτων των μαθητών. Ενώ η ύπαρξη μιας γενικής ένδειξης σχετικά με τη συχνότητα ορισμένων φαινομένων είναι χρήσιμη, ενδείκνυται η διερεύνηση πέραν των επιφανειακών δεικτών για τη διαμόρφωση μιας ολοκληρωμένης εικόνας των διδακτικών πρακτικών στα διάφορα εκπαιδευτικά συστήματα και το πώς αυτές συνδέονται με τις διαφορές στην επίδοση που παρατηρούνται μεταξύ των χωρών.

Η Επαναληπτική Τρίτη Διεθνής Έρευνα για τα Μαθηματικά και τις Φυσικές Επιστήμες (Third International Mathematics and Science Study-Repeat (TIMSS-R)) που οργανώθηκε το 1999 από τον Διεθνή Οργανισμό για την Αξιολόγηση των Εκπαιδευτικών Επιτευγμάτων [International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA)] είναι μια από τις μεγαλύτερες και σημαντικότερες εκπαιδευτικές έρευνες που έγιναν ποτέ. Η μελέτη εστιάστηκε στην αξιολόγηση του επιπέδου γνώσεων στα Μαθηματικά και στην Επιστήμη των μαθητών ογδόης τάξης σε 38 χώρες, συνέλεξε όμως ταυτόχρονα δημογραφικά και άλλα στοιχεία από τους μαθητές, τους διδάσκοντες και τα σχολεία. Η έκθεση που συντάχθηκε το 2001 από το Εθνικό Κέντρο Στατιστικών της Εκπαίδευσης των Η.Π.Α. [National Center for Educational Statistics (NCES)] επικεντρώθηκε στη διατύπωση κάποιων αρχικών διαπιστώσεων που, εάν διερευνηθούν περαιτέρω, μπορούν να έχουν σημαντικές συνέπειες στην άσκηση εκπαιδευτικής πολιτικής (π.χ. U.S. Department of Education, NCES, 1998· Silver, 1998).

Η μελέτη μας έχει ως στόχο να δώσει μια πιο λεπτομερή εικόνα των εκπαιδευτικών πρακτικών των καθηγητών ογδόης τάξης σε τρεις χώρες στις οποίες η επίδοση των μαθητών στα Μαθηματικά αντιπροσωπεύει τρία διαφορετικά επίπεδα επιτεύγματος στην έρευνα TIMSS-R: Ιαπωνία, Η.Π.Α., και Κύπρος². Οι Ιάπωνες μαθητές είχαν υψηλή επίδοση (5οι στη διεθνή κατάταξη), οι μαθητές των Η.Π.Α. μέτρια επίδοση (19οι στη διεθνή κατάταξη) και οι Κύπριοι μαθητές χαμηλή επίδοση (24οι στη διεθνή κατάταξη). Συγκρίνοντας το προφίλ και τις διδακτικές πρακτικές των καθηγητών Μαθηματικών των τριών χωρών όπως αυτές προβάλλουν μέσα από τα δεδομένα της TIMSS-R, διερευνήσαμε τους παράγοντες που ενδεχομένως να κρύβονται πίσω από τα διαφορετικά επίπεδα επιτεύγματος των μαθητών και εξετάσαμε μερικές από τις προεκτάσεις των συμπερασμάτων μας για την ανάπτυξη εκπαιδευτικής πολιτικής.

Συνεπώς, τα δύο ερωτήματα που απασχόλησαν τη μελέτη μας ήταν:

(α) «Ποιοι είναι οι εκπαιδευτικοί των τριών χωρών;»

(β) «Τι συμβαίνει στις τάξεις Μαθηματικών;»

2. Μεθοδολογία έρευνας

Οι πληροφορίες σχετικά με τα χαρακτηριστικά και τις πρακτικές των εκπαιδευτικών στα τρία έθνη στηρίχθηκαν στο ερωτηματολόγιο που δόθηκε στους καθηγητές των μαθητών που συμμετείχαν στην TIMSS-R. Το ερωτηματολόγιο αυτό συμπλήρωσαν 122 Κύπριοι, 422 Αμερικανοί και 146 Ιάπω-

νες καθηγητές. Τα δεδομένα που συλλέχθηκαν από το ερωτηματολόγιο επέτρεψαν σύγκριση των χαρακτηριστικών και διδακτικών πρακτικών των εκπαιδευτικών των τριών χωρών και της επίδρασής τους στη μαθησιακή διαδικασία. Πρέπει όμως να αναφερθεί ότι τα δεδομένα της TIMSS-R βασίστηκαν σε αντιπροσωπευτικό δείγμα μαθητών και όχι εκπαιδευτικών. Αυτοί που επιλέχθηκαν τυχαία, δηλαδή, ήταν οι μαθητές σε κάθε χώρα. Ακολούθως ζητήθηκε από τους καθηγητές των συμμετεχόντων μαθητών να συμπληρώσουν τα ερωτηματολόγια. Συνεπώς, η αναφορά στα δεδομένα που προέκυψαν από την ανάλυση των απαντήσεων των καθηγητών γίνεται εδώ ως προς «το ποσοστό των μαθητών των οποίων οι καθηγητές εμπόλουν σε μια συγκεκριμένη κατηγορία».

Το ερωτηματολόγιο των εκπαιδευτικών περιλάμβανε 43 κλειστού τύπου ερωτήσεις. Στην παρούσα μελέτη χρησιμοποιήθηκαν οι απαντήσεις που έδωσαν οι εκπαιδευτικοί σε 13 από τις ερωτήσεις αυτές. Για να σκιαγραφήσουμε το προφίλ των εκπαιδευτικών των τριών χωρών, για να απαντήσουμε δηλαδή στο ερώτημα: «*Ποιοι είναι οι εκπαιδευτικοί των τριών χωρών;*» εστίασαμε την προσοχή μας στα χαρακτηριστικά των εκπαιδευτικών, αντλώντας και αντιπαραβάλλοντας πληροφορίες από την TIMSS-R σχετικά με το ακαδημαϊκό και επαγγελματικό υπόβαθρο των καθηγητών, καθώς επίσης και τις αντιλήψεις τους σχετικά με τη φύση των Μαθηματικών και τη διδασκαλία τους. Για να απαντήσουμε στο δεύτερο ερώτημα: «*Τι συμβαίνει στις τάξεις Μαθηματικών;*» συγκρίναμε δεδομένα σχετικά με τις διδακτικές πρακτικές και δραστηριότητες που χρησιμοποιούν οι εκπαιδευτικοί στις τάξεις τους. Το επίπεδο των μαθηματικών γνώσεων που αποκτούν οι μαθητές καθορίζεται σε μεγάλο βαθμό από την ποιότητα των αλληλεπιδράσεων μεταξύ μαθητών-εκπαιδευτικού και μεταξύ των ίδιων των μαθητών (Καραγεώργος, 2003). Χρησιμοποιώντας τις απαντήσεις των καθηγητών στα ερωτηματολόγια της TIMSS-R εξετάσαμε τις αλληλεπιδράσεις αυτές, καθώς επίσης και κάποιες από τις συνθήκες που τις επηρεάζουν.

3. Αποτελέσματα

Ποιοι είναι οι εκπαιδευτικοί των τριών χωρών; Το προφίλ των εκπαιδευτικών των Η.Π.Α, της Κύπρου και της Ιαπωνίας. Η κατάρτιση ενός εκπαιδευτικού σχετίζεται σε μεγάλο βαθμό με τις διδακτικές πρακτικές του. Παρ' όλα αυτά, υπάρχουν σημαντικές διαφορές διεθνώς ως προς το τι θεωρείται υποχρεωτική «κατάρτιση» για την εξάσκηση του επαγγέλματος του εκπαιδευτικού. Σύμφωνα με τα δεδομένα της TIMSS-R, τόσο τα ακαδημαϊ-

κά προσόντα των καθηγητών ως προς το αντικείμενο διδασκαλίας, όσο και η παιδαγωγική τους κατάρτιση διαφέρουν σημαντικά από χώρα σε χώρα. Ως εκ τούτου, επιχειρήσαμε εδώ να σκιαγραφήσουμε το προφίλ των εκπαιδευτικών των τριών χωρών σε σχέση με το υπόβαθρό τους. Επιπλέον, εξετάσαμε τις απόψεις των εκπαιδευτικών σχετικά με τη φύση και τη διδακτική των Μαθηματικών.

(i) *Ακαδημαϊκά προσόντα και παιδαγωγική κατάρτιση των εκπαιδευτικών.* Μια γρήγορη επισκόπηση των δεδομένων της TIMSS-R φέρνει στην επιφάνεια κάποια ενδιαφέροντα στοιχεία. Μόνο 41% των συμμετεχόντων μαθητών ογδόης τάξης από τις Η.Π.Α είχαν καθηγητές που κατείχαν πτυχίο στα Μαθηματικά, ποσοστό στατιστικά σημαντικά χαμηλότερο από τον διεθνή μέσο όρο που ήταν 71%. Το ίδιο περίπου ποσοστό διδασκόταν από καθηγητές με πτυχίο στη Μαθηματική Παιδεία (37% Η.Π.Α., διεθνής μέσος όρος 31%), και υψηλότερο ποσοστό από καθηγητές με πτυχίο στα Παιδαγωγικά (54% Η.Π.Α., 32% διεθνής μέσος όρος). Το γεγονός ότι οι μαθητές των Η.Π.Α. είχαν μικρότερη πιθανότητα από τους συνομήλικούς τους άλλων χωρών να διδάσκονται από καθηγητές με εξειδίκευση στα Μαθηματικά, θεωρήθηκε από πολλές ηγετικές φυσιογνωμίες της ερευνητικής κοινότητας των Η.Π.Α. ως ένας από τους κύριους λόγους για τη χαμηλή, συγκριτικά με άλλα αναπτυγμένα κράτη, επίδοση της χώρας στα Μαθηματικά (NCTM, 2001). Έκθεση που κυκλοφόρησε η Εθνική Επιτροπή των Η.Π.Α. για τη Διδασκαλία των Μαθηματικών και των Επιστημών στον 21ο Αιώνα (National Commission's of Mathematics and Science Teaching for the 21st Century) με τίτλο *Before It's Too Late: A Report to the Nation*, τόνισε ότι είναι επιβεβλημένο οι εκπαιδευτικοί που διδάσκουν Μαθηματικά να έχουν καλύτερη κατάρτιση στον τομέα (U.S. Department of Education, 2001).

Σε αντίθεση με τους μαθητές των Η.Π.Α., όλοι οι Κύπριοι μαθητές είχαν καθηγητές με πτυχίο στα Μαθηματικά. Ταυτόχρονα όμως, μόνο 32% των μαθητών στην Κύπρο είχαν καθηγητές που δήλωσαν ότι κατείχαν πιστοποιητικό διδασκαλίας³ (teaching certificate) σε οποιοδήποτε θέμα – το χαμηλότερο ποσοστό μεταξύ όλων των συμμετεχουσών χωρών⁴. Οι εκπαιδευτικοί στην Ιαπωνία είχαν μια πολύ πιο ισορροπημένη μαθηματική και παιδαγωγική κατάρτιση σε σχέση με τους εκπαιδευτικούς τόσο της Κύπρου όσο και των Η.Π.Α. Όλοι σχεδόν οι Ιάπωνες μαθητές που συμμετείχαν στην TIMSS-R (ποσοστό 93%) είχαν καθηγητές που κατείχαν τόσο πτυχίο Μαθηματικών όσο και πιστοποιητικό διδασκαλίας. Αυτό σημαίνει ότι για να εξασκήσει ένας Ιάπωνας το επάγγελμα του καθηγητή Μαθηματικών, πρέπει πέραν

της μαθηματικής κατάρτισης να έχει συμπληρώσει σπουδές στη Μαθηματική Παιδεία, συμπεριλαμβανομένης διδακτικής εξάσκησης.

Πίνακας 1.

Πεποιθήσεις των εκπαιδευτικών για τη φύση των Μαθηματικών

	Ποσοστό των εκπαιδευτικών που συμφωνούν ή συμφωνούν απόλυτα με τη δήλωση		
	<i>Τα Μαθηματικά είναι κυρίως θεωρητικό μάθημα</i>	<i>Τα Μαθηματικά είναι ένας τρόπος παρουσίασης του πραγματικού κόσμου</i>	<i>Τα Μαθηματικά είναι κυρίως ένα πρακτικό και δομημένο βοήθημα για απόδοση πραγματικών καταστάσεων</i>
Ιαπωνία	56.4	69.3	78.1
Η.Π.Α.	30.1	81.9	92.6
Κύπρος	26.7	82.6	89.1
Διεθνώς	38.7	68.3	83.7

Η αρχική ανάλυση των δεδομένων του TIMSS-R οδηγεί στο συμπέρασμα ότι, αν και φαίνεται να υπάρχει θετική συσχέτιση μεταξύ της επίδοσης των μαθητών στα Μαθηματικά και του μαθηματικού υπόβαθρου των καθηγητών τους, η σχέση ανάμεσα στις διδακτικές πρακτικές και τα μαθησιακά επιτεύγματα είναι σύνθετη και δεν εξαρτάται από ένα μόνο παράγοντα (U.S. Department of Education, NCES, 2001). Οι χαμηλές επιδόσεις των Κύπριων μαθητών, παραδείγματος χάριν, καταδεικνύουν ότι δεν αρκεί να έχει ο εκπαιδευτικός καλή γνώση των Μαθηματικών για να είναι αποτελεσματική η διδασκαλία του μαθήματος. Οι εντυπωσιακές επιδόσεις των Ιαπώνων μαθητών, από την άλλη, προβάλλουν την ανάγκη ύπαρξης μιας ισορροπημένης σχέσης μεταξύ της κατάρτισης του εκπαιδευτικού στα Μαθηματικά και της παιδαγωγικής του κατάρτισης.

(ii) *Αντιλήψεις των εκπαιδευτικών.* Σύμφωνα με τα πορίσματα της εκπαιδευτικής έρευνας των τελευταίων δύο δεκαετιών, οι πεποιθήσεις των εκπαιδευτικών επηρεάζουν τόσο το περιεχόμενο όσο και τις μεθόδους διδασκαλίας (Hersh, 1986· Thompson, 1992). Επιπλέον, έχει παρατηρηθεί ισχυρή σχέση ανάμεσα στις πεποιθήσεις των εκπαιδευτικών σχετικά με τη διδασκαλία των Μαθηματικών και στον τρόπο με τον οποίο αντιλαμβάνονται τη μαθηματική γνώση των μαθητών (Carpenter, Fennema, Peterson, & Carey, 1988· Τρούλης, 1996). Τα δεδομένα που συλλέχθηκαν στα πλαίσια της TIMSS-R επιτρέπουν σύγκριση των απόψεων των εκπαιδευτικών των τριών

χωρών σχετικά με τη φύση των Μαθηματικών, τον τρόπο διδασκαλίας τους, και τη σημαντικότητα διαφορών γνωστικών δεξιοτήτων για επιτυχή ενασχόληση με το συγκεκριμένο πεδίο γνώσης.

«Τι είναι τα Μαθηματικά;» Οι καθηγητές των μαθητών που συμμετείχαν στην έρευνα TIMSS-R, κλήθηκαν να εκφράσουν το βαθμό συμφωνίας τους με μια σειρά δηλώσεων σχετικά με τη φύση των Μαθηματικών (Οι επιλογές ήταν «διαφωνώ απόλυτα», «διαφωνώ», «συμφωνώ» και «συμφωνώ απόλυτα»). Όπως φαίνεται στον Πίνακα 1, δεν υπήρξαν σημαντικές αποκλίσεις στις αντιλήψεις των εκπαιδευτικών σχετικά με τη φύση των Μαθηματικών.

Πίνακας 2.

Πεποιθήσεις των εκπαιδευτικών για τη σημαντικότητα διαφορών γνωστικών δεξιοτήτων

	Ποσοστό των εκπαιδευτικών που θεωρούν πολύ σημαντική τη δεξιότητα για να είναι καλός ένας μαθητής στα Μαθηματικά				
	Να θυμόνται τύπους και διαδικασίες	Να σκέφτονται θαυμάσια και διαδικαστικά στρατηγικές	Να κατανοούν μαθηματικές έννοιες, έννοιες και αρχές	Να σκέφτονται δημιουργικά	Να κατανοούν τη χρήση των Μαθηματικών στη ζωή
Ιαπωνία	45.1	89.7	52.9	80.1	44.4
Η.Π.Α.	44.1	81.5	90.6	57.2	70.8
Κύπρος	55.3	88.7	92.3	91.2	85.6
Διεθνώς	47.1	83.0	81.4	66.5	60.2

Πίνακας 3.

Πεποιθήσεις των εκπαιδευτικών για τον τρόπο διδασκαλίας των Μαθηματικών

	Ποσοστό των εκπαιδευτικών που συμφωνούν ή συμφωνούν απόλυτα με τη δήλωση		
	Μια αποτελεσματική προσέγγιση για τους μαθητές που αντιμετωπίζουν δυσκολίες, είναι να τους δώσουμε περισσότερη ατομική εργασία κατά τη διάρκεια του μαθήματος	Μερικοί μαθητές έχουν έμφυτη κλίση στα Μαθηματικά και άλλοι όχι	Περισσότεροι από ένας τρόποι θα έπρεπε να χρησιμοποιούνται κατά τη διδασκαλία των Μαθηματικών
Ιαπωνία	31.8	77.3	98.9
Η.Π.Α.	22.1	81.6	97.5
Κύπρος	87.6	96.9	96.0
Διεθνώς	67.6	87.0	95.2

Η πλειοψηφία των μαθητών και στις τρεις χώρες, καθώς και διεθνώς, διδασκόταν από εκπαιδευτικούς που θεωρούσαν τα Μαθηματικά ως ένα φορμαλιστικό τρόπο παρουσίασης του πραγματικού κόσμου, καθώς επίσης και ως ένα πρακτικό και δομημένο βοήθημα για την απόδοση και περιγραφή πραγματικών καταστάσεων.

«Ποιες γνωστικές δεξιότητες είναι σημαντικές για επιτυχία στα Μαθηματικά;» Η TIMSS-R ζήτησε από τους εκπαιδευτικούς να εκτιμήσουν τη σημαντικότητα διαφόρων δεξιοτήτων για επιτυχία στα Μαθηματικά. Ο Πίνακας 2 δείχνει το ποσοστό των καθηγητών που αξιολόγησαν ως πολύ σημαντική την κάθε δεξιότητα. Βλέπουμε ότι σε γενικές γραμμές συγκλίνουν και πάλι οι απόψεις των καθηγητών. Οι εκπαιδευτικοί των τριών χωρών, αλλά και διεθνώς, τείνουν να έχουν αλγοριθμική, διαδικαστική αντίληψη των Μαθηματικών. Ποσοστό 82%-90% θεώρησαν την ικανότητα να σκέφτεται κάποιος διαδοχικά και διαδικαστικά ως πολύ σημαντική για επιτυχία στα Μαθηματικά, ενώ οι μισοί περίπου θεώρησαν ως πολύ σημαντική την απομνημόνευση τύπων και διαδικασιών.

(iii) *Πεποιθήσεις για τον τρόπο διδασκαλίας των Μαθηματικών.* Όπως φαίνεται στον Πίνακα 3, η πλειοψηφία των μαθητών που συμμετείχαν στην TIMSS-R είχε καθηγητές που πίστευαν ότι «μερικοί μαθητές έχουν έμφυτη κλίση στα Μαθηματικά και άλλοι όχι». Πολύ μεγαλύτερο ποσοστό των μαθητών στην Κύπρο απ' ό,τι στην Ιαπωνία ή στις Η.Π.Α. είχε καθηγητές που θεωρούσαν την επιπρόσθετη ατομική εργασία στη διάρκεια του μαθήματος ως αποτελεσματικό τρόπο ενίσχυσης των μαθητών που αντιμετωπίζουν δυσκολίες. Σχεδόν όλοι οι εκπαιδευτικοί στις τρεις χώρες, καθώς επίσης και διεθνώς, συμφώνησαν ότι στη διδασκαλία των Μαθηματικών πρέπει να χρησιμοποιούνται πολλαπλοί τρόποι παρουσίασης της διδακτέας ύλης.

Τι συμβαίνει στις τάξεις των Μαθηματικών; Διδακτικές και μαθησιακές δραστηριότητες στις Η.Π.Α., Κύπρο, και Ιαπωνία. Η ευρύτερη κουλτούρα της τάξης των Μαθηματικών μάς ενημερώνει για τα «αόρατα» συστατικά στη διαδικασία διδασκαλίας και μάθησης και πώς αυτά μπορούν να συμβάλουν θετικά ή να αρνητικά στην ποιότητα της μάθησης που συντελείται (Nickson, 1992· Ruffel, Mason, & Allen, 1998). Τα αποτελέσματα της TIMSS-R παρέχουν πληροφορίες για το είδος των εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων που χρησιμοποιούνται συνηθέστερα στο μάθημα των Μαθηματικών στις τρεις χώρες, καθώς και για τις πρακτικές αξιολόγησης που ακολουθούνται.

(α) *Τρόπος διδασκαλίας των Μαθηματικών.* Η φύση της διδασκαλίας των Μαθηματικών στις τρεις χώρες παρουσιάζει σημαντικές διαφορές, αλλά και εκπληκτικές ομοιότητες.

Η βελτίωση της ικανότητας των μαθητών για επίλυση προβλήματος πρέπει, σύμφωνα με σύγχρονες αντιλήψεις στο χώρο της διδακτικής των Μαθηματικών, να είναι μια από τις κύριες εμφάνσεις της διδασκαλίας. Ο Πίνακας 4, ο οποίος παρουσιάζει το ποσοστό των καθηγητών της Ιαπωνίας, των Η.Π.Α. και της Κύπρου, που στα πιο πολλά μαθήματα ή σε κάθε μάθημα τόνιζαν τη συμμετοχή των μαθητών σε τέσσερις δραστηριότητες σχετικές με τον μαθηματικό συλλογισμό και την επίλυση προβλήματος, είναι ενδεικτικός της έμφασης που δίνεται στην κάθε χώρα στη λύση προβλήματος.

Και στις τρεις χώρες, καθώς επίσης και διεθνώς, οι μαθητές καλούνταν πολύ συχνά να επεξηγήσουν το συλλογισμό που τους οδηγεί σε κάποια μαθηματική ιδέα. Οι άλλες όμως τρεις δραστηριότητες επίλυσης προβλήματος – χρήση πολλαπλών αναπαραστάσεων μαθηματικών σχέσεων και εννοιών, ενασχόληση με προβλήματα για τα οποία δεν υπάρχει εμφανής μέθοδος λύσης, χρήση άλγεβρας για περιγραφή μαθηματικών σχέσεων – εμφανίστηκαν συχνότερα στις τάξεις της Ιαπωνίας σε σύγκριση με τις τάξεις των Η.Π.Α., της Κύπρου ή διεθνώς.

Πίνακας 4.

Έμφαση στον μαθηματικό συλλογισμό και στην επίλυση προβλήματος

	Ποσοστό των εκπαιδευτικών που στα πιο πολλά μαθήματα ή σε κάθε μάθημα ζητούσαν από τους μαθητές τους να κάνουν τα ακόλουθα:			
	Να εξηγήσουν τη λογική που υπάρχει πίσω από μία ιδέα	Να παρουσιάζουν και να αναλύουν σχέσεις χρησιμοποιώντας πίνακες, γραφικές παραστάσεις, ή διαγράμματα	Να ασχολούνται με προβλήματα για τα οποία δεν υπάρχει εμφανής μέθοδος λύσης	Να γράφουν εξισώσεις για αναπαράσταση σχέσεων
Ιαπωνία	82.0	62.1	40.8	80.4
Η.Π.Α.	71.9	24.3	19.0	54.5
Κύπρος	91.4	13.1	8.0	63.9
Διεθνώς	70.4	25.9	21.3	43.5

Με βάση τα δεδομένα που συλλέχθηκαν αναφορικά με τη συχνότητα συμμετοχής των μαθητών στις δραστηριότητες του Πίνακα 4, η TIMSS-R δημιούργησε ένα δείκτη της έμφασης που οι καθηγητές πρόσδιδαν στον μαθηματικό συλλογισμό των μαθητών και στην επίλυση προβλήματος. Οι μαθητές τοποθετήθηκαν στο υψηλό επίπεδο εάν, κατά μέσο όρο, κλήθηκαν να

συμμετάσχουν στις τέσσερις αυτές δραστηριότητες στα πιο πολλά ή σε κάθε μάθημα. Το μέσο επίπεδο αντιπροσωπεύει τους μαθητές που συμμετείχαν στις δραστηριότητες αυτές σε μερικά έως στα περισσότερα μαθήματα, ενώ το χαμηλό επίπεδο τους μαθητές που συμμετείχαν στις δραστηριότητες μόνο κάποιες φορές ή σπάνια. Η Ιαπωνία είχε το μεγαλύτερο ποσοστό μαθητών στο υψηλό επίπεδο μεταξύ όλων των συμμετεχουσών χωρών. Οι μισοί Ιάπωνες μαθητές (ποσοστό 49%) είχαν στα περισσότερά τους μαθήματα δραστηριότητες συλλογισμού και επίλυσης προβλήματος. Στις Η.Π.Α. και στην Κύπρο τα ποσοστά των μαθητών στο υψηλό επίπεδο ήταν 18% και 13% αντίστοιχα, ενώ ο διεθνής μέσος όρος ήταν 15%. Στις περισσότερες χώρες, συμπεριλαμβανομένων των Η.Π.Α. και της Κύπρου, η πλειοψηφία των μαθητών (61% κατά μέσο όρο διεθνώς) κατατάχθηκε στη μέση κατηγορία. Επιπλέον, η TIMSS-R εξέτασε τη σχέση μεταξύ της επίδοσης των μαθητών και της έμφασης που προσδίδεται στην επίλυση προβλήματος και στον μαθηματικό συλλογισμό. Διαπιστώθηκε ότι η έμφαση στους δύο αυτούς τομείς συσχετίζεται θετικά με τα μαθησιακά αποτελέσματα: οι μαθητές στο υψηλό και μέσο επίπεδο είχαν, κατά μέσο όρο, καλύτερη επίδοση από τους μαθητές στο χαμηλό επίπεδο, τόσο διεθνώς όσο και σε εθνικό επίπεδο.

Η ιδιαίτερη έμφαση που προσδίδεται στην Ιαπωνία στην επίλυση προβλήματος δεν συνεπάγεται μειωμένη έμφαση στη διδασκαλία υπολογιστικών δεξιοτήτων. Σύμφωνα με τις απαντήσεις των εκπαιδευτικών στο ερωτηματολόγιο της TIMSS-R, 62% των Ιαπώνων μαθητών είχαν καθηγητές που τους ζήτησαν να εξασκούνται σε δεξιότητες υπολογισμού στα περισσότερα ή σε κάθε μάθημα. Επίσης, όπως δείχνει ο Πίνακας 5, ο οποίος σκιαγραφεί τις συνηθέστερες διδακτικές και μαθησιακές δραστηριότητες που αναπτύσσονται στη διδασκαλία των Μαθηματικών στις τρεις χώρες, οι Ιάπωνες καθηγητές δεν είναι λιγότερο καθοδηγητικοί από τους καθηγητές στις Η.Π.Α. ή στην Κύπρο.

Βασίζόμενοι στα δεδομένα των ερωτηματολογίων της TIMSS-R, οδηγούμαστε στο συμπέρασμα ότι η διδασκαλία και στις τρεις χώρες καθώς επίσης και διεθνώς τείνει να είναι αρκετά δασκαλοκεντρική. Διεθνώς, φαίνεται να κυριαρχεί η διάλεξη ως κύρια μέθοδος διδασκαλίας των Μαθηματικών, καθώς και η καθοδηγούμενη από τον καθηγητή εξάσκηση των μαθητών. Στις Η.Π.Α., σημαντικό ποσοστό του χρόνου (17%) αφιερώνεται επίσης στην εξατομικευμένη εργασία από τους μαθητές. Στην Κύπρο, ένα πέμπτο του διδακτικού χρόνου αφιερώνεται στην ανασκόπηση της κατ' οίκον εργασίας, σε αντίθεση με την Ιαπωνία όπου μόνο 5% του χρόνου αφιερώνεται σε

αυτή τη δραστηριότητα, ενώ το ποσοστό που αφιερώνεται στις Η.Π.Α. (15%) είναι κοντά στον διεθνή μέσο όρο.

Πίνακας 5. Δραστηριότητες που αναπτύσσονται στο μάθημα των Μαθηματικών

	Ποσοστό του διδακτικού χρόνου που αφιερώνεται στη δραστηριότητα σε ένα συνηθισμένο μήνα							
	(α)	(β)	(γ)	(δ)	(ε)	(στ)	(ζ)	(η)
Ιαπωνία	2.4	5.0	34.4	25.7	16.2	9.1	7.1	2.3
Η.Π.Α.	5.5	14.6	19.6	17.6	11.9	16.9	10.0	4.0
Κύπρος	3.4	21.3	17.3	25.2	11.9	10.3	9.3	2.1
Διεθνώς	4.6	12.4	23.5	21.9	12.7	15.4	9.2	3.6

(α) Διοικητικές εργασίες

(ε) Επανάληψη της διδασκαλίας και αποσφήνιση του περιεχομένου/διαδικασιών

(β) Ανασκόπηση της κατ' οίκον εργασίας

(στ) Εξατομικευμένη εργασία από τους μαθητές

(γ) Διδασκαλία υπό μορφή διάλεξης

(ζ) Διαγωνίσματα

(δ) Καθοδηγούμενη εξάσκηση των μαθητών

(η) Άλλο

Η ΙΕΑ διεξήγαγε επίσης μια παράλληλη έρευνα η οποία, χρησιμοποιώντας οπτικογραφημένα διδακτικά επεισόδια (TIMSS Videotape Classroom Study), παρείχε πλούσιες λεπτομέρειες για τις συγκριτικές εκπαιδευτικές πρακτικές στις Η.Π.Α., τη Γερμανία και την Ιαπωνία (Stigler et. al, 1999). Σύμφωνα με τα συμπεράσματα της έρευνας αυτής, η δομή της διδασκαλίας στην Ιαπωνία διαφέρει πολύ από αυτή στις Η.Π.Α. Στην Ιαπωνία ακολουθείται η ερευνητική προσέγγιση της ύλης. Οι Ιάπωνες μαθητές ξοδεύουν πολύ λιγότερο χρόνο σε σχέση με τους Αμερικανούς μαθητές στην εξάσκηση σε στερεότυπες διαδικασίες και πολύ περισσότερο χρόνο στην ανάλυση και απόδειξη. Ενώ στις Η.Π.Α. η δομή που ακολουθεί ένα τυπικό μάθημα Μαθηματικών είναι η παρουσίαση πρώτα από τον καθηγητή ενός θέματος και η επίδειξη μιας συγκεκριμένης διαδικασίας και μετέπειτα η ατομική εξάσκηση των μαθητών στη διαδικασία αυτή με την ταυτόχρονη παροχή εξατομικευμένης βοήθειας από τον καθηγητή, ένα τυπικό μάθημα στην Ιαπωνία εστιάζεται σε ένα ή δύο προσεκτικά επιλεγμένα προβλήματα και «διαμορφώνει μια πλήρη ιστορία με μια αρχή, μια μέση, και ένα τέλος» (Stigler et al., 1999). Οι Ιάπωνες μαθητές εργάζονται ομαδικά για την ανάλυση και λύση ενός δύσκολου προβλήματος κατά τη διάρκεια μέρους της διδακτικής περιόδου, και ακολούθως μέσα από παραδείγματα, επιδείξεις και συζήτηση γύρω από το πρόβλημα αυτό αναπτύσσουν τις σχετικές μαθηματικές έννοιες και

διαδικασίες. Οι Ιάπωνες καθηγητές χρησιμοποιούν στοιχεία διάλεξης και επίδειξης για να δώσουν έμφαση σε σημαντικές πτυχές των μεθόδων λύσης των ίδιων των μαθητών ή για να παρουσιάσουν ένα διαφορετικό τρόπο λύσης. Πριν από το τέλος του κάθε μαθήματος, ο καθηγητής συνοψίζει τα κύρια σημεία του μαθήματος.

Κατά κάποιον τρόπο, η δεύτερη αυτή έρευνα της TIMSS-R έφερε στην επιφάνεια ορισμένους από τους περιορισμούς που αναπόφευκτα χαρακτηρίζουν τις μελέτες που στηρίζονται στην ανάλυση ερωτηματολογίων. Όταν κάποιος καλείται να απαντήσει σε ένα ερωτηματολόγιο, ουσιαστικά καλείται να ερμηνεύσει τα ερωτήματα σύμφωνα με τις δικές του αντιλήψεις και εμπειρίες. Επιπλέον, τις πλείστες φορές δεν παρέχεται πρόνοια για επεξήγηση των απαντήσεων. Για παράδειγμα, «διδασκαλία υπό μορφή διάλεξης» ερμηνεύεται από έναν Ιάπωνα καθηγητή ως ο χρόνος που περνά παρουσιάζοντας και συζητώντας λύσεις που παρήγαγαν οι ίδιοι οι μαθητές. Με το ίδιο σκεπτικό, επίδειξη διαδικασιών στην Ιαπωνία σημαίνει παρουσίαση λύσεων που προέρχονται από τους μαθητές και γενίκευση, με πιο δομημένο ίσως τρόπο, σε διαδικασίες που θα ήταν καλό να υιοθετηθούν από όλους τους μαθητές. Για έναν Αμερικανό καθηγητή όμως «διδασκαλία υπό μορφή διάλεξης» σημαίνει παρουσίαση ενός θέματος εξαρχής από τον καθηγητή, ζητώντας από τους μαθητές να εφαρμόσουν τη συγκεκριμένη προσέγγιση ή διαδικασία. Παρ' όλα αυτά, τόσο οι Ιάπωνες όσο και οι Αμερικανοί καθηγητές δήλωσαν ότι αφιερώνουν 20-30% του διδακτικού τους χρόνου σε «διδασκαλία υπό μορφή διάλεξης». Συνεπώς, η σύγκλιση που παρουσιάστηκε σε ορισμένες από τις απαντήσεις στο ερωτηματολόγιο μπορεί απλά να οφείλεται σε διαφορετικούς τρόπους ερμηνείας των ερωτήσεων. Δυστυχώς η Κύπρος δεν συμμετείχε στο δεύτερο σκέλος της έρευνας για να μας επιτρέψει περαιτέρω συγκρίσεις.

(β) *Πρακτικές αξιολόγησης.* Μία από τις κύριες συστάσεις του κινήματος εκπαιδευτικής μεταρρύθμισης σχετικά με το θέμα της αξιολόγησης είναι να καταστεί η αξιολόγηση μια συνεχής διαδικασία που να στηρίζεται σε ποικίλες μεθόδους (Τρούλης, 1996). Η TIMSS-R ζήτησε από τους εκπαιδευτικούς να καθορίσουν τη βαρύτητα που δίνουν σε διάφορες τεχνικές αξιολόγησης (Οι επιλογές ήταν «καθόλου», «λίγη», «αρκετή» και «πάρα πολλή»). Στον Πίνακα 6 φαίνεται το ποσοστό των εκπαιδευτικών που δήλωσαν ότι δίνουν αρκετή ή πάρα πολλή βαρύτητα στην καθεμία από τις τεχνικές αυτές.

Πίνακας 6.
Βαρύτητα που προσδίδεται στις διάφορες μεθόδους αξιολόγησης

	Ποσοστό των εκπαιδευτικών που δήλωσαν ότι δίνουν αρκετή ή πάρα πολλή βαρύτητα στα ακόλουθα						
	(α)	(β)	(γ)	(δ)	(ε)	(στ)	(ζ)
Ιαπωνία	15.1	55.4	24.8	47.1	40.7	66.9	65.1
Η.Π.Α.	28.3	54.9	28.0	56.1	32.9	40.1	40.8
Κύπρος	48.0	59.2	37.4	91.8	65.8	98.7	99.0
Διεθνώς	36.7	66.6	39.7	60.3	42.1	64.1	77.0

(α) Σταθμισμένα δοκίμια

(ε) Πρακτικές/Εργαστηριακές ασκήσεις

(β) Διαγωνίσματα ανοικτού τύπου

(στ) Παρακολούθηση μαθητών

(γ) Διαγωνίσματα πολλαπλής επιλογής

(ζ) Απαντήσεις μαθητών στην τάξη

(δ) Κατ' οίκον εργασία

Διεθνώς, η συμμετοχή των μαθητών στην τάξη και η ορθότητα των προφορικών τους απαντήσεων είναι ο τύπος αξιολόγησης στον οποίο, σύμφωνα με τις δηλώσεις των καθηγητών που συμπλήρωσαν το ερωτηματολόγιο της TIMSS-R, δίνεται ιδιαίτερα μεγάλη βαρύτητα. Άλλες μέθοδοι στις οποίες δίνεται βαρύτητα είναι τα διαγωνίσματα ανοικτού τύπου, η παρατήρηση των μαθητών και η κατ' οίκον εργασία. Αν και στα τρία έθνη που εξετάζονται στη μελέτη μας οι τέσσερις πιο πάνω τεχνικές αξιολόγησης επιλέγησαν από το μεγαλύτερο ποσοστό των εκπαιδευτικών ως μέθοδοι στις οποίες δίνουν βαρύτητα, τα ποσοστά των καθηγητών που επέλεξαν την κάθε τεχνική παρουσίασαν σημαντική διακύμανση. Υπάρχουν, παραδείγματος χάριν, ουσιαστικές διαφοροποιήσεις όσον αφορά στην έμφαση που προσδίδεται στην κατ' οίκον εργασία. Ενώ μόνο 47% των μαθητών στην Ιαπωνία και 56% των μαθητών στις Η.Π.Α. είχαν καθηγητές που έδιναν ιδιαίτερη έμφαση στην κατ' οίκον εργασία, το αντίστοιχο ποσοστό των Κύπριων μαθητών έφθασε στο 92%.

Αν και πολλοί θεωρούν την ανάθεση κατ' οίκον εργασίας ως ένα σημαντικό μέρος της εκπαιδευτικής διαδικασίας που τείνει να οδηγεί σε καλύτερα μαθησιακά αποτελέσματα, η προηγούμενη έρευνα της TIMSS-R, που είχε διεξαχθεί το 1995 (U.S. Department of Education, NCES, 2000), δεν είχε καταδείξει οποιαδήποτε άμεση σύνδεση μεταξύ της επίδοσης των μαθητών και του όγκου της κατ' οίκον εργασίας ή του αριθμού των ωρών που απαιτούνται για διεκπεραίωσή της. Σε αυτή την έρευνα επίσης, βλέπουμε ότι μικρότερη έμφαση στην κατ' οίκον εργασία δόθηκε στις τάξεις της Ιαπωνίας, της χώρας δηλαδή με το υψηλότερο επίπεδο επίτευξης μεταξύ των τριών υπό εξέταση εθνών.

Η διερεύνηση της φύσης της κατ' οίκον εργασίας που ανατίθεται είναι χρήσιμη για την εξέταση της έκτασης των ευκαιριών που παρέχονται στους μαθητές για εκμάθηση σημαντικών Μαθηματικών. Η TIMSS-R ζήτησε από τους καθηγητές να εκτιμήσουν τη συχνότητα με την οποία όριζαν διάφορα είδη κατ' οίκον εργασίας. Το συνηθέστερο είδος εργασίας που οι καθηγητές και στα τρία έθνη, αλλά και διεθνώς, ανέθεταν για το σπίτι ήταν προβλήματα και φύλλα εργασίας παρμένα από τα επίσημα διδακτικά εγχειρίδια. Η πλειοψηφία των μαθητών είχαν καθηγητές που ποτέ ή πολύ σπάνια τους ανέθεταν ατομικές ή ομαδικές μελέτες διαρκείας (projects) ή πειράματα, τους ζητούσαν να ετοιμάσουν προφορικές ανακοινώσεις, να βρουν χρήσεις και εφαρμογές των μαθηματικών εννοιών που είχαν διδαχθεί ή να τηρήσουν ημερολόγιο.

4. Συμπεράσματα

Η συγκριτική μελέτη TIMSS-R είναι μια από τις συνθετότερες διεθνούς κλίμακας έρευνες που έχουν σχεδιαστεί και διεξαχθεί ποτέ. Η βάση δεδομένων της TIMSS-R περιέχει πληθώρα στοιχείων, η αξιοποίηση των οποίων μπορεί να βοηθήσει ερευνητές, ειδικούς των αναλυτικών προγραμμάτων και υπευθύνους λήψης αποφάσεων να κατανοήσουν καλύτερα το τι γίνεται στα εκπαιδευτικά τους συστήματα σε σχέση με αντίστοιχες τάσεις στον διεθνή χώρο. Στην παρούσα μελέτη επιχειρήσαμε να παρουσιάσουμε και να ερμηνεύσουμε μέρος των πλούσιων πληροφοριών που παρέχει η TIMSS-R αναφορικά με τα χαρακτηριστικά και πρακτικές των διδασκόντων Μαθηματικά σε διάφορα εκπαιδευτικά συστήματα. Το κάναμε συγκρίνοντας το ακαδημαϊκό υπόβαθρο, τις πεποιθήσεις και τις παιδαγωγικές προσεγγίσεις των εκπαιδευτικών σε τρεις χώρες που αντιπροσωπεύουν τρία διαφορετικά επίπεδα μαθηματικής επίδοσης.

Ποιο είναι το προφίλ του αποτελεσματικού καθηγητή Μαθηματικών; Η απάντηση στο ερώτημα αυτό δεν είναι εύκολη, όπως προκύπτει από τα συμπεράσματα που εξάγονται από την ανάλυση των αποτελεσμάτων της TIMSS-R. Πράγματι, σε διάφορα σημεία της έρευνας, οι εκπαιδευτικοί των τριών χωρών εξέφρασαν παρόμοιες πεποιθήσεις και παιδαγωγικές προσεγγίσεις. Οι πληροφορίες, εντούτοις, που προσφέρει η μελέτη, φανερώνουν κάποιες σημαντικές διαφορές μεταξύ των τριών εκπαιδευτικών συστημάτων και καταδεικνύουν κάποιους δείκτες ποιότητας της διδασκαλίας και επαγγελματικής πρακτικής. Ίσως η πιο εντυπωσιακή διαφορά είναι όσον αφορά στην κατάρτιση των εκπαιδευτικών. Οι αναλύσεις μάς δείχνουν τη σημαντικότητα ενός ισορροπημένου μαθηματικού και παιδαγωγικού υπόβαθρου. Το

πρόγραμμα κατάρτισης των καθηγητών των Μαθηματικών δεν μπορεί να περιορίζεται στην ανάπτυξη της θεωρητικής γνώσης γύρω από το γνωστικό αντικείμενο (Ψυχάρης & Ντάλφος, 2003), αλλά θα πρέπει να έχει ως στόχο τη δημιουργία επιστημόνων παιδαγωγών που να έχουν βαθιά γνώση τόσο των Μαθηματικών όσο και της διδακτικής τους. Έχοντας υπόψη ότι μια από τις πιο βαθιά ριζωμένες αντιλήψεις στον κυρίαρχο χώρο της εκπαίδευσης –αλλά και στον αντίστοιχο ελληνικό χώρο, όπως επιβεβαιώνει η έρευνα των Καλδρουμίδου *et al.* (1997)– είναι η αντίληψη ότι η καλή γνώση των Μαθηματικών συνεπάγεται και διδακτική επάρκεια, το συμπέρασμά μας αυτό, ότι επιβάλλεται και αντίστοιχη παιδαγωγική κατάρτιση, ίσως να αποτελεί τη σημαντικότερη προσφορά της εργασίας μας.

Ένας δεύτερος δείκτης ποιότητας της διδασκαλίας είναι ο βαθμός στον οποίο οι μαθητές προβαίνουν σε μαθηματικό συλλογισμό και σε επίλυση προβλήματος. Τα αποτελέσματα της TIMSS-R στέλνουν σαφή μηνύματα όσον αφορά στους τρόπους με τους οποίους επενδύεται ο διδακτικός χρόνος. Υπάρχουν ισχυρές ενδείξεις ότι, όταν η διδασκαλία χρησιμοποιεί το μαθηματικό πρόβλημα ως κύριο μέσο ανάπτυξης μαθηματικών εννοιών και δεξιοτήτων, αυτό έχει θετικές επιπτώσεις στα μαθησιακά αποτελέσματα. Οι μαθητές στους οποίους δίνεται συχνά η ευκαιρία συμμετοχής σε υψηλού επιπέδου μαθηματικό συλλογισμό και ενασχόλησης με γνήσια και όχι τεχνητά μαθηματικά προβλήματα, έχουν καλύτερη επίδοση από τους μαθητές που αφιερώνουν σημαντικό ποσοστό του χρόνου τους σε χαμηλού επιπέδου διαδικασίες ρουτίνας.

Συγχρόνως, η εργασία μας οδηγεί σε σειρά νέων ερωτημάτων. Πώς εξηγείται το γεγονός ότι δεν υπάρχουν σημαντικές αποκλίσεις στις απόψεις των εκπαιδευτικών των τριών χωρών όσον αφορά στη φύση των Μαθηματικών και στον τρόπο διδασκαλίας τους; Ακόμα σημαντικότερα, πώς ερμηνεύουμε το γεγονός ότι σε αρκετές περιπτώσεις οι εκπαιδευτικοί των τριών χωρών δήλωσαν πολύ παρόμοιες διδακτικές πρακτικές;

Τα στοιχεία που έχουμε στη διάθεσή μας, πιο συγκεκριμένα η φύση των δεδομένων που διαθέτουμε, δεν μας επιτρέπουν στο παρόν στάδιο να δώσουμε ικανοποιητικές απαντήσεις σε όλα αυτά τα ερωτήματα. Στη μελέτη αυτή περιοριστήκαμε στην ανάλυση των απαντήσεων των εκπαιδευτικών σε ένα ερωτηματολόγιο. Εντούτοις, όταν κάποιος προβαίνει σε συγκρίσεις των εκπαιδευτικών συστημάτων, θα πρέπει να λάβει υπόψη τις ιδιαιτερότητες και ιδιομορφίες κάθε κράτους και όχι απλά να υποθέσει ότι οι εκπαιδευτικές μεταβλητές λειτουργούν πανομοιότυπα παντού. Όταν εκπαιδευτικοί χωρών με διαφορετική παράδοση και κουλτούρα καλούνται να περιγράψουν τις διδα-

πτικές τους πρακτικές, θα πρέπει να αναμένουμε κάποιες διαφορές στον τρόπο ερμηνείας των ερωτήσεων που τους υποβάλλονται. Επομένως, η συλλογή δεδομένων δεν πρέπει να αρκείται στη χρήση ερωτηματολογίων, αλλά θα πρέπει να περιλαμβάνει και ποιοτικές μεθόδους, οι οποίες να επιτρέπουν τη μελέτη των πραγματικών αλληλεπιδράσεων σε επίπεδο τάξης. Ένα καλό παράδειγμα αποτελεί η Έρευνα Οπτικογραφημένων Διδακτικών Επεισοδίων που διεξήγαγε η ΙΕΑ. Αναφέρουμε ενδεικτικά την ερμηνεία όρου «διάλεξη». Οι Ιάπωνες εκπαιδευτικοί δήλωσαν στην έρευνα TIMSS-R ότι χρησιμοποιούν τη διάλεξη ως μέσο διδασκαλίας γύρω στο ένα τρίτο του εκπαιδευτικού χρόνου τους. Εντούτοις, η Έρευνα Οπτικογραφημένων Διδακτικών Επεισοδίων έδειξε ότι αυτό δεν ισχύει στην πραγματικότητα – τουλάχιστον όχι με την ερμηνεία που προσδίδεται στον όρο «διάλεξη» από εκπαιδευτικούς της δυτικής κουλτούρας.

Είναι ατυχές το γεγονός ότι η Κύπρος δεν συμμετείχε στην πιο πάνω έρευνα. Η διάθεση ποιοτικής μορφής δεδομένων θα συνέβαλλε στην καλύτερη κατανόηση του τι συμβαίνει στις τάξεις Μαθηματικών της Κύπρου σε σχέση με τον διεθνή χώρο, και θα επέτρεπε την εξαγωγή εγκυρότερων ερμηνειών και συμπερασμάτων. Εντούτοις, η παρούσα μελέτη υποδεικνύει κατευθύνσεις για περαιτέρω εξέταση των διδακτικών πρακτικών των εκπαιδευτικών των τριών χωρών.

Μόνο όταν με κριτικό μάτι αξιολογήσουμε τις πρακτικές μας θα μπορέσουμε να εξάγουμε έγκυρα συμπεράσματά τα οποία να έχουν μακροπρόθεσμες εφαρμογές στην άσκηση εκπαιδευτικής πολιτικής. Η σύγκριση με τα εκπαιδευτικά συστήματα άλλων χωρών συμβάλλει στην αντικειμενικότερη κατανόηση του υπάρχοντος συστήματος και στη διαπίστωση των σημείων όπου μπορούν να γίνουν βελτιωτικές παρεμβάσεις. Τα πορίσματα αξιόπιστων διεθνών συγκριτικών μελετών όπως της TIMSS-R, αν και δεν παρέχουν ασφαλείς ενδείξεις για το πώς επακριβώς θα πρέπει να διδάσκεται το μάθημα των Μαθηματικών, προτείνουν αλλαγές στο εκπαιδευτικό μας σύστημα για βελτιστοποίηση των συνθηκών διδασκαλίας και μάθησης.

ΠΑΡΑΠΟΜΠΕΣ

1. Η όγδοη τάξη είναι ισοτιμία της Β' Γυμνασίου στο ελληνικό και κυπριακό εκπαιδευτικό σύστημα. Αφού όμως ο διαχωρισμός δημοτικού-γυμνασίου διαφέρει χρονικά από χώρα σε χώρα, η TIMSS-R υιοθέτησε τον όρο «όγδοη τάξη» τον οποίο θα κρατήσουμε και εμείς.
2. Παρά το ότι θα μας ενδιέφερε εξίσου η αντίστοιχη έρευνα για τους Έλληνες εκπαιδευτικούς, η Ελλάδα δυστυχώς δεν συμμετείχε στην TIMSS-R.

3. Ο όρος «πιστοποιητικό διδασκαλίας» ή «άδεια εξασκήσεως του επαγγέλματος του εκπαιδευτικού» δεν είναι ξεκάθαρος στο χώρο της κυπριακής εκπαίδευσης. Δεν υπάρχει δηλαδή διαδικασία πιστοποίησης υπό τη μορφή κάποιας γενικής εξέτασης, ή κάποια επιτροπή που να κρίνει την παροχή ή την αφαίρεση τέτοιου προσόντος. Συνεπώς, δεν είναι εντελώς κατανοητό σε εμάς σε τι αναφέρονταν οι Κύπριοι καθηγητές που δήλωσαν ότι κατείχαν ένα τέτοιο πιστοποιητικό.
4. Είναι σημαντικό να τονιστεί ότι, από το ακαδημαϊκό έτος 2000-2001, απαιτείται από τα άτομα με πτυχίο στα Μαθηματικά που ενδιαφέρονται να εργοδοτηθούν στα δημόσια σχολεία Μέσης Εκπαίδευσης της Κύπρου να παρακολουθήσουν μονοετές πρόγραμμα παιδαγωγικής κατάρτισης στο Παιδαγωγικό Ινστιτούτο Κύπρου. Όμως, το πρόγραμμα αυτό δεν αποτελεί ακαδημαϊκό πτυχίο ούτε κα. αποτελεί προϋπόθεση για εγγραφή στον κατάλογο διοριστέων Μέσης Εκπαίδευσης.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Carpenter, T.P., Fennema, E., Peterson, P. L. & Carey, D.A. (1988). "Teachers' pedagogical content knowledge of students' problem solving in elementary arithmetic", *Journal for Research in Mathematics Education*, 19(5), 385-401.
- Hersh, R. (1986). "Some proposals for revising the philosophy of mathematics", στο Tymoczko (ed.), *New directions in the philosophy of mathematics*. Boston: Birkhauser.
- International Association for the Evaluation of Educational Achievement (2000). *Effective Schools in Science and Mathematics, IEA's Third International Mathematics and Science Study*. Boston College: International Study Center.
- Kaiser, G., Luna, E. & Huntley, I. (1999). *International comparisons in mathematics education*. New York: Falmer.
- Καλδρυμίδου, Μ., Οικονόμου, Α., Οικονόμου, Π. & Τζεκάκη, Μ. (1997). "Οι αντιλήψεις των υποψήφιων καθηγητών των Μαθηματικών για τη διδακτική διαδικασία και την επιμόρφωση", *Παιδαγωγική Επιθεώρηση*, 25, 119-149.
- Καραγεώργος, Δ. Α. (2003). "Πώς να βελτιώσουμε την εκπαίδευση των Μαθητών στα Φυσικομαθηματικά μαθήματα". *Νέα Παιδεία*, 107, 54-64.
- Nickson, M. (1992). "The culture of the mathematics classroom: An unknown quantity", στο D.A. Grouws (ed.), *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning* (σσ. 101-114). New York: Macmillan.
- National Council of Teachers of Mathematics (2001). What can we learn from TIMSS-Repeat? [Online] Available: <http://www.nctm.org/news/articles/2001-01cover.htm>
- Ruffel, M., Mason, J. & Allen, B. (1998). "Studying Attitude to Mathematics". *Educational Studies in Mathematics*, 35(1), 1-18.
- Ψυχάρης, Σ. & Ντάλφες, Α. (2003). "Η ανάπτυξη του επαγγέλματος του εκπαιδευτικού και οι προκλήσεις του Ευρωπαϊκού Εκπαιδευτικού". *Νέα Παιδεία*, 104, 22-31.
- Silver, E. A. (1998). *Improving Mathematics in the Middle School: Lessons from TIMSS and Related Research*. U.S. Department of Education.
- Stigler, J. W., Gonzales, P., Kawanaka, T., Knoll, S. & Serrano, A. (1999). *The TIMSS Videotape Classroom Study: Methods and findings from an exploratory research project on eighth-grade mathematics instruction in Germany, Ιαπωνία and the United States*. Washington, DC: NCEs.

- Thompson, A. G. (1992). "Teacher's beliefs and conceptions", στο Grouws, D. (ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning*. NY: Macmillan.
- Τρούλης, Γ. Μ. (1996). "Αναπαραστάσεις των εκπαιδευτικών για τα Μαθηματικά και τη Διδακτική τους". *Παιδαγωγική Επιθεώρηση*, 24, 81-100.
- U.S. Department of Education, National Center for Education Statistics (2001). *Pursuing excellence: Comparisons of International Eighth-Grade Mathematics and Science Achievement from a U.S. Perspective, 1995 and 1999*. (NCES 2001-028). Washington, DC: U.S. Government Printing Office.
- U.S. Department of Education, National Center for Education Statistics (2000). *Mathematics and Science in the Eighth Grade: Findings from the Third International Mathematics and Science Study*. (NCES 2000-014). Washington, DC: U.S. Government Printing Office.
- U.S. Department of Education, National Institute on Educational Governance, Finance, Policymaking, and Management Office of Educational Research and Improvement and Consortium for Policy Research in Education (1998). *What the TIMSS Means for Systemic School Improvement*. U.S. Department of Education.

Abstract

Our study was designed to provide some insights into the instructional practices of teachers of eighth-grade students in three countries whose students' achievement represented three different levels on the TIMSS-R study: Japan, the U.S., and Cyprus. We studied the characteristics that may underlie different achievement levels by comparing teacher profiles and characteristics of instructional practices as these are reported in TIMSS-R for the teachers of Japan, U.S., and Cyprus and we explored some of the instructional and policy implications of our findings.

Μαρία Μελετίου-Μαυροθέρη

Ευαγγελίστριας 25Δ, Στρόβολος 2057

Λευκωσία, Κύπρος

Τηλ.: +357-22-464730, +357-99-692744

e-mail: meletiu@spidernet.com.cy

Δέσποινα Στυλιανού

School of Education, NAC 6/207

The City College of City University of New York

Convent Avenue at 138th Street

New York, NY 10031 USA

Τηλ.: 212-650-5037

e-mail: dstylianou@ccny.cuny.edu