
Έρευνα στη Διδακτική των Μαθηματικών

Αρ. 1 (2007)

ΕΡΕΥΝΑ ΣΤΗ ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΤΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ

ΑΝΗΣΥΧΙΕΣ ΚΑΙ ΠΕΠΟΙΘΗΣΕΙΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΤΩΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΩΝ ΕΝΑΝΤΙ ΜΙΑΣ ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑΣ: ΕΠΙΧΕΙΡΩΝΤΑΣ ΤΗ ΣΥΖΕΥΞΗ ΤΩΝ ΔΥΟ ΕΝΝΟΙΩΝ

Χαράλαμπος Χαραλάμπους (Charalampos Charalampous), Λεωνίδα Κυριακίδης (Leonidas Kyriakidis), Γιώργος Φιλίππου (Giorgos Philippou)

doi: [10.12681/enedim.18762](https://doi.org/10.12681/enedim.18762)

Copyright © 2018, Chalalambos Charalambous



Άδεια χρήσης [Creative Commons Αναφορά 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Βιβλιογραφική αναφορά:

Χαραλάμπους (Charalampos Charalampous) Χ., Κυριακίδης (Leonidas Kyriakidis) Λ., & Φιλίππου (Giorgos Philippou) Γ. (2018). ΑΝΗΣΥΧΙΕΣ ΚΑΙ ΠΕΠΟΙΘΗΣΕΙΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΤΩΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΩΝ ΕΝΑΝΤΙ ΜΙΑΣ ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑΣ: ΕΠΙΧΕΙΡΩΝΤΑΣ ΤΗ ΣΥΖΕΥΞΗ ΤΩΝ ΔΥΟ ΕΝΝΟΙΩΝ. *Έρευνα στη Διδακτική των Μαθηματικών*, (1), 8–39. <https://doi.org/10.12681/enedim.18762>

ΑΝΗΣΥΧΙΕΣ ΚΑΙ ΠΕΠΟΙΘΗΣΕΙΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΤΩΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΩΝ ΕΝΑΝΤΙ ΜΙΑΣ ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑΣ: ΕΠΙΧΕΙΡΩΝΤΑΣ ΤΗ ΣΥΖΕΥΞΗ ΤΩΝ ΔΥΟ ΕΝΝΟΙΩΝ

Χαραλάμπους Χ.*, Κυριακίδης Λ.***, Φιλίππου Γ.**
*University of Michigan, **Πανεπιστήμιο Κύπρου

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Πρωταρχικό ρόλο για την επιτυχία οποιασδήποτε καινοτομίας διαδραματίζουν οι ανησυχίες των εκπαιδευτικών. Η έρευνα έχει δείξει ότι οι ανησυχίες των εκπαιδευτικών αναπτύσσονται σε τρεις διαδοχικές φάσεις: ως προς τον εαυτό, το συγκεκριμένο έργο και την αναμενόμενη επίδρασή του, αντίστοιχα. Μια άλλη παράμετρος που βρέθηκε ότι επηρεάζει τη στάση των εκπαιδευτικών έναντι μιας καινοτομίας είναι οι πεποιθήσεις επάρκειάς τους. Στην παρούσα έρευνα αξιολογείται ένα μοντέλο σύζευξης των ανησυχιών και πεποιθήσεων επάρκειας των εκπαιδευτικών ως προς μια καινοτομία που εισήχθη στα βιβλία των Μαθηματικών του δημοτικού σχολείου. Η ανάλυση δεδομένων από 157 εκπαιδευτικούς έδειξε ότι οι τελευταίοι παρουσίαζαν έντονες ανησυχίες ως προς την ικανότητά τους να ανταποκριθούν στην καινοτομία και ένιωθαν πιο επαρκείς να διδάξουν χωρίς να τη χρησιμοποιούν. Από την ανάλυση προέκυψε, επίσης, ένα πιο σύνθετο πλέγμα αλληλεπιδράσεων μεταξύ των ανησυχιών και των πεποιθήσεων επάρκειας των εκπαιδευτικών σε σχέση με αντίστοιχα αποτελέσματα προηγούμενων ερευνών. Τα ευρήματα αυτά έχουν επιπτώσεις τόσο σε ερευνητικό επίπεδο όσο και αναφορικά με την πολιτική εφαρμογής καινοτομιών.

Λέξεις κλειδιά: ανησυχίες εκπαιδευτικών (ΑΕ), εκπαιδευτική καινοτομία, επίλυση μαθηματικού προβλήματος (ΕΜΠ), πεποιθήσεις επάρκειας (ΠΕ).

■ ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ευρήματα έρευνας από τη διεθνή σκηνή υπογραμμίζουν τη σημασία αξιολόγησης των αντιδράσεων των εκπαιδευτικών ως προς τις εκπαιδευτικές καινοτομίες (Datnow, Borman, Stringfield, Overman, & Castellano, 2003). Κατά κανόνα, κάθε αλλαγή συνεπάγεται διαφοροποίηση του έργου των εκπαιδευτικών και απαιτεί παρεκκλίσεις από την ακολουθούμενη προσέγγιση διδασκαλίας. Συνεπώς, η επιτυχία μιας καινοτομίας εξαρτάται, εν μέρει, από την αποδοχή της, την ενσυνείδητη συμμετοχή των εκπαιδευτικών στην εφαρμογή της και την ικανότητα των εκπαιδευτικών να υλοποιήσουν τις βασικές της συνιστώσες (Amit & Fried, 2002· Sztajn, 2003).

Στην Κύπρο η τελευταία μεταρρύθμιση των σχολικών Μαθηματικών υλοποιήθηκε μέσα από μια νέα σειρά διδακτικών εγχειριδίων που άρχισαν να εισάγονται στο δημοτικό σχολείο από το 1995¹. Δεδομένης της συμβολής των σχολικών εγχειριδίων στην εφαρμογή μιας καινοτομίας (Ball & Cohen, 1996) και του βαθμού εξάρτησης των εκπαιδευτικών από τα εγχειρίδια αυτά –ειδικότερα στην περίπτωση των Μαθηματικών (Remillard, 2005)– επιχειρήθηκε μια πρώτη εξοικείωση των εκπαιδευτικών με την καινοτομία μέσα από σύντομα εισαγωγικά σημειώματα που εντάχθηκαν στα εγχειρίδια αυτά ή επεξηγηματικά σχόλια που περιλήφθηκαν στο βοήθημα του εκπαιδευτικού. Η επιμόρφωση των εκπαιδευτικών περιορίστηκε, επίσης, σε βραχείας διάρκειας σεμινάρια από επιθεωρητές, με αποτέλεσμα οι εκπαιδευτικοί να μην κατανοήσουν επαρκώς τη φιλοσοφία της αλλαγής και τις προτάσεις για υλοποίησή της. Ειδικότερα, η προσέγγιση επίλυσης μαθηματικών προβλημάτων (ΕΜΠ) με βάση τη *Θεωρία Σχήματος* –το μέρος της καινοτομίας στο οποίο επικεντρωνόμαστε στην παρούσα μελέτη– προκάλεσε αντικρουόμενα σχόλια και εκτιμήσεις από εκπαιδευτικούς και γονείς. Δεδομένης της σημασίας που έχουν τα αισθήματα και οι εκτιμήσεις των εκπαιδευτικών για κάθε καινοτομία (Fullan, 1991), πέντε χρόνια μετά την εισαγωγή της μεταρρύθμισης στην Κύπρο αναπτύχθηκε ένα διετές ερευνητικό πρόγραμμα² για την εξέταση

¹ Το πρώτο έτος η νέα σειρά βιβλίων χρησιμοποιήθηκε στην Α΄ τάξη, το επόμενο στη Β΄ τάξη και συνέχισε να επεκτείνεται κάθε χρόνο στην αμέσως επόμενη τάξη, ώσπου το έτος 2000-2001 κάλυψε όλες τις τάξεις.

² Το ερευνητικό αυτό πρόγραμμα επιχορηγήθηκε από το Ίδρυμα Προώθησης Έρευνας και συγκεκριμένα, από το Πρόγραμμα Ενίσχυσης Νέων Ερευνητών Κύπρου (ΠΕΝΕΚ 2001/2).

τόσο του βαθμού αποδοχής της από τους εκπαιδευτικούς όσο και της συμβολής της στη βελτίωση της επίδοσης των μαθητών στη επίλυση μαθηματικών προβλημάτων. Στο παρόν άρθρο επικεντρωνόμαστε σε μια από τις πτυχές του ερευνητικού αυτού προγράμματος: τις ανησυχίες και τις πεποιθήσεις επάρκειας των εκπαιδευτικών σε σχέση με την καινοτομία.³

Έρευνες κατέδειξαν ότι οι *ανησυχίες* των εκπαιδευτικών (ΑΕ) και οι *πεποιθήσεις επάρκειάς* τους (ΠΕ) έναντι μιας καινοτομίας καθορίζουν το βαθμό αποδοχής της καινοτομίας και, κατά συνέπεια, την επιτυχή εφαρμογή της (π.χ. Tschannen-Moran, Woolfolk-Hoy & Hoy, 1998). Ωστόσο, οι έρευνες αυτές κινήθηκαν σε παράλληλα επίπεδα. Όπου επιχειρήθηκε σύζευξη των δύο εννοιών, οι ΑΕ θεωρήθηκαν είτε το αίτιο είτε το αιτιατό των ΠΕ τους, χωρίς να εξετάζεται ένα πιο σύνθετο μοντέλο αλληλεπίδρασης των δύο εννοιών. Εκκινώντας από την εξέταση του βαθμού αποδοχής της καινοτομίας από τους εκπαιδευτικούς, και συγκεκριμένα τις ανησυχίες και τις ΠΕ τους έναντι της καινοτομίας, η παρούσα μελέτη αποτελεί μια πρώτη προσπάθεια σύζευξης των δύο αυτών διαστάσεων μέσω ενός σύνθετου πλέγματος αλληλεπιδράσεων.

Η μελέτη αναπτύσσεται σε έξι ενότητες: Στην πρώτη ενότητα παρουσιάζονται σε συντομία οι βασικές αρχές της μεταρρύθμισης και ειδικότερα η προσέγγιση ΕΜΠ που προτείνεται από την καινοτομία. Στη δεύτερη ενότητα αναλύονται οι έννοιες των ανησυχιών και των πεποιθήσεων των εκπαιδευτικών και παρουσιάζονται ερευνητικά αποτελέσματα που διασυνδέουν τις έννοιες αυτές με το βαθμό αποδοχής της καινοτομίας. Στην τρίτη και τέταρτη ενότητα παρατίθεται ο σκοπός, οι υποθέσεις και η μεθοδολογία της έρευνας (συμμετέχοντες, μέσα συλλογής δεδομένων και μέθοδοι ανάλυσης των δεδομένων), ενώ στις δύο τελευταίες ενότητες παρουσιάζονται και συζητούνται τα αποτελέσματα της έρευνας. Η συζήτηση των αποτελεσμάτων κινείται σε δύο επίπεδα. Πιο συγκεκριμένα, εστιάζουμε την προσοχή μας στο πώς τα ευρήματα της έρευνας μπορούν να βελτιώσουν τις υπάρχουσες πρακτικές εισαγωγής εκπαιδευτικών καινοτομιών και συζητούμε τις ερευνητικές προεκτάσεις του μοντέλου σύζευξης των ανησυχιών και πεποιθήσεων των εκπαιδευτικών που προέκυψε από την έρευνα.

³ Για μια πιο ενδελεχή περιγραφή της ερευνητικής αυτής προσπάθειας βλέπε Kyriakides, Charalambous, Philippou, και Campbell (2006).

■ Η ΕΙΣΑΧΘΕΙΣΑ ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑ

Η τελευταία μεταρρύθμιση των σχολικών Μαθηματικών που επιχειρήθηκε στο κυπριακό εκπαιδευτικό σύστημα ακολούθησε τις διεθνείς τάσεις, όπως αποτυπώθηκαν στο *Curriculum and Evaluation Standards* (NCTM, 1989). Βασική επιδίωξη ήταν η παροχή βοήθειας και καθοδήγησης στο μαθητή για να οικοδομήσει, όσο το δυνατό πιο αυτόνομα, δυναμική μαθηματική γνώση, να κατανοήσει έννοιες, να αναπτύξει ικανότητες αιτιολόγησης και να αξιοποιεί την αποκτηθείσα γνώση στην επίλυση προβλημάτων. Η προσπάθεια απέβλεπε, επίσης, στην ενεργητική και συνεργατική μάθηση, μέσα από κατάλληλα σχεδιασμένες δραστηριότητες.

Μια από τις διαστάσεις της καινοτομίας ήταν η ΕΜΠ με βάση τη *Θεωρία Σχήματος* (βλ. Marshall, 1995). Η προσέγγιση αυτή στηρίζεται σε δύο πυλώνες: τη σημασία της κατανόησης της *δομής* των προβλημάτων και τη συμβολή των *αναπαραστάσεων* κατά την επίλυση των προβλημάτων (Χαραλάμπους, 2003). Έρευνες των τελευταίων τριών δεκαετιών έδειξαν ότι η επιτυχία ΕΜΠ επηρεάζεται καθοριστικά από τη δομή των προβλημάτων, δηλαδή τις σχέσεις που συνδέουν τα στοιχεία τους (π.χ. Greer, 1992· Lester, 1994). Ερευνητές όπως οι Vergnaud, Greeno, Heller, Carpenter, Moser και Nesher ταξινόμησαν τα προβλήματα μιας πράξης σε δύο μεγάλες κατηγορίες: τα προβλήματα αθροιστικής δομής (π.χ., αλλαγής, σύγκρισης, ομαδοποίησης και εξισορρόπησης) και τα προβλήματα πολλαπλασιαστικής δομής (π.χ., ίσων ομάδων, ίσων μέτρων, ρυθμού αλλαγής, μετατροπής μέτρων, σύγκρισης, μέρους-όλου, ορθογώνιας διάταξης και καρτεσιανού γινομένου). Η ενασχόληση των μαθητών με μια ποικιλία προβλημάτων από τους προαναφερθέντες τύπους, ακόμα και στις μικρότερες τάξεις του δημοτικού σχολείου, βρέθηκε να προάγει την ικανότητά τους στην ΕΜΠ (Kouba & Franklin, 1993).

Το συγκεκριμένο μέρος της μεταρρύθμισης που αφορά στην ΕΜΠ με βάση τη *Θεωρία Σχήματος* εισήχθη το 1998 στα βιβλία της Δ' τάξης, αφού είχε προηγουμένως δοκιμαστεί πειραματικά με επιτυχία σε σχολεία της Κύπρου (Christou & Philippou, 1999). Η προσέγγιση αυτή, η οποία επαναφέρεται και στα βιβλία της Ε' και Στ' τάξης, επιδιώκει την εξοικείωση των μαθητών με τέσσερις τύπους προβλημάτων: τα προβλήματα αλλαγής, ομαδοποίησης, αναλογίας και σύγκρισης. Οι δύο πρώτες κατηγορίες αφορούν σε προβλή-

ματα αθροιστικής δομής, η τρίτη κατηγορία σε προβλήματα πολλαπλασιαστικής δομής, ενώ η τέταρτη κατηγορία συνδυάζει προβλήματα αθροιστικής και πολλαπλασιαστικής δομής. Πιο αναλυτικά, τα χαρακτηριστικά των προβλημάτων αυτών είναι:

Προβλήματα αλλαγής. Στα προβλήματα αυτά παρατηρείται μια μόνιμη αλλαγή μιας μετρήσιμης ποσότητας. Ως εκ τούτου, τα προβλήματα αλλαγής περιλαμβάνουν τρεις αριθμούς: τον αριθμό που εκφράζει την ποσότητα πριν την αλλαγή, τον αριθμό που εκφράζει τη μεταβολή της ποσότητας (αύξηση ή μείωση) και τον αριθμό που εκφράζει την τελική ποσότητα.

Προβλήματα ομαδοποίησης. Τα προβλήματα ομαδοποίησης περιλαμβάνουν τρεις τουλάχιστον ποσότητες: τους πληθικούς αριθμούς δύο τουλάχιστον συνόλων ξένων μεταξύ τους και τον πληθικό αριθμό της ένωσης των συνόλων αυτών. Πρόκειται δηλαδή για την ισότητα $n(A \cup B \cup \Gamma \dots) = n(A) + n(B) + n(\Gamma) + \dots$, δεδομένου ότι τα σύνολα A, B, Γ, \dots είναι ανά δύο ξένα μεταξύ τους ($A \cap B = \emptyset, A \cap \Gamma = \emptyset, B \cap \Gamma = \emptyset \dots$).

Προβλήματα αναλογίας. Στα προβλήματα αναλογίας περιγράφεται μια σχέση μεταξύ δύο συμμεταβλητών ποσών, η οποία διατηρείται ανεξάρτητα από τη μεταβολή των ποσοτήτων του προβλήματος. Κατά συνέπεια, όταν μεταβάλλεται η πρώτη ποσότητα, παρατηρείται αντίστοιχη αυξομείωση στη δεύτερη ποσότητα. Τα απλά προβλήματα αναλογίας είναι της μορφής «αν... τότε...».

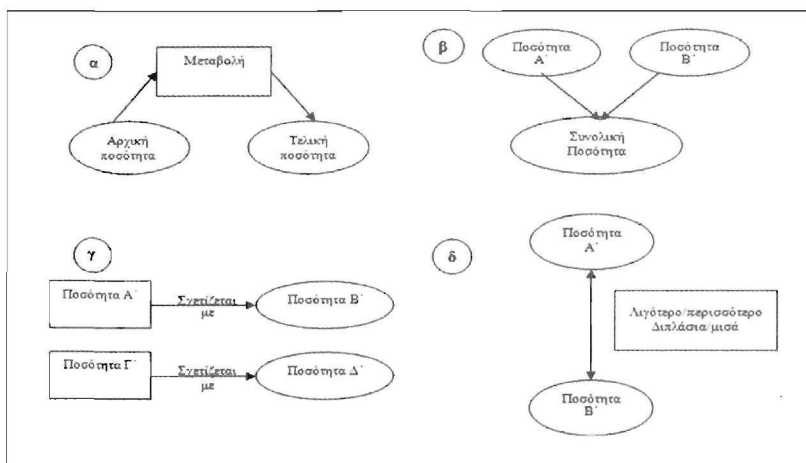
Προβλήματα σύγκρισης. Στα προβλήματα σύγκρισης συγκρίνονται δύο ποσότητες. Συνήθως εκφράζονται με επίθετα ή επιρρήματα, όπως γρηγορότερα, φθηνότερα, μακρύτερα κ.λπ. (προβλήματα αθροιστικής δομής) ή διπλάσια, μισά, τριπλάσια κ.λπ. (προβλήματα πολλαπλασιαστικής δομής).

Η εστίαση της προσοχής των μαθητών στη δομή των προβλημάτων και όχι σε άλλα επιφανειακά τους χαρακτηριστικά αποτελεί κομβικό στοιχείο της υπό εξέταση καινοτομίας. Για την κατανόηση της δομής των προβλημάτων εισάγονται και χρησιμοποιούνται στα βιβλία της Δ' τάξης τέσσερα διαγράμματα (βλ. Διάγραμμα 1), που στόχο έχουν να ενισχύσουν και να συστηματοποιήσουν τις εσωτερικές αναπαραστάσεις που οικοδομούν οι μαθητές σε σχέση με τις διάφορες κατηγορίες προβλημάτων. Έρευνες έχουν δείξει ότι διαγράμματα της μορφής αυτής συμβάλλουν σε καλύτερη κατανόηση των

προβλημάτων και συνεπώς επιδρούν καταλυτικά στην επιτυχή επίλυσή τους (Diezmann & English, 2001· Mayer & Hegarty, 1996).

Στα πρώτα χρόνια που εφαρμόστηκε η προαναφερθείσα καινοτομία διαφάνηκε ότι οι μαθητές συναντούσαν πολλές δυσκολίες. Ανεπίσημα εκφράστηκαν τόσο από διάφορους εκπαιδευτικούς φορείς –επιθεωρητές, διευθυντές και εκπαιδευτικούς– όσο και από τους γονείς ανησυχίες σχετικά με την αποτελεσματικότητα της συγκεκριμένης προσέγγισης, ειδικότερα σε σχέση με προγενέστερες, πιο παραδοσιακές προσεγγίσεις ΕΜΠ. Επιπρόσθετα, οι εκπαιδευτικοί επεσήμαναν την έλλειψη επαρκούς ενημέρωσης αναφορικά με τον τρόπο αξιοποίησης της προσέγγισης αυτής, τόσο για σκοπούς διδασκαλίας όσο και για σκοπούς αξιολόγησης.

Οι πιο πάνω προβληματισμοί και ανησυχίες ενίσχυσαν την ανάγκη διερεύνησης των ανησυχιών και των πεποιθήσεων επάρκειας των εκπαιδευτικών έναντι της εισαχθείσας καινοτομίας.



Διάγραμμα 1. Τα διαγράμματα για την επίλυση των προβλημάτων που περιλαμβάνονται στην καινοτομία (α = αλλαγής, β = ομαδοποίησης, γ = αναλογίας, δ = σύγκρισης)

■ ΑΝΗΣΥΧΙΕΣ ΚΑΙ ΠΕΠΟΙΘΗΣΕΙΣ ΤΩΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΩΝ

Η έννοια των *ανησυχιών των εκπαιδευτικών* (ΑΕ) εισήχθηκε από τον Fuller περί τα τέλη της δεκαετίας του 1960 (van den Berg & Ros, 1999), ο οποίος πρότεινε μια ιεραρχική ταξινόμηση των ανησυχιών σε τρία αναπτυξιακά επίπεδα-φάσεις: ανησυχίες για τον *εαυτό*, ανησυχίες για το *έργο* και ανησυχίες

για τις επιπτώσεις της καινοτομίας. Οι ανησυχίες για τον εαυτό αφορούν στα αισθήματα άγχους των εκπαιδευτικών ως προς την ικανότητά τους να ανταποκριθούν στις απαιτήσεις της καινοτομίας μέσα στο σχολικό περιβάλλον. Οι ανησυχίες για το έργο αναφέρονται σε πιθανές αλλαγές ή επιπλοκές που επιφέρει η εισαγωγή της καινοτομίας κυρίως στα καθημερινά καθήκοντα του εκπαιδευτικού και ειδικότερα σε σχέση με μια σειρά από περιορισμούς όπως ο αριθμός των μαθητών, η έλλειψη τεχνικών και εποπτικών μέσων κ.λπ. Τέλος, οι ανησυχίες ως προς τις πιθανές επιπτώσεις της καινοτομίας σχετίζονται με τις εκτιμήσεις των εκπαιδευτικών ως προς την επίδραση της καινοτομίας στη βελτίωση των μαθησιακών αποτελεσμάτων.

Αξιοποιώντας τις ιδέες του Fuller, οι McKinney, Sexton και Meyerson (1999) ανέπτυξαν ένα μοντέλο ανησυχιών, ευρύτερα γνωστό ως CBAM (*Concerns Based Adoption Model*). Το μοντέλο αυτό περιλαμβάνει επτά στάδια ανησυχιών που οργανώνονται στα τρία επίπεδα που πρότεινε ο Fuller. Τα τρία πρώτα στάδια αποτελούν ανησυχίες που αφορούν στο άτομο, το τέταρτο σχετίζεται με ανησυχίες ως προς το έργο, και τα τρία τελευταία στάδια αναφέρονται στις επιπτώσεις της καινοτομίας. Σύμφωνα με το μοντέλο αυτό, αρχικά οι εκπαιδευτικοί νιώθουν ότι δεν έχουν ενημερωθεί επαρκώς για την καινοτομία (awareness), αργότερα εκδηλώνουν επιθυμία να μάθουν περισσότερα για αυτή (informational), αλλά ανησυχούν για την ικανότητά τους να ανταποκριθούν στις απαιτήσεις του έργου (personal). Σταδιακά οι προσωπικές ανησυχίες μειώνονται και οι εκπαιδευτικοί επικεντρώνονται σε ζητήματα που σχετίζονται με τη διαχείριση της καινοτομίας (management), ενώ σε μεταγενέστερα στάδια οι εκπαιδευτικοί υπερβαίνουν τις ανησυχίες τους για το έργο και εστιάζουν την προσοχή τους στα αποτελέσματα της καινοτομίας στους μαθητές (consequences). Στη φάση αυτή επιζητούν τη συνεργασία με συνάδελφούς τους ώστε να εφαρμόσουν πιο αποτελεσματικά την καινοτομία (collaboration) και εκδηλώνουν την ετοιμότητά τους να υποβάλουν προτάσεις για αναθεώρηση και βελτίωση της καινοτομίας (refocusing).

Τα αποτελέσματα έρευνας των van den Berg και Ros (1999) υποστηρίζουν μερικώς τη διαδοχική εξέλιξη των ανησυχιών των εκπαιδευτικών. Η έρευνά τους έδειξε ότι στα αρχικά στάδια εισαγωγής της καινοτομίας οι εκπαιδευτικοί εκφράζουν κυρίως προσωπικές ανησυχίες. Στο στάδιο της υλοποίησης της καινοτομίας, στο οποίο οι εκπαιδευτικοί έχουν άμεση εμπλοκή στην και-

νοτομία, εκφράζουν κυρίως ανησυχίες ως προς τη διαχείρισή της. Τέλος, στο στάδιο της εγκαθίδρυσης της καινοτομίας οι εκπαιδευτικοί διατυπώνουν ανησυχίες ως προς τις συνέπειές της στους μαθητές και εντοπίζουν συγκεκριμένα χαρακτηριστικά της που θα μπορούσαν να αναθεωρηθούν, ώστε η καινοτομία να καταστεί πιο λειτουργική. Επιπρόσθετα, από την έρευνα φάνηκε ότι με την πάροδο του χρόνου μετατοπίζεται η ένταση των ανησυχιών των εκπαιδευτικών. Συγκεκριμένα, βρέθηκε ότι μετά την παρέλευση δύο τουλάχιστον χρόνων από την εισαγωγή της καινοτομίας οι εκπαιδευτικοί εκφράζουν λιγότερο έντονες προσωπικές ανησυχίες, αλλά εντείνονται οι ανησυχίες τους για τη διαχείριση της καινοτομίας. Ανάλογα αποτελέσματα βρέθηκαν και στην έρευνα των McKinney et al. (1999), η οποία κατέληξε στο συμπέρασμα ότι μια καινοτομία επιτυγχάνει όταν οι εκπαιδευτικοί μετακινούνται από το επίπεδο των προσωπικών ανησυχιών και των ανησυχιών για τη διαχείριση της καινοτομίας στο επίπεδο ανησυχιών για τα αποτελέσματα της καινοτομίας στους μαθητές. Ωστόσο, η μετάβαση αυτή δεν είναι εύκολη (van den Berg, Sleegers, Geijsel, & Vandenberghe, 2000).

Παρά τα ερευνητικά δεδομένα που υποστηρίζουν μερικώς την αναπτυξιακή δομή των ανησυχιών, δεν έχουμε εντοπίσει καμιά συστηματική προσπάθεια ελέγχου της ιεραρχικής δομής των ανησυχιών των εκπαιδευτικών αξιοποιώντας πιο σύνθετες μεθόδους ανάλυσης, όπως, για παράδειγμα, τα δομικά μοντέλα ανάλυσης (βλ. Bentler, 1995). Στην παρούσα μελέτη επιχειρούμε ένα πρώτο βήμα προς την κατεύθυνση αυτή και ταυτόχρονα εξετάζουμε τη διασύνδεση ανάμεσα στις ανησυχίες και στις πεποιθήσεις επάρκειας των εκπαιδευτικών.

Η έννοια των *πεποιθήσεων επάρκειας* (ΠΕ) εισήχθη κατά τη δεκαετία του 1970 και αναφέρεται στην αίσθηση του ατόμου αναφορικά με την ικανότητά του να σχεδιάζει και εφαρμόζει σχέδια προς επιτυχία ενός σκοπού (Bandura, 1997). Έρευνες των τελευταίων χρόνων εισηγούνται ότι οι ΠΕ επηρεάζουν το βαθμό στον οποίο οι εκπαιδευτικοί αποδέχονται και εφαρμόζουν μια καινοτομία. Αναλυτικότερα, φάνηκε ότι εκπαιδευτικοί με υψηλές ΠΕ είναι πιο πρόθυμοι να πειραματιστούν με διάφορες διδακτικές προσεγγίσεις και ανησυχούν λιγότερο για τις πιθανές επιπλοκές που μπορεί να προκύψουν από την εφαρμογή των προσεγγίσεων αυτών (Bandura, 1997). Επιπρόσθετα, εκπαιδευτικοί με υψηλό επίπεδο ΠΕ παρουσιάζουν χαμηλότερα επίπεδα άγχους

και βιώνουν λιγότερο το φαινόμενο της συναισθηματικής εξάντλησης, όταν καλούνται να εφαρμόσουν μια καινοτομία (Evers, Brouwers & Tomic, 2002). Παράλληλα, βρέθηκε ότι εκπαιδευτικοί με υψηλότερες ΠΕ έχουν πιο θετική στάση έναντι μιας καινοτομίας, τη θεωρούν σημαντική, συμβατή με τον υφιστάμενο τρόπο εργασίας τους και εφαρμόσιμη (Ghaith & Shaaban, 1999).⁴

Ιδιαίτερο ερευνητικό ενδιαφέρον παρουσιάζει τα τελευταία χρόνια η μελέτη της διασύνδεσης και αλληλεπίδρασης των ΠΕ και των ανησυχιών των εκπαιδευτικών. Συγκεκριμένα, έχει βρεθεί ότι συγκριτικά με συνάδελφούς τους που έχουν υψηλό επίπεδο ΠΕ, εκπαιδευτικοί με χαμηλό επίπεδο ΠΕ χαρακτηρίζονται από έντονες προσωπικές ανησυχίες και ανησυχίες αναφορικά με το έργο (Ghaith & Shaaban, 1999). Αντίθετα, όσο πιο επαρκείς αισθάνονται οι εκπαιδευτικοί για την εφαρμογή μιας καινοτομίας, τόσο πιο έντονες είναι οι ανησυχίες τους αναφορικά με τις επιπτώσεις στους μαθητές (McKinney et al., 1999). Έχει ακόμη βρεθεί ότι οι ΑΕ επηρεάζονται σημαντικά από τις ΠΕ τους (Christou, Philippou, Pitta-Pantazi, & Menon-Eliophotou, 2002). Συνοπτικά, προκύπτει ότι ακόμα και οι έρευνες που επιχείρησαν τη σύζευξη των δύο εννοιών κινήθηκαν είτε προς τη μια είτε προς την άλλη κατεύθυνση, θεωρώντας τις ΑΕ είτε αίτιο είτε αιτιατό των ΠΕ των εκπαιδευτικών. Πιστεύουμε ότι οι σχέσεις μεταξύ των δύο εννοιών πιθανόν να είναι πιο σύνθετες. Για παράδειγμα, ενώ είναι λογικό να υποστηρίξει κανείς ότι όσο πιο επαρκείς αισθάνονται οι εκπαιδευτικοί ως προς την εφαρμογή μιας καινοτομίας τόσο πιο ήπιες μπορεί να είναι οι ανησυχίες τους ως προς τη διαχείριση της καινοτομίας, είναι εξίσου λογικό να υποθέσει κανείς ότι οι ανησυχίες των εκπαιδευτικών, ιδιαίτερα στο βαθμό που αναφέρονται στην ενημέρωσή τους για την καινοτομία, μπορεί να επηρεάζουν την αυτοπεποίθησή τους αναφορικά με την αξιοποίηση της καινοτομίας στη διδασκαλία τους. Η υπόθεση αυτή βασίζεται στο ότι η γνώση των εκπαιδευτικών για έναν ορισμένο τομέα επηρεάζει την αίσθηση επάρκειας που έχουν για να διδάξουν θέματα σχετικά με τον τομέα αυτό (Bandura, 1997). Εύλογα κανείς θα μπορούσε, επίσης, να υποστηρίξει ότι οι ΠΕ των εκπαιδευτικών σε σχέση με διδακτικές προσεγγίσεις

⁴ Παρόλο που, εξ' ορισμού, οι προσωπικές ΑΕ αντιστοιχούν με τις αρνητικές ΠΕ τους, λόγω του ότι η έρευνα αναφορικά με τις ανησυχίες και τις πεποιθήσεις των εκπαιδευτικών κινήθηκε σε παράλληλα επίπεδα, δεν έχουμε εντοπίσει μελέτες που να ταυτίζουν τις δύο έννοιες, έστω και αντιθετικά. Στην παρούσα μελέτη, χρησιμοποίησα δηλώσεις που αφορούσαν ταυτόχρονα και στις δύο έννοιες (βλ. υποενότητα «Μέσα συλλογής δεδομένων»).

προγενέστερες της καινοτομίας είναι δυνατό να επηρεάζουν την ένταση των ανησυχιών τους, ειδικότερα αυτών που αφορούν στην αποτελεσματικότητα της καινοτομίας. Οι παραπάνω υποθέσεις και γενικότερα η μελέτη της διασύνδεσης των ΑΕ και ΠΕ τους μέσω ενός πιο σύνθετου πλέγματος επιδράσεων διαγράφουν το πλαίσιο μέσα στο οποίο κινήθηκε η παρούσα έρευνα.

■ ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

Υπό το πρίσμα της πιο πάνω ανάλυσης, ο σκοπός της παρούσας έρευνας ήταν διττός. Συγκεκριμένα, η έρευνα αποσκοπούσε: (α) να εξετάσει τις ανησυχίες και τις ΠΕ των εκπαιδευτικών να διδάξουν ΕΜΠ αξιοποιώντας την προτεινόμενη καινοτομία και (β) να εξετάσει εμπειρικά ένα μοντέλο που να συνδέει τις ΠΕ και τις ανησυχίες των εκπαιδευτικών. Στόχος μας ήταν το μοντέλο αυτό αφενός να συνθέτει τα ευρήματα προηγούμενων ερευνών, όπως αυτά παρουσιάστηκαν στην προηγηθείσα ενότητα, και αφετέρου να αξιοποιεί την έννοια των ΠΕ των εκπαιδευτικών σε σχέση με προγενέστερες της καινοτομίας διδακτικές προσεγγίσεις διδασκαλίας. Πιο συγκεκριμένα, στη μελέτη αυτή ελέγξαμε τις ακόλουθες τρεις υποθέσεις:

- Οι ΑΕ σχηματοποιούνται σε ένα ιεραρχικό μοντέλο, ως προς την ενημέρωση, την πληροφόρηση, την προσωπική εμπλοκή, τη διαχείριση, τις επιπτώσεις της καινοτομίας, τη συνεργασία και την αναθεώρηση, έτσι ώστε οι ανησυχίες που σχετίζονται με τα προηγούμενα στάδια να επηρεάζουν τις ανησυχίες των μεταγενέστερων σταδίων.
- Οι ΠΕ των εκπαιδευτικών επηρεάζουν τις ανησυχίες δεύτερου και τρίτου επιπέδου (που αφορούν στο έργο και στις επιπτώσεις του), ενώ οι ΠΕ των εκπαιδευτικών επηρεάζονται από τις ανησυχίες τους, που σχετίζονται με το πρώτο επίπεδο (ανησυχίες σε σχέση με τον εαυτό).
- Οι ΠΕ των εκπαιδευτικών για διδακτικές προσεγγίσεις προγενέστερες της καινοτομίας επηρεάζουν και τα τρία επίπεδα ανησυχιών τους σε σχέση με την καινοτομία.

Θεωρούμε την εμπειρική εξέταση του παραπάνω μοντέλου σημαντική, γιατί το μοντέλο αυτό αφενός επιχειρεί τη σύζευξη των ανησυχιών και των ΠΕ των εκπαιδευτικών και, αφετέρου, περιλαμβάνει την έννοια των ΠΕ των εκπαιδευτικών για προσεγγίσεις προγενέστερες της καινοτομίας, η οποία, εξ' όσων είμαστε σε θέση να γνωρίζουμε, δεν έχει μέχρι τώρα μελετηθεί συστηματικά.

■ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Δείγμα

Για να ελεγχθούν οι υποθέσεις της έρευνας επιλέχθηκαν 27 αστικά και περιφερειακά σχολεία με τη μέθοδο της στρωματοποιημένης δειγματοληψίας. Οι 167 εκπαιδευτικοί των τριών τελευταίων τάξεων των σχολείων αυτών –τάξεις στις οποίες εισάγεται και χρησιμοποιείται η καινοτομία– κλήθηκαν να απαντήσουν σε ερωτηματολόγιο που εξέταζε τις ανησυχίες και ΠΕ τους σε σχέση με την καινοτομία. Επιστράφηκαν 157 συμπληρωμένα ερωτηματολόγια, ένα πολύ ικανοποιητικό ποσοστό ανταπόκρισης (94%). Οι εκπαιδευτικοί που δεν απάντησαν στο ερωτηματολόγιο δε διέφεραν σημαντικά από αυτούς που συμπλήρωσαν και επέστρεψαν το ερωτηματολόγιο ως προς τα ακόλουθα δημογραφικά χαρακτηριστικά: φύλο, χρόνια υπηρεσίας και τύπος σχολείου στο οποίο υπηρετούσαν (αστικό ή περιφερειακό).

Μέσα συλλογής δεδομένων

Τα δεδομένα της έρευνας συλλέχθηκαν με τη χρήση ερωτηματολογίου που αναπτύχθηκε με βάση προηγούμενες έρευνες. Στα δημογραφικά στοιχεία που ζητήθηκαν από τους εκπαιδευτικούς περιλαμβάνονταν το φύλο, η οργανική θέση στη σχολική μονάδα, τα χρόνια υπηρεσίας, τα χρόνια που δίδαξαν Μαθηματικά στην Δ', Ε' και Στ' τάξη και οι τάξεις στις οποίες δίδαξαν Μαθηματικά κατά τις σχολικές χρονιές 1998-2003, περίοδο εισαγωγής της καινοτομίας. Το κύριο μέρος του ερωτηματολογίου περιλάμβανε 52 δηλώσεις σε κλίμακα Likert εννέα σημείων (1 = Πλήρης διαφωνία, 9 = Πλήρης συμφωνία).⁵ Από αυτές, οι 37 δηλώσεις προήλθαν από τις αντίστοιχες δηλώσεις των Σταδίων Ανησυχιών του CBAM, οι οποίες μεταφράστηκαν στα ελληνικά και διαμορφώθηκαν κατάλληλα, ώστε να ανταποκρίνονται στα χαρακτηριστικά της συγκεκριμένης καινοτομίας. Αναλυτικότερα, οι δηλώσεις αφορούσαν (α) στην ενημέρωση (δηλώσεις 14, 17, 24, 38, 41 και 52), (β) στην ανάγκη πληροφόρησης (δηλώσεις 1, 2, 3, 19 και 51), (γ) στη διαχείριση της καινοτομίας (δηλώσεις 8, 20, 22, 30, 37, 43 και 49), (δ) στις συνέπειες της καινοτομίας για τους μαθητές (δηλώσεις 6, 15, 27, 28, 46 και 47), (ε) στη συνεργασία μεταξύ των

⁵ Στον Πίνακα Α1 στο Παράρτημα παρουσιάζονται οι 35 από τις 52 δηλώσεις οι οποίες «επιβίωσαν» της πρώτης παραγοντικής ανάλυσης (βλ. Ενότητα «Αποτελέσματα»).

εκπαιδευτικών για καλύτερη αξιοποίηση της καινοτομίας (δηλώσεις 9, 10, 21, 31), και (στ) στην ανάγκη αναπροσαρμογής της καινοτομίας (αρνητική κριτική του μοντέλου) (δηλώσεις 5, 11, 16, 18, 39, 40, 42, 48 και 50). Σημειώνεται ότι δεν περιλήφθηκαν δηλώσεις που να αναφέρονται στις ανησυχίες προσωπικής επάρκειας, για το λόγο ότι οι δηλώσεις αυτές, αντεστραμμένες, ταυτίζονταν με τις 15 δηλώσεις που αφορούσαν στις ΠΕ των εκπαιδευτικών.

Για την ανάπτυξη των 15 δηλώσεων που αφορούσαν στις ΠΕ των εκπαιδευτικών για τη διδασκαλία ΕΜΠ, αρχικά καταγράφηκαν οι δεξιότητες που καλούνται να αναπτύξουν οι εκπαιδευτικοί, ώστε να διδάξουν ΕΜΠ χρησιμοποιώντας την καινοτομία. Έντεκα από τις δηλώσεις αυτές (4, 23, 25, 26, 29, 32, 33, 34, 36, 44 και 45) αφορούσαν στην ικανότητα των εκπαιδευτικών να διαμορφώσουν τη διδασκαλία τους με τρόπο που να προάγει (α) την επικέντρωση των μαθητών στα δομικά χαρακτηριστικά των προβλημάτων, (β) την ικανότητα οργάνωσης των δεδομένων και των ζητούμενων των προβλημάτων και (γ) την ικανότητα κατασκευής απλών και σύνθετων προβλημάτων. Κρίθηκε, τέλος, σκόπιμο να περιληφθούν και τέσσερις δηλώσεις που αφορούσαν στην επάρκεια των εκπαιδευτικών να διδάξουν ΕΜΠ χωρίς τη χρήση της υπό εξέταση καινοτομίας (δηλώσεις 7, 12, 13 και 35).

Μέθοδοι ανάλυσης των δεδομένων

Για την επεξεργασία των δεδομένων χρησιμοποιήθηκε πρώτα η μέθοδος της διερευνητικής παραγοντικής ανάλυσης, ώστε να εξεταστεί η δυνατότητα ομαδοποίησης των 52 δηλώσεων του ερωτηματολογίου σε παράγοντες που να ανταποκρίνονται στις ανησυχίες και τις ΠΕ των εκπαιδευτικών, όπως περιγράφηκαν πιο πάνω. Χρησιμοποιήθηκαν, επίσης, οι μέσοι όροι και οι τυπικές αποκλίσεις (από την περιγραφική στατιστική) και το κριτήριο *t* για εξαρτημένα δείγματα, ώστε να μελετηθεί το επίπεδο των ΠΕ των εκπαιδευτικών, η ένταση των ανησυχιών τους και η ύπαρξη στατιστικά σημαντικών διαφορών μεταξύ των ΠΕ των εκπαιδευτικών. Με τη χρήση του κριτηρίου Kendall's *W* εξετάστηκε, επίσης, το κατά πόσο οι εκπαιδευτικοί παρουσίαζαν ομοιότητες ως προς τη διαβάθμιση των ανησυχιών τους. Στη συνέχεια, χρησιμοποιήθηκαν τα δομικά μοντέλα εξισώσεων (Kline, 1998), ώστε να εξεταστεί το κατά πόσο τα δεδομένα της έρευνας παρουσίαζαν καλή προσαρμογή σε ένα μοντέλο στο οποίο (α) κάθε επόμενο στάδιο ανησυχιών αποτελεί

αίτιο του μεταγενέστερου του σταδίου και (β) οι ΠΕ αποτελούν αίτιο του δεύτερου και τρίτου επιπέδου ανησυχιών των εκπαιδευτικών και το αιτιατό του πρώτου επιπέδου ανησυχιών. Για το σκοπό αυτό χρησιμοποιήθηκε το λογισμικό πρόγραμμα EQS 6.0 (Bentler, 1995) και τρεις δείκτες προσαρμογής των εμπειρικών δεδομένων στο θεωρητικό μοντέλο διασύνδεσης των ανησυχιών και ΠΕ. Σύμφωνα με τον πρώτο δείκτη, ο λόγος του κριτηρίου χ^2 προς τους βαθμούς ελευθερίας του μοντέλου (χ^2/df) πρέπει να έχει τιμή μικρότερη του 2.0 και κατ' επέκταση το αντίστοιχο επίπεδο σημαντικότητας p -value να υπερβαίνει την τιμή .05. Σύμφωνα με το δεύτερο δείκτη, η τιμή του CFI (Bentler's Comparative Fit Index) πρέπει να υπερβαίνει το .90 (Bentler, 1990), ενώ σύμφωνα με τον τρίτο δείκτη η τιμή του RMSEA (Root Mean Square Error of Approximation) πρέπει να είναι μικρότερη του .05 (Brown & Mels, 1990).

■ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Τα αποτελέσματα της έρευνας παρουσιάζονται σε δύο υποενότητες. Η πρώτη αφορά στη διερευνητική ανάλυση για ομαδοποίηση των δηλώσεων του ερωτηματολογίου σε παράγοντες σχετικούς με τις ανησυχίες και τις ΠΕ των εκπαιδευτικών καθώς και σε αποτελέσματα αναφορικά με το βαθμό έντασης των ανησυχιών και των ΠΕ των εκπαιδευτικών. Στη δεύτερη υποενότητα παρουσιάζουμε τα αποτελέσματα σε σχέση με το μοντέλο σύζευξης των ΑΕ και των ΠΕ τους.

Διερευνητική Ανάλυση και Ένταση των ΑΕ και ΠΕ των Εκπαιδευτικών

Η πρώτη παραγοντική ανάλυση των απαντήσεων των 157 εκπαιδευτικών στις 52 δηλώσεις του ερωτηματολογίου κατέδειξε ότι 17 δηλώσεις (δηλώσεις 7, 9, 10, 11, 15, 20, 21, 23, 24, 31, 37, 40, 42, 45, 48, 49 και 51) παρουσίαζαν χαμηλή ερμηνευμένη διασπορά ($h^2 < .40$). Οι δηλώσεις αυτές αφαιρέθηκαν και επαναλήφθηκε η παραγοντική ανάλυση με τις υπόλοιπες 35 δηλώσεις. Η περιστροφή της εξαγόμενης λύσης (Barlett's test of sphericity = .001 και δείκτης KMO = .88) με τη μέθοδο Varimax κατέδειξε ότι οι δηλώσεις αυτές μπορούσαν να ομαδοποιηθούν σε πέντε παράγοντες (βλ. Πίνακα Α1 στο παράρτημα). Οι πέντε παράγοντες που προέκυψαν ερμήνευαν 62.45% της συνολικής διασποράς και αφορούσαν (α) στις ΑΕ δεύτερου και τρίτου επιπέδου, (β) στις ΠΕ των εκπαιδευτικών για την εφαρμογή της καινοτομίας, (γ) στην ενημέρωση των εκπαιδευτικών σε σχέση με την καινοτομία, (δ) στην ανάγκη πε-

ραιτέρω πληροφόρησης των εκπαιδευτικών για την καινοτομία, και (ε) τις ΠΕ των εκπαιδευτικών για τη διδασκαλία ΕΜΠ χωρίς την καινοτομία. Στη συνέχεια, διερευνήθηκε το κατά πόσο οι δηλώσεις των πέντε παραγόντων παρουσίαζαν εσωτερική αξιοπιστία. Για το σκοπό αυτό υπολογίστηκε ο συντελεστής εσωτερικής αξιοπιστίας Cronbach α . Οι δηλώσεις του πρώτου παράγοντα παρουσίαζαν χαμηλή εσωτερική αξιοπιστία ($\alpha = .64$), γι' αυτό διαχωρίστηκαν σε τρεις υποομάδες. Συνεπώς, προέκυψε ότι οι 35 δηλώσεις του ερωτηματολογίου που υποβλήθηκαν σε παραγοντική ανάλυση μπορούσαν να ομαδοποιηθούν σε επτά κατηγορίες-διαστάσεις, όπως φαίνεται στον Πίνακα 1. Το εύρημα αυτό υποστηρίζει την εγκυρότητα γνωρίσματος (construct validity) του ερωτηματολογίου που χρησιμοποιήθηκε για τη συλλογή δεδομένων (Cronbach, 1990).

ΠΙΝΑΚΑΣ 1. ΜΕΣΟΙ ΟΡΟΙ (ΜΟ), ΤΥΠΙΚΕΣ ΑΠΟΚΛΙΣΕΙΣ (ΤΑ) ΚΑΙ ΤΙΜΕΣ ΤΟΥ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ CRONBACH α ΓΙΑ ΤΙΣ ΕΠΤΑ ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ-ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΠΟΥ ΠΡΟΕΚΥΨΑΝ ΑΠΟ ΤΗ ΔΙΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

A/A	Διαστάσεις	ΜΟ	ΤΑ	α
<i>Διαστάσεις σχετικές με τις ΠΕ των εκπαιδευτικών</i>				
1.	ΠΕ για διδασκαλία ΕΜΠ χωρίς την καινοτομία	7.74	0.94	.77
2.	ΠΕ για διδασκαλία ΕΜΠ με βάση την καινοτομία	6.49	1.46	.92
<i>Διαστάσεις σχετικές με τις ανησυχίες των εκπαιδευτικών</i>				
3.	Ανάγκη πληροφόρησης	6.73	1.70	.81
4.	Επίγνωση	5.51	1.81	.81
5.	Αναθεώρηση- αρνητική κριτική για το μοντέλο	5.37	1.93	.87
6.	Επιπτώσεις στη μάθηση των μαθητών	5.11	1.86	.89
7.	Διαχείριση	4.70	1.47	.69

Σημείωση. Σε κλίμακα εννέα σημείων (1 = άκρως αρνητική και 9 = άκρως θετική)

Οι τιμές του συντελεστή Cronbach α για τις έξι από τις επτά διαστάσεις ήταν ικανοποιητικές, αφού κυμαίνονται από .77 μέχρι .92. Αυτό συνεπάγεται ότι το σφάλμα μέτρησης για τις κλίμακες αυτές ήταν σχετικά χαμηλό και ότι τα

δεδομένα που συλλέχθηκαν μπορούσαν να θεωρηθούν αξιόπιστα. Από την άλλη, η αξιοπιστία της διάστασης «διαχείριση» ήταν οριακά αποδεκτή (.69). Τούτο πιθανώς να οφείλεται στο ότι η διαδικασία που χρησιμοποιείται για τον υπολογισμό του συντελεστή Cronbach α εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από το πλήθος των δηλώσεων κάθε κλίμακας. Κατά συνέπεια, η χαμηλή τιμή του συντελεστή εσωτερικής αξιοπιστίας της κλίμακας αυτής πιθανώς να οφείλεται στο πλήθος των δηλώσεων που χρησιμοποιήθηκαν στο ερωτηματολόγιο για τη μέτρησή της (μόνο τέσσερις δηλώσεις).

Τα δεδομένα του Πίνακα 1 δείχνουν, επίσης, ότι το επίπεδο των ΠΕ των εκπαιδευτικών ως προς τη διδασκαλία ΕΜΠ με ή χωρίς την καινοτομία ήταν αρκετά υψηλό. Ωστόσο, με βάση το κριτήριο t για εξαρτημένα δείγματα οι εκπαιδευτικοί υποστήριξαν ότι ήταν πιο επαρκείς στη διδασκαλία ΕΜΠ χωρίς την καινοτομία ($t = 10.40$, $df = 156$, $p < .001$). Ο Πίνακας 1 δείχνει, επιπλέον, ότι οι εκπαιδευτικοί παρουσίαζαν έντονες ανησυχίες αναφορικά με το βαθμό ενημέρωσής τους για την καινοτομία. Αν και φάνηκε να υιοθετούν μια μάλλον κριτική προσέγγιση ως προς την καινοτομία ($MO = 5.37$ με την τιμή 5.00 να αντιστοιχεί στο σημείο ουδετερότητας), γενικά η στάση αυτή δεν μπορεί να εκτιμηθεί ως αρκετά ισχυρή, αφού η τυπική απόκλιση ήταν σχετικά υψηλή ($TA = 1.93$). Όμοια, οι ανησυχίες τους, αναφορικά με τις επιπτώσεις που μπορεί να έχει η καινοτομία στους μαθητές, καθώς και οι ανησυχίες για τη διαχείριση της καινοτομίας, βρέθηκαν να είναι σχετικά ήπιες. Γενικά, θα μπορούσε να υποστηριχθεί ότι πέντε χρόνια μετά την εισαγωγή της καινοτομίας, οι ανησυχίες των εκπαιδευτικών εστιάζονταν, κατά κύριο λόγο, στο πρώτο επίπεδο του μοντέλου ανησυχιών (στάδια ενημέρωσης και πληροφόρησης).

Το παραπάνω αποτέλεσμα επιβεβαιώθηκε και με τη χρήση του κριτηρίου Kendall's W με βάση το οποίο ιεραρχήθηκαν οι ανησυχίες των εκπαιδευτικών ως προς το βαθμό έντασής τους. Συγκεκριμένα, με βάση την τιμή του κριτηρίου αυτού ($W = .21$, $p < .001$) οι ανησυχίες των εκπαιδευτικών ως προς την πληροφόρηση τοποθετήθηκαν στο άκρο της κλίμακας με τη μεγαλύτερη ένταση (μέσος όρος κατάταξης, $mean\ rank = 4.16$), μαζί με τις ανησυχίες σχετικά με το βαθμό επίγνωσης της καινοτομίας ($mean\ rank = 3.15$). Οι ανησυχίες αναθεώρησης βρισκόνταν κάπου στο μέσο του συνεχούς ($mean\ rank = 2.86$), ενώ στο άκρο με το μικρότερο βαθμό έντασης εντοπίζονταν οι ανησυχίες αναφορικά

με τις επιπτώσεις της καινοτομίας στους μαθητές (mean rank = 2.45) και οι ανησυχίες ως προς τη διαχείρισή της (mean rank = 2.38).

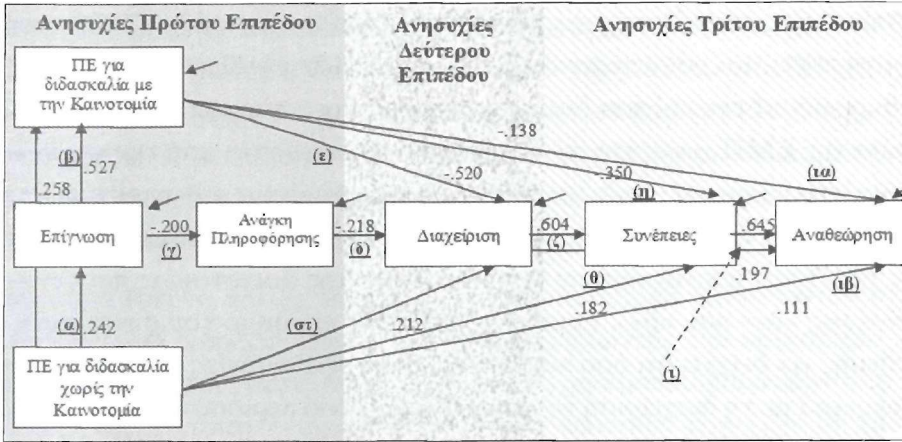
Ανάπτυξη Μοντέλου Σύζευξης των ΑΕ και ΠΕ των Εκπαιδευτικών

Οι επτά διαστάσεις-παράγοντες που προέκυψαν από τη διερευνητική ανάλυση υποβλήθηκαν σε περαιτέρω ανάλυση με σκοπό τη διερεύνηση του βαθμού στον οποίο μπορούσε να αναπτυχθεί ένα ιεραρχικό μοντέλο σύζευξης των ΑΕ και των ΠΕ των εκπαιδευτικών, το οποίο να στηρίζεται στις τρεις υποθέσεις της έρευνας, όπως αυτές παρουσιάζονται στην τρίτη ενότητα της παρούσας μελέτης. Αφού αφαιρέθηκαν οι περιπτώσεις των εκπαιδευτικών με ελλιπή στοιχεία, προέκυψαν δεδομένα για 137 εκπαιδευτικούς, τα οποία υποβλήθηκαν σε ανάλυση με τη μέθοδο μεγίστης πιθανότητας (maximum likelihood). Η επιλογή της συγκεκριμένης μεθόδου στηρίχτηκε αφενός στο ότι τα δεδομένα προέκυψαν από ισοδιαστημικές κλίμακες και αφετέρου στο ότι η μέθοδος αυτή δεν απαιτεί υπερβολικά μεγάλο μέγεθος δείγματος.

Η αρχική ανάλυση έδειξε ότι τα δεδομένα από τους 137 εκπαιδευτικούς δεν παρουσίαζαν καλή προσαρμογή στις υποθέσεις του θεωρητικού μοντέλου ($\chi^2 = 14.12$, $df = 6$, $p = .03$, $CFI = .98$, και $RMSEA = .17$), αφού το επίπεδο σημαντικότητας του κριτηρίου χ^2 ήταν μικρότερο του .05 και ο δείκτης RMSEA μεγαλύτερος της αποδεκτής τιμής .05. Ωστόσο, το μοντέλο μπορούσε να βελτιωθεί με την προσθήκη ακόμη μιας σύνδεσης (path), ανάμεσα στις ανησυχίες διαχείρισης και αναθεώρησης. Το μοντέλο που προέκυψε (βλ. Διάγραμμα 2) μετά από την τροποποίηση αυτή είχε πολύ καλή προσαρμογή στα εμπειρικά δεδομένα ($\chi^2 = 8.25$, $df = 7$, $p = .31$, $CFI = .99$ και $RMSEA = .04$). Όλοι οι συντελεστές των συνδέσεων ανάμεσα στις επτά διαστάσεις του μοντέλου ήταν στατιστικά σημαντικοί ($p < .05$).

Στο Διάγραμμα 2 επικεντρωνόμαστε στις συνδέσεις που απαντούν στα ερωτήματα της παρούσας έρευνας. Πρώτον, όσο η πιο επαρκείς αισθάνονταν οι εκπαιδευτικοί να διδάξουν ΕΜΠ χωρίς τη χρήση της καινοτομίας, τόσο περισσότερο ενημερωμένοι υποστήριζαν ότι ήταν αναφορικά με την καινοτομία (σύνδεση «α»). Από τη άλλη, οι εκπαιδευτικοί που ένιωθαν ότι γνώριζαν επαρκώς την καινοτομία, αισθάνονταν πιο επαρκείς να την αξιοποιήσουν στη διδασκαλία τους (σύνδεση «β»). Δεύτερον, όπως αναμενόταν, όσο πιο ενήμεροι ήταν οι εκπαιδευτικοί για την καινοτομία, τόσο λιγότερο αισθάνονταν

την ανάγκη να τύχουν περαιτέρω πληροφόρησης αναφορικά με το θεωρητικό πλαίσιο, τη φιλοσοφία και τους σκοπούς της καινοτομίας (σύνδεση «γ»).



Διάγραμμα 2. Το μοντέλο σύζευξης των ανησυχιών πεποιθήσεων επάρκειας των εκπαιδευτικών

Τρίτον, οι ανησυχίες δευτέρου επιπέδου (ανησυχίες διαχείρισης) μπορούσαν να ερμηνευτούν τόσο από το προηγούμενο επίπεδο ανησυχιών όσο και από τις ΠΕ των εκπαιδευτικών ως προς την καινοτομία. Ειδικότερα, οι εκπαιδευτικοί που υποστήριζαν ότι είχαν τύχει ικανοποιητικής ενημέρωσης αναφορικά με την καινοτομία αισθάνονταν πιο επαρκείς να την εντάξουν στη διδασκαλία τους και ανησυχούσαν λιγότερο για θέματα διαχείρισής της (σύνδεση «δ»). Οι εκπαιδευτικοί που θεωρούσαν τους εαυτούς τους επαρκείς στη διδασκαλία ΕΜΠ με προσεγγίσεις προγενέστερες της καινοτομίας παρουσίαζαν εντονότερες ανησυχίες αναφορικά με τη διαχείρισή της (σύνδεση «στ»). Αντίθετα, οι εκπαιδευτικοί που ένιωθαν επαρκείς να διδάξουν ΕΜΠ χρησιμοποιώντας την καινοτομία διακατέχονταν από λιγότερο έντονες ανησυχίες για τη διαχείρισή της (σύνδεση «ε»). Τέταρτον, το τρίτο επίπεδο ανησυχιών των εκπαιδευτικών ερμηνεύεται από το δεύτερο επίπεδο ανησυχιών τους (ανησυχίες διαχείρισης) καθώς και από τις ΠΕ τους. Συγκεκριμένα, οι εκπαιδευτικοί που διακατέχονταν από έντονες ανησυχίες για τη διαχείριση της καινοτομίας, ανησυχούσαν περισσότερο για πιθανές επιπτώσεις της στα μαθησιακά αποτελέσματα (σύνδεση «ζ»). Από την άλλη, οι εκπαιδευτικοί που αισθάνονταν επαρκείς να διδάξουν ΕΜΠ αξιοποιώντας την καινοτομία ανησυχούσαν λιγότερο αναφορικά με τις επιπτώσεις της στους μαθητές, ενώ

αυτοί που ένιωθαν πιο επαρκείς στη χρήση προσεγγίσεων προγενέστερων της καινοτομίας διακατέχονταν από πιο έντονες ανησυχίες για τις συνέπειές της στους μαθητές τους (ο συντελεστής της σύνδεσης «η» είναι αρνητικός, ενώ ο αντίστοιχος συντελεστής της σύνδεσης «θ» είναι θετικός). Το ίδιο μοτίβο παρατηρείται και στην περίπτωση των ανησυχιών αναθεώρησης. Συγκεκριμένα, οι εκπαιδευτικοί που δήλωναν περισσότερο επαρκείς ως προς τη διδασκαλία της ΕΜΠ χωρίς την προσέγγιση που προτείνεται από την καινοτομία και λιγότερο επαρκείς να διδάξουν ΕΜΠ αξιοποιώντας την υποστήριξαν περισσότερο την ανάγκη αναθεώρησης της εισαχθείσας προσέγγισης διδασκαλίας ΕΜΠ και επαναφορά σε προγενέστερες της καινοτομίας προσεγγίσεις (συνδέσεις «ια» και «ιβ»). Επιπλέον, το θετικό πρόσημο του συντελεστή της σύνδεσης «ι» δείχνει ότι όσο πιο έντονες ήταν οι ανησυχίες των εκπαιδευτών αναφορικά με τη διαχείριση της καινοτομίας τόσο περισσότερο υποστήριζαν ότι η καινοτομία αυτή έπρεπε να αναθεωρηθεί.

Συνοψίζοντας, μπορούμε να πούμε ότι το μοντέλο που παρουσιάζεται στο Διάγραμμα 2 υποστηρίζει και τις τρεις υποθέσεις της παρούσας έρευνας. Συγκεκριμένα, οι διαστάσεις των ανησυχιών των εκπαιδευτικών συγκροτούν ένα ιεραρχικό μοντέλο, κάθε προγενέστερο στάδιο του οποίου ερμηνεύει ένα ποσοστό της διασποράς κάθε επόμενου σταδίου. Επιπρόσθετα, οι ΠΕ επηρεάζουν τις ανησυχίες πρώτου και δεύτερου επιπέδου και το επίπεδο ανησυχιών των εκπαιδευτικών επηρεάζει τις ΠΕ τους ως προς τη διδασκαλία της ΕΜΠ με χρήση της καινοτομίας. Ταυτόχρονα, οι ανησυχίες αυτές επηρεάζονται από τις ΠΕ των εκπαιδευτικών να διδάξουν ΕΜΠ χωρίς να χρησιμοποιούν την καινοτομία.

■ ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Τα αποτελέσματα της παρούσας μελέτης δείχνουν ότι πέντε χρόνια μετά την εφαρμογή της καινοτομίας οι Κύπριοι εκπαιδευτικοί διακατέχονταν κατά κύριο λόγο από ανησυχίες σε σχέση με την ικανότητά τους να ανταποκριθούν στις απαιτήσεις της καινοτομίας. Ανησυχούσαν για το βαθμό στον οποίο είχαν ενημερωθεί επαρκώς για τη φιλοσοφία και τους στόχους της καινοτομίας και, ως εκ τούτου, επεσήμαναν την ανάγκη να ενημερωθούν λεπτομερέστερα για την καινοτομία την οποία καλούνταν να εφαρμόσουν. Το εύρημα αυτό συνάδει με προηγούμενες έρευνες, οι οποίες δείχνουν ότι οι ανησυχίες που

πηγάζουν από αμφιβολίες σε σχέση με την επάρκεια του ατόμου να ανταποκριθεί στις απαιτήσεις της καινοτομίας δεν ξεπερνιούνται εύκολα και ότι οι εκπαιδευτικοί μπορεί να χρειάζονται τρία ως πέντε χρόνια για να μετακινηθούν από αυτό το επίπεδο ανησυχιών στο αμέσως επόμενο (van den Berg & Ros, 1999). Παράλληλα δε, το εύρημα αυτό μπορεί να αποδοθεί και στον τρόπο εισαγωγής της καινοτομίας στο κυπριακό εκπαιδευτικό σύστημα και συγκεκριμένα στην ελλιπή ενημέρωση και επιμόρφωση των εκπαιδευτικών αναφορικά με τη βασική φιλοσοφία, τους στόχους και τους τρόπους μεγιστοποίησης της αποτελεσματικότητας της καινοτομίας.

Η παρούσα έρευνα έδειξε, επίσης, ότι οι εκπαιδευτικοί αισθάνονταν σχετικά επαρκείς να διδάξουν ΕΜΠ, είτε χρησιμοποιώντας την καινοτομία είτε αξιοποιώντας προσεγγίσεις διδασκαλίας που χρησιμοποιούσαν πριν από την εισαγωγή της. Το αποτέλεσμα αυτό μπορεί να αποδοθεί στην έμφαση που δίνεται τα τελευταία χρόνια στη διδασκαλία ΕΜΠ στην Κύπρο (Charalambous, Kyriakides, & Philippou, 2003). Πρέπει, ωστόσο, να υπογραμμιστεί το γεγονός ότι οι εκπαιδευτικοί ένιωθαν μεγαλύτερη αυτοπεποίθηση να διδάξουν ΕΜΠ χωρίς την καινοτομία. Το εύρημα αυτό συνάδει με προηγούμενα ερευνητικά αποτελέσματα (Fullan, 1991· Ghaith & Shaaban, 1999· Kyriakides, 2005) σύμφωνα με τα οποία οι εκπαιδευτικοί νιώθουν περισσότερο επαρκείς να ακολουθήσουν δοκιμασμένες μεθόδους παρά να εφαρμόσουν καινοτόμες προσεγγίσεις στη διδασκαλία τους. Με απλά λόγια προβάλλει και πάλι έντονα η ανάγκη κατάλληλης επιμόρφωσης των εκπαιδευτικών προτού εφαρμοστεί οποιαδήποτε νεωτεριστική διδακτική προσέγγιση. Η επιμόρφωση αυτή δε θα πρέπει να περιορίζεται σε βραχείας διάρκειας σεμινάρια ή στην εξοικείωση των εκπαιδευτικών με την καινοτομία μέσω σύντομων εισαγωγικών σημειωμάτων ή επεξηγηματικών σχόλιων που περιλαμβάνονται στα σχολικά εγχειρίδια. Άλλωστε, σχετικές έρευνες έχουν δείξει ότι, παρόλο που η πρώτη εξοικείωση των εκπαιδευτικών με την καινοτομία συμβάλλει σε καλύτερη εφαρμογή της (Schoen, Cebulla, Finn, & Fi, 2003), χρειάζεται συστηματική εξοικείωση των εκπαιδευτικών με αυτή, ώστε οι τελευταίοι να κεφαλαιοποιήσουν τα θετικά σημεία της καινοτομίας και να βελτιώσουν τη διδασκαλία τους προς όφελος των μαθητών. Αξίζει, για παράδειγμα, να σημειωθεί ότι οι Banilower, Boyd, Pasley και Weiss (2006), οι οποίοι ανέλυσαν 1.620 μαθήματα εκπαιδευτικών που συμμετείχαν σε επιμορφωτικά σεμινάρια διάρκειας τουλάχιστον 20

ωρών, βρήκαν ότι οι περισσότεροι εκπαιδευτικοί εισήγαγαν στη διδασκαλία τους ψήγματα της καινοτομίας, χωρίς να καταφέρουν να διαφοροποιήσουν τη διδασκαλία τους σημαντικά ώστε αυτή να αντανakλά τις βασικές αρχές και τη φιλοσοφία της καινοτομίας.

Όσον αφορά στο δεύτερο στόχο της παρούσας μελέτης, το μοντέλο που προέκυψε από τη χρήση των δομικών μοντέλων εξισώσεων ενισχύει την άποψη ότι οι ανησυχίες των εκπαιδευτικών έχουν αναπτυξιακό χαρακτήρα, αφού βρέθηκε συγκεκριμένα ότι οι ανησυχίες κάθε επόμενου σταδίου επηρεάζονται από το βαθμό των ανησυχιών των προηγούμενων σταδίων. Ωστόσο, το μονοπάτι σύνδεσης (path) των ανησυχιών διαχείρισης και αναθεώρησης που βρέθηκε στην παρούσα μελέτη υποδεικνύει ότι οι εκπαιδευτικοί δυνατό να βιώνουν ταυτόχρονα ανησυχίες που σχετίζονται με περισσότερα από ένα επίπεδα. Το εύρημα αυτό, το οποίο συμφωνεί με τα αποτελέσματα της μελέτης του Burn και των συνεργατών του (Burn, Hagger, Mutton, & Everton, 2003), υποβάλλει την ανάγκη περαιτέρω διερεύνησης των διασυνδέσεων μεταξύ των σταδίων αυτών. Συγκεκριμένα, θα μπορούσε να προσδιοριστεί μια αναπτυξιακή κλίμακα με τη χρήση μοντέλων από τη σύγχρονη θεωρία μέτρησης (δηλ., item response theory models), όπως είναι το μοντέλο Rasch. Η έρευνα προς αυτή την κατεύθυνση μπορεί να συντελέσει σε περαιτέρω εμπειρική εγκυροποίηση του μοντέλου που προέκυψε από αυτή τη μελέτη.

Τα ευρήματα της μελέτης αυτής υπογραμμίζουν, επίσης, τη σημασία της εξέτασης των ΠΕ των εκπαιδευτικών κατά την εφαρμογή μιας καινοτομίας. Συγκεκριμένα, βρέθηκε ότι οι εκπαιδευτικοί με υψηλό επίπεδο ΠΕ ως προς την αξιοποίηση της καινοτομίας στη διδασκαλία τους παρουσίαζαν ηπιότερες ανησυχίες αναφορικά με τα ζητήματα που σχετίζονταν με τη διαχείριση της καινοτομίας, καθώς και τις πιθανές επιπτώσεις της στην επίδοση των μαθητών. Οι εκπαιδευτικοί αυτοί ήταν, επίσης, λιγότερο επικριτικοί έναντι της καινοτομίας. Πρέπει, ωστόσο, να τονιστεί ότι τα αισθήματα επάρκειας των εκπαιδευτικών επηρεάζονταν από το βαθμό ενημέρωσης που έτυχαν για τη μεταρρύθμιση, πράγμα που σημαίνει ότι το πρώτο βήμα στην ανάπτυξη των αισθημάτων επάρκειας των εκπαιδευτικών είναι η ενδεδειγμένη και συστηματική ενημέρωσή τους αναφορικά με τους σκοπούς και τις προσεγγίσεις της μεταρρύθμισης.

Αξίζει να επισημανθεί ότι στην παρούσα μελέτη έχει εισαχθεί ένα νέο στοιχείο στο μοντέλο σύζευξης των ΑΕ και των ΠΕ των εκπαιδευτικών: οι ΠΕ των εκπαιδευτικών αναφορικά με τη χρήση διδακτικών προσεγγίσεων προγενέστερων της εισαγωγής της καινοτομίας. Οι συγκεκριμένες ΠΕ των εκπαιδευτικών φάνηκε να ασκούν την ίδια επίδραση στις ανησυχίες των εκπαιδευτικών συγκριτικά με τις ΠΕ τους να αξιοποιήσουν την καινοτομία, αλλά προς την αντίθετη κατεύθυνση, δείχνοντας ότι οι εκπαιδευτικοί που νιώθουν επαρκείς στη χρήση παραδοσιακών μεθόδων επικρίνουν περισσότερο την καινοτομία και είναι πιο επιρρεπείς στο να διαβλέπουν αυξημένα προβλήματα κατά την εφαρμογή της. Το αποτέλεσμα αυτό όχι μόνο δεν πρέπει να αγνοείται κατά τη φάση εισαγωγής μιας καινοτομίας στα σχολεία, αλλά θα πρέπει να συνεξετάζεται με άλλους παράγοντες που δυνατό να επηρεάζουν την επιτυχή εισαγωγή και εφαρμογή της.

Υπό το φως των πιο πάνω αποτελεσμάτων, οι ιθύνοντες για χάραξη εκπαιδευτικής πολιτικής οφείλουν να αξιοποιούν όλα τα προσφερόμενα μέσα, να ενημερώνουν και να επιμορφώνουν τους εκπαιδευτικούς όσο γίνεται καλύτερα, ώστε οι τελευταίοι να κατανοήσουν και να πιστέψουν στη φιλοσοφία της μεταρρύθμισης. Τούτο θεωρείται αναγκαίο για τη βελτίωση των ΠΕ τους, γεγονός που θα συντελέσει με τη σειρά του στην απάμβλυνση των ανησυχιών τους σε σχέση με τη διαχείριση της καινοτομίας. Η θετική αντιμετώπιση μιας μεταρρύθμισης είναι σημαντικό στοιχείο, ιδιαίτερα αν λάβουμε υπόψη μας την αρνητική και συχνά έντονα επικριτική στάση των εκπαιδευτικών σε μεταρρυθμίσεις στη διδασκαλία των Μαθηματικών που επιχειρήθηκαν στο παρελθόν (Amit & Fried, 2002).

Κλείνοντας, σημειώνουμε ότι το μοντέλο που αναπτύχθηκε και εξετάστηκε εμπειρικά στην παρούσα έρευνα χρήζει περαιτέρω εμπειρικής εγκυροποίησης μέσω δύο διαφορετικών κατευθύνσεων: με την ανάλυση δεδομένων από διαφορετικά εκπαιδευτικά περιβάλλοντα καθώς και με την εξέταση διαφορετικών καινοτομιών, είτε στα Μαθηματικά, ειδικότερα, είτε σε άλλα γνωστικά αντικείμενα, γενικότερα.

■ ABSTRACT

Previous studies have documented the role that teachers' concerns and efficacy beliefs play in their implementation of educational reforms (Ghaith & Shaaban, 1999; McKinney, Sexton, & Meyerson, 1999; van den Berg & Ros, 1999; van den Berg, Slegers, Geijsel, & Vandenberghe, 2000). It was found that teachers' concerns develop in three stages: teachers are initially concerned about their personal competence to respond to the expectations of the innovation, then they are concerned about managing the reform, and finally, they focus on the potential of the reform to affect student learning. Research has also shown a positive correlation between teachers' efficacy beliefs and their disposition toward the reform. Despite the accumulating body of studies in the two aforementioned realms, the examination of teachers' concerns and efficacy beliefs regarding a reform has largely moved onto parallel rather than intersecting paths.

In this paper, we attempted to integrate research pursued in the two realms. To this effect, we examined teachers' concerns and efficacy beliefs toward a reform on problem solving introduced in elementary school mathematics, we also proposed and tested a model that integrates teachers' concerns and efficacy beliefs with respect to the reform under consideration. The model assumes that the concerns of each successive stage are affected by the concerns of preceding stages; that efficacy beliefs affect the level of concerns related to the latter two stages and are affected by the strength of the concerns of the first stage; and that efficacy beliefs with respect to instructional approaches used prior to the introduction of the reform affect the strength of the concerns of all three stages.

The analysis of data collected from a sample of 157 Cypriot elementary school teachers showed that even five years after the introduction of this reform to the teaching of mathematics in the upper three elementary grades, teachers were concerned about their personal competence to respond to the expectations of the reform (first stage of concern); they were also found to feel more competent to teach problem solving employing instructional approaches used prior to the introduction of the reform. The analysis of the data using a structural equation model supported all three assumptions of the theoretical model integrating teachers' concerns and efficacy beliefs tested in this study.

The findings of the study point to the need for more comprehensive and systematic

professional development efforts that introduce teachers to the philosophy and the main goals of the proposed reform. They also suggest that teachers' efficacy beliefs regarding instructional approaches used prior to the introduction of the innovation should not be underestimated, since they can affect teachers' concerns about, and accordingly their overall attitude toward, the reform. Additional studies are needed to cross-validate the model that was developed in the present study. Future studies that use Item Response Theory (IRT) models could also be used to further test the developmental character of teachers' concerns.

Keywords: educational reform, problem solving, teacher concerns, teacher efficacy beliefs.

■ ■ ΑΝΑΦΟΡΕΣ

- Amit, M., & Fried, M. N. (2002). Research, reform, and times of change. In L. D. English (Ed.), *Handbook of international research in mathematics education* (pp. 355-381). New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Banilower, E. R., Boyd, S. E., Pasley, J. D., & Weiss, I. R. (2006). *Lessons from a decade of mathematics and science reform: A capstone report for the local systemic change through teacher enhancement initiative*. Chapel Hill, NC: Horizon Research, Inc.
- Ball, D. L., & Cohen, D. (1996). Reform by the book: What is – or might be – the role of curriculum materials in teacher learning and instructional reform. *Educational Research*, 25(9), 6-8, 14.
- Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The exercise of control*. NY: W. H. Freeman and Company.
- Bentler, P. M. (1990). Comparative fit indexes in structural models. *Psychological Bulletin*, 107, 238-246.
- Bentler, P. M. (1995). *EQS-Structural equations program manual*. Encino, CA: Multivariate Software, Inc.
- Brown, M. W., & Mels, G. (1990). *RAMONA PC: User manual*. Pretoria: University of South Africa.
- Burn, K., Hagger, H., Mutton, T., & Everton, T. (2003). The complex development of student-teachers' thinking. *Teachers and Teaching: Theory and Practice*, 9(4), 309-331.
- Charalambous, C., Kyriakides, L., & Philippou, G. (2003). Testing a developmental model for measuring problem solving and problem posing skills of primary pupils. In N. A. Pateman, B. J. Dougherty, & J. Zxilliox (Eds.), *Proceedings of the 27th PME conference*,

- (vol.2, pp. 205-212). Hawaii: College of Education and University of Hawaii.
- Christou, C., & Philippou, G. (1999). The role of schemas in one-step word problems. *Educational Research and Evaluation*, 5(3), 269-289.
- Christou, C., Philippou, G., Pitta-Pantazi, D., & Menon-Eliophotou, M. (2002). The effect of efficacy on teachers' concerns with regard to implementation of a new mathematics curriculum. In A. D. Cockburn, & E. Nardi (Eds.), *Proceedings of the 26th PME conference*, (vol.2, pp. 257-264). Norwich: University of East Anglia.
- Cronbach, L.J. (3rd Ed.) (1990). *Essentials of psychological testing*. NY: Harper & Row.
- Datnow, A., Borman, G., Stringfield, S., Overman, L. T., Castellano, M. (2003). Comprehensive school reform in culturally and linguistically diverse contexts: Implementation and outcomes from a four-year study. *Educational Evaluation and Policy Analysis*, 25(2), 143-170.
- Diezmann, C., & English, L. (2001). Promoting the use of diagrams as tools for thinking. In A. A. Cuoco, & F. R. Curcio (Eds.), *The roles of representation in school mathematics* (pp. 77-89). NCTM: VA, Reston.
- Evers, W. J. G., Brouwers, A., & Tomic, W. (2002). Burnout and self-efficacy: A study on teachers' beliefs when implementing an innovative educational system in Netherlands. *British Journal of Educational Psychology*, 72, 227-243.
- Fullan, G. M. (1991). *The new meaning of educational change*. New York: Cassell.
- Ghaith, G., & Shaaban, K. (1999). The relationship between perceptions of teaching concerns, teacher efficacy, and selected teacher characteristics. *Teaching and Teacher Education*, 15, 487-496.
- Greer, B. (1992). Multiplication and division as models of situations. In D. A. Grouws (Ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 276-295). New York: MacMillan.
- Kline, R. H. (1998). *Principles and practice of structural equation modeling*. London: Gilford Press.
- Kouba, V. L., & Franklin, K. (1993). Multiplication and division: Sense making and meaning. In R. Jensen (Ed.), *Research ideas for the classroom: Early childhood mathematics* (pp. 103-126). New York: Macmillan.
- Kyriakides, L. (2005). Evaluating school policy on parents working with their children in class. *The Journal of Educational Research*, 98(5), 281-298.
- Kyriakides, L., Charalambous, C., Philippou, G., & Campbell, R.J. (2006). Illuminating reform evaluation studies through incorporating teacher effectiveness research: a case study in Mathematics. *School Effectiveness and School Improvement*, 17(1), 3-32.

- Lester, F., K. (1994). Musings about mathematical problem-solving research: 1970-1994. *Journal for Research in Mathematics Education*, 25(6), 660-675.
- Marshall, S. P. (1995). *Schemas in problem solving*. New York: Cambridge University Press.
- Mayer, R. E., & Hegarty, M. (1996). The process of understanding mathematical problems. In R. Stenberg, & T. Ben-Zeev (Eds.), *The nature of mathematical thinking* (pp. 29-53). New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- McKinney, M., Sexton, T., & Meyerson, M. J. (1999). Validating the efficacy-based change model. *Teaching and Teacher Education*, 15, 471-485.
- National Council of Teachers of Mathematics (1989). *Curriculum and evaluation standards for school mathematics* Reston: Virginia.
- Remillard, J. T. (2005). Examining key concepts in research on teachers' use of mathematics curricula. *Review of Educational Research*, 75(2), 211-246.
- Schoen, H. L., Cebulla, K., J., Finn, K. F., & Fi, C. (2003). Teacher variables that relate to student achievement when using a Standards-based curriculum. *Journal for Research in Mathematics Education*, 34(3), 228-259.
- Sztajn, P. (2003). Adapting reform ideas in different mathematics classrooms: Beliefs beyond mathematics. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 6, 53-75.
- Tschannen-Moran, M., Woolfolk Hoy, A., Hoy, W. K. (1998). Teacher efficacy: Its meaning and measure. *Review of Educational Research*, 68(2), 202-248.
- van den Berg, R., & Ros, A. (1999). The permanent importance of the subjective reality of teachers during educational innovation: A concerns-based approach. *American Educational Research Journal*, 36(4), 879-906.
- van den Berg, R., Slegers, P., Geijsel, F., & Vandenberghe, R. (2000). Implementation of an innovation: Meeting the concerns of teachers. *Studies in Educational Evaluation*, 26(4), 331-350.
- Χαράλαμπος, Χ. (2003). *Επίλυση μαθηματικών προβλημάτων με βάση τη Θεωρία Σχήματος: Εμβαθύνοντας στην εφαρμογή μιας καινοτομίας*. Ανέκδοτη μεταπτυχιακή διατριβή. Λευκωσία: Πανεπιστήμιο Κύπρου.

ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΑΛΛΗΛΟΓΡΑΦΙΑΣ

Χαράλαμπος Χαράλαμπος, Υποψήφιος Διδάκτορας, University of Michigan, School of Education,

E-mail: chcharal@umich.edu

Λεωνίδα Κυριακίδη, Επίκουρος Καθηγητής, Πανεπιστήμιο Κύπρου, Τμήμα Επιστημών της Αγωγής

E-mail: kyriakid@uch.ac.cy

Γεώργιος Φιλίππου, Καθηγητής, Πανεπιστήμιο Κύπρου, Τμήμα Επιστημών της Αγωγής

E-mail: edphilip@uch.ac.cy

■ ■ ■ ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

ΠΙΝΑΚΑΣ Α1

Φορτίσεις των παραγόντων που σχετίζονται με τις ανησυχίες και τις ΠΕ των εκπαιδευτικών και προέκυψαν με τη μέθοδο Varimax Rotation

α/α	Ερωτήσεις	ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ					h ²
		I	II	III	IV	V	
27	Η Κ* βελτιώνει την ικανότητα των μαθητών στην ΕΜΠ.	.82	.30	.14	.06	-.06	.78
28	Η Κ αναπτύσσει τη σκέψη των μαθητών στην ΕΜΠ.	.75	.34	.10	.09	-.20	.74
50	Η Κ πρέπει να απαλειφθεί από τα βιβλία.	-.75	-.24	-.14	-.01	.17	.67
46	Ανησυχώ ότι η επίδοση των μαθητών θα μειωθεί, εξαιτίας της Κ.	-.74	-.28	-.21	.07	-.06	.68
47	Οι μαθητές αποκοτούν επιφανειακές γνώσεις με την Κ.	-.73	-.25	-.19	-.01	.8	.63
43	Η Κ μειώνει το άγχος προετοιμασίας των δασκάλων.	.73	-.01	.02	.08	.10	.55
18	Η Κ δεν προσφέρει τίποτα καλύτερο από προγενέστερες προσεγγίσεις διδασκαλίας ΕΜΠ.	-.71	-.34	-.20	-.09	.18	.70
8	Η Κ επιτρέπει την παρακολούθηση της προόδου των μαθητών.	.70	-.05	.01	.04	.01	.49
39	Υπάρχουν απλούστεροι τρόποι βελτίωσης της ικανότητα ΕΜΠ από την Κ.	-.70	-.14	-.19	-.06	.25	.61
16	Η εισαγωγή της Κ στα βιβλία ήταν αχρείαστη.	-.68	-.31	-.02	-.01	.05	.56
6	Η Κ ανταποκρίνεται στις ανάγκες όλων των μαθητών.	.68	-.13	.04	.16	.15	.53
5	Προβληματίζομαι για την αποτελεσματικότητά της Κ.	-.63	-.20	-.19	.16	.02	.50
30	Η Κ επιφέρει αλλαγές στη διδασκαλία ΕΜΠ.	.55	.30	.06	.18	-.19	.46
22	Διαμορφώνω τη διδασκαλία μου με την Κ, βάσει της αντίδρασης των μαθητών.	.52	.20	-.21	-.01	.42	.53
34	Μπορώ να διδάξω ΕΜΠ χρησιμοποιώντας την Κ.	.25	.80	.26	-.09	.15	.80
36	Μπορώ να βοηθήσω τους μαθητές να χρησιμοποιούν την Κ για να λύσουν δύσκολα προβλήματα ρουτίνας.	.24	.74	.14	.01	.11	.64
29	Δεν έχω δυσκολία να διδάξω ΕΜΠ με τη χρήση της Κ.	-.06	.72	.13	-.14	.12	.57
44	Μπορώ να βοηθήσω τους μαθητές να λύσουν προβλήματα με την Κ.	.25	.72	.18	.03	.19	.65

α/α	Ερωτήσεις	ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ					
		I	II	III	IV	V	
33	Αξιολογώ πλήρως τις σελίδες του βιβλίου που περιλαμβάνουν την Κ.	.24	.65	.28	.13	-.05	.58
4	Νιώθω επαρκώς να βοηθήσω τους μαθητές να χρησιμοποιούν την Κ για να κατασκευάζουν προβλήματα.	.40	.65	.06	.01	.12	.61
25	Μπορώ να βοηθήσω τους μαθητές να λύνουν προβλήματα δύο και τριών πράξεων με τη χρήση της Κ.	.40	.59	.10	-.03	.19	.56
26	Μπορώ να οργανώσω διάφορες δραστηριότητες για να βοηθήσω τους μαθητές να χρησιμοποιούν την Κ.	.26	.56	.30	-.01	.26	.53
38	Δε γνωρίζω σε ικανοποιητικό βαθμό τους σκοπούς της Κ.	-.17	-.20	-.79	-.02	.01	.69
52	Γνωρίζω τις δεξιότητες που φιλοδοξεί να αναπτύξει η Κ.	.12	.29	.71	.03	.01	.60
41	Η Κ σπαιτεί μια νέα προσέγγιση διδασκαλίας που δε γνωρίζω ικανοποιητικά.	-.10	-.17	-.69	-.25	-.23	.63
17	Έχω μόνο μια γενική, ασαφή ιδέα για την Κ.	-.04	-.44	-.65	.15	-.01	.63
14	Έτυχα επαρκούς ενημέρωσης για τη φιλοσοφία-στόχους της Κ.	.34	.15	.62	-.18	.14	.57
2	Ενδιαφέρομαι να μάθω πώς δουλεύουν άλλοι εκπαιδευτικοί με την Κ.	.09	-.01	.02	.91	-.01	.84
1	Θέλω να μάθω περισσότερα για τους σκοπούς της Κ.	.05	.01	-.19	.82	.01	.71
3	Ενδιαφέρομαι να μάθω τη στάση άλλων εκπαιδευτικών για την Κ.	-.09	-.04	-.01	.75	.01	.56
19	Θα ήθελα να διοργανωθούν επιμορφωτικά σεμινάρια για την Κ.	.33	-.09	-.19	.66	.04	.59
12	Μπορώ να διδάξω δεξιότητες ΕΜΠ στους μαθητές.	-.11	.17	.21	-.04	.82	.76
13	Μπορώ να βοηθήσω τους μαθητές να οργανώσουν τη σκέψη τους κατά την ΕΜΠ.	-.18	.20	.07	.05	.72	.60
35	Όταν διδάσκω ΕΜΠ, μπορώ να εξηγήσω και με άλλους τρόπους κάποια σημεία που δυσκολεύονται οι μαθητές.	-.11	.35	.03	.04	.63	.53
	Χαρακτηριστικές ρίζες (eigenvalues)	11.34	4.71	2.72	1.70	1.40	
	Ποσοστό Εξηγημένης Διασποράς	22.22	16.02	9.36	8.06	6.79	
	Αθροιστικό Ποσοστό Εξηγημένης Διασποράς	22.22	38.24	47.60	55.66	62.45	

Σημειώσεις: *Κ = Καινοτομία, Παράγοντας Ι: Ανησυχίες για την καινοτομία (δευτερο και τρίτο επίπεδο), Παράγοντας ΙΙ: Πεποιθήσεις επάρκειας για τη διδασκαλία ΕΜΠ με την καινοτομία, Παράγοντας ΙΙΙ: Ενημέρωση για την καινοτομία..., Παράγοντας ΙV: Ανάγκη Πληροφόρησης για την καινοτομία, Παράγοντας V: Πεποιθήσεις επάρκειας για τη διδασκαλία ΕΜΠ χωρίς την καινοτομία

■ ■ ■ ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

ΠΙΝΑΚΑΣ Α1

Φορησίες των παραγόντων που σχετίζονται με τις ανησυχίες και τις ΠΠΕ των εκπαιδευτικών και προέρχουν με τη μέθοδο Varimax Rotation

α/α	Ερωτήσεις	ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ					V	h ²
		I	II	III	IV	V		
27	Η Κ* βελτιώνει την ικανότητα των μαθητών στην ΕΜΠ.	.82	.30	.14	.06	-.06	.78	
28	Η Κ αναπτύσσει τη σκέψη των μαθητών στην ΕΜΠ.	.75	.34	.10	.09	-.20	.74	
50	Η Κ πρέπει να ασπασθεί από τα βιβλία.	-.75	-.24	-.14	-.01	.17	.67	
46	Ανησυχώ ότι η επίδοση των μαθητών θα μειωθεί, εξαιτίας της Κ.	-.74	-.28	-.21	.07	-.06	.68	
47	Οι μαθητές αποκοτούν εμφανειακές γνώσεις με την Κ.	-.73	-.25	-.19	-.01	.8	.63	
43	Η Κ μειώνει το άγχος προετοιμασίας των δασκάλων.	.73	-.01	.02	.08	.10	.55	
18	Η Κ δεν προσφέρει τίποτα καλύτερο από προγενέστερες προσεγγίσεις διδασκαλίας ΕΜΠ.	-.71	-.34	-.20	-.09	.18	.70	
8	Η Κ επιτρέπει την παρακολούθηση της προόδου των μαθητών.	.70	-.05	.01	.04	.01	.49	
39	Υπάρχουν απλούστεροι τρόποι βελτίωσης της ικανότητα ΕΜΠ από την Κ.	-.70	-.14	-.19	-.06	.25	.61	
16	Η εισαγωγή της Κ στα βιβλία ήταν αχρείαστη.	-.68	-.31	-.02	-.01	.05	.56	
6	Η Κ ανταποκρίνεται στις ανάγκες όλων των μαθητών.	.68	-.13	.04	.16	.15	.53	
5	Προβληματίζομαι για την αποτελεσματικότητα της Κ.	-.63	-.20	-.19	.16	.02	.50	
30	Η Κ επιφέρει αλλαγές στη διδασκαλία ΕΜΠ.	.55	.30	.06	.18	-.19	.46	
22	Διαμορφώνω τη διδασκαλία μου με την Κ, βάσει της αντίδρασης των μαθητών.	.52	.20	-.21	-.01	.42	.53	
34	Μπορώ να διδάξω ΕΜΠ χρησιμοποιώντας την Κ.	.25	.80	.26	-.09	.15	.80	
36	Μπορώ να βοηθήσω τους μαθητές να χρησιμοποιούν την Κ για να λύσουν δύσκολα προβλήματα ρουτίνας.	.24	.74	.14	.01	.11	.64	
29	Δεν έχω δυσκολία να διδάξω ΕΜΠ με τη χρήση της Κ.	-.06	.72	.13	-.14	.12	.57	
44	Μπορώ να βοηθήσω τους μαθητές να λύσουν προβλήματα με την Κ.	.25	.72	.18	.03	.19	.65	

α/α	Ερωτήσεις	ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ					
		I	II	III	IV	V	
33	Αξιολογώ πλήρως τις σελίδες του βιβλίου που περιλαμβάνουν την Κ.	.24	.65	.28	.13	-.05	.58
4	Νιώθω επαρκώς να βοηθήσω τους μαθητές να χρησιμοποιούν την Κ για να κατασκευάζουν προβλήματα.	.40	.65	.06	.01	.12	.61
25	Μπορώ να βοηθήσω τους μαθητές να λύσουν προβλήματα δύο και τριών πράξεων με τη χρήση της Κ.	.40	.59	.10	-.03	.19	.56
26	Μπορώ να οργανώσω διάφορες δραστηριότητες για να βοηθήσω τους μαθητές να χρησιμοποιούν την Κ.	.26	.56	.30	-.01	.26	.53
38	Δε γνωρίζω σε ικανοποιητικό βαθμό τους σκοπούς της Κ.	-.17	-.20	-.79	-.02	.01	.69
52	Γνωρίζω τις δεξιότητες που φιλοδοξεί να αναπτύξει η Κ.	.12	.29	.71	.03	.01	.60
41	Η Κ απαιτεί μια νέα προσέγγιση διδασκαλίας που δε γνωρίζω ικανοποιητικά.	-.10	-.17	-.69	-.25	-.23	.63
17	Έχω μόνο μια γενική, ασαφή ιδέα για την Κ.	-.04	-.44	-.65	.15	-.01	.63
14	Έτυχα επαρκώς ενημέρωσης για τη φιλοσοφία-στόχους της Κ.	.34	.15	.62	-.18	.14	.57
2	Ενδιαφέροναι να μάθω πώς δουλεύουν άλλοι εκπαιδευτικοί με την Κ.	.09	-.01	.02	.91	-.01	.84
1	Θέλω να μάθω περισσότερα για τους σκοπούς της Κ.	.05	.01	-.19	.82	.01	.71
3	Ενδιαφέροναι να μάθω τη στάση άλλων εκπαιδευτικών για την Κ.	-.09	-.04	-.01	.75	.01	.56
19	Θα ήθελα να διοργανωθούν επιμορφωτικά σεμινάρια για την Κ.	.33	-.09	-.19	.66	.04	.59
12	Μπορώ να διδάξω δεξιότητες ΕΜΠ στους μαθητές.	-.11	.17	.21	-.04	.82	.76
13	Μπορώ να βοηθήσω τους μαθητές να οργανώσουν τη σκέψη τους κατά την ΕΜΠ.	-.18	.20	.07	.05	.72	.60
35	Όταν διδάσκω ΕΜΠ, μπορώ να εξηγήσω και με άλλους τρόπους κάποια σημεία που δυσκολεύονται οι μαθητές.	-.11	.35	.03	.04	.63	.53
	Χαρακτηριστικές ρίζες (eigenvalues)	11.34	4.71	2.72	1.70	1.40	
	Ποσοστό Εξημνευμένης Διασποράς	22.22	16.02	9.36	8.06	6.79	
	Αθροιστικό Ποσοστό Εξημνευμένης Διασποράς	22.22	38.24	47.60	55.66	62.45	

Σημειώσεις: *Κ = Καινοτομία, Παράγοντας I: Αντισχέσεις για την καινοτομία (δευτέρο και τρίτο επίπεδο), Παράγοντας II: Περιοθίσεις επάρκειας για τη διδασκαλία ΕΜΠ με την καινοτομία, Παράγοντας III: Ενημέρωση για την καινοτομία, Παράγοντας IV: Ανάγκη Πληροφόρησης για την καινοτομία, Παράγοντας V: Περιοθίσεις επάρκειας για τη διδασκαλία ΕΜΠ χωρίς την καινοτομία