

**Διερεύνηση του μετασχηματισμού των απόψεων και των στάσεων των εκπαιδευτικών των μαθηματικών λόγω της επιμόρφωσής τους στη χρήση και αξιοποίηση των Τ.Π.Ε. στην εκπαιδευτική διαδικασία**

**Investigating the transformation of the views and the attitudes of teachers of mathematics because of their training in the use and exploitation of I.C.T. in the educational process**

**Χρήστος Ντόγας**, *Μαθηματικός, M.Ed, ntogas306@yahoo.gr*

**Christos Ntogas**, *Mathematician, M.Ed, ntogas306@yahoo.gr*

**Abstract:** The present paper is investigating the transformation of the views and the attitudes of teachers of mathematics after attending a training program in the use and exploitation of I.C.T. in the educational process. It is about the training program in the use of I.C.T. at the second level. Several researchers have investigated in their studies the transformation of the views and the attitudes of teachers of various subjects and some of the results are contradictory. This study concerns 70 teachers of mathematics, who have fulfilled a relevant questionnaire and 6 teachers of mathematics, who have been interviewed. Their answers have shown that there has been a big change in their views and attitudes about the use and exploitation of I.C.T. in the educational process. This transformation started with their acquaintance with the special software for teaching math and continued with the critical reflection and the rational discourse, which were basic elements of the training program.

**Περίληψη:** Η παρούσα εργασία διερευνά το μετασχηματισμό των απόψεων και των στάσεων των καθηγητών κλάδου ΠΕ03 (μαθηματικών) σχετικά μετά την ένταξη των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών (Τ.Π.Ε.) στη διδασκαλία τους μετά την παρακολούθηση της επιμόρφωσης Β' επιπέδου.

Πρόκειται για το έργο «Επιμόρφωση των Εκπαιδευτικών για την Αξιοποίηση και Εφαρμογή των Τ.Π.Ε. στη διδακτική πράξη» που υλοποιείται στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Εκπαίδευση και διά βίου μάθηση» (ΕΣΠΑ 2007-2013) με τη συγχρηματοδότηση της Ευρωπαϊκής Ένωσης και του ελληνικού δημοσίου και με στόχο την αναβάθμιση της ποιότητας της παρεχόμενης εκπαίδευσης.

Αρκετοί ερευνητές έχουν ασχοληθεί, στο πλαίσιο μεταπτυχιακών εργασιών κυρίως, με τις αλλαγές των απόψεων και περισσότερο των στάσεων διαφόρων ειδικοτήτων. Ορισμένα αποτελέσματα είναι αντιφατικά και δεν υπάρχει κάποια ανάλογη έρευνα ειδικά για τους

εκπαιδευτικούς του κλάδου ΠΕ03. Στην παρούσα μελέτη διερευνάται η αλλαγή απόψεων και στάσεων 70 καθηγητών μαθηματικών, οι οποίοι συμπλήρωσαν σχετικό ερωτηματολόγιο σε ηλεκτρονική μορφή και 6 εκπαιδευτικών κλάδου ΠΕ03, οι οποίοι απάντησαν στις αντίστοιχες ερωτήσεις της συνέντευξης.

Από τις απαντήσεις των εκπαιδευτικών του δείγματος της έρευνας φάνηκε, ότι υπήρξε σημαντική αλλαγή στις απόψεις, αλλά κυρίως στις στάσεις των εκπαιδευτικών αναφορικά με την ένταξη των Τ.Π.Ε. στη διδασκαλία των μαθηματικών. Ο μετασχηματισμός αυτός είχε ως αφετηρία τη γνωριμία των εκπαιδευτικών με τα ειδικά λογισμικά για τη διδασκαλία των μαθηματικών και συνέχισε με κριτικό στοχασμό και ορθολογικό διάλογο, ο οποίος αποτέλεσε βασικό στοιχείο του επιμορφωτικού προγράμματος.

**Λέξεις κλειδιά:** Τεχνολογίες Πληροφορίας και Επικοινωνιών (Τ.Π.Ε.), Επιμόρφωση Β΄ Επιπέδου, Εκπαίδευση Ενηλίκων, Μετασχηματίζουσα Μάθηση

## Εισαγωγή

Το Υπουργείο Παιδείας τις τελευταίες δεκαετίες εντάσσει τις Τ.Π.Ε. στην εκπαίδευση και προσφέρει στους εκπαιδευτικούς επιμορφωτικά προγράμματα, στα οποία οι εκπαιδευτικοί μαθαίνουν πώς να αξιοποιούν τις Τ.Π.Ε. στη διδακτική τους πράξη. Τα προγράμματα αυτά στοχεύουν στην επαγγελματική εξέλιξη των εκπαιδευτικών και στην αναβάθμιση της ποιότητας της εκπαίδευσης. Το πιο πρόσφατο επιμορφωτικό πρόγραμμα, το οποίο απευθύνεται στους εκπαιδευτικούς της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης ανά ειδικότητα, ονομάζεται επιμόρφωση Β΄ επιπέδου και σε αυτό οι εκπαιδευτικοί γνωρίζουν τις δυνατότητες ένταξης των Τ.Π.Ε. στη διδασκαλία τους, σχεδιάζουν και δοκιμάζουν διδακτικά σενάρια, τα οποία υποστηρίζουν και συζητούν σε οργανωμένες συζητήσεις.

Η επιμόρφωση αυτή εντάσσεται στην εκπαίδευση ενηλίκων και από τις θεωρίες μάθησης ενηλίκων επιλέγεται ως επικρατέστερη και πιο επίκαιρη η Θεωρία της Μετασχηματίζουσας Μάθησης του Mezirow με σκοπό να διερευνηθεί ο βαθμός και ο τρόπος του μετασχηματισμού των απόψεων και των στάσεων των επιμορφούμενων εκπαιδευτικών αναφορικά με την ένταξη των Τ.Π.Ε. στη διδασκαλία των μαθηματικών στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση. Σύμφωνα με το Mezirow (2007) ο μανθάνων ενήλικος περνά από δέκα στάδια για να μετασχηματίσει το πλαίσιο αναφοράς, τις ασυνείδητες ή συνειδητές νοητικές του συνήθειες και νοητικές απόψεις του, με τις οποίες αντιλαμβάνεται και ερμηνεύει τις εμπειρίες του. Το πρώτο στάδιο εμπεριέχει μία προσωπική κρίση, ένα σημαντικό βίωμα, το οποίο χαρακτηρίζεται ως αποπροσανατολιστικό δίλημμα και αποτελεί αφορμή για να προκύψει η ανάγκη για μετασχηματισμό.

## 1. Επιμόρφωση Β' επιπέδου

Το πρόγραμμα επιμόρφωσης στη χρήση και αξιοποίηση των Τ.Π.Ε. στην εκπαιδευτική διαδικασία, γνωστό και ως επιμόρφωση Β' επιπέδου, είναι μία επιμόρφωση εκπαιδευτικών 96 ωρών, η οποία πραγματοποιείται σε χρόνο εκτός εργασιακού ωραρίου συνήθως σε σχολεία όλης της χώρας, που λειτουργούν ως Κέντρα Στήριξης Επιμόρφωσης (ΚΣΕ) από τους επιμορφωτές "Β' επιπέδου", οι οποίοι έχουν εξειδικευτεί για το σκοπό αυτό στα Πανεπιστημιακά Κέντρα Εκπαίδευσης – ΠΑΚΕ. Αυτή η επιμόρφωση είναι η συνέχεια της επιμόρφωσης Α' επιπέδου σε βασικές δεξιότητες ΤΠΕ, η οποία πραγματοποιήθηκε στο πλαίσιο προηγούμενων έργων. Η επιμόρφωση Β' επιπέδου απευθύνεται σε νηπιαγωγούς, δασκάλους και καθηγητές συγκεκριμένων ειδικοτήτων (φιλόλογοι, μαθηματικοί, φυσικών επιστημών, ξένων γλωσσών και πληροφορικής), οι οποίοι είναι μόνιμοι εκπαιδευτικοί δημοσίων και ιδιωτικών σχολείων και εργάζονται σε σχολείο κατά τη διάρκεια διεξαγωγής της επιμόρφωσης, επειδή είναι αναγκαίο να εφαρμόζουν στη διδασκαλία τους όσα μαθαίνουν στην επιμόρφωση.

Η επιμόρφωση Β' επιπέδου στοχεύει στην κατανόηση της αναγκαιότητας των Τ.Π.Ε. στη διδακτική πράξη εκ μέρους των εκπαιδευτικών που συμμετέχουν στο επιμορφωτικό αυτό πρόγραμμα. Άλλοι στόχοι είναι να μάθουν οι εκπαιδευτικοί τον τρόπο και το πλαίσιο, μέσα στο οποίο μπορεί να πραγματοποιηθεί αυτή η ένταξη, η οποία θα αναβαθμίσει τη διδασκαλία τους. Πιο συγκεκριμένα η επιμόρφωση Β' επιπέδου έχει ως στόχο οι εκπαιδευτικοί να γνωρίσουν τα κατάλληλα λογισμικά και τα εργαλεία επικοινωνίας και συνεργασίας (web 2.0) που προσφέρει το διαδίκτυο, καθώς και τις απαραίτητες αρχές σχεδιασμού μιας εκπαιδευτικής δραστηριότητας, ώστε να χρησιμοποιήσουν αποτελεσματικά τις Τ.Π.Ε. στο μάθημά τους, να μπορούν να κάνουν χρήση του διαδραστικού πίνακα της τάξης τους.

## 2. Μετασχηματίζουσα Μάθηση

Ανάμεσα στις θεωρίες μάθησης ενηλίκων μεγάλο ενδιαφέρον παρουσιάζει τα τελευταία είκοσι χρόνια η θεωρία της Μετασχηματίζουσας Μάθησης με θεμελιωτή τον Jack Mezirow. Ο Κόκκος (2008) αναφέρει, ότι οι θεμελιωτές της εκπαίδευσης ενηλίκων επιχείρησαν ήδη από τη δεκαετία του 1960 να αναπτύξουν μία θεωρία που να αποδεικνύει ότι οι ενήλικοι μαθαίνουν διαφορετικά από τους ανήλικους. Η θεωρία της Μετασχηματίζουσας Μάθησης επιδιώκει να εξηγήσει πώς δομείται η μάθηση στους ενήλικους και να προσδιορίσει με ποιες διεργασίες μετασχηματίζονται τα πλαίσια αναφοράς, με τα οποία αντιλαμβανόμαστε και ερμηνεύουμε τις εμπειρίες μας. Ο Mezirow (2009) ορίζει τα «πλαίσια αναφοράς» ως τις πολιτισμικές και γλωσσικές δομές, μέσω των οποίων νοηματοδοτούμε με το να αποδίδουμε συνεκτικότητα και σημασία στην εμπειρία μας. Ένα πλαίσιο αναφοράς περιλαμβάνει γνωστικά, βουλευτικά και συναισθηματικά στοιχεία. Είναι δυνατό να λειτουργεί εντός και εκτός του συνειδητού μας και αποτελείται από δύο διαστάσεις: νοητικές συνήθειες και νοητικές απόψεις που απορρέουν από αυτές. Με τις συνεχείς και ραγδαίες αλλαγές των

συνθηκών, ο άνθρωπος δεν μπορεί να εμπιστευτεί πλήρως όσα γνωρίζει ή πιστεύει. Οι ερμηνείες και οι απόψεις της παιδικής ηλικίας συχνά δε λειτουργούν με τον ίδιο τρόπο στην ενηλικιότητα. Οι πεποιθήσεις και οι κατανοήσεις είναι πιο αξιόπιστες, όταν παράγουν ερμηνείες και απόψεις αιτιολογημένες. Η διαμόρφωση περισσότερο αξιόπιστων αντιλήψεων, η αξιολόγηση των πλαισίων τους και η λήψη αποφάσεων που βασίζονται στις νέες αντιλήψεις είναι κυρίαρχα στοιχεία της ενήλικης μάθησης. Η μάθηση μπορεί να κατανοηθεί ως μία διεργασία αξιοποίησης προγενέστερων ερμηνευτικών σχημάτων με στόχο τη δομή ενός νέου ερμηνευτικού σχήματος του νοήματος των εμπειριών ενός ατόμου, προκειμένου να το χρησιμοποιήσει ως οδηγό για μελλοντική δράση. Η μάθηση μπορεί να είναι σκόπιμη, ως αποτέλεσμα προμελετημένης αναζήτησης, ή συμπτωματική, ως υποπροϊόν άλλης δραστηριότητας που περιλαμβάνει σκόπιμη μάθηση, ή αφομοιωτική μάθηση χωρίς επίγνωση.

Η Μετασχηματίζουσα Μάθηση, όπως αναφέρει ο Mezirow (2009) επιδιώκει να προσδιορίσει, πώς μετασχηματίζουμε δεδομένα πλαίσια αναφοράς (νοητικές συνήθειες, νοηματοδοτικές προοπτικές, νοητικά σύνολα), έτσι ώστε αυτά να γίνουν πιο περιεκτικά, πολυσχιδή, ανοικτά, συναισθηματικά έτοιμα για αλλαγή και στοχαστικά, προκειμένου να παραγάγουν πεποιθήσεις και απόψεις που θα αποδειχθούν περισσότερο αληθινές ή πιο ικανές να δικαιολογήσουν την παρώθηση σε δράση. Ο μετασχηματισμός αυτός αρχίζει με ένα σημαντικό προσωπικό επεισόδιο, μία έντονη εσωτερική και προσωπική κρίση, *ένα αποπροσανατολιστικό δίλημμα*, το οποίο σύμφωνα με τον Παυλάκη (2011), αποτελεί το πρώτο από τα δέκα στάδια της μαθησιακής πορείας στο πλαίσιο της Μετασχηματίζουσας Μάθησης. Τα επόμενα εννέα είναι η ενδοσκόπηση, η κριτική εξέταση-αξιολόγηση των παραδοχών, η αναγνώριση της αιτίας της δυσaréσκειας και η σύνδεσή της με τις εμπειρίες των άλλων, η διερεύνηση επιλογών ρόλων, σχέσεων, ενεργειών, η διαμόρφωση ενός σχεδίου δράσης, η απόκτηση γνώσεων και δεξιοτήτων για την εφαρμογή του σχεδίου, ο πειραματισμός με τους νέους ρόλους, η οικοδόμηση ικανοτήτων και αυτοπεποίθησης σχετικά με τους νέους ρόλους και η ενσωμάτωση των παραπάνω στη ζωή των συμμετεχόντων σύμφωνα με τις συνθήκες που υπαγορεύει η νέα προοπτική του καθένα. Για να μπορέσει το άτομο να μετασχηματίσει τα δυσλειτουργικά πλαίσια αναφοράς, θα πρέπει σύμφωνα με τον Mezirow (2007) να στοχαστεί κριτικά αναφορικά με τις επιλογές του (κριτικός στοχασμός) και να είναι σε θέση να αιτιολογήσει τη νέα του αντίληψη μέσω του ορθολογικού διαλόγου. Κατά τον Taylor (2009) ο κριτικός στοχασμός αφορά στην αξιολόγηση της εγκυρότητας των ιδεολογιών, νομών, κωδίκων, φιλοσοφιών ή θεωριών, οι οποίες έχουν εκληφθεί από το άτομο ως δεδομένες. Σύμφωνα με τον Κουλαουζίδη (2008) ο ορθολογικός διάλογος αποτελεί μία ιδιαίτερη μορφή συζήτησης, όπου οι άνθρωποι διαπραγματεύονται με ορθολογισμό τις απόψεις τους παρουσιάζοντας αποδείξεις και επιχειρήματα που τεκμηριώνουν τη γνώμη τους.

### 3. Μεθοδολογία της έρευνας

#### 3.1 Σκοπός της έρευνας

Σκοπός της παρούσας έρευνας είναι να διερευνηθούν οι απόψεις και οι στάσεις των εκπαιδευτικών της ειδικότητας ΠΕ03 (μαθηματικών), οι οποίοι ολοκλήρωσαν με επιτυχία το πρόγραμμα «επιμόρφωση των εκπαιδευτικών για την αξιοποίηση και εφαρμογή των Τ.Π.Ε. στη διδακτική πράξη» (Επιμόρφωση Β' επιπέδου).

#### 3.2 Στόχος της έρευνας

Στόχος της έρευνας είναι να φανεί, αν υπήρξε αλλαγή απόψεων και στάσεων των μαθηματικών της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης εξαιτίας της επιμόρφωσής τους και αν η Επιμόρφωση Β' επιπέδου εμπεριέχει στοιχεία, σύμφωνα με τα οποία η Θεωρία της Μετασχηματίζουσας Μάθησης ερμηνεύει το μετασχηματισμό των απόψεων και των στάσεων.

#### 3.3 Ερευνητικά ερωτήματα

Τα ερευνητικά ερωτήματα, που προέκυψαν από την ανάλυση του θεωρητικού πλαισίου και την προβληματική, είναι τα παρακάτω:

- α) Σε ποιο βαθμό άλλαξαν οι απόψεις των εκπαιδευτικών ΠΕ03 σχετικά με την αναγκαιότητα της ένταξης των Τ.Π.Ε. στη διδασκαλία των Μαθηματικών μετά τη συμμετοχή τους στην επιμόρφωση επιπέδου Β';
- β) Σε ποιο βαθμό άλλαξε η στάση των εκπαιδευτικών ΠΕ03 αναφορικά με την ένταξη των Τ.Π.Ε. στη διδακτική τους πράξη μετά τη συμμετοχή τους στην επιμόρφωση επιπέδου Β';
- γ) Ποια στοιχεία της επιμόρφωσης επιπέδου Β' οδήγησαν τους εκπαιδευτικούς προς τον κριτικό στοχασμό και/ή τον ορθολογικό διάλογο; Βίωσαν κάποιο αποπροσανατολιστικό δίλημμα ως σημείο εκκίνησης;

#### 3.4 Δείγμα της έρευνας

Το δείγμα της παρούσας έρευνας αποτέλεσαν 70 καθηγητές μαθηματικών ΠΕ03 που ολοκλήρωσαν, τουλάχιστον ένα χρόνο πριν, το πρόγραμμα επιμόρφωσης Β' επιπέδου, σε αντίστοιχα Κέντρα Στήριξης Επιμόρφωσης (ΚΣΕ) της περιοχής τους στην Ανατολική Αττική. Η επιλογή του χρονικού σημείου επιδιώκει να δείξει τη μονιμότητα των μετασχηματισμών των απόψεων και των στάσεων των εκπαιδευτικών, όπου αυτοί επιτεύχθηκαν. Οι εν λόγω

εκπαιδευτικοί υπηρετούν κατά το χρόνο διεξαγωγής της έρευνας σε δημόσια και ιδιωτικά σχολεία της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης.

### 3.5 Εργαλεία συλλογής δεδομένων

Στην προσπάθεια να απαντηθούν τα ερευνητικά ερωτήματα, που έχουν τεθεί στη συγκεκριμένη έρευνα, εφαρμόστηκε η πολυμεθοδική προσέγγιση. Σύμφωνα με τους Cohen, Manion & Morrison (2008), η πολυμεθοδική προσέγγιση ενδείκνυται για έρευνες που αφορούν την εκπαίδευση. Το θέμα της εργασίας διερευνάται με ποσοτική και ποιοτική προσέγγιση, δηλαδή με τη μέθοδο της τριγωνοποίησης, κατά την οποία γίνεται χρήση δύο ή περισσότερων μεθόδων συλλογής στοιχείων προς μελέτη. Σύμφωνα με τους Cohen & Manion (2008) η τριγωνοποίηση είναι ιδιαίτερα κατάλληλη μέθοδος για έρευνες στο χώρο της εκπαίδευσης και ενισχύει τη βεβαιότητα του ερευνητή. Ο Robson (2007) επισημαίνει, ότι με την τριγωνοποίηση ενισχύεται η ερμηνευτική δυνατότητα μέσω του ελέγχου των αποτελεσμάτων μιας ποιοτικής μεθόδου με τα αποτελέσματα μιας ποσοτικής μεθόδου. Ως εργαλεία συλλογής των δεδομένων χρησιμοποιήθηκαν το ερωτηματολόγιο, το οποίο εστάλη το μήνα Μάρτιο του 2014 στους εκπαιδευτικούς σε ηλεκτρονική μορφή μέσω του εργαλείου [drive.google.com](http://drive.google.com), και η ημιδομημένη συνέντευξη.

## 4. Στατιστική ανάλυση

Για τη στατιστική ανάλυση των δεδομένων χρησιμοποιήθηκε το στατιστικό πακέτο SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) έκδοση 21, το πιο εύχρηστο σύστημα στατιστικής ανάλυσης στις κοινωνικές επιστήμες. Η στατιστική ανάλυση του συνόλου των δεδομένων έγινε με τη μελέτη κάθε μίας μεταβλητής χωριστά, χρησιμοποιήθηκαν στατιστικοί πίνακες, κυκλικά διαγράμματα, ραβδογράμματα και ιστογράμματα (Τσάντας κ.α., 1999). Επίσης έγινε συσχετιστική έρευνα, η οποία σύμφωνα με τους Cohen, Manion και Morrison (2008) επιτρέπει την παράλληλη μέτρηση διαφόρων μεταβλητών και των σχέσεων μεταξύ τους. Χρησιμοποιήθηκαν ο συντελεστής συσχέτισης του Spearman ( $r$ ) σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας  $\alpha < 0.01$  και  $\alpha < 0.05$  και τα συσχετισμένα t-tests σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας  $\alpha = 0,05$ . Το ερωτηματολόγιο έχει χωριστεί σε τρία μέρη: το πρώτο μέρος αναφέρεται στα δημογραφικά στοιχεία των ερωτηθέντων, το δεύτερο μέρος αναφέρεται στην αναγκαιότητα της ένταξης των Τ.Π.Ε. στη διδασκαλία των μαθηματικών και το τρίτο μέρος αναφέρεται στη χρήση των Τ.Π.Ε. στη διδασκαλία των μαθηματικών.

### 4.1 Δημογραφικά στοιχεία

Από τους εκπαιδευτικούς που συμμετείχαν στην παρούσα έρευνα, 70 στο σύνολο, το 34,3% ήταν γυναίκες (N=24) και το 65,7% ήταν άντρες (N=46). Οι περισσότεροι (47,1%) ήταν 41 μέχρι 50 ετών, ενώ πολλοί (30%) 51 μέχρι 60 ετών. Αρκετοί (22,9%) ήταν 31 μέχρι 40 ετών,



ενώ κανένας δεν ανήκε στις κλίμακες 25 μέχρι 30 και άνω των 60 ετών. Σχετικά με την εκπαιδευτική τους υπηρεσία οι περισσότεροι έχουν 6-25 χρόνια και ειδικότερα το 47,1% έχει 6-15 χρόνια εκπαιδευτική υπηρεσία και το 45,7% 16-25 χρόνια. Οι λιγότεροι εκπαιδευτικοί που πήραν μέρος στην έρευνα είχαν εκπαιδευτική υπηρεσία άνω των 26 ετών. Πιο συγκεκριμένα το 4,3% έχει 26-30 χρόνια και μόνο το 2,9% πάνω από 30 χρόνια εκπαιδευτική υπηρεσία. Αναφορικά με τις επιπλέον σπουδές η πλειοψηφία (71,4%) των εκπαιδευτικών δεν κατέχει άλλο τίτλο εκτός από εκείνον των βασικών τους σπουδών. Το 22,9% των εκπαιδευτικών κατέχει μεταπτυχιακό τίτλο, το 4,3% δεύτερο πτυχίο και μόνο το 1,4% μεταπτυχιακό τίτλο και διδακτορικό δίπλωμα. Τέλος, το 61,4% των εκπαιδευτικών υπηρετεί κατά το σχολικό έτος του χρόνου της έρευνας σε Γυμνάσιο, το 31,4% σε Γενικό Λύκειο και μόνο το 7,1% σε Επαγγελματικό Λύκειο.

#### 4.2 Αναγκαιότητα της ένταξης των Τ.Π.Ε. στη διδασκαλία των Μαθηματικών

Στον παρακάτω πίνακα 1 φαίνονται τα αποτελέσματα του ελέγχου t-test σχετικά με τη διαφοροποίηση των απαντήσεων των εκπαιδευτικών στις ερωτήσεις πριν και μετά την επιμόρφωση. Το συσχετισμένο t-test έδειξε, ότι στο επίπεδο σημαντικότητας  $\alpha=0,05$  υπάρχει σημαντικός μετασχηματισμός στις απόψεις των εκπαιδευτικών μετά την επιμόρφωσή τους αναφορικά με την αναγκαιότητα ένταξης των Τ.Π.Ε. στη διδασκαλία των μαθηματικών [ $t(69)=-2,228, p=0,029$ ].

Πίνακας 1. Απόψεις για την αναγκαιότητα ένταξης των Τ.Π.Ε στη διδασκαλία των μαθηματικών πριν και μετά την επιμόρφωση Β' επιπέδου

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
ΠΙΝ - ΜΕΤΑ	-,4571	1,7168	,2052	-,8665	-,0478	-2,228	69	,029

Από τη μέτρηση του δείκτη Spearman, σύμφωνα με τον πίνακα 2, προκύπτει ότι υπάρχει σημαντική αρνητική συσχέτιση,  $r=-0,266$  με  $p=0,026$  σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας  $p<0,05$ , μεταξύ των ερωτήσεων, οι οποίες αναφέρονται στις απόψεις των εκπαιδευτικών πριν και μετά την παρακολούθηση της επιμόρφωσης Β' επιπέδου σχετικά με την αναγκαιότητα της ένταξης των Τ.Π.Ε. στη διδασκαλία των μαθηματικών.

**Πίνακας 2. Απόψεις για την αναγκαιότητα ένταξης των Τ.Π.Ε στη διδασκαλία των μαθηματικών πριν και μετά την επιμόρφωση Β' επιπέδου**

		EP6	EP7
Spearman's rho	Correlation Coefficient	1,000	-,266*
	PPIN Sig. (2-tailed)	.	,026
	N	70	70
	Correlation Coefficient	-,266*	1,000
	META Sig. (2-tailed)	,026	.
	N	70	70

\*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Σχετικά με τη συμβολή των Τ.Π.Ε. στην αποτελεσματικότητα της διδασκαλίας των μαθηματικών, ο έλεγχος σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας 0,05, σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα 3 έδειξε, ότι μετά την επιμόρφωσή τους οι εκπαιδευτικοί πιστεύουν ότι είναι αποτελεσματικότερη η διδασκαλία χρησιμοποιώντας τις Τ.Π.Ε., γιατί οι μαθητές κατανοούν καλύτερα αφηρημένες μαθηματικές έννοιες μέσα από την αναπαράσταση και τον πειραματισμό [ $t(69)=-8,55$ ] και βρίσκουν το μάθημα των μαθηματικών πιο ενδιαφέρον και αγαπητό [ $t(69)=-6,66$ ].

**Πίνακας 3. Συσχετισμένα t-tests απόψεων των εκπαιδευτικών σχετικά με τη συμβολή των Τ.Π.Ε. στην αποτελεσματικότητα της διδασκαλίας των μαθηματικών πριν και μετά την επιμόρφωση**

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
EP9A - EP10A	-1,0286	1,0068	,1203	-1,2686	-,7885	-8,547	69	,000
EP9B - EP10B	-,8429	1,0582	,1265	-1,0952	-,5905	-6,664	69	,000

Σύμφωνα με τις απαντήσεις των εκπαιδευτικών σχετικά με τα στοιχεία που τους οδήγησαν να δουν κριτικά την μέχρι τότε διδασκαλία του χωρίς Τ.Π.Ε., παρατηρείται, σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα 4, ότι το 15% των εκπαιδευτικών οδηγήθηκαν στην κριτική της διδασκαλίας τους γνωρίζοντας τα ειδικά λογισμικά, το 12,3% από τα φύλλα εργασίας, το 11,8% από την ανταλλαγή εμπειριών με τους συναδέλφους κατά τη διάρκεια της επιμόρφωσης. Μέσα από τις συζητήσεις και τους διαλόγους που έκαναν με τους συναδέλφους τους κατά διαστήματα στην πορεία της επιμόρφωσης, οδηγήθηκε το 11,5% να δει το μάθημά χωρίς Τ.Π.Ε. κριτικά. Το 11,3% μετά από την κριτική που είχαν δεχτεί κατά την παρουσίαση των διδακτικών τους σεναρίων στις συναντήσεις, το 10,2% είδε κριτικά, μέσα από τη συνεργασία, την μέχρι τότε διδασκαλία χωρίς Τ.Π.Ε. Από τις θεωρητικές εξειδικευμένες γνώσεις που απέκτησαν παρακολουθώντας την επιμόρφωση Β' επιπέδου είδε κριτικά την μέχρι τότε διδασκαλία το 7,7%, το 6,6% από την εφαρμογή των διδακτικών σεναρίων, το 5,9% από την παρουσίαση των διδακτικών σεναρίων, το 5,1% κατά τη διάρκεια



δοκιμών των διαφορετικών απόψεων και μόλις το 2,3% από την αιτιολόγηση διαφορετικών απόψεων κατά τη διάρκεια των παρουσιάσεων. Παρατηρούμε ότι 60 από τους 70 εκπαιδευτικούς, σε συνολικό ποσοστό 85,7% των περιπτώσεων, οδηγήθηκαν στο να κριτικάρουν τη μέχρι τότε διδασκαλία τους χωρίς τη χρήση των Τ.Π.Ε., όταν γνώρισαν τα ειδικά λογισμικά.

**Πίνακας 4. Στοιχεία που οδήγησαν τους εκπαιδευτικούς να βλέπουν κριτικά τη διδασκαλία τους χωρίς Τ.Π.Ε. κατά τη διάρκεια της επιμόρφωσης Β' επιπέδου**

	Απαντήσεις		Ποσοστό των περιπτώσεων
	N	Ποσοστό	
Θεωρητικές εξειδικευμένες γνώσεις	30	7,7%	42,9%
Ειδικά λογισμικά	60	15,3%	85,7%
Συνεργασία συναδέλφων	40	10,2%	57,1%
Φύλλα εργασίας	48	12,3%	68,6%
Εφαρμογή διδακτικών. σεναρίων	26	6,6%	37,1%
Παρουσίαση διδακτικών. σεναρίων	23	5,9%	32,9%
Ανταλλαγή εμπειριών	46	11,8%	65,7%
Συζητήσεις συναδέλφων	45	11,5%	64,3%
Κριτική των διδακτικών. σεναρίων	44	11,3%	62,9%
Αιτιολόγηση διαφορετικών απόψεων	9	2,3%	12,9%
Δοκιμή απόψεων	20	5,1%	28,6%
Σύνολο	391	100,0%	558,6%

Όσο για το αν δόθηκε στους εκπαιδευτικούς η δυνατότητα να συζητήσουν τους λόγους για τους οποίους πρέπει οι Τ.Π.Ε. να ενταχθούν στη διδασκαλία των μαθηματικών, η συντριπτική πλειοψηφία των ερωτηθέντων σε ποσοστό 84,3% απάντησε θετικά, ενώ 11 από τους 70 σε ποσοστό 15,7% που συμμετείχαν στην έρευνα απάντησαν αρνητικά, όπως παρατηρούμε στον πίνακα 5.

**Πίνακας 5. Δυνατότητα συζήτησης για τους λόγους ένταξης των Τ.Π.Ε. στη διδασκαλία κατά τη διάρκεια της επιμόρφωσης Β' επιπέδου**

	Συχνότητα	Ποσοστό (%)	Αθροιστικό ποσοστό (%)
Ναι	59	84,3	84,3
Όχι	11	15,7	100,0
Σύνολο	70	100,0	

Από τον έλεγχο των t-tests σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας 0,05, του παρακάτω πίνακα 6, φαίνεται ότι η επιμορφωτική διαδικασία επέφερε αλλαγές στις απόψεις των εκπαιδευτικών, οι οποίοι λόγω της επιμόρφωσής τους πιστεύουν, ότι οι Τ.Π.Ε. δίνουν τη δυνατότητα διασύνδεσης των επιμέρους μαθηματικών περιοχών [ $t(69)=-9,20$ ], καθώς και ότι με την ένταξη των Τ.Π.Ε. στη διδακτική πράξη οι μαθητές συνεργάζονται περισσότερο

μεταξύ τους [ $t(69)=-8,29$ ] και ανακαλύπτουν μόνοι τους τη γνώση αλληλεπιδρώντας με τις Τ.Π.Ε [ $t(69)=-7,52$ ].

**Πίνακας 6. Συσχετισμένα t-tests απόψεων για τα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα της χρήσης των Τ.Π.Ε. σε σχέση με την παραδοσιακή διδασκαλία πριν και μετά την επιμόρφωση**

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
EP11B - EP12B	-1,0571	,9614	,1149	-1,2864	-,8279	-9,200	69	,000
EP11Γ - EP12Γ	-,8857	,8935	,1068	-1,0988	-,6727	-8,294	69	,000
EP11ΣΤ - EP12ΣΤ	-,8857	,9860	,1179	-1,1208	-,6506	-7,515	69	,000

#### 4.2 Η χρήση των Τ.Π.Ε. στη διδασκαλία των μαθηματικών

Από τον έλεγχο του κριτηρίου t, όπως παρουσιάζεται στον πίνακα 7,  $t(69)=-13,64$  σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας  $p<0,05$  προκύπτει, ότι η επιμορφωτική διαδικασία επιδρά στο μετασχηματισμό της στάσης των επιμορφούμενων εκπαιδευτικών στη συχνότητα χρήσης των Τ.Π.Ε. στη διδακτική διαδικασία. Οι εκπαιδευτικοί χρησιμοποιούν περισσότερο τις Τ.Π.Ε. στη διδακτική πράξη εξαιτίας της επιμόρφωσης τους.

**Πίνακας 7. Συσχετισμένο t-test για συχνότητα χρήσης των Τ.Π.Ε. στη διδασκαλία πριν και μετά την επιμόρφωση Β' επιπέδου**

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
ΠΡΙΝ-ΜΕΤΑ	-1,7143	1,0515	,1257	-1,9650	-1,4636	-13,641	69	,000

Σύμφωνα με τις τιμές του κριτηρίου t που προέκυψαν από τον έλεγχο των tests και οι οποίες φαίνονται στον παρακάτω πίνακα 8, διαπιστώθηκε αλλαγή στον τρόπο με τον οποίο οι εκπαιδευτικοί βιώνουν το ρόλο τους ως καθηγητές μαθηματικών στη διαδικασία της διδακτικής πράξης μετά την επιμόρφωσή τους. Συγκεκριμένα μετά την παρακολούθηση της επιμόρφωσης Β' επιπέδου βιώνουν διαφορετικά το ρόλο τους και νιώθουν καινοτόμοι δημιουργοί [ $t(69)=-13,61$ ], σύμβουλοι [ $t(69)=-9,90$ ], συνερευνητές γνώσης [ $t(69)=-15,91$ ] και συντονιστές [ $t(69)=-8,64$ ]. Ο μόνος ρόλος που βίωναν οι εκπαιδευτικοί και πριν την επιμόρφωσή τους και αυτό δεν άλλαξε, είναι εκείνος του παιδαγωγού.

**Πίνακας 8. Συσχετισμένα t-tests για τα στοιχεία που οδήγησαν να δουν κριτικά τη διδασκαλία τους οι εκπαιδευτικοί μετά την επιμόρφωση Β' επιπέδου**

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
φορέας γνώσης πριν	,600	,522	,062	,476	,724	9,617	69	,000
φορέας γνώσης μετά								
καινοτόμος δημιουργός πριν	-,729	,448	,054	-,835	-,622	-13,609	69	,000
καινοτόμος δημιουργός μετά								
σύμβουλος πριν	-,614	,519	,062	-,738	-,491	-9,903	69	,000
σύμβουλος μετά								
Παιδαγωγός πριν	-,100	,347	,041	-,183	-,017	-2,412	69	,019
παιδαγωγός μετά								
συνερευνητής γνώσης πριν	-,786	,413	,049	-,884	-,687	-15,906	69	,000
συνερευνητής γνώσης μετά								
συντονιστής πριν	-,571	,554	,066	-,703	-,439	-8,637	69	,000
συντονιστής μετά								
κριτής γνώσης πριν	,486	,558	,067	,353	,619	7,282	69	,000
κριτής γνώσης μετά								

Όπως προκύπτει από τον παρακάτω πίνακα 9,  $t(69)=-13,97$  σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας  $p<0,05$ , η επιμορφωτική διαδικασία επιδρά στο μετασχηματισμό της στάσης των εκπαιδευτικών σε σχέση με τη συνεργασία συναδέλφων. Επομένως οι επιμορφούμενοι εκπαιδευτικοί έχουν αλλάξει στάση σε σχέση με πριν και συνεργάζονται περισσότερο με συναδέλφους για τις Τ.Π.Ε.

**Πίνακας 9. Συσχετισμένο t-test για βαθμό συνεργασίας με συναδέλφους πριν και μετά την επιμόρφωση Β' επιπέδου**

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
ΠΡIN-META	-1,5714	,9413	,1125	-1,7959	-1,3470	-13,967	69	,000

Στον πίνακα 10 που ακολουθεί παρατηρείται σημαντική συσχέτιση,  $r=0,315$  με  $p=0,008$  σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας  $p<0,01$ , μεταξύ της επάρκειας των εκπαιδευτικών στη χρήση των Τ.Π.Ε. και το βαθμό συνεργασίας με συναδέλφους σχετικά με την ένταξη των Τ.Π.Ε. στη διδακτική πράξη μετά την επιμόρφωσή τους. Όσο πιο σίγουροι νιώθουν οι εκπαιδευτικοί στο να εντάσσουν τις Τ.Π.Ε. στο μάθημά τους, τόσο περισσότερο συνεργάζονται για το σκοπό αυτό με τους συναδέλφους τους.

**Πίνακας 10. Συσχέτιση επάρκειας στη χρήση των Τ.Π.Ε. και συχνότητα συνεργασίας με συναδέλφους μετά την επιμόρφωση Β' επιπέδου**

		EP14Γ	EP22
Spearman's rho	Επάρκεια στις Τ.Π.Ε.	Correlation Coefficient	1,000
		Sig. (2-tailed)	,315**
		N	70
	Συνεργασία	Correlation Coefficient	,315**
		Sig. (2-tailed)	,008
		N	70

\*\* . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Όπως καταγράφεται στον παρακάτω πίνακα 11 προκύπτει, ότι υπάρχει σημαντική συσχέτιση μεταξύ του βαθμού συχνότητας χρήσης των Τ.Π.Ε. με το βαθμό συνεργασίας με τους συναδέλφους. Όσο συχνότερα χρησιμοποιούν οι εκπαιδευτικοί στη διδασκαλία τους τις Τ.Π.Ε., τόσο αυξάνεται η συνεργασία τους με άλλους εκπαιδευτικούς του ίδιου κλάδου. Η τιμή Spearman είναι  $r=0,497$  σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας  $p<0,01$ .

**Πίνακας 11. Συσχέτιση συχνότητα χρήσης των Τ.Π.Ε. με συχνότητα συνεργασίας με συναδέλφους μετά την επιμόρφωση Β' επιπέδου**

		EP16	EP22
Spearman's rho	Χρήση των Τ.Π.Ε.	Correlation Coefficient	1,000
		Sig. (2-tailed)	,497**
		N	70
	Συνεργασία	Correlation Coefficient	,497**
		Sig. (2-tailed)	,000
		N	70

\*\* . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

## Συμπεράσματα

Σε σχέση με το **πρώτο ερευνητικό ερώτημα**, το οποίο αναφέρεται στο βαθμό αλλαγής των απόψεων των εκπαιδευτικών κλάδου ΠΕ03, τουλάχιστον ένα χρόνο μετά την παρακολούθηση της επιμόρφωσης Β' επιπέδου, σχετικά με την αναγκαιότητα της ένταξης των Τ.Π.Ε. στη διδασκαλία των μαθηματικών, προέκυψαν τα παρακάτω συμπεράσματα: Στους περισσότερους εκπαιδευτικούς παρατηρείται αρκετά μεγάλη αλλαγή σχετικά με την άποψη που έχουν για την αναγκαιότητα της ένταξης των Τ.Π.Ε. στη διδασκαλία των Μαθηματικών. Οι εκπαιδευτικοί αυτοί μετασχημάτισαν τις "απόψεις" τους, τα νοηματικά τους σχήματα, δηλαδή κατά το Mezriow (2007) τις προσδοκίες, τις πεποιθήσεις, τα αισθήματα και τις κρίσεις τους αναφορικά με τη διδασκαλία των Μαθηματικών. Αυτό φαίνεται στο ότι αναφέρουν, ότι δεν έχουν ποια ενδοιασμούς και είναι απόλυτα βέβαιοι για το ότι οι Τ.Π.Ε. στη διδασκαλία των Μαθηματικών είναι βασική και απαραίτητη. Ενισχύθηκαν τα θετικά τους συναισθήματα προς αυτή την κατεύθυνση, η πεποίθησή τους, ότι οι Τ.Π.Ε.

αποτελεί αναπόσπαστο κομμάτι της διδακτικής πράξης και οι προσδοκίες και οι κρίσεις τους αναφορικά με το ρόλο τους ως εκπαιδευτικοί. Αυτή η αλλαγή προέκυψε σύμφωνα με το Mezirow (2007) από επαναλαμβανόμενες συναισθηματικές επιδράσεις και μέσω του κριτικού στοχασμού και του ορθολογικού διαλόγου. Οι εκπαιδευτικοί μετασχημάτισαν τις απόψεις τους μέσα από τη θετική συναισθηματική αλληλεπίδραση που βίωσαν με τη νέα μορφή διδασκαλίας μέσα από τα διδακτικά σενάρια παγιώνοντας έτσι τη νέα τους παραδοχή για την αναγκαιότητα των Τ.Π.Ε. στη διδασκαλία των Μαθηματικών. Το επιβεβαιώνουν φράσεις τους, όπως «ενθουσιάστηκα» και «νιώθω πιο σίγουρος». Η αλλαγή επετεύχθη και μέσα από την αμφισβήτηση των υπαρχόντων παραδοχών τους σχετικά με τη διδασκαλία των Μαθηματικών. Αυτό το εκφράζουν με δυνατές φράσεις, όπως «κάτι λείπει από το μάθημά μου, έχω μείνει λίγο πίσω, μέχρι τώρα κοιμόμουν» και το εξηγούν αναφέροντας, ότι πολύ συχνά συζητούσαν επιχειρηματολογώντας για την αναγκαιότητας της ένταξης των Τ.Π.Ε. στη διδασκαλία των μαθηματικών και ψάχνοντας για τις αιτίες της νέας τους άποψης.

Ο Γιαβρής (2009) ορίζει την "άποψη" ως τον τρόπο, με τον οποίο ένας άνθρωπος αντιλαμβάνεται, κρίνει και αντιμετωπίζει ένα γεγονός, μία κατάσταση, ένα φαινόμενο. Αντίστοιχα λίγο περισσότερο από το ένα τρίτο των εκπαιδευτικών αντιλαμβάνεται τη διδασκαλία με χρήση των Τ.Π.Ε. ως μία κατάσταση, όπου ο ρόλος του εκπαιδευτικού υποβαθμίζεται, ενώ μετά την επιμόρφωση Β' επιπέδου ούτε ένας εκπαιδευτικός δεν έχει αυτή την άποψη. Αυτό σημαίνει, ότι ούτε ένας εκπαιδευτικός πλέον δεν ερμηνεύει την αιτιότητα "επειδή χρησιμοποιεί ένας εκπαιδευτικός τις Τ.Π.Ε. στη διδασκαλία του υποβαθμίζεται ο ρόλος του". Επισημαίνεται, ότι σύμφωνα με το Mezirow (2007) μία άποψη αποτελείται από συστάδες νοηματικών σχημάτων, που εκτός άλλων σιωπηρά καθορίζουν τον τρόπο με τον οποίο ερμηνεύουμε την αιτιότητα.

Οι παραπάνω αλλαγές στις απόψεις των εκπαιδευτικών προέκυψαν από την εμπειρία που είχαν στην επιμόρφωση να φτιάξουν δικά τους φύλλα εργασίας που προβλέπουν τη χρήση Τ.Π.Ε. στη διδακτική πράξη. Πρόκειται για κάποια από τα δέκα στάδια της μαθησιακής πορείας στο πλαίσιο της Μετασχηματίζουσας Μάθησης, όπως τα αναφέρει ο Παυλάκης (2011) και παρουσιάστηκαν παραπάνω. Στα στάδια αυτά πέρασαν οι εκπαιδευτικοί μετά την προσωπική τους κρίση, όπου ένιωσαν ανεπαρκείς στη διδασκαλία τους και ξεκίνησαν το ταξίδι του μετασχηματισμού των απόψεων και στάσεων τους. Μετά από την κριτική εξέταση των παραδοχών τους και την αλληλεπίδρασή τους με τους συναδέλφους τους μπήκαν στα στάδια, όπου διερεύνησαν νέες επιλογές ρόλων, σχέσεων, ενεργειών, διαμόρφωσαν σχέδιο δράσης, απέκτησαν γνώσεις και δεξιότητες για την εφαρμογή του σχεδίου και πειραματίστηκαν με τους νέους ρόλους. Αυτά έγιναν οργανώνοντας τα δικά τους διδακτικά σενάρια με τα αντίστοιχα φύλλα εργασίας, πειραματιζόμενοι με τα ειδικά λογισμικά που έμαθαν και εφαρμόζοντας τα διδακτικά τους σενάρια ενισχύοντας έτσι την αυτοπεποίθησή τους στο νέο τους ρόλο ως καθηγητές Μαθηματικών που εντάσσουν τις Τ.Π.Ε. στη διδασκαλία τους.

Σε σχέση με το **δεύτερο ερευνητικό ερώτημα**, το οποίο αναφέρεται στο βαθμό αλλαγής των στάσεων των εκπαιδευτικών κλάδου ΠΕ03, τουλάχιστον ένα χρόνο μετά την παρακολούθηση

της επιμόρφωσης Β΄ Επιπέδου, σχετικά με την ένταξη των Τ.Π.Ε. στη διδασκαλία των μαθηματικών, προέκυψαν τα παρακάτω συμπεράσματα:

Σε πολύ υψηλό ποσοστό των εκπαιδευτικών αυξήθηκε σημαντικά η αυτοπεποίθηση και η επάρκεια στη χρήση των Τ.Π.Ε. στη διδασκαλία τους, μειώθηκε ο φόβος και σχεδόν όλοι οι εκπαιδευτικοί (97,1%) δήλωσαν πιο ανοιχτοί σε πιθανές μελλοντικές αλλαγές στη διδακτική τους πράξη. Επισημαίνεται, ότι ο Allport (1935) ορίζει τη "στάση" ως μία πνευματική και συναισθηματική κατάσταση αντίληψης. Αυτή είναι που μετασχημάτισαν οι εκπαιδευτικοί αντιλαμβανόμενοι πνευματικά τον εαυτό τους ως επαρκή στη χρήση των Τ.Π.Ε. και νιώθοντας σίγουροι και ήρεμοι χωρίς φόβο πλέον μπροστά στην ένταξη των Τ.Π.Ε. στη διδασκαλία τους. Η αίσθηση της σιγουριάς και της ασφάλειας και η μείωση του φόβου αυξανόταν, όσο οι εκπαιδευτικοί ενίσχυαν την άποψή τους, ότι η ένταξη των Τ.Π.Ε. στο μάθημά τους είναι αναγκαία.

Η πλειοψηφία των εκπαιδευτικών πριν την παρακολούθηση της επιμόρφωσης Β΄ επιπέδου δε χρησιμοποιούσε ποτέ τις Τ.Π.Ε. στη διδασκαλία των μαθηματικών, μετά την επιμόρφωση το ποσοστό αυτών των εκπαιδευτικών πέφτει στο ένα περίπου τοις εκατό και πάνω από τα δύο τρίτα των εκπαιδευτικών δηλώνουν, ότι χρησιμοποιούν τις Τ.Π.Ε. στη διδασκαλία τους από μία φορά το μήνα μέχρι μία φορά την εβδομάδα. Συγκεκριμένα πριν την επιμόρφωσή τους οι περισσότεροι εκπαιδευτικοί χρησιμοποιούσαν τα προγράμματα «MS Word» και «MS Excel» για τη συγγραφή διαγωνισμάτων, σημειώσεων και φύλλων εργασίας και λιγότερο το «MS PowerPoint». Μετά την επιμόρφωσή τους, όπου οι περισσότεροι έμαθαν την ύπαρξη ειδικών λογισμικών για τη διδασκαλία των μαθηματικών και γνώρισαν τα λογισμικά αυτά και το σχεδιασμό διδακτικών σεναρίων που τα εμπεριέχουν, η πλειοψηφία των εκπαιδευτικών χρησιμοποιεί τα λογισμικά «Geogebra», «Sketchpad», «Function Probe» και «Χελωνόκοσμος» και ελάχιστοι κάνουν χρήση των λογισμικών «Cabri II» και «Ταξινομούμε».

Μεγάλη αλλαγή παρουσιάζεται και στον τρόπο που βιώνουν οι εκπαιδευτικοί το ρόλο τους ως καθηγητές μαθηματικών. Πριν την επιμόρφωσή τους οι περισσότεροι εκπαιδευτικοί νιώθουν ότι είναι φορείς γνώσεων, παιδαγωγοί και αναμεταδότες και κριτές γνώσεων. Μετά τη συμμετοχή τους στην επιμόρφωση Β΄ επιπέδου συνεχίζουν να νιώθουν παιδαγωγοί, αλλά σε παρόμοια ποσοστά βιώνουν το ρόλο τους διαφορετικά, δηλαδή ως συνερευνητές γνώσεων, καινοτόμοι δημιουργοί, σύμβουλοι και συντονιστές. Τέλος, σημαντική αλλαγή υπήρξε και στη συνεργασία των εκπαιδευτικών με συναδέλφους τους σχετικά με την ένταξη των Τ.Π.Ε. στη διδακτική πράξη. Τα δύο τρίτα των εκπαιδευτικών δεν είχαν καμία τέτοια συνεργασία πριν την επιμόρφωσή τους, ενώ μετά την επιμόρφωση πάνω από τα δύο τρίτα των εκπαιδευτικών δήλωσαν, ότι συνεργάζονται με τους συναδέλφους τους σε θέματα χρήσης των Τ.Π.Ε. στη διδασκαλία τους από μία φορά το μήνα έως μία φορά την εβδομάδα. Οι εκπαιδευτικοί όσο πιο σίγουροι ένιωθαν στη χρήση των Τ.Π.Ε. και όσο περισσότερο τις συμπεριλάμβαναν στη διδασκαλία τους, τόσο αυξανόταν η συνεργασία τους με συναδέλφους. Από τις απαντήσεις των εκπαιδευτικών προκύπτουν τα παρακάτω συμπεράσματα σε σχέση με το **τρίτο ερευνητικό ερώτημα**, το οποίο αφορά στα στοιχεία της επιμόρφωσης Β΄



επιπέδου, τα οποία προκάλεσαν αποπροσανατολιστικό δίλημμα και εκείνα, που οδήγησαν στον κριτικό στοχασμό και τον ορθολογικό διάλογο.

Η πλειοψηφία των εκπαιδευτικών ξεκίνησε την πορεία του μετασχηματισμού των απόψεων και των στάσεών της, όταν ήρθε σε επαφή με τα ειδικά λογισμικά για τη διδασκαλία των μαθηματικών με χρήση των Τ.Π.Ε και τα αντίστοιχα διδακτικά σενάρια. Οι περισσότεροι δηλώνουν, ότι η γνωριμία τους με τα λογισμικά αυτά τους έκανε να ασκήσουν κριτική στη μέχρι τότε διδασκαλία τους και στη συνέντευξη κάποιοι εκπαιδευτικοί εκφράζουν πολύ ξεκάθαρα την αίσθηση εκείνου του σημαντικού προσωπικού επεισοδίου, της εσωτερικής προσωπικής κρίσης, που αποτελεί αφετηρία της Μετασχηματίζουσας Μάθησης. Πρόκειται για το αποπροσανατολιστικό δίλημμα, που βίωσαν οι εκπαιδευτικοί αυτοί, δηλαδή το πρώτο από τα δέκα στάδια του μετασχηματισμού των απόψεων και στάσεών τους. Οι εκπαιδευτικοί, στην προσπάθειά τους να κατανοήσουν την εμπειρία της γνωριμίας τους με τα ειδικά λογισμικά και με τα διδακτικά σενάρια, που τα εμπεριέχουν, βίωσαν μία προσωπική κρίση. Αυτό συνέβη, επειδή το υπάρχον πλαίσιο αναφοράς τους, με το οποίο σύμφωνα με το Mezirow (2009) νοηματοδοτούν την εμπειρία τους, δε λειτούργησε αποδοτικά, αλλά τους αποπροσανατόλισε. Τα γνωστικά, βουλευτικά και συναισθηματικά στοιχεία, που περιέχει το πλαίσιο αναφοράς τους, καθώς και οι νοητικές συνήθειες και σκέψεις, αποδείχτηκαν δυσλειτουργικές, γεγονός που παραπέμπει σε αποπροσανατολιστικό δίλημμα, όπως περιγράφει αυτό το σημαντικό προσωπικό επεισόδιο η Θεωρία της Μετασχηματίζουσας Μάθησης (Taylor, 2009).

Όταν οι εκπαιδευτικοί γνώρισαν τα ειδικά λογισμικά και είδαν για πρώτη φορά την αξιοποίησή τους στη διδασκαλία των Μαθηματικών, τότε βίωσαν μία εμπειρία, που δεν ανταποκρινόταν στο προσωπικό τους σύστημα ιδεών, αξιών και στάσεων, το οποίο σύμφωνα με το Λιντζέρη (2007) διαμορφώνεται μέσα από την κοινωνικοποίηση του ατόμου σταδιακά και βιωματικά. Οι ραγδαίες αλλαγές στην ένταξη των Τ.Π.Ε. στη διδακτική πράξη είχαν ξεπεράσει το προσωπικό τους πλαίσιο αναφοράς και κατά το Mezirow (2007) δεν μπορούσαν πια να εμπιστευτούν πλήρως όσα γνώριζαν και πίστευαν. Η πεποίθηση που είχαν διαμορφώσει σχετικά με το τι είναι διδασκαλία των μαθηματικών με χρήση των Τ.Π.Ε. και οι αντίστοιχες επιστημολογικές τους νοητικές συνήθειες, ήταν προφανώς διαφορετικές από αυτό που έζησαν πρωτοαντικρίζοντας τα ειδικά λογισμικά και γι' αυτό εκφράζουν την εσωτερική προσωπική κρίση που βίωσαν λέγοντας φράσεις, όπως «έχω μείνει λίγο πίσω», «πρέπει να αλλάξω πολλά πράγματα στη διδακτική μου», «μέχρι τώρα κοιμόμουν». Το βίωμα αυτό αποτέλεσε σημείο εκκίνησης του μετασχηματισμού των δεδομένων πλαισίων αναφοράς των εκπαιδευτικών, έτσι ώστε, όπως αναφέρει ο Mezirow (2009), να γίνουν πιο περιεκτικά, πολυσχιδή, ανοικτά, συναισθηματικά έτοιμα για αλλαγή και στοχαστικά, προκειμένου να παραγάγουν πεποιθήσεις και απόψεις που θα αποδειχθούν περισσότερο αληθινές ή πιο ικανές να δικαιολογήσουν την παρόθηση σε δράση. Στόχος είναι ένα πιο αξιόπιστο πλαίσιο αναφοράς, ικανό να ενσωματώνει την εμπειρία. Το ότι οι εκπαιδευτικοί μετασχημάτισαν τα πλαίσια αναφοράς τους και τα έκαναν πιο ανοικτά και έτοιμα για αλλαγή φαίνεται και από το 65,7% των εκπαιδευτικών, που δηλώνουν πιο ανοιχτοί σε πιθανές μελλοντικές αλλαγές στη διδακτική τους πράξη.

Οι εκπαιδευτικοί δηλώνουν στην πλειοψηφία τους, ότι στην επιμόρφωση Β' επιπέδου τους δόθηκε η δυνατότητα να συζητηθούν οι λόγοι ένταξης των Τ.Π.Ε. στη διδασκαλία των μαθηματικών. Επίσης, τους βοήθησε να σκεφτούν κριτικά η ανταλλαγή εμπειριών και οι συζητήσεις με τους συναδέλφους τους, καθώς και η κριτική που ασκήθηκε στα διδακτικά σενάρια, όπως και η δημιουργία φύλλων εργασίας. Οι εκπαιδευτικοί που απάντησαν στις ερωτήσεις της συνέντευξης αναφέρθηκαν εκτενώς στις συζητήσεις που έγιναν στο πλαίσιο της επιμόρφωσης Β' επιπέδου και κάποιοι τόνισαν ιδιαίτερα τη σπουδαιότητα των συζητήσεων αυτών, οι οποίες έλαβαν χώρα στις υποστηρικτικές συναντήσεις.

Η ανταλλαγή εμπειριών, οι συζητήσεις με τους συναδέλφους και η κριτική των διδακτικών σεναρίων ήταν κυρίως τα στοιχεία της επιμόρφωσης, τα οποία βοήθησαν τους εκπαιδευτικούς να στοχαστούν κριτικά πάνω στην ένταξη των Τ.Π.Ε. στη διδασκαλία των μαθηματικών. Οι εκπαιδευτικοί στο πλαίσιο της επιμόρφωσής τους μπόρεσαν στη διαδικασία να αναλύσουν επιχειρήματα για τα πλεονεκτήματα, την αναγκαιότητα, τη δυνατότητα, την αποτελεσματικότητα και τον τρόπο ένταξης των Τ.Π.Ε. στη διδασκαλία των μαθηματικών.

Στις συζητήσεις, που έκαναν οι εκπαιδευτικοί στο πλαίσιο της επιμόρφωσης Β' επιπέδου, αναπτύχθηκε ορθολογικός διάλογος, μέσα από τον οποίο οι εκπαιδευτικοί, σύμφωνα με όσα αναφέρει ο Κουλαουζίδης (2008) σχετικά με τον ορθολογικό διάλογο, παρακινήθηκαν και πείστηκαν να αναζητήσουν το βάθος στο νόημα των απόψεών τους.

## Προτάσεις

Από τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας προκύπτει μία έντονη αναγκαιότητα εκ μέρους των εκπαιδευτικών για ένταξη των Τ.Π.Ε. στη διδασκαλία των μαθηματικών και κάποιοι από αυτούς στις συνεντεύξεις τους αναφέρουν, ότι η χρήση των Τ.Π.Ε. θα έπρεπε να εμπεριέχεται στο ενιαίο πλαίσιο σπουδών για τα μαθηματικά. Επίσης αρκετοί εκπαιδευτικοί βλέπουν ως μεγάλο εμπόδιο στην ένταξη των Τ.Π.Ε. στη διδακτική τους πράξη το μεγάλο όγκο της διδακτέας ύλης, καθώς και την έλλειψη της αυτονομίας του εκπαιδευτικού να καθορίζει μόνος του τη διδακτέα ύλη. Από τα παραπάνω προκύπτει η ανάγκη για περαιτέρω έρευνα σχετικά με τα εμπόδια που αντιμετωπίζουν οι εκπαιδευτικοί στη χρήση των Τ.Π.Ε. στο μάθημά τους, τις απόψεις τους αναφορικά με το ενιαίο πλαίσιο σπουδών για τα μαθηματικά και τις προτάσεις τους για αναπροσαρμογή της διδακτέας ύλης.

## Βιβλιογραφία

- Allport, G. (1935). "Attitudes" in *A Handbook of Social Psychology* (pp. 798-844).  
Worcester, MA: Clark University Press.
- Robson, C. (2007). *How to Do a Research Project: A Guide for Undergraduate Students*.  
Oxford: Wiley Blackwell Publishing.

- Taylor, E.W. (2009). *Fostering Transformative Learning*. In: J. Mezirow, E. Taylor, & Associates (Eds.). *Transformative Learning in Practice: Insights from communities, Workplace and higher education* (pp. 3-17). USA: Jossey-Bass.
- Cohen, L., Manion, L. & Morrison, K. (2008). *Μεθοδολογία Εκπαιδευτικής Έρευνας* (μτφ. Σ. Κυρανάκης, Μ. Μαυράκη, Χ. Μητσοπούλου, Π. Μπιθαρά, & Μ. Φιλοπούλου). Αθήνα: Μεταίχμιο.
- Γιαβρής, Α. (2009). *500 Αναγκαίοι Ορισμοί*. Ανακτήθηκε 9 Φεβρουαρίου, 2014, από: <http://www.arisgiavris.gr/500-useful-definitions.pdf>
- Κόκκος, Α. (2008). *Εισαγωγή στην Εκπαίδευση Ενηλίκων. Θεωρητικές Προσεγγίσεις*. Τόμος Α΄. Πάτρα: ΕΑΠ.
- Κουλαουζίδης, Γ. (2008). Μετασχηματίζουσα Μάθηση: μια μαθησιακή θεωρία για την εκπαίδευση ενηλίκων. *Παιδαγωγική Επιθεώρηση*, 46, 21-32.
- Λιντζέρης, Π. (2007). Η διεργασία της Μετασχηματίζουσας Μάθησης. *Εκπαίδευση Ενηλίκων*, 12, 3-15.
- Mezirow, J. κ. συν. (2007). *Η Μετασχηματίζουσα Μάθηση*. Κόκκος, Α. (Επιμ.), (μτφ. Γ. Κουλαουζίδης). Αθήνα: Μεταίχμιο.
- Mezirow, J. (2009). Μια επισκόπηση της Μετασχηματίζουσας Μάθησης (μτφ. Γ. Κουλαουζίδης). Στο: Κ. Illeris (Επιμ.), *Σύγχρονες θεωρίες Μάθησης. 16 θεωρίες μάθησης ... με τα λόγια των δημιουργών* (σελ. 126-146). Αθήνα: Μεταίχμιο.
- Παυλάκης, Μ. (2011). Η Μετασχηματίζουσα Μάθηση ως Αλλαγή Παραδείγματος: μια συγκριτική προσέγγιση των θεωριών των Mezirow και Kuhn. *Εκπαίδευση Ενηλίκων*, 22, 3-28.
- Τσάντας, Ν., Μουσιάδης, Χ., Μπαγιάτης, Ν., & Χατζηπαντελής, Θ. (1999). *Ανάλυση δεδομένων με τη βοήθεια στατιστικών πακέτων SPSS-Excel-S-Plus*. Θεσσαλονίκη: ΖΗΤΗ.