ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑΣ, ΙΣΤΟΡΙΑΣ
ΚΑΙ ΘΕΩΡΙΑΣ ΤΗΣ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ
ΤΜΗΜΑ ΦΙΛΟΣΟΦΙΑΣ – ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΗΣ & ΨΥΧΟΛΟΓΙΑΣ

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΥΠΡΟΥ
ΤΜΗΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗΣ
ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΑΓΩΓΗΣ

Διαπανεπιστημιακό – Διατμηματικό Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών
"ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΤΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ"

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ

της

ΔΑΝΑΗΣ ΝΙΚΟΛΑΟΥ

Θέμα

ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ ΣΤΗ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΠΡΟΣΩΠΙΚΗΣ ΕΠΙΣΤΗΜΟΛΟΓΙΑΣ ΣΧΕΤΙΚΗΣ ΜΕ ΤΑ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ

Επιβλέπουσα Καθηγήτρια

ΒΟΣΝΙΑΔΟΥ ΣΤΕΛΛΑ

ΑΘΗΝΑ, ΙΟΥΝΙΟΣ 2010

Η παρούσα Διπλωματική Εργασία

εκπονήθηκε στα πλαίσια των σπουδών

για την απόκτηση του

Μεταπτυχιακού Διπλώματος Ειδίκευσης

που απονέμει το

Διαπανεπιστημιακό – Διατμηματικό Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών

Σπουδών

«Διδακτική και Μεθοδολογία των Μαθηματικών»

Εγκρίθηκε την ……από Εξεταστική Επιτροπή αποτελούμενη

από τους :

Ονοματεπώνυμο	Βαθμίδα	Υπογραφή
1)……(επιβλέπουσα)	……	……
2)……	……	……
3)……	……	……

Θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά:

- την επιβλέπουσα καθηγήτρια της Διπλωματικής Εργασίας, κ. *Βοσνιάδου Στέλλα*, για την ολόπλευρη στήριξή της και για τις διεξοδικές και εποικοδομητικές συζητήσεις που έγιναν κατά τη διάρκεια της εκπόνησης της διπλωματικής εργασίας.
- τον κ. *Ζαχαριάδη Θεοδόση* και την κ. *Φαρμάκη Βασιλική*, οι οποίοι με τίμησαν με τη συμμετοχή τους στην τριμελή εξεταστική επιτροπή, καθώς και για την παροχή βιβλιογραφικού υλικού.
- Τον κ. *Καστάνη Νικόλαο*, ο οποίος πρώτος και μέσα από πολύωρες συζητήσεις, μου δημιούργησε το ενδιαφέρον για τη μελέτη των επιστημικών πεποιθήσεων.
- όλους τους φοιτητές και εκπαιδευτικούς που συμμετείχαν πρόθυμα στην έρευνα.
- Τους συμφοιτητές και φίλους, *Χρήστο Χατζηχρήστο, Κώστα Κατσιγιάννη, Παντελή Σκιαδαρέση, Λέρη Βαρβάρα και Εμμανουέλα Δημητρουλάκη,* για τις συζητήσεις μας και την υποστήριξή τους.
- Την οικογένεια και το σύντροφό μου, για την αμέριστη συμπαράστασή τους, καθ' όλη τη διάρκεια των σπουδών μου.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Περίληψη……8

1. ΠΡΟΣΩΠΙΚΗ ΕΠΙΣΤΗΜΟΛΟΓΙΑ

1.1 Πεποιθήσεις και επιστημικές πεποιθήσεις: Θέματα ορολογίας……12

1.2 Επισκόπηση των σχετικών με την ανάπτυξη προσωπικής επιστημολογίας θεωριών……13

1.2.1 Μονοδιάστατα μοντέλα επιστημικών πεποιθήσεων……13

1.2.2 Πολυδιάστατα μοντέλα επιστημικών πεποιθήσεων ……20

1.2.3 Θεωρίες για επιστημικές πεποιθήσεις ειδικού πεδίου……..24

1.2.4 Σύγκλιση των μονοδιάστατων και πολυδιάστατων μοντέλων..29

1.3 Υπάρχουν καλές και κακές πεποιθήσεις;……..31

1.3.1 Το ζήτημα της ονομασίας……31

1.3.2 Το ζήτημα του ορισμού της εκλέπτυνσης των επιστημικών πεποιθήσεων……32

1.4 Οι επιστημικές πεποιθήσεις στα μαθηματικά……..36

1.4.1 Οι επιστημικές πεποιθήσεις των μαθητών για τα μαθηματικά..36

1.4.2 Επιστημικές πεποιθήσεις των μαθητών για τα μαθηματικά σε σχέση με τις πεποιθήσεις τους για άλλες επιστημονικές περιοχές…..39

Περίληψη……42

1.4.3 Οι επιστημικές πεποιθήσεις των καθηγητών για τα μαθηματικά……43

1.4.4 Σύνδεση των επιστημικών πεποιθήσεων των εκπαιδευτικών με την πρακτική……..45

1.4.5 Σχέση της πρακτικής με τη δημιουργία προσωπικής επιστημολογίας στους μαθητές……..47

Περίληψη……49

1.5 Ο σκοπός και οι υποθέσεις της έρευνας ……50

2. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

2.1 Σχεδιασμός της μελέτης…….52

2.1.1 Ποσοτική ή ποιοτική έρευνα……..52

2.1.2 Η προσαρμογή του ερωτηματολογίου της Schommer και η κατασκευή του EP/B……53

2.2 Διεξαγωγή της μελέτης……56

2.2.1 Δείγμα……56

2.2.2 Ερευνητικά εργαλεία……56

2.2.3 Διαδικασία συλλογής δεδομένων……56

Πίνακες με τα ερωτηματολόγια…….....58

3. Αποτελέσματα

3.1.1 Τρόπος κατηγοριοποίησης των δεδομένων του ερωτηματολογίου SEBQ……60

3.1.2 Ανάλυση των δεδομένων από το ερωτηματολόγιο SEBQ…….61

3.1.3 Τρόπος κατηγοριοποίησης των δεδομένων ανά κατηγορία στο ερωτηματολόγιο SEBQ……...63

3.1.4 Ανάλυση των δεδομένων ανά κατηγορία στο ερωτηματολόγιο SEBQ……63

3.1.5 Τρόπος κατηγοριοποίησης των δεδομένων στο ερωτηματολόγιο EP/B……67

3.1.6 Ανάλυση των δεδομένων του ερωτηματολογίου EP/B……68

4. ΓΕΝΙΚΗ ΣΥΖΗΤΗΣΗ ΚΑΙ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Α) ΣΥΖΗΤΗΣΗ……..70

Β) ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ……..72

5. ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΑ ΕΡΩΤΗΜΑΤΑ: Το ζήτημα της εννοιολογικής αλλαγής……79

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ……..86

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ……93

Στους γονείς μου Χρήστο και Άννα.

Περίληψη

Τα τελευταία χρόνια παρατηρείται ολοένα αυξανόμενο ενδιαφέρον γύρω από την προσωπική επιστημολογία των ατόμων, δηλαδή τις πεποιθήσεις τους για τη φύση της γνώσης και του γνωρίζειν. Το θέμα εξετάζεται τόσο από το χώρο της ψυχολογίας (κυρίως της γνωστικής) όσο και της φιλοσοφίας. Το έντονο αυτό ενδιαφέρον και από τους δύο χώρους, καταδεικνύει, πέρα από την πολύπλευρη προσέγγιση του θέματος και τη σπουδαιότητά του. Ένας από τους λόγους που καθιστά την μελέτη της προσωπικής επιστημολογίας σημαντική είναι το γεγονός ότι το σύστημα των πεποιθήσεων, επιδρά και επηρεάζει τη συμπεριφορά των εκπαιδευτικών και, άρα τη διαδικασία της μάθησης. Όλοι οι ερευνητές, συμφωνούν με την ανάγκη σύνδεσης του συστήματος των επιστημικών πεποιθήσεων[1] με τη νόηση και τη μάθηση. Οι «τρόποι του γνωρίζειν» απασχολούν εντόνως τους ανθρώπους της διδακτικής και της εκπαίδευσης, αφού είναι στενά συνδεδεμένοι με ακαδημαϊκές επιτυχίες αλλά και με την ολοκλήρωση και ωρίμανση του ατόμου.

Στη διαδικασία διερεύνησης της προσωπικής επιστημολογίας, τα μαθηματικά αποτέλεσαν και συνεχίζουν να αποτελούν ένα βασικό πεδίο εφαρμογών. Αυτό ενδεχομένως να οφείλεται στην ιδιαιτερότητα της φύσης της μαθηματικής επιστήμης, η οποία λόγω της αξιωματικής θεμελίωσής της διέπεται από συνοχή και συνέπεια. Άλλωστε, τα μαθηματικά είναι από τα λίγα μαθήματα που δημιουργούν έντονο άγχος και φοβία στους μαθητές όλα αυτά

[1] Στην εργασία μας υιοθετούμε τον όρο «επιστημικές» πεποιθήσεις αντί του «επιστημολογικές» πεποιθήσεις. Η διάκριση αυτή έγινε πρώτη φορά από την Kitchener (2002), διότι θεώρησε ότι η χρήση του επιθέτου «επιστημολογικές» για τις πεποιθήσεις, μπορεί να οδηγήσει στο λάθος συμπέρασμα, ότι πρόκειται για πεποιθήσεις *για την επιστημολογία* (:=θεωρία για την γνώση) και όχι *για την ίδια τη γνώση*.

τα χρόνια και θεωρείται ένα γνωστικό αντικείμενο το οποίο προκαλεί τεράστιο ενδιαφέρον στους ερευνητές.

Η παρούσα διπλωματική εργασία έχει ως σκοπό τη διερεύνηση της προσωπικής επιστημολογίας των καθηγητών για τα μαθηματικά στην ελληνική πραγματικότητα. Ακόμα διερευνά κατά πόσο διαφέρουν οι επιστημικές πεποιθήσεις εκπαιδευτικών που έχουν συμμετάσχει σε επιμορφωτικές διαδικασίες σε ζητήματα διδακτικής των μαθηματικών σε σχέση με τους υπόλοιπους συναδέλφους τους, οι οποίοι δεν έχουν παιδαγωγική κατάρτιση.

Οι πρώτοι οι οποίοι ασχολήθηκαν με το θέμα της προσωπικής επιστημολογίας είναι οι Piaget και Perry. Ο Piaget υιοθέτησε μία βιολογικού τύπου προσέγγιση στο ερώτημα “ποια είναι η πηγή της γνώσης”, θεωρώντας ότι αυτό το ερώτημα δεν μπορεί να μελετηθεί ξεχωριστά από την ανάπτυξη της νοημοσύνης. Η γενετική επιστημολογία του Piaget έστρεψε την προσοχή των ψυχολόγων από τις συμπεριφοριστικές θεωρίες των Skinner και Thorndike σε νοητικές διαδικασίες, όσον αφορά στον τρόπο απόκτησης της γνώσης, στη διαμόρφωση των πεποιθήσεων σχετικά με τη φύση της γνώσης και του γνωρίζειν, αλλά και τη σχέση των πεποιθήσεων αυτών με νοητικές διαδικασίες, όπως είναι η σκέψη και ο λογικός συλλογισμός.

Ο Perry (1968), προκειμένου να γίνει περισσότερο κατανοητό το πώς οι μαθητές μαθαίνουν, ποιες είναι οι πεποιθήσεις τους για τη γνώση και τη μάθηση και πώς η προσωπική επιστημολογία επιδρά στη γνωσιακή διαδικασία της σκέψης και της τεκμηρίωσης (Hofer and Pintrich, 1997), κατασκεύασε πρώτος ένα επεξηγηματικό μοντέλο εξέλιξης της προσωπικής επιστημολογίας. Ο Perry κατέληξε ότι οι μαθητές περνούν από μία αλληλουχία

θέσεων κατά τη διάρκεια της εξέλιξης των επιστημικών τους πεποιθήσεων.

Από τότε πολλές έρευνες, εμπνευσμένες από το επεξηγηματικό μοντέλο του, ολοκλήρωσαν κενά (B. Magolda, 1989, King & Kitchener, 1981, Belenky et al., 1986) ή με αφετηριακό σημείο τη δουλειά του, την προέκτειναν και τελικά οδηγήθηκαν στην αντικατάστασή του με νέα μοντέλα (π.χ Schommer, 1990). Όλες αυτές οι έρευνες καθώς και τα επεξηγηματικά μοντέλα της προσωπικής επιστημολογίας μελετώνται στο πρώτο κεφάλαιο. Στο ίδιο κεφάλαιο, καταγράφονται οι επιστημικές πεποιθήσεις των μαθητών αλλά και των καθηγητών για τα μαθηματικά. Τέλος, γίνεται μία προσπάθεια σύνδεσης (βιβλιογραφικά) της προσωπικής επιστημολογίας με την πρακτική της τάξης.

Αντικείμενο του δεύτερου κεφαλαίου είναι η έρευνα η οποία διεξήχθη προκειμένου να ανιχνευθούν οι επιστημικές πεποιθήσεις των μαθηματικών της εκπαίδευσης για τα μαθηματικά. Αρχικά, παρατίθεται ο σχεδιασμός της μελέτης καθώς και της διαδικασίας κατασκευής των ερευνητικών εργαλείων που χρησιμοποιήθηκαν. Στη συνέχεια περιγράφεται ο τρόπος διεξαγωγής της έρευνας. Συγκεκριμένα, για την πραγματοποίηση της παρούσας έρευνας επιλέχθηκαν τριάντα εκπαιδευτικοί (μαθηματικοί), εκ των οποίων οι δέκα είναι φοιτητές του τμήματος Μαθηματικών του Ε.Κ.Π.Α. και του Α.Π.Θ., ενώ οι υπόλοιποι είκοσι είναι διορισμένοι εκπαιδευτικοί σε σχολεία της Αθήνας και της επαρχίας. Δέκα από τους διορισμένους εκπαιδευτικούς είναι απόφοιτοι του Π.Μ.Σ. «Διδακτική και Μεθοδολογία των Μαθηματικών» του Ε.Κ.Π.Α. και οι οποίοι έχουν επιστρέψει στις αίθουσες των σχολείων.

Στους συμμετέχοντες δόθηκαν δύο ερωτηματολόγια κλειστού τύπου. Το πρώτο περιέχει 30 δηλώσεις από το ερωτηματολόγιο της Schommer

(1990) για την ανίχνευση των επιστημικών πεποιθήσεων. Το δεύτερο περιέχει πέντε σενάρια-διαλόγους, όπου οι συνδιαλεγόμενοι φαίνονται να εκφράζουν δύο διαφορετικές απόψεις/πεποιθήσεις σε σχέση με τη γνώση και τη μάθηση των μαθηματικών.

Στο τρίτο κεφάλαιο, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της έρευνας. Τα ευρήματα έδειξαν ότι η πλειοψηφία των φοιτητών και των διορισμένων εκπαιδευτικών χωρίς παιδαγωγική κατάρτιση φαίνεται να διατηρούν λιγότερο εκλεπτυσμένες επιστημικές πεποιθήσεις ενώ οι διορισμένοι εκπαιδευτικοί-απόφοιτοι του μεταπτυχιακού, φαίνεται κατά βάση να διατηρούν περισσότερο εκλεπτυσμένη επιστημολογία.

Στο τέταρτο κεφάλαιο παρατίθεται συζήτηση καθώς και τα συμπεράσματα που προέκυψαν από τα αποτελέσματα της έρευνας.

Τέλος, στο πέμπτο κεφάλαιο γίνεται μια προσπάθεια σύνδεσης της θεωρίας της εννοιολογικής αλλαγής με την αλλαγή των επιστημικών πεποιθήσεων, όπου αυτή κρίνεται αναγκαία.

1. ΠΡΟΣΩΠΙΚΗ ΕΠΙΣΤΗΜΟΛΟΓΙΑ

1.1 Πεποιθήσεις και επιστημικές πεποιθήσεις: Θέματα ορολογίας

Πριν ξεκινήσει η ανασκόπηση της βιβλιογραφίας σχετικά με την προσωπική επιστημολογία και τα μοντέλα προσέγγισής της, κρίνεται σκόπιμο να δοθεί ο ορισμός για τις πεποιθήσεις και τις επιστημικές πεποιθήσεις.

Οι «πεποιθήσεις» μπορούν να οριστούν ως οι υποκειμενικές γνώσεις ενός ατόμου, οι θεωρίες του και οι αντιλήψεις[2] που μπορούν να θεωρηθούν ως συμπεράσματα εν μέρει λογικά, χωρίς όμως να παραβλέπεται η συναισθηματική συνιστώσα και η απουσία αντικειμενικής αιτιολόγησης ή απόδειξης. Η σπουδαιότητά τους έγκειται στο γεγονός ότι επηρεάζουν την συμπεριφορά των ανθρώπων. Για τον Pajares (1992) οι πεποιθήσεις είναι αναμφισβήτητες προσωπικές αλήθειες που τις έχει ο κάθε άνθρωπος, συνδέονται με την εμπειρία ή τη φαντασία και έχουν ισχυρό συναισθηματικό και αξιολογικό χαρακτήρα. Ο M. Otte (1994) αναφέρεται στη σημασία των πεποιθήσεων δίνοντάς τους μία χροιά μεταγνώσης. Με άλλα λόγια, θεωρεί ότι πρόκειται για ερμηνευτικά σχόλια για τον τρόπο με τον οποίον πολλοί ερευνητές και καθηγητές σκέφτονται και συζητούν σχετικά με τη γνώση.

Ως «επιστημικές πεποιθήσεις» θα ορίζονται οι πεποιθήσεις για τη φύση της γνώσης και της μάθησης.

[2] Γ. Φιλίππου, Κ. Χρίστου, Συναισθηματικοί παράγοντες και μάθηση των μαθηματικών, σελ. 33

1.2 Επισκόπηση των σχετικών με την ανάπτυξη της προσωπικής επιστημολογίας θεωριών.

1.2.1 Μονοδιάστατα Μοντέλα Επιστημικών Πεποιθήσεων

Ο Perry (1968) προσέγγισε το θέμα της προσωπικής επιστημολογίας εξετάζοντας τα νοητικά (intellectual) και κοινωνικά περιβάλλοντα. Πρόκειται για εννέα θέσεις οι οποίες εκφράζουν την εξέλιξη της επιστημολογίας των φοιτητών που συμμετείχαν στις έρευνές του, από το πρώτο έως το τελευταίο έτος της φοίτησής τους.

Ο ερευνητής πρότεινε τη χρήση της λέξης «θέσεις» αντί της λέξης «στάδια» προκειμένου να τονίσει το μεταβατικό χαρακτήρα στην εξέλιξη της προσωπικής επιστημολογίας. Επιπλέον, με τη χρήση της λέξης «θέσεις» δεν χρειάζεται να δοθεί κάποιο χρονικό πλαίσιο παραμονής σε κάθε μία από τις θέσεις αυτές (κάτι που δεν θα μπορούσε να αποφύγει εάν χρησιμοποιούσε τη λέξη «στάδια»). Τέλος, η χρήση της λέξης «θέσεις» προμηνύει και την οπτική γωνία από την οποία βλέπει κανείς τον κόσμο (Perry, 1998).

Η διαδοχή των εννέα θέσεων εκφράζεται από τη διαδοχή τεσσάρων μεγάλων κατηγοριών. Οι πρώτες κατηγορίες (1 και 2) δείχνουν ότι οι μαθητές θεωρούν τη γνώση ως απόλυτη, του τύπου Σωστό/Λάθος, με τον καθηγητή και τα βιβλία να έχουν το ρόλο της αυθεντίας. Στις τελευταίες κατηγορίες (3 και 4), οι οποίες συμπίπτουν χρονικά με τα ανώτερα στάδια της εκπαίδευσης (ίσως και με την αρχή της επαγγελματικής σταδιοδρομίας), οι μαθητές αρχίζουν να διευρύνουν την άποψή τους σχετικά με το τι είναι γνώση, υιοθετώντας μια περισσότερο σχετικιστική άποψη για την αλήθεια και τη γνώση, η μη απολυτότητα της οποίας σχετίζεται με τα διάφορα πλαίσια υπό τα οποία μελετάται ένα αντικείμενο μάθησης.

Πιο αναλυτικά, ο Perry εισήγαγε τις ακόλουθες κατηγορίες:

1) Δυϊσμός[3] *(Dualism):* Περιλαμβάνει τις θέσεις 1 και 2. Αναφέρεται στις πεποιθήσεις των μαθητών ότι η γνώση έχει την μορφή Σωστό / Λάθος και θεωρείται συσσωρευτική/αθροιστική. Ο ρόλος της αυθεντίας (π.χ. ο εκπαιδευτικός) παίζει καθοριστικό ρόλο στην απόκτηση της γνώσης, αφού αυτός έχει όλες τις απαντήσεις. Ακόμα, είναι ο μόνος ικανός να πιστοποιήσει τη διχοτόμηση Σωστό/Λάθος. Ουσιαστικά, θεωρείται ότι η γνώση μεταφέρεται από τους ικανούς στους λιγότερο ικανούς.

2) Πολλαπλότητα (Multiplism): Περιλαμβάνει τις θέσεις 3 και 4. Στο στάδιο αυτό φτάνουν οι μαθητές οι οποίοι συνεχίζουν να δέχονται την πεποίθηση ότι η γνώση πρόκειται για απόλυτες αλήθειες (διχοτόμηση τύπου καλό-κακό), αλλά αφήνουν και ένα περιθώριο ύπαρξης μέσα στη γνώση προσωπικών απόψεων. Αρχίζει επομένως να φαίνεται μία συνειδητοποίηση και αποδοχή της αβεβαιότητας στη γνώση και συνεπώς η πιθανότητα πολλαπλών απαντήσεων. Η έκφραση «Αυτό που θέλουν οι καθηγητές να σκεφτόμαστε» αντικαθίσταται με την έκφραση «Ο τρόπος με τον οποίο θέλουν να σκεφτόμαστε.» (Perry, 1998).

3) Πλαίσιο-εξαρτώμενος σχετικισμός (Relativism): Περιλαμβάνει τις θέσεις 5 και 6. Οι μαθητές αρχίζουν πλέον να αντιλαμβάνονται ότι η γνώση δεν είναι απόλυτες αλήθειες αλλά προσωπικές κατασκευές, στις οποίες υπεισέρχονται οι προσωπικές τους εμπειρίες και κατ' επέκταση και προσωπικές ερμηνείες. Πρόκειται για μία ριζική αναδιοργάνωση του τρόπου θέασης και αντίληψης για τον κόσμο.

4) Δέσμευση στα πλαίσια του σχετικισμού (Commitment): Περιλαμβάνει τις θέσεις 7, 8 και 9. Η γνώση πλέον έχει πολλές εκδοχές αληθειών (multiple

[3] Η απόδοση/μετάφραση των ονομάτων στις κατηγορίες που προτείνονται από τον Perry έγιναν από την Χ.Σταθοπούλου, στη διδακτορική της διατριβή: Διερεύνηση της σχετικής με τη φυσική προσωπική επιστημολογία και την εννοιολογική αλλαγή στη φυσική.(2006, σελ 18-22)

possibilities). Τα άτομα αντιλαμβάνονται ότι το να γνωρίζουν και να κρίνουν είναι διαδικασίες εξαρτώμενες πλαισίου. Ο Perry, επισημαίνει ότι στη θέση αυτή πραγματοποιείται μια ουσιαστική ωρίμανση του ατόμου και αναλαμβάνει την ευθύνη να επιλέγει, να αξιολογεί και να δεσμεύεται από τις επιλογές του, ώστε να επικεντρώνεται σε αυτές. Οι Hofer & Pintrich (2007), άσκησαν κριτική στο μοντέλο του Perry, παρατηρώντας ότι ενώ στις αρχικές θέσεις μελετάται πράγματι η εξέλιξη της προσωπικής επιστημολογίας (από το δυϊσμό στο σχετικισμό), στις τελευταίες θέσεις υπάρχει μία μετατόπιση της μελέτης από το νοητικό στο ηθικό επίπεδο. Αργότερα, ο ίδιος ο Perry σχολίασε ότι στο δεύτερο μέρος του σχήματός του «δεν παρατηρούνται πλέον χωρο-γνωσιακές αναδιοργανώσεις αλλά συγκινησιακές και αισθητικές αξιολογήσεις» (Perry, 1998, σ.230).

Στις έρευνές του ο Perry είχε συμπεριλάβει μόνο άντρες-υποκείμενα στα δείγματα που χρησιμοποίησε. Οι ερευνήτριες Belenky, Clinchy, Goldberger και Tarule (1986) αναφέρουν, χαρακτηριστικά, ότι «πουθενά αλλού δεν φαίνεται τόσο φανερά η χρήση της ανδρικής εμπειρίας ως υπόδειγμα για τον ορισμό της ανθρώπινης εμπειρίας όσο στα μοντέλα νοητικής ανάπτυξης» (Belenky et al, 1986).

Εξαιτίας αυτού, κατά τις ερευνήτριες, τα αποτελέσματα των ερευνών του είχαν έντονα το στοιχείο της διχοτόμησης Σωστό/Λάθος, κατ' αναλογία της διχοτόμησης της «ηθικής του Σωστού- Δικαίου», η οποία εκφράζει τον ανδρικό τρόπο σκέψης. Η ηθική αυτή, όμως, είναι ξένη στην ηθική της «υπευθυνότητας και φροντίδας», που χαρακτηρίζει το γυναικείο τρόπο σκέψης. Σύμφωνα με τη Carol Gilligan (Belenky et al., 1986, σελ. 8) η ηθική

του σωστού δικαίου, με την οποία λειτουργούν κυρίως οι άντρες, συνδέεται με την αντίληψη για τυφλή δικαιοσύνη και με την αποδοχή αφηρημένων νόμων που αμερόληπτα καθοδηγούν την επιλογή μεταξύ αντικρουόμενων ισχυρισμών. Αντίθετα, οι γυναίκες δεν παρασύρονται κατά κανόνα από τα αυστηρά πλαίσια γενικών αρχών και νόμων. Έτσι, σε διαδικασίες διευθέτησης διαφωνιών, δίνουν ιδιαίτερη σημασία στην αξία του διαλόγου, στην κατανόηση και σε προσωπικά βιώματα.

Οι ερευνήτριες εντοπίζοντας το κενό αυτό, προσπάθησαν να εντάξουν στη διαμόρφωση της προσωπικής επιστημολογίας και τη γυναικεία πλευρά της ηθικής και να μελετήσουν την προσωπική τους επιστημολογία ξεχωριστά, ώστε να δουν εάν υπάρχει διαφορά ανάμεσα στον αντρικό και γυναικείο τρόπο σκέψης.

Στα αποτελέσματα των ερευνών τους προέκυψαν πέντε επιστημολογικά σημεία θεώρησης. Οι γυναίκες, οι οποίες αρχικά δυσκολεύονται να εκφέρουν την άποψή τους και να γενικεύουν, σιωπώντας μπροστά στην αυθεντία, εν συνεχεία αρχίζουν να βλέπουν τη γνώση ως σχετική και προσωπική, φτάνοντας στο τελικό στάδιο να αντιλαμβάνονται ότι η απόκτηση γνώσης έχει να κάνει τόσο με αντικειμενική όσο και με υποκειμενική επεξεργασία.

1) Σιωπηλό είδος μάθησης (*Silence)*: Οι γυναίκες δεν αισθάνονται ικανές να εκφραστούν μπροστά στην αυθεντία, αλλά ούτε και να αναπαράγουν τα λεγόμενά της (της αυθεντίας). Δεν έχουν το αίσθημα της αυτοεκτίμησης και αυτοπεποίθησης να μάθουν κάτι μόνες τους. Αντιλαμβάνονται εξ αυτού τα πάντα ως δίπολα μαύρο-άσπρο, σωστό-λάθος.

2) Προσλαμβάνουσα μάθηση *(Received)*: Οι γυναίκες αρχίζουν να αισθάνονται ικανές να προσλαμβάνουν τη γνώση από την αυθεντία, όχι όμως να την παράγουν οι ίδιες. Περιορίζονται στην πιστή αναπαραγωγή. Δεν έχουν ξεφύγει όμως από το δίπολο Σωστό-Λάθος ούτε προσπαθούν να καταλάβουν μία ιδέα ή να την αξιολογήσουν. (Υπάρχει μία ταύτιση αυτών των σημείων με τις θέσεις 1 και 2 του Perry)

3) Υποκειμενική μάθηση *(Subjective)*: Οι γυναίκες αρχίζουν να βλέπουν τη γνώση και την αλήθεια με περισσότερο υποκειμενικό ή/και διαισθητικό τρόπο, χωρίς όμως να ξεφεύγουν από το δίπολο Σωστό/Λάθος. Υπάρχει μία ταύτιση με τη θέση «πολλαπλότητα» του Perry. Βέβαια, οι γυναίκες αυτές προσεγγίζουν την πολλαπλότητα με φόβο, με την ιδέα ότι η αυτονομία που συνεπάγεται μπορεί να προκαλέσει τον κοινωνικό τους αποκλεισμό. Αυτή η καχυποψία τις καθιστά αμυντικές ή και απορριπτικές στην ενασχόλησή τους με θετικές επιστήμες.

*4)*Διαδικαστική μάθηση *(Procedural):* Οι γυναίκες πλέον αισθάνονται ικανές να ασκούν κριτική. Η γνώση παύει να είναι άκριτη συλλογή ιδεών και πληροφοριών, αλλά γίνεται επεξεργασία τους.

*5)*Οικοδομούμενη μάθηση *(Constructed):* Οι γυναίκες προσπαθούν να συνδέσουν τη γνώση που διαισθητικά αντιλαμβάνονται οι ίδιες, με τη γνώση που προσλαμβάνουν από τρίτους. Αρχίζει έτσι, να αναπτύσσεται μία αβεβαιότητα της γνώσης. Οι επιστημονικές θεωρίες δεν ταυτίζονται πλέον με αλήθειες, αλλά αποτελούν μοντέλα προσέγγισης του πολύπλοκου κόσμου.

Οι Magolda et al. (1992) πραγματοποίησαν μία συγκριτική μελέτη για τις επιστημικές πεποιθήσεις ανδρών και γυναικών. Θεωρούσαν ότι οι επιστημικές πεποιθήσεις μπορεί να σχετίζονται με το φύλο αλλά δεν

καθορίζονται από τον παράγοντα αυτόν. Το μοντέλο τους παρουσιάζει τέσσερις τρόπους «του γνωρίζειν» (ways of knowing) (προτιμήθηκε ο όρος αυτός από τους ερευνητές, έναντι του «επιστημικές πεποιθήσεις») και είναι οι ακόλουθοι:

1) Απόλυτη γνώση (χαρακτηριστικό: βεβαιότητα της γνώσης).

2)Μεταβατική γνώση (χαρακτηριστικό: μερική βεβαιότητα της γνώσης).

3) Ανεξάρτητη γνώση (χαρακτηριστικό: αβεβαιότητα της γνώσης).

4) Εξαρτώμενη πλαισίου γνώση (χαρακτηριστικό: η γνώση κρίνεται μέσα σε συγκεκριμένο πλαίσιο).

Χρησιμοποίησαν ένα ανοιχτού τύπου ερωτηματολόγιο το οποίο αποτελούταν αρχικά από ερωτήσεις σχετικές με τους τρόπους γνώσης (όπως για παράδειγμα ποιος είναι ο ρόλος του δασκάλου κλπ) και στη συνέχεια ζητούσαν αιτιολόγηση των απαντήσεών τους.

Οι ερευνητές βρήκαν ότι στα πρώτα στάδια, τόσο οι άνδρες όσο και οι γυναίκες εκφράζουν παραδοχή για την απλότητα και βεβαιότητα της γνώσης. Η διαφορά που εντόπισαν έχει, κυρίως να κάνει, με τον τρόπο απόκτησης της γνώσης. Παραδείγματος χάρη, οι γυναίκες στα πρώτα στάδια αποδέχονται τη γνώση χωρίς συζήτηση ή αμφιβολία απέναντι στην αυθεντία, σε αντίθεση με τους άνδρες οι οποίοι εκφράζουν αμφιβολίες κατά την διάρκεια τα μαθησιακής διαδικασίας. Στην πορεία, η γνώση αποκτά για τις γυναίκες έναν καθαρά υποκειμενικό χαρακτήρα. Στους άνδρες, αντίθετα, αποκτά ένα χαρακτήρα αντικειμενικό και απρόσωπο. Τέλος, οι γυναίκες σε αντίθεση με τους άνδρες, στα ανώτερα στάδια λαμβάνουν υπόψη τους και τις απόψεις των άλλων. Τελικά, οι έρευνές τους έδειξαν ότι ο παράγοντας φύλο σχετίζεται με την προσωπική επιστημολογία, αλλά δεν την καθορίζει.

Οι Kitchener και King (1983) σε μία προσπάθειά τους να ερευνήσουν τον τρόπο με τον οποίο έφηβοι και ενήλικες αντιμετωπίζουν προβλήματα τα οποία θεωρούνται διφορούμενα/δυσεπίλυτα, παρουσιάζουν το μοντέλο της στοχαστικής κρίσης (the reflective judgment model - RJM). Η παραπάνω έρευνα χειρίζεται προβλήματα ανοιχτού τύπου και δεν περιορίζεται σε συνεντεύξεις. Το μοντέλο τους προτείνει εφτά στάδια ανάπτυξης της προσωπικής επιστημολογίας, χωρίς όμως κατ' ανάγκην να φτάνουν όλα τα άτομα στα τελικά στάδια. Τα στάδια αυτά ομαδοποιούνται σε τρία επίπεδα:

1) Προ-στοχαστική σκέψη: Περιλαμβάνει τα στάδια 1-3. Στο επίπεδο αυτό θεωρείται ότι η γνώση αποκτιέται άμεσα από την παρατήρηση και είναι βέβαιη. Ως εκ τούτου δεν προκύπτει η ανάγκη για αιτιολόγησή της. Είναι στην κατοχή της αυθεντίας από την οποία αντλεί και την εγκυρότητά της.

2) Ημι-στοχαστική σκέψη: Περιλαμβάνει τα στάδια 4 και 5. Τα άτομα αντιλαμβάνονται ότι η γνώση δεν έχει καμία βεβαιότητα. Τα άτομα μαθαίνουν βάση των δικών τους εμπειριών και δεδομένων. Έτσι, οι ισχυρισμοί γνώσης αιτιολογούνται με βάση τα δικά τους δεδομένα και άρα είναι ιδιοσυγκρασιακού τύπου.

3) Στοχαστική σκέψη: Περιλαμβάνει τα στάδια 6 και 7. Η γνώση θεωρείται πλαισιακά εξαρτώμενη και οικοδομείται ενεργά. Υπόκειται σε συνεχή αξιολόγηση αφού θεωρείται ότι κάποιοι ισχυρισμοί γνώσης είναι καλύτεροι ή πληρέστεροι από κάποιους άλλους. Υπάρχει παραγωγή συμπερασμάτων και διαδικασίες τεκμηρίωσης.

1.2.2 Πολυδιάστατα Μοντέλα Επιστημικών Πεποιθήσεων

Για τη Schommer[4], η προσωπική επιστημολογία είναι υπερβολικά πολύπλοκο σύστημα για να μπορέσει να παρουσιαστεί και να συλληφθεί σε ένα μονοδιάστατο σύστημα πεποιθήσεων. Η Schommer θεωρεί ότι η ανάπτυξη των πεποιθήσεων ενός ατόμου δεν ακολουθεί κατ' ανάγκην στάδια ή θέσεις, αλλά μπορεί να είναι περιοδικά επαναλαμβανόμενη, με την έννοια ότι τις πεποιθήσεις του ο άνθρωπος τις επεξεργάζεται, τις αναθεωρεί ή τις διορθώνει καθ' όλη τη διάρκεια της ζωής του. Έτσι, η ανάπτυξη και η αλλαγή τους επηρεάζονται από τις εμπειρίες του κάθε ατόμου, συμπεριλαμβανομένων και των τυπικών εκπαιδευτικών εμπειριών, όπως για παράδειγμα η αφοσίωση στην επίλυση μαθηματικών προβλημάτων, οι επιδράσεις από τους καθηγητές, αλλά και των εμπειριών από την καθημερινή του ζωή. Έτσι, προτείνει ένα πολυδιάστατο σύστημα επιστημολογικών πεποιθήσεων, κατά το οποίο διαστάσεις πεποιθήσεων δεν συμμεταβάλλονται κατ' ανάγκην, με αποτέλεσμα το ίδιο το άτομο να έχει αναπτύξει εκλεπτυσμένη προσωπική επιστημολογία σε κάποιες διαστάσεις, αλλά ταυτόχρονα να διατηρεί και λιγότερο εκλεπτυσμένη προσωπική επιστημολογία σε κάποιες άλλες.

Η δουλειά της Schommer επηρεάστηκε από τις έρευνες του Perry και όσων ερευνητών στηρίχθηκαν στο μοντέλο που είχε προτείνει.

Στα πλαίσια της έρευνάς της η ερευνήτρια κατέφυγε στη δημιουργία ενός ερωτηματολογίου διερεύνησης επιστημικών πεποιθήσεων (Schommer's Epistemological Beliefs Questionnaire) στο οποίο από δω και στο εξής θα γίνεται αναφορά ως SEBQ. Το ερωτηματολόγιο αποτελείται από 63 δηλώσεις κλειστού τύπου, των οποίων οι απαντήσεις συνεπάγονται την επιλογή ενός

[4] Εδώ, θα πρέπει να σημειωθεί ότι η Schommer είναι αυτή που πρότεινε τον όρο πεποιθήσεις. Μέχρι τότε, η ορολογία που χρησιμοποιούταν ήταν επιστημικές θέσεις (π.χ. Perry), επιστημονική σκέψη (π.χ. King & Kitchener κλπ.) (Schommer-Aikins, 2004)

βαθμού συμφωνίας σε κλίμακα Likert (Schommer, 1990). Οι 63 ερωτήσεις ομαδοποιούνται σε 12 υπο-ομάδες που αντανακλούν πεποιθήσεις. Οι υπο-ομάδες αυτές είναι οι εξής:

1) Αποφυγή σύνδεσης.

2) Αναζήτηση μοναδικών απαντήσεων.

3) Αποφυγή ασάφειας.

4) Η γνώση είναι βέβαιη.

5)Εξάρτηση από την αυθεντία.

6) Μην ασκείτε κριτική στην αυθεντία.

7) Δεν μπορείς να μάθεις πώς να μαθαίνεις.

8) Η επιτυχία δεν έχει σχέση με σκληρή δουλειά.

9) Η σκληρή προσπάθεια είναι χάσιμο χρόνου.

10) Η ικανότητα για μάθηση είναι έμφυτη.

11) Η μάθηση είναι γρήγορη.

12) Η μάθηση επιτυγχάνεται με την πρώτη προσπάθεια ή καθόλου.

Το μοντέλο που πρότεινε αρχικά η Schommer είχε πέντε διαστάσεις. Έπειτα από παραγοντική ανάλυση με μεταβλητές τις 12 υπο-ομάδες (και όχι τις 63 δηλώσεις) κατέληξε σε τέσσερις διαστάσεις επιστημικών πεποιθήσεων, απορρίπτοντας τη διάσταση που αναφέρεται στην πηγή της γνώσης.

Οι τρεις από τις πρώτες διαστάσεις σχετίζονται με τη γνώση και οι άλλες δύο με την απόκτησή της. Οι πέντε διαστάσεις που αρχικά υπέθεσε η Schommer δίνονται παρακάτω:

(α) *η βεβαιότητα της γνώσης*, κλιμακούμενη από το ότι η γνώση είναι αμετάβλητη στο ότι η γνώση είναι εξελίξιμη,

(β) *η πηγή της γνώσης*, κλιμακούμενη από το ότι η γνώση μεταβιβάζεται από την αυθεντία στο ότι η γνώση αποκτάται μέσω λογικής και

(γ) *η δομή της γνώσης,* κλιμακούμενη από το ότι η γνώση οργανώνεται με μεμονωμένα τμήματα στο ότι η γνώση οργανώνεται με ισχυρά συνδεδεμένες έννοιες.

Οι άλλες δύο διαστάσεις οι οποίες σχετίζονται με την απόκτηση της γνώσης είναι :

δ) *ο έλεγχος της αποκτηθείσας γνώσης*, κλιμακούμενη από το ότι η ικανότητα μάθησης είναι έμφυτη (άμεση συσχέτιση με την φύση της ευφυΐας) και αμετάβλητη στο ότι η ικανότητα για μάθηση συνεχώς βελτιώνεται με τον καιρό, και

(ε) *η ταχύτητα απόκτησης της γνώσης*, κλιμακούμενη από το ότι η μάθηση συμβαίνει είτε γρήγορα ή καθόλου στο ότι η μάθηση είναι σταδιακή.

Οι διαστάσεις που πρότεινε η ερευνήτρια μπορούν να θεωρηθούν σαν τιμές ενός συνεχούς μεταξύ δύο ακραίων τιμών. Οι ακραίες τιμές αναπαριστούν τις μη εκλεπτυσμένες και εκλεπτυσμένες πεποιθήσεις που μπορεί ένα άτομο να διαθέτει. Το σημείο αυτό της θεωρίας της, επέσυρε κριτικές, για το κατά πόσο δηλαδή είναι θεμιτό να θεωρούνται οι διαστάσεις επιστημολογίας σαν τιμές συνεχούς φάσματος και κατά πόσο οι θεωρούμενες εκλεπτυσμένες πεποιθήσεις είναι πράγματι εκλεπτυσμένες και μάλιστα ανεξάρτητα από το πλαίσιο αναφοράς (Hofer και Pintrich, 1997, Hammer,1994, Elby και Hammer, 2001, Elby και Hammer 2002). Σε απάντηση, η Schommer πρότεινε την αναπαράσταση της κάθε διάστασης ως κατανομή συχνότητας αντί των σημείων κάποιου συνεχούς. Για παράδειγμα,

ένας φυσικός μπορεί να θεωρεί ότι το μεγαλύτερο μέρος της γνώσης είναι υπό έλεγχο και εξελίσσεται, ένα ουσιώδες μέρος της μένει να ανακαλυφθεί και τέλος ότι ένα πολύ μικρό κομμάτι γνώσης είναι αμετάβλητο. Αντιθέτως, ένας μαθητής μπορεί να πιστεύει ότι το μεγαλύτερο μέρος της φυσικής είναι βέβαιο, ότι υπάρχει ένα μέρος προς ανακάλυψη και τέλος, ένα μικρότερο μέρος πληροφοριών μπορεί να μεταβληθεί.

Το έργο της Schommer συντάραξε τα νερά στο χώρο της έρευνας και ως εκ τούτου προκάλεσε πολλές κριτικές. Επηρέασε πολλές άλλες έρευνες, αφού συνέδεσε την προσωπική επιστημολογία και με άλλες γνωσιακές δομές, όπως για παράδειγμα την ακαδημαϊκή μάθηση(Jehng, Johnson & Anderson, 1993, Qian & Alverman, 1995,2000, Kardash & Scholes, 1996, Kardash & Howell, 2000, Qian & Pan, 2002).

Η συνεισφορά της Schommer είναι ουσιαστική, αφού εισάγοντας διαστάσεις στο σύστημα των πεποιθήσεων επιτρέπει ένα βαθμό ανεξαρτησίας στην εξέλιξή τους, με αποτέλεσμα το ίδιο το άτομο να διατηρεί περισσότερο απόλυτες επιστημολογίες (απλοϊκές ή μη-ευνοϊκές[5]) και ταυτόχρονα να έχει αναπτύξει κάποιες περισσότερο επεξεργασμένες (εκλεπτυσμένες). Ακόμα, στο χώρο της έρευνας και μελέτης της προσωπικής επιστημολογίας, με το ερωτηματολόγιό της μετέτρεψε την έως τότε ποιοτική έρευνα –με όλους τους περιορισμούς που αυτή συνεπάγεται- σε ποσοτική.

[5] Για την ονομασία των πεποιθήσεων σε απλοϊκές-μη ευνοϊκές (naive) ή επεξεργασμένες –ευνοϊκές (sophisticated) θα αναφερθούμε παρακάτω.

1.2.3 Θεωρίες για επιστημικές πεποιθήσεις ειδικού πεδίου

Πέρα από το εάν το σύστημα των επιστημικών πεποιθήσεων είναι μονοδιάστατο ή πολυδιάστατο, όπως εισήχθη από τη Schommer, υπάρχει ακόμα ένα ζήτημα το οποίο προκαλεί διαμάχες στο χώρο της Έρευνας της Διδακτικής, όσον αφορά στις επιστημικές πεποιθήσεις. Πρόκειται για το κατά πόσο οι επιστημικές πεποιθήσεις μπορούν να θεωρηθούν πεποιθήσεις ειδικού πεδίου (ή επιστημικές πεποιθήσεις κατά πεδίο, domain specific epistemological beliefs) ή γενικού πεδίου (general epistemological beliefs). Τόσο ο Perry όσο και η Schommer διεξήγαγαν τις έρευνές τους στηριζόμενοι στο ότι η προσωπική επιστημολογία είναι γενικού πεδίου. Δηλαδή, οι ερευνητές κατά τη διάρκεια της έρευνάς τους απηύθυναν ερωτήσεις προς τα υποκείμενα της έρευνας σχετικές με τις Ε.Π. για τη φύση της γνώσης και του γνωρίζειν γενικά και όχι αναφερόμενοι σε συγκεκριμένο πεδίο μελέτης. Έτσι, για παράδειγμα, στην ερώτηση από το ερωτηματολόγιο της Schommer «Η αλήθεια είναι αμετάβλητη», τα υποκείμενα απαντούσαν στηριζόμενοι σε πεποιθήσεις που διατηρούσαν για τη φύση της αλήθειας γενικά, και δεν περιόριζαν την άποψη τους στις αλήθειες που κρύβονται σε ακαδημαϊκού τύπου γνώσεις.

Η αλήθεια είναι ότι σε αυτό το ζήτημα δεν υπάρχει σύμπνοια απόψεων από τους ερευνητές. Τα αποτελέσματα από πολλές έρευνες μοιάζουν να είναι αντιφατικά και κάθε ερευνητής δίνει τη δική του ερμηνεία. Η Schommer λοιπόν, η οποία φαίνεται να επηρεάστηκε σημαντικά από τις έρευνες του Schoenfeld για τα μαθηματικά και βλέποντας ότι ο ρόλος της αυθεντίας στην τάξη των μαθηματικών είναι κύρια πηγή γνώσης, διεξήγαγε μία συγκριτική έρευνα για τις επιστημικές πεποιθήσεις των μαθηματικών σε σχέση με τις

επιστημικές πεποιθήσεις για τις κοινωνικές επιστήμες. Τα αποτελέσματα των ερευνών της έδειξαν ότι υπήρχε υψηλή συσχέτιση στις επιστημικές πεποιθήσεις των μαθητών στα δύο πεδία και συμπέραναν ότι οι επιστημικές πεποιθήσεις είναι γενικές (Schommer & Walker, 1995).

Οι Paulsen & Wells (1998), οι οποίοι διεξήγαγαν συγκριτική μελέτη για την επιστημολογία φοιτητών ανθρωπιστικών επιστημών και καλών τεχνών, έκαναν ιδιαίτερη κριτική σε αυτό το συμπέρασμα των Schommer & Walker. Οι ερευνητές μάλιστα, υποστηρίζουν ότι φοιτητές θετικών σχολών, φαίνεται να εμφανίζουν στα πρώτα έτη σπουδών τους, λιγότερο εκλεπτυσμένες πεποιθήσεις σε σχέση με φοιτητές κοινωνικών επιστημών.

Την κριτική τους στη δουλειά της Schommer, τη στήριξαν στο διαχωρισμό των επιστημών κατά Biglan (1973). Σύμφωνα με το διαχωρισμό αυτό, οι επιστήμες διακρίνονται στις θεωρητικές (δηλαδή τις επιστήμες οι οποίες θεμελιώνουν θεωρίες, π.χ. τα μαθηματικά) και τις πρακτικές (επιστήμες που εφαρμόζουν θεωρίες, π.χ. οικονομικές επιστήμες). Κατά τους Paulsen & Wells τόσο τα μαθηματικά όσο και οι κοινωνικές επιστήμες ανήκουν στις θεωρητικές επιστήμες, οπότε οι πεποιθήσεις των μαθητών δεν θα μπορούσαν να διαφέρουν ιδιαίτερα μεταξύ των δύο αυτών γνωστικών πεδίων, χωρίς όμως αυτό να συνεπάγεται σαν συμπέρασμα τη γενικότητα/ καθολικότητα των επιστημικών πεποιθήσεων.

Η Hofer (2000) προκειμένου να ελέγξει τη διαφοροποίηση της επιστημολογίας κατά πεδίο, διεξήγαγε μία έρευνα σε φοιτητές, με τη βοήθεια ενός ερωτηματολογίου του οποίου τις δηλώσεις είχε πάρει τόσο από το SEBQ της Schommer όσο και από ερωτηματολόγιο από έρευνες του Perry. Η έρευνά της αποτελούταν από δύο μέρη. Στο πρώτο μέρος οι φοιτητές

κλήθηκαν να απαντήσουν στο ερωτηματολόγιο έχοντας στο μυαλό τους το αντικείμενο της ψυχολογίας και στο άλλο μέρος τους ζητήθηκε να εστιάσουν στη φυσική. Τα αποτελέσματα έδειξαν διαφοροποίηση στην προσωπική επιστημολογία των φοιτητών. Συγκεκριμένα, η έρευνα έδειξε ότι οι επιστημικές πεποιθήσεις για τη γνώση της φυσικής θεωρείται ότι είναι περισσότερο βέβαιη και απόλυτη ενώ σε σχέση με τις πεποιθήσεις για την πηγή της γνώσης απάντησαν ότι είναι η αυθεντία-ειδικός. Αντίθετα, οι επιστημικές πεποιθήσεις για τη γνώση της ψυχολογία θεωρείται ότι είναι λιγότερο βέβαιη ενώ η τεκμηρίωσή της γίνεται από προσωπικές εμπειρίες.

Οι Stodolsky et al. (1991), σε έρευνα για τις επιστημικές πεποιθήσεις μαθητών για τη φύση της γνώσης των μαθηματικών και τις κοινωνικές επιστήμες, βρήκαν ότι οι μαθητές διατηρούν περισσότερο εκλεπτυσμένη προσωπική επιστημολογία για τις κοινωνικές επιστήμες από τις αντίστοιχες στα μαθηματικά. Σε παρόμοια συμπεράσματα κατέληξαν και έρευνες των Jehng et al. (1993). Αυτοί βρήκαν ότι φοιτητές πανεπιστημίων, με ειδίκευση στις τέχνες και σε ανθρωπιστικές και κοινωνικές επιστήμες, διατηρούν διαφορετικές πεποιθήσεις σε σχέση με φοιτητές θετικών επιστημών, με τους πρώτους να διατηρούν περισσότερο εκλεπτυσμένες πεποιθήσεις. Ακόμα, έρευνες των Buehl, Alexander, Murphy (2002) οι οποίοι ήλεγξαν τις επιστημικές πεποιθήσεις μαθητών σε μαθηματικά και ιστορία κατέληξαν σε ανάλογα συμπεράσματα. Συγκεκριμένα, οι επιστημικές πεποιθήσεις για τη φύση της γνώσης και του γνωρίζειν της ιστορίας είναι περισσότερο εκλεπτυσμένες από ό,τι στα μαθηματικά. Ακόμα, οι μελέτες των King et al. (1990) σε φοιτητές τμήματος μαθηματικών και κοινωνικών επιστημών έδειξαν ότι τα υποκείμενα της έρευνας εμφάνισαν διαφορές στις πεποιθήσεις τους σε

σχέση με την αιτιολόγηση και την πηγή της γνώσης όπως επίσης και σε σχέση με την αλήθεια της μαθηματικής γνώσης, όπου η επίτευξή της θεωρείται σχεδόν βέβαιη σε αντίθεση με την ψυχολογία.

Η Schommer έπειτα από όλη αυτή την κριτική επανεξέτασε το ζήτημα της γενικότητας ή μη των επιστημικών πεποιθήσεων. Σε έρευνά της (Schommer, Duel, Barker, 2003) χρησιμοποιώντας το SEBQ σε φοιτητές από ποικίλες σχολές, ζήτησε από τους συμμετέχοντες να απαντήσουν στο ερωτηματολόγιο σε δύο φάσεις. Αρχικά, τους ζήτησε να το απαντήσουν έχοντας στο μυαλό τους τα μαθηματικά και στη συνέχεια έχοντας στο μυαλό τους τις κοινωνικές επιστήμες. Η ανάλυση δεδομένων έδωσε αποτελέσματα τα οποία συμφωνούσαν με τα ευρήματα των ερευνών των Schommer & Walker (1995). Μάλιστα, η Schommer βρήκε, σε αντίθεση με το διαχωρισμό του Biglan, μεγαλύτερη συσχέτιση στις επιστημικές πεποιθήσεις μεταξύ των μαθηματικών και οικονομικών επιστημών, παρά μεταξύ μαθηματικών και κοινωνικών επιστημών.

Κατέληξε λοιπόν, ότι οι επιστημικές πεποιθήσεις είναι *γενικές μέχρι ενός σημείου,* ανεξάρτητες του πεδίου και διαφοροποίησε τη θέση της από τους ερευνητές οι οποίοι δεν υποστηρίζουν την καθολικότητα των επιστημικών πεποιθήσεων.

Κατά την Hofer (2002), βασικός λόγος της διαφωνίας στα αποτελέσματα των ερευνών σε σχέση με τη γενική ή την κατά πεδίο προσωπική επιστημολογία, είναι η έλλειψη ενός καλού εργαλείου-ερωτηματολογίου για τη μελέτη των κατά πεδίο πεποιθήσεων. Δεν μπορείς να ελέγχεις την ύπαρξη διαφοράς στην προσωπική επιστημολογία των ατόμων

κατά πεδίο, με χρήση ερωτηματολογίων το οποίο διερευνά τις γενικές επιστημικές πεποιθήσεις.

Οι λόγοι για τους οποίους οι Paulsen & Wells (1998), Hofer (2000), King et al. (1990), Jehng et al. (1993), Buehl et al.(2002) κατέληξαν στο συμπέρασμα της διάκρισης της επιστημολογίας σε επιστημικές πεποιθήσεις κατά πεδίο είναι οι ακόλουθοι:

1. Καταρχάς, **η διαφοροποίηση στις απαντήσεις των υποκειμένων**, λόγω της γενικότητας κάποιων εκ των ερωτήσεων του ερωτηματολογίου της Schommer. Είδαμε έρευνες οι οποίες δείχνουν ότι υπάρχουν άτομα τα οποία δίνουν διαφορετικές απαντήσεις στο ίδιο ερώτημα, όταν καλούνται:

α) να απαντήσουν στο ερώτημα, και

β) να απαντήσουν στο ερώτημα, έχοντας ένα συγκεκριμένο γνωστικό αντικείμενο στο μυαλό τους.

2. Ο ίδιος **ο τρόπος δομής της τυπικής εκπαίδευσης** έχει στηριχθεί στα διαφορετικά πεδία γνώσης στα οποία εκτίθενται οι μαθητές. Οι εκπαιδευτικοί διαφορετικών ειδικοτήτων χρησιμοποιούν διαφορετικές προσεγγίσεις και πρακτικές προκειμένου να εισάγουν το αντικείμενο τους. Εάν θεωρήσουμε ως δεδομένο ότι η τυπική εκπαίδευση είναι συνδεδεμένη με τις Ε.Π. που αποκτούν οι μαθητές, αυτή η διαφορά στο τι διδάσκεται και πώς, μπορεί να επηρεάσει σημαντικά τις πεποιθήσεις τους σχετικά με τη γνώση.
3. **Ο διαφορετικός τρόπος με τον οποίο είναι δομημένες οι διάφορες επιστήμες - ακαδημαϊκές περιοχές** (academic domains). Έτσι, ενώ οι επιστήμες της ιστορίας και της λογοτεχνίας στηρίζονται σε ευρετικές

διαδικασίες οι οποίες μπορούν να στηρίξουν αλλά όχι και να διασφαλίσουν ένα εφαρμόσιμο αποτέλεσμα, οι θετικές επιστήμες από την άλλη μπορούν μέσω αλγοριθμικών διαδικασιών να εξασφαλίσουν περισσότερο βέβαια και εφαρμόσιμα αποτελέσματα.

1.2.4 Σύγκλιση των Μονοδιάστατων και Πολυδιάστατων Μοντέλων.

Παρατηρώντας την εξέλιξη της μελέτης των επιστημικών πεποιθήσεων διακρίνουμε ότι στην αρχική τοποθέτηση του Perry για τις επιστημικές πεποιθήσεις υπάρχουν οι εξής αλλαγές/διαφοροποιήσεις:

α) Καταρχάς, οι Belenky et al(1986) και αργότερα η Magolda (1992), εστιάζουν στην ***επίδραση του φύλου***. Με τις έρευνές τους βρήκαν ότι η εξέλιξη της προσωπικής επιστημολογίας για τη φύση της γνώσης και του γνωρίζειν σχετίζεται με το φύλο, αλλά δεν καθορίζεται από αυτό. Η διαφορά που εντοπίζεται έχει να κάνει με τους τρόπους κατάκτησης και την αιτιολόγηση της γνώσης. Οι έρευνες ωστόσο που ακολούθησαν δεν συμμερίζονται την άποψη ότι ο παράγοντας «φύλο» προκαλεί οποιαδήποτε διαφοροποίηση στην προσωπική επιστημολογία.

β) Οι King & Kitchener (1983) εστιάζουν στην ***κριτική σκέψη*** που αναπτύσσουν τα άτομα κατά τη διάρκεια ενασχόλησής τους με δισεπίλυτα προβλήματα. Χειρίστηκαν ανοιχτού τύπου προβλήματα χωρίς καθορισμένη απάντηση (γι' αυτό χαρακτηρίζονται και δισεπίλυτα), παρατηρώντας τον τρόπο με τον οποίο έφηβοι και ενήλικες τα αντιμετωπίζουν. Με την έρευνά τους κατέληξαν στη **μοντελοποίηση της ανάπτυξης της στοχαστικής κρίσης**.

γ) Η Schommer (1990) έκανε στροφή στη μελέτη των επιστημικών πεποιθήσεων από μονοδιάστατο σε ***πολυδιάστατο σύστημα*** και με την

βοήθεια του SEBQ μετέτρεψε τις έρευνες σε ***ποιοτικές***, αυξάνοντας κατακόρυφα το μέγεθος του δείγματος στις έρευνες, με ό,τι αυτό συνεπάγεται για την εγκυρότητα των αποτελεσμάτων.

Τέλος,

ε) οι Schoenfeld (1989), Paulsen et al. (1998), Stodolsky (1991), Jehng et al. (1993), Hofer (2000), Buel et al. (2002) και πολλοί άλλοι, εστίασαν στην ***ιδιαιτερότητα του γνωστικού αντικειμένου*** (επιστημικές πεποιθήσεις κατά πεδίο) και την επίδρασή του στη διαμόρφωση των επιστημικών πεποιθήσεων των υποκειμένων, βρίσκοντας θετική συσχέτιση.

Είναι άξιο παρατήρησης όμως, ότι όλα τα παραπάνω επιστημολογικά μοντέλα έχουν ένα κοινό σημείο: υπάρχει μία τάση για μετακίνηση από τις πιο απόλυτες απόψεις για τη γνώση, προς απόψεις περισσότερο υποκειμενικές και που θεωρούν την αλήθεια και τη γνώση περισσότερο σχετικές και πλαισίου εξαρτώμενες έννοιες, επηρεασμένες από τις προσωπικές ερμηνείες που δίνει κάθε ένας όταν βρίσκεται αντιμέτωπος με τη νέα γνώση.

1.3 Υπάρχουν καλές και κακές πεποιθήσεις;

1.3.1 Το ζήτημα της ονομασίας.

Η Schommer κατά την προσέγγισή της διέκρινε τις πεποιθήσεις σε δύο κατηγορίες: τις αφελείς ή απλοϊκές (naive) και τις εκλεπτυσμένες[6] (sophisticated). Η διάκριση και η ονομασία που επιλέχθηκε οφειλόταν στα αποτελέσματα των επιδόσεων των μαθητών. Έτσι, οι μαθητές στους οποίους αναγνωρίζονταν οι «εκλεπτυσμένες» πεποιθήσεις συνδέονταν με καλύτερα αποτελέσματα μάθησης, ανέπτυσσαν περισσότερο εκλεπτυσμένες στρατηγικές και έδειχναν πιο ικανοί στο να συνδέουν περιοχές μάθησης, αντιμετωπίζοντας τη γνώση όχι τόσο ως μεμονωμένα κομμάτια ανεξάρτητα και ξεκομμένα μεταξύ τους. Η επιλογή όμως της ονομασίας, αφελείς αντί εκλεπτυσμένες, δεν βρήκε σύμφωνους πολλούς από τους ερευνητές, αφού οι «αφελείς» πεποιθήσεις εξ' ονόματος και μόνο περιβάλλονται με μία αρνητική χροιά. Συγκεκριμένα, η «αφέλεια» των πεποιθήσεων συνεπάγεται έλλειψη διανοητικής δύναμης ή και εμπειρίας ενώ η χρήση της λέξης «εκλεπτυσμένες» προμηνύει σοφία.

Μία αντίστοιχη προσπάθεια ονομασίας είχε ανάλογα αποτελέσματα. Έτσι, οι «αφελείς» πεποιθήσεις μετονομάστηκαν σε «ακατάλληλες», ενώ οι σύνθετες ως «κατάλληλες» με αποτέλεσμα να πυροδοτηθεί η ίδια δυσαρέσκεια. Για παράδειγμα ο Schoenfeld (1988,1989) ονόμασε τις πεποιθήσεις ως «κατάλληλες», εφόσον αυτές σχετίζονταν θετικά με μαθησιακά αποτελέσματα, όπως ακαδημαϊκές επιτυχίες ή βαθιά κατανόηση των μαθηματικών εννοιών. Γενικά, οι «κατάλληλες» πεποιθήσεις όπως και οι

[6] Η ορολογία που υιοθετούμε εμείς στην εργασία μας είναι εκλεπτυσμένες πεποιθήσεις, ενώ αντί του όρου «αφελείς» χρησιμοποιούμε τον όρο «λιγότερο εκλεπτυσμένες».

«εκλεπτυσμένες» συνδέονται με μελέτη στρατηγικών και διαδικασίες επίλυσης προβλήματος.

Η Muis (2004) πρότεινε και διέκρινε τις πεποιθήσεις σε ευνοϊκές, οι οποίες ωφελούν τη μάθηση (availing beliefs) και σε μη-ευνοϊκές, δηλαδή σε αυτές που δεν την ωφελούν (nonavailing beliefs), λέξεις οι οποίες θεωρήθηκαν περισσότερο ουδέτερες σε συνειρμούς έλλειψης ή μη διανοητικής δύναμης. Φυσικά, στην προτεινόμενη αυτή από την Muis διάκριση χρειάζεται να ορίζεται ως προς ποιο πλαίσιο θεωρούνται ευνοϊκότερες. Για παράδειγμα, εάν κάποιος καθηγητής της ελληνικής εκπαιδευτικής πραγματικότητας ή (και) ακόμα πιο ισχυρά, εάν το Αναλυτικό πρόγραμμα προτείνει και θεωρεί «μάθηση των μαθηματικών» την απομνημόνευση κανόνων και μεθοδολογιών, ώστε οι μαθητές να εισέλθουν με επιτυχία στην τριτοβάθμια εκπαίδευση, θα πρέπει να ονομάζουμε στην περίπτωση αυτή ως «ευνοϊκή» την παραδοσιακή πεποίθηση που ενδεχομένως έχουν μάθει να ενστερνίζονται οι μαθητές του, και όχι μία κονστρουκτιβιστική τύπου πεποίθηση.

1.3.2 *Το ζήτημα του ορισμού της εκλέπτυνσης των επιστημικών πεποιθήσεων.*

Πέρα όμως από το θέμα της ονομασίας, το ζήτημα της επιστημολογικής εκλέπτυνσης είναι ιδιαίτερα ουσιώδες σε όλη τη συζήτηση περί της προσωπικής επιστημολογίας. Ποιος μπορεί όμως να καθορίσει τα χαρακτηριστικά εκλεπτυσμένων επιστημικών πεποιθήσεων και ποια μπορεί να είναι αυτά τα χαρακτηριστικά; Σε κάποιες από τις έρευνες που αναπτύξαμε προηγούμενα, υπήρχε ένα ποσοτικό μέτρο, όπως παραδείγματος χάρη μία

διαβάθμιση κλίμακας Likert, βάσει της οποίας γινόταν η αξιολόγηση της προσωπικής επιστημολογίας των συμμετεχόντων. Ποιος όμως καθόριζε ποιο από τα άκρα της κλίμακας αναφέρεται σε αφελή επιστημολογία; Στις ποιοτικές έρευνες επίσης, έπρεπε να υπάρχει ένας καθορισμός σχετικά με το ποιες απαντήσεις των συνεντεύξεων χαρακτηρίζονταν για την εκλέπτυνσή τους ή όχι.

Δεν θα πρέπει, επίσης, να ξεχνά κανείς ότι το ζήτημα του ποιες επιστημικές πεποιθήσεις μπορούν να χαρακτηρισθούν ως αφελείς ή εκλεπτυσμένες έχει να κάνει σημαντικά και με τις πολιτισμικές επιδράσεις και την κουλτούρα του κάθε λαού. Πολλές έρευνες έχουν δείξει ότι ο πολιτισμός του κάθε λαού επιδρά στη διαμόρφωση του συστήματος που συνιστά την προσωπική επιστημολογία. Παράδειγμα τέτοιων ερευνών είναι του Weinstock (2005), τα αποτελέσματα της οποίας έδειξαν ότι αναφορικά με τη φύση της γνώσης σε ορισμένες πολιτισμικές ομάδες στο Ιράν, κυριαρχεί η απολυτότητα της γνώσης. Παρόμοια είναι και τα αποτελέσματα των Qian & Alverman (2002) σε συγκριτική μελέτη σε Αμερικάνους φοιτητές και Κινέζους.

Στην Ελλάδα οι πεποιθήσεις για τη φύση της γνώσης και της μάθησης σχετίζονται και θα τολμούσε να ισχυριστεί κανείς ότι καθορίζονται από την επίδοση των μαθητών στις Πανελλαδικές εξετάσεις. Το σύστημα των επιστημικών πεποιθήσεων των ελλήνων εκπαιδευτικών συνδέεται αυστηρά με τον τρόπο αξιολόγησης των μαθητών τους στις εξετάσεις αυτές. Έτσι, η επικρατούσα αντίληψη στην Ελλάδα για τη μάθηση και πιο συγκεκριμένα για τη μάθηση των μαθηματικών είναι η απομνημόνευση κανόνων και μεθοδολογιών, ώστε οι μαθητές να εισέλθουν με επιτυχία στην τριτοβάθμια εκπαίδευση. Όμως, στην περίπτωση αυτή θα μπορούσε να ονομάζεται ως

εκλεπτυσμένη, η «παραδοσιακού» τύπου πεποίθηση που ενδεχομένως έχουν μάθει να ενστερνίζονται και οι μαθητές;

Απάντηση σε αυτά τα ερωτήματα προσπάθησε να δώσει η Schommer-Aikins (2004). Αναφορικά με τις ποσοτικές έρευνες, επιχείρησε να βάλει κάποια όρια, ανάμεσα στην αφελή και την εκλεπτυσμένη επιστημολογία. Χαρακτηριστικά, αναφέρει η ίδια ότι η έννοια της ισορροπίας είναι κρίσιμη στον ορισμό της επιστημολογικής εκλέπτυνσης. Έτσι, όπως έχουμε προαναφέρει, πρότεινε οι πεποιθήσεις να πρέπει να θεωρούνται σαν κατανομές συχνοτήτων και όχι σαν σημεία μεταξύ δύο ακραίων τιμών.

Σύμφωνα με την πρότασή της, θα ήταν ακραία μία θεώρηση ότι η γνώση είναι αμετάβλητη, αφού αυτό συνεπάγεται αδράνεια σε απαιτούμενες αλλαγές ή εξελίξεις. Από την άλλη, μία καθόλα σχετικιστική στάση για τη γνώση μπορεί να συνεπάγεται έναν άνευ όρων ενδεχομενισμό, με αποτέλεσμα είτε ολικές απορρίψεις είτε αποδοχές των πάντων. Θα έπρεπε επομένως, η εκλέπτυνση να σημαίνει ένα μέτρο στον ενδεχομενισμό, δεχόμενοι ότι ένα μεγάλο μέρος αφορά σε γνώση υπό δοκιμή/εξέλιξη και συγχρόνως ότι υπάρχει κι ένα βέβαιο και αμετάβλητο μέρος.

Αναφορικά με την αναπτυξιακή προσέγγιση (όπου ερευνητές αναπτυξιακών μοντέλων κατά βάση διενήργησαν ποιοτικές έρευνες), είδαμε ότι υπάρχει μία μετακίνηση των απόψεων, από θέσεις περισσότερο απόλυτες προς απόψεις περισσότερο υποκειμενικές, κονστρουκτιβιστικές και πλαισίου εξαρτώμενες (Hofer, 2002, Hofer & Pintrich, 1997). Θα μπορούσαμε λοιπόν, να ορίσουμε την εκλέπτυνση της επιστημολογίας βάση της μετακίνησης αυτής, θεωρώντας περισσότερο εκλεπτυσμένη την προσκείμενη στη λογική και κονστρουκτιβιστική θεώρηση.

Η κονστρουκτιβιστική επιστημολογία είναι θετικά συνδεδεμένη με δεξιότητες όπως η κριτική ικανότητα, διαδικασίες αυτορρύθμισης, γνωσιακής ευελιξίας, ικανότητα επικοινωνίας ιδεών και η συνεργατική μάθηση. Όλες οι δεξιότητες αυτές έχουν, με τη σειρά τους, θετική συσχέτιση με εκλεπτυσμένες πεποιθήσεις για τη γνώση και τη μάθηση. Για παράδειγμα, αφελείς πεποιθήσεις σχετικά με τη σταθερότητα και τη βεβαιότητα της γνώσης φαίνεται να έχει αρνητική επίδραση στην ερμηνεία αντιφατικών στοιχείων (φτωχές στρατηγικές κατανόησης) (Kardash & Scholes, 1996). Ο Ryan ήδη από το 1984 σε μία προσπάθειά του να συνδέσει τη θεωρία του Perry με τις μεταγνωστικές διαδικασίες και δεξιότητες, βρήκε στις έρευνές του ότι άτομα τα οποία αξιολογήθηκαν ως σχετικιστές (relativists) στις πεποιθήσεις τους για την γνώση, πέτυχαν καλύτερη κατανόηση στη μελέτη κειμένων και συνδέθηκαν με υψηλού επιπέδου στρατηγικές. Αντίθετα, άτομα τα οποία αξιολογήθηκαν ως δυϊστές (dualists), περιορίστηκαν στην ανάκληση πληροφοριών από το κείμενο και δεν προχώρησαν σε βαθύτερη κατανόηση.

Σύμφωνα με όλα τα παραπάνω, η θέση η οποία υιοθετήθηκε στην παρούσα εργασία απέναντι στο θέμα της εκλέπτυνσης είναι η ακόλουθη. Αναφορικά με τις πεποιθήσεις για τη δομή της γνώσης αντιμετωπίζεται ως αφελής η πεποίθηση για αποσπασματικές πληροφορίες οι οποίες θα οδηγήσουν σε μοναδικές απαντήσεις, μέσω υποδειγμένων διαδικασιών. Ως εκλεπτυσμένη θεωρείται η πεποίθηση ότι οι μαθηματικές έννοιες δεν είναι ασύνδετες, αντίθετα, είναι αλληλοσυνδεδεμένες θεωρίες οι οποίες επιτρέπουν αιτιολογήσεις και τεκμηριώσεις όχι γραμμικών-διερευνητικών διαδικασιών. Η πεποίθηση για τη σταθερότητα της γνώσης, ως αφελή πεποίθηση αναφέρεται η αμετάβλητη γνώση που οδηγεί στην κατάκτηση της απόλυτης αλήθειας.

Εκλεπτυσμένη προσωπική επιστημολογία αποδίδεται στην πεποίθηση για μία εξαρτώμενη πλαισίου και εξελισσόμενη γνώση, που επιτρέπει πλαισιακές λύσεις προβλημάτων. Σε σχέση με τη στάση για την πηγή της γνώσης, μία πεποίθηση για μετάδοση της γνώσης από μία φιγούρα αυθεντία αντιμετωπίζεται ως αφελής, έναντι της προσωπικής, ενεργού οικοδόμησης της γνώσης μέσω προσωπικών εμπειριών. Τέλος, για την πεποίθηση της τεκμηρίωση του γνωρίζειν, ως αφελή πεποίθηση θεωρείται η άνευ όρων αποδοχή πρότασης ή θεωρίας, δίχως την ανάγκη τεκμηρίωσης, έναντι της πεποίθησης, ότι η εγκυρότητα του γνωρίζειν είναι υπό διερεύνηση και περιλαμβάνει τη σύγκριση και την αξιολόγηση.

1.4 Οι Επιστημικές Πεποιθήσεις στα μαθηματικά.

1.4.1 Οι Επιστημικές Πεποιθήσεις των μαθητών για τα μαθηματικά.

Τι είναι τα μαθηματικά: η δομή και η μάθησή τους.

Η διεθνής βιβλιογραφία αποκαλύπτει ότι οι μαθητές γυμνασίου και λυκείου, σχετικά με τις πεποιθήσεις για τη δομή των μαθηματικών, δεν συμμερίζονται (ή δεν έχουν μάθει να συμμερίζονται) την ύπαρξη και τη σημασία σύνδεσης μεταξύ μαθηματικών περιοχών και εννοιών. Αντίθετα, θεωρούν ότι οι μαθηματικές θεωρίες είναι ανεξάρτητα και ασύνδετα κομμάτια γνώσης (Brown, 1988).

Η μάθηση των μαθηματικών για αυτούς δεν έχει σε τίποτα να κάνει με εννοιολογικές προσεγγίσεις ή διαδικασίες ανακάλυψης. Αντίθετα, οι μαθητές, κατά πλειοψηφία, θεωρούν ότι η μάθηση των μαθηματικών σχετίζεται άμεσα με υπολογιστικές διαδικασίες και διαδικασίες αποστήθισης κανόνων και

αλγορίθμων. Η απομνημόνευση δε, επιτυγχάνεται με την ενασχόληση με μεγάλο όγκο ασκήσεων, οι οποίες σκοπό έχουν να εξασκήσουν τους κανόνες αυτούς (Brown, 1988, Garofalo, 1989, Frank, 1988). Έτσι, ο Schoenfeld (1988) βρήκε ότι οι μαθητές πιστεύουν ότι η μάθηση των αποδείξεων στα θεωρήματα της γεωμετρίας σημαίνει την αποστήθισή τους, χωρίς να είναι αναγκαίο να εμπλέκονται οι ίδιοι σε διαδικασίες ανακάλυψης αυτής της γνώσης.

Οι ανακαλυπτικές διαδικασίες σχετίζονται σημαντικά και με την πεποίθηση των μαθητών για το αν η ικανότητα για μάθηση είναι έμφυτη, πεποίθηση που φαίνεται να την ασπάζονται οι περισσότεροι. Συγκεκριμένα, θεωρούν ότι μόνο οι ιδιοφυείς άνθρωποι μπορούν να περάσουν σε διαδικασίες ανακάλυψης, δημιουργίας και πραγματικής κατανόησης των μαθηματικών εννοιών (Schoenfeld, 1988, Fleener, 1996). Ακόμα και μαθητές που είχαν χαρακτηρισθεί «ταλέντα» στα μαθηματικά (με αξιολόγηση μέσω standardized tests) στην πλειονότητά τους δεν θεωρούν ότι η μαθηματική γνώση αποτελείται από αλήθειες οι οποίες πρέπει να ανακαλύπτονται εμπειρικά και ότι για να τα καταφέρει κανείς στα μαθηματικά χρειάζεται μεγάλος βαθμός ευφυΐας[7] (Fleener, 1996).

[7] Αν και η ευφυΐα σχετίζεται έντονα με τις επιστημολογικές πεποιθήσεις (Schommer, 1990, 1994) παρόλα αυτά θα μελετήσουμε κυρίως τον πυρήνα του οικοδομήματος των επιστημικών πεποιθήσεων, όπως οι Hofer και Pintrich αποκάλεσαν τη μελέτη για τη φύση της γνώσης και του γνωρίζειν, αφήνοντας έξω από την μελέτη τις «περιφερειακές» διαστάσεις όπως θεώρησαν ότι είναι η μάθηση και η ευφυΐα. (Hofer & Pintrich 1997, Hofer 2000).

Η προέλευση της μαθηματικής γνώσης – Η αυθεντία

Οι μαθητές φαίνεται, επίσης, να θεωρούν τους καθηγητές των μαθηματικών και το σχολικό εγχειρίδιο σαν απόλυτες πηγές γνώσης και πιστεύουν ότι ο κύριος ρόλος του δασκάλου είναι να τους μεταδώσει τη γνώση. Ο δάσκαλος είναι ο μόνος ικανός να πιστοποιήσει την ορθότητα στις απαντήσεις τους και επομένως, έχουν κατανοήσει τις μαθηματικές έννοιες (Frank, 1988). Η κατανόηση των μαθηματικών, για τους μαθητές σημαίνει την επιτυχή μίμηση των διαδικασιών που έχουν υποδειχθεί από αυτόν κατά την επίλυση μιας άσκησης ή απόδειξης κάποιου θεωρήματος. Μάλιστα, πιστεύεται ότι οι διαδικασίες αυτές είναι ο μόνος τρόπος για την επίλυση των ασκήσεων (Diaz-Obando, Plasencia-Cruz, Solano-Alvarado, 2003, Schoenfeld, 1988).

Η μάθηση των μαθηματικών είναι γρήγορη

Όσον αφορά στη σημασία της ταχύτητας μάθησης των μαθηματικών εννοιών οι μαθητές τη θεωρούν σημαντική και ενδεικτική του βαθμού κατανόησης μιας έννοιας. Ιδιαίτερα σε διαδικασίες επίλυσης προβλημάτων, φαίνεται να θεωρούν ότι ένα πρόβλημα πρέπει να λύνεται μέσα στο πρώτο πεντάλεπτο ενασχόλησης και μάλιστα με λίγα βήματα (Schoenfeld, 1988, Frank, 1988).

1.4.2 Επιστημικές πεποιθήσεις των μαθητών για τα μαθηματικά σε σχέση με τις πεποιθήσεις τους για άλλες επιστημονικές περιοχές.

Ακολουθώντας την εξέλιξη των μοντέλων των επιστημικών πεποιθήσεων οι ερευνητές άρχισαν να εξετάζουν το ερώτημα εάν υπάρχουν διαφορές στην προσωπική επιστημολογία των μαθητών κατά πεδίο. Οι έρευνες αυτές χωρίζονται σε δύο κατηγορίες.

Στην πρώτη κατηγορία (between subject designs) βρίσκονται έρευνες στις οποίες έχουν συμμετάσχει φοιτητές διαφόρων ειδικοτήτων. Οι φοιτητές κάθε ειδικότητας απαντούν σε ερωτήσεις σχετικά με τις επιστημικές τους πεποιθήσεις για το γνωστικό τους αντικείμενο. Αυτό που εξετάζεται είναι αν υπάρχει διαφορά στην προσωπική επιστημολογία ανάμεσα σε άτομα που ειδικεύονται σε διαφορετικά γνωστικά αντικείμενα.

Στη δεύτερη κατηγορία (within-subject designs) συμπεριλαμβάνονται έρευνες οι οποίες έχουν συμπεριλάβει μαθητές/φοιτητές και ερωτώνται για τις επιστημικές τους πεποιθήσεις για διάφορες ακαδημαϊκές περιοχές. Αυτό που εξετάζεται είναι αν υπάρχει διαφορά στην προσωπική επιστημολογία των ίδιων ατόμων για διαφορετικά γνωστικά αντικείμενα.

Οι περισσότερες μελέτες για τις κατά πεδίο επιστημικές πεποιθήσεις έχουν διεξαχθεί με σύγκριση της προσωπικής επιστημολογίας ατόμων μεταξύ των μαθηματικών και των κοινωνικών επιστημών. Αυτή η προτίμηση ίσως οφείλεται στο γεγονός ότι σε επιστήμες όπως τα μαθηματικά υπάρχει μεγαλύτερος βαθμός βεβαιότητας κατά την επίλυση προβλημάτων, λόγω της φύσης και της δομής του αντικειμένου, σε αντιδιαστολή με το χαμηλότερο

βαθμό βεβαιότητας στις κοινωνικές επιστήμες, ο οποίος τονίζεται από τα ανοιχτού τύπου ερωτήματα που τίθενται.

Ο Schoenfeld (1988) σε μία προσπάθεια του να συνδέσει την επίδραση της τυπικής (σχολικής) τάξης με την ανάπτυξη των επιστημικών πεποιθήσεων, διεξήγαγε μία παράλληλη έρευνα σε τάξεις μαθηματικών, κοινωνικών επιστημών και αγγλικών. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι σε σχέση με την πεποίθηση της ικανότητας της μάθησης, οι μαθητές διατηρούσαν διαφορετική προσωπική επιστημολογία. Συγκεκριμένα, οι μαθητές θεωρούσαν ότι η ικανότητα μάθησης των μαθηματικών είναι έμφυτη σε αντίθεση με την ικανότητα μάθησης των αγγλικών ή τις κοινωνικές επιστήμες.

Σε σύμφωνα συμπεράσματα κατέληξαν οι Stodolsky et al. (1985), βρίσκοντας σημαντικές διαφορές σε σχέση με τις πεποιθήσεις των μαθητών σε διαφορετικά μαθησιακά αντικείμενα. Συγκεκριμένα, κατά την έρευνά τους, βρήκαν ότι, αναφορικά με τις πεποιθήσεις τους για τη μάθηση των μαθηματικών, οι μαθητές θεωρούσαν ότι δεν συμμετείχαν ενεργά στην απόκτηση της γνώσης και δεν θεωρούσαν ότι τα μαθηματικά κείμενα αποτελούν πηγή πληροφορίας για περεταίρω ανάπτυξη. Ακόμα, πέρα από την αλληλεπίδραση με τον εκπαιδευτικό, οι συμμαθητές δεν μπορούν να αποτελούν βοηθητική πηγή για ανάπτυξη της μαθηματικής γνώσης.

Αντίθετα, οι ίδιοι μαθητές θεωρούσαν ότι οι κοινωνικές επιστήμες προσφέρονται για ενεργητικές διαδικασίες μάθησης και ότι προκειμένου να μάθει κανείς δεν πρέπει να μείνει στο σχολικό βιβλίο ή τον καθηγητή, αλλά να εμπλακεί ο ίδιος στη διαδικασία μάθησης. Επίσης, οι ίδιοι μαθητές θεωρούσαν ότι μπορούν να μάθουν μόνοι τους κοινωνικές επιστήμες ενώ, σε σχέση με τα μαθηματικά, θεωρούν απαραίτητη την οδηγία από το δάσκαλο.

Σε αντίστοιχη έρευνα, όσον αφορά στις διαφορές της επιστημολογίας στα δύο αυτά πεδία, οι King et al (1990) βρήκαν ότι οι τελειόφοιτοι σπουδαστές των κοινωνικών επιστημών διαθέτουν μεγαλύτερο βαθμό εκλέπτυνσης στην επιστημολογία τους για τη φύση της γνώσης και του γνωρίζειν σε σχέση με τους πρωτοετείς συναδέλφους τους και με τους σπουδαστές των μαθηματικών (πρωτοετείς και τελειόφοιτους).

Σε μία πιο πρόσφατη έρευνα, οι Buehl, Alexander και Murphy (2002) διεξήγαγαν τρεις μελέτες για τις επιστημικές πεποιθήσεις κατά πεδίο των μαθητών σχετικά με την απόκτηση και την καθολικότητα της γνώσης των μαθηματικών και της ιστορίας. Η πρώτη μελέτη έγινε για να ελέγξουν κυρίως ένα νέο ερωτηματολόγιο, βασισμένο σε αυτό της Schommer (SEBQ). Ήδη, από την πρώτη αυτή μελέτη βρήκαν διαφορές στην προσωπική επιστημολογία των μαθητών για τη γνώση των μαθηματικών και της ιστορίας. Η δεύτερη και τρίτη έρευνα διεξήχθη με το νέο αυτό ερωτηματολόγιο (Domain Specific Beliefs Questionnaire, DSBQ), αφού τροποποίησαν κάποιες από τις ερωτήσεις του. Τα αποτελέσματα από τη δεύτερη μελέτη τα χρησιμοποίησαν για να συγκρίνουν τις απαντήσεις των μαθητών από το ερωτηματολόγιο της Schommer, αλλά και για να εξετάσουν την προσωπική επιστημολογία των μαθητών στα δύο διαφορετικά γνωστικά αντικείμενα. Τέλος, ο σκοπός της τρίτης μελέτης ήταν μία τελική έρευνα για τις επιστημικές πεποιθήσεις των μαθητών και επιπλέον να ελεγχθεί εάν ο παράγοντας φύλο επιδρά σε μια διαφορετική επιστημολογία στις επιστημικές πεποιθήσεις και στις επιστημικές πεποιθήσεις κατά πεδίο.

Τα αποτελέσματα της έρευνας αυτής επιβεβαιώνουν και τις προηγούμενες, σε σχέση με τις κατά πεδίο επιστημικές πεποιθήσεις.

Συγκεκριμένα, οι ίδιοι μαθητές θεωρούσαν ότι η κατάκτηση της μαθηματικής γνώσης χρειάζεται περισσότερη προσπάθεια από τη μάθηση της ιστορίας. Καμία επίδραση του παράγοντα φύλου δεν βρέθηκε στην προσωπική επιστημολογία και στις επιστημικές πεποιθήσεις κατά πεδίο.

Περίληψη

Η ιδιαίτερη φύση των μαθηματικών, της γνώσης και της μάθησής τους, οφείλεται σε μεγάλο βαθμό στο γεγονός ότι είναι ένα σύστημα θεμελιωμένο αξιωματικά και άρα, διέπεται από συνοχή και συνέπεια. Η ύπαρξη των αποδείξεων στις μαθηματικές προτάσεις φαίνεται να επιβάλει τη σταθερότητα και τη βεβαιότητα της μαθηματικής αλήθειας και γνώσης. Τα παραπάνω αποτελούν πολλές φορές αιτία ώστε να διατηρούνται λιγότερο εκλεπτυσμένες πεποιθήσεις για τα μαθηματικά. Συγκεκριμένα, οι έρευνες αποκαλύπτουν ότι η πλειοψηφία των μαθητών πιστεύει πως βασικός σκοπός των μαθηματικών προβλημάτων είναι η εύρεση μίας και μοναδικής απάντησης. Επίσης, οι μαθητές πιστεύουν ότι η μαθηματική γνώση μεταδίδεται παθητικά από τον δάσκαλο ή κάποια άλλη φιγούρα-αυθεντία (π.χ. το σχολικό εγχειρίδιο) και δεν θεωρούν τους εαυτούς τους ικανούς να μάθουν μαθηματικά μέσω λογικής. Ικανά να μάθουν και να δημιουργήσουν μαθηματικά είναι μόνο κάποια άτομα τα οποία έχουν γεννηθεί με αυτήν την ικανότητα (πεποίθηση έμφυτης ικανότητας για μάθηση).

Μία ακόμα πεποίθηση κοινής αποδοχής σε σχέση με τη δομή των μαθηματικών είναι ότι οι περισσότεροι μαθητές θεωρούν τα μαθηματικά αντικείμενα (έννοιες, μαθηματικές περιοχές) σαν ασύνδετα κομμάτια

πληροφοριών. Έτσι, περιμένουν το δάσκαλο και το σχολικό βιβλίο να τους πει τι πρέπει να γνωρίζουν για κάθε τύπο προβλήματος που καλούνται να λύσουν. Πιστεύουν λοιπόν, ότι δεν είναι ικανοί να βρουν ένα δικό τους τρόπο να λύσουν κάποιο μαθηματικό πρόβλημα. Τέλος, θεωρούν ότι η μάθηση των μαθηματικών πρέπει να συμβαίνει γρήγορα (συνήθως μεταξύ πέντε έως δέκα λεπτά). Μάλιστα, εάν κάποιο πρόβλημα δεν επιλυθεί στο χρονικό αυτό πλαίσιο, θεωρούν ότι το πρόβλημα είναι άλυτο είτε επειδή οι ίδιοι δεν είναι ικανοί να το καταλάβουν είτε επειδή συμβαίνει κάτι με το ίδιο το πρόβλημα.

Ένας μικρός αριθμός ερευνών έχει διεξαχθεί για την ανάδειξη διαφορών στις επιστημικές πεποιθήσεις των ατόμων κατά πεδίο. Στις έρευνες αυτές φάνηκε ότι οι μαθητές/φοιτητές διαθέτουν διαφορετική επιστημολογία για τη φύση της γνώσης και της μάθησης σε διαφορετικά γνωστικά αντικείμενα. Γενικά, φάνηκε να διατηρούν περισσότερο αφελείς πεποιθήσεις για τα μαθηματικά έναντι άλλων επιστημών, όπως η ιστορία ή οι κοινωνικές επιστήμες.

1.4.3 Οι επιστημικές πεποιθήσεις των καθηγητών για τα μαθηματικά.

Αναφορικά με την προσωπική επιστημολογία των καθηγητών για τα μαθηματικά φαίνεται να υπάρχουν δύο μεγάλες «σχολές». Από τη μία υπάρχουν οι καθηγητές οι οποίοι ασπάζονται τις κονστρουκτιβιστικές θεωρίες (και θεωρούνται κάτοχοι εκλεπτυσμένης προσωπικής επιστημολογίας) και από την άλλη είναι οι καθηγητές οι οποίοι ακολουθούν μία περισσότερο παραδοσιακού τύπου «θεωρία» (και θεωρούνται κάτοχοι αφελούς επιστημολογίας).

Οι καθηγητές με εκλεπτυσμένη προσωπική επιστημολογία θεωρούν τα μαθηματικά σαν ένα δυναμικό σώμα γνώσης το οποίο συνεχώς εξελίσσεται (Prawat, 1992b). Κατανοούν τα μαθηματικά σαν ένα εργαλείο επίλυσης προβλημάτων και ένα σύνολο πολιτισμικών νοημάτων, τα οποία εγείρονται από διαδικασίες επίλυσης προβλήματος (NCTM, 1991, Thompson, 1992). Ακόμα, θεωρούν ότι ο κύριος σκοπός των μαθηματικών είναι να λειτουργήσει σαν εργαλείο για τις επιστήμες και όλες τις άλλες δραστηριότητες των ανθρώπων. Το δε μαθηματικό περιεχόμενο προέρχεται τόσο από τις ανάγκες των επιστημών όσο και από τις ανάγκες των ίδιων των μαθηματικών και προκαλεί υψηλού επιπέδου διανοητική δραστηριότητα. Έτσι, η ενασχόληση με τα μαθηματικά οξύνει την ικανότητα του ατόμου να σκέφτεται λογικά. Αναφορικά με το μαθηματικό περιεχόμενο, θεωρούν ότι εξελίσσεται διαρκώς και μετασχηματίζεται με κάθε αλλαγή ώστε να αφομοιώνει τις νέες εξελίξεις. Ο ρόλος του εκπαιδευτικού είναι να υποστηρίζει και να καθοδηγεί αυτές τις κατασκευαστικές διαδικασίες και όχι να μεταδίδει τη γνώση (Thompson, 1984).

Αντίθετα, οι εκπαιδευτικοί που διατηρούν λιγότερο εκλεπτυσμένη προσωπική επιστημολογία θεωρούν τα μαθηματικά ως ένα στατικό σώμα γνώσης, που αποτελείται από κανόνες και διαδικασίες οι οποίες εφαρμόζονται με σκοπό να βρεθεί η μία και μοναδική σωστή απάντηση. Κατά αυτούς, το να γνωρίζει κανείς μαθηματικά σημαίνει να έχει κανείς δεξιότητες σε χειρισμούς συμβόλων, χωρίς κατ’ ανάγκην να κατανοεί τι αναπαριστούν. (Thompson, 1992). Καθηγητές, που ασπάζονται τις πεποιθήσεις αυτές, θεωρούν ως βασική τους ευθύνη τη μετάδοση της γνώσης τους στους μαθητές.

1.4.4 Σύνδεση των επιστημικών πεποιθήσεων των εκπαιδευτικών με την πρακτική

Πολλές έρευνες έχουν γίνει σε μία προσπάθεια των ερευνητών να βρουν συσχέτιση των επιστημολογικών πεποιθήσεων των καθηγητών και της πρακτικής στις αίθουσές τους. Οι έρευνες αυτές είναι συνήθως ποιοτικές μελέτες υποθέσεων ενός ή περισσότερων καθηγητών και δείχνουν ότι υπάρχει μία αναλογία μεταξύ πεποιθήσεων και πρακτικής. Με τον όρο πρακτική, δεν αφορά μόνο στις μεθόδους διδασκαλίας. Η πρακτική των εκπαιδευτικών ξεκινάει από την προετοιμασία τους και τον τρόπο επιλογής ασκήσεων για τη διδασκαλία μέχρι την τελική αξιολόγηση των μαθητών.

Η Thompson (1984) διαπίστωσε ότι καθηγητές με λιγότερο εκλεπτυσμένες επιστημικές πεποιθήσεις για τη φύση της γνώσης των μαθηματικών δεν αισθάνονταν την ανάγκη να προετοιμάζουν ιδιαίτερα το μάθημά τους και περιορίζονταν σε ασκήσεις του σχολικού εγχειριδίου (ιδιαίτερα σε ασκήσεις εφαρμογής τύπων). Ακόμα, τα άτομα αυτά δεν επέτρεπαν παρεκκλίσεις στο μάθημα, με αποτέλεσμα να μην αφήνουν περιθώρια στους μαθητές τους να κατασκευάζουν τα νοήματά τους μέσα από αλληλεπιδράσεις. Δεν άφηναν, επίσης, περιθώρια λάθους στην αίθουσά τους και λειτουργούσαν χωρίς να λαμβάνουν υπόψη πιθανές λύσεις που προτείνονταν από τους μαθητές. Αναφορικά με την αξιολόγηση των μαθητών τους, τους ενδιέφερε η επιτυχημένη αναπαραγωγή διαδικασιών που οι ίδιοι είχαν επιδείξει στην αίθουσα. Αισθάνονταν την ανάγκη να έχουν τον πλήρη έλεγχο της τάξης και των αποφάσεων των μαθητών, καθώς και να προσελκύουν την προσοχή των μαθητών στις διαδικασίες που οι ίδιοι επεδείκνυαν. Ένας από τους βασικούς στόχους κάθε μαθήματος θεωρούσαν

ότι είναι η καλή σχέση με τους μαθητές χωρίς, κατ' ανάγκην, να δίνουν προσοχή στην επίδειξη ενδιαφέροντος για τα μαθηματικά. Σε σχέση με την πρόκληση του ενδιαφέροντος των παιδιών για τα μαθηματικά, θεωρούσαν ότι ο ρόλος τους είναι περιορισμένος.

Από την άλλη, εκπαιδευτικοί οι οποίοι διατηρούσαν εκλεπτυσμένες πεποιθήσεις, είχαν διαφορετικά κριτήρια τόσο στην προετοιμασία τους όσο και στην αξιολόγηση και την ποιότητα των εκπαιδευτικών στόχων του κάθε μαθήματος. Πιο συγκεκριμένα, σύμφωνα με την Thompson, ασχολούνταν ιδιαίτερα με την προετοιμασία του μαθήματος, προσπαθώντας να συμπεριλάβουν ασκήσεις οι οποίες θα προκαλούσαν το ενδιαφέρον των μαθητών. Οι ασκήσεις αυτές θα έπρεπε να έχουν ένα βαθμό δυσκολίας, αφού πίστευαν ότι τόσο οι εύκολες ασκήσεις όσο και οι ιδιαίτερα δύσκολες, έχουν πάντα το ίδιο αποτέλεσμα, που είναι η απώλεια ενδιαφέροντος των μαθητών. Τα άτομα αυτά, σε σχέση με τον ρόλο τους στην τάξη, θεωρούσαν ότι πρέπει να δρουν υποστηρικτικά. Βασική τους ευθύνη ήταν να δημιουργούν ένα περιβάλλον ανοιχτό τόσο σε ερωτήσεις και απορίες όσο και σε προτάσεις των μαθητών, χωρίς να προσπαθούν οι ίδιοι να κυριαρχήσουν πάνω τους. Για τους εκπαιδευτικούς αυτούς, η διαίσθηση και η λογική φαινόταν να διαδραματίζει σπουδαίο ρόλο, ώστε ό, τι μαθαίνουν οι μαθητές να αποκτά νόημα.

Σε μία αντίστοιχη έρευνα των Peterson, Fennema, Carpenter, and Loef (1989) φαίνεται ότι καθηγητές με εκλεπτυσμένες επιστημολογικές πεποιθήσεις κατανάλωναν περισσότερο χρόνο στην αίθουσα, ώστε να αναπτύξουν τις στρατηγικές που χρησιμοποιούσαν οι μαθητές, σε αντίθεση με τους καθηγητές οι οποίοι έχουν περισσότερο παραδοσιακού τύπου

πεποιθήσεις. Ακόμα, βρήκαν ότι η ανησυχία των μαθητών για την απόδοσή τους ελαχιστοποιείται όταν ο καθηγητής ενθαρρύνει την προσπάθεια, τη μάθηση και την κατανόηση δημιουργώντας στην τάξη ένα κλίμα ρίσκου χωρίς να δίνονται κατευθύνσεις και οδηγίες από τους καθηγητές. Παραδείγματος χάρη, οι λανθασμένες απαντήσεις από μαθητές θα μπορούσαν να αποτελέσουν κομμάτι της μάθησης των μαθητών μέσα από συζητήσεις. Στα ίδια συμπεράσματα κατέληξαν και οι Stipek et al (2001). Συγκεκριμένα, βρήκαν ότι καθηγητές με περισσότερο εκλεπτυσμένες πεποιθήσεις έδιναν μεγαλύτερη σημασία στην προσπάθεια για κατανόηση των μαθηματικών, λαμβάνοντας υπόψη ότι τα λάθη μπορούν να γίνουν κομμάτι της διαδικασίας μάθησης. Επίσης, οι εκπαιδευτικοί επέτρεπαν και ενθάρρυναν την αυτονομία των μαθητών τους. Έτσι, στην αξιολόγηση τους (των μαθητών) έπαιρναν σημαντικά υπόψη τους την προσπάθεια, τη δημιουργικότητα, την ανεξαρτησία και την αυτονομία των μαθητών σε διαδικασίες επίλυσης προβλήματος.

1.4.5 Σχέση της πρακτικής με τη δημιουργία προσωπικής επιστημολογίας στους μαθητές.

Ο Doyle (1988) προσπάθησε να δει πως επιδρούν οι επιστημολογικές πεποιθήσεις των καθηγητών για τα μαθηματικά, στους ίδιους τους μαθητές και τις πεποιθήσεις τους, μέσω των πρακτικών τους. Για να το ερευνήσει, παρακολούθησε τάξεις μαθηματικών δίνοντας ιδιαίτερη έμφαση στις ασκήσεις που επέλεγε ο κάθε καθηγητής στο μάθημά του.

Χώρισε τις ασκήσεις που δίνονταν από τους καθηγητές στους μαθητές σε δύο βασικές κατηγορίες. Στην πρώτη κατηγορία συμπεριέλαβε ασκήσεις οι οποίες είχαν να κάνουν με διαδικασίες ρουτίνας, εμφάνιζαν μικρή πρόκληση,

και είχαν χαμηλές απαιτήσεις ερμηνείας και αποφάσεων που έπρεπε να ληφθούν, σε σχέση με το έργο που αναλάμβαναν. Αντιθέτως, στη δεύτερη κατηγορία υπήρχαν ασκήσεις που για την επίλυσή τους χρειαζόταν συλλογή πληροφοριών από διάφορες πηγές, και ήταν απαραίτητη η χρήση διαδικασιών, οι οποίες όμως δίνονταν σαν συμβουλή από το δάσκαλο. Το βασικό χαρακτηριστικό αυτής της κατηγορίας ήταν ότι οι μαθητές έπρεπε να πάρουν αποφάσεις σε σχέση με τι έπρεπε να κάνουν και γιατί.

Οι ερευνητές ερμήνευσαν την κατά πλειοψηφία άποψη των μαθητών για το ότι η μάθηση είτε συμβαίνει γρήγορα, είτε δεν συμβαίνει καθόλου, πιθανώς να προέρχεται από το γεγονός ότι τα προβλήματα με τα οποία ασχολούνταν, επιλύονταν ιδιαίτερα γρήγορα. Επίσης, φάνηκε ότι οι μαθητές θεωρούσαν τους εαυτούς τους παθητικούς δέκτες της γνώσης, αφού ελάχιστα ασχολούνταν με την προσωπική κατασκευή νοήματος, αλλά στηρίζονταν στις οδηγίες του καθηγητή.

Σε παρόμοια συμπεράσματα κατέληξε και ο Schoenfeld (1984). Όπως προαναφέρθηκε, στην έρευνά του οι μαθητές θεωρούσαν ότι τα σχολικά μαθηματικά δεν έχουν καμία σχέση με διαδικασίες ανακάλυψης. Υπενθυμίζεται ότι στο μάθημα της γεωμετρίας, οι αποδείξεις των θεωρημάτων μαθαίνονταν αποστήθιση, και επικρατούσε η πεποίθηση ότι η εξάσκηση είναι το κύριο κλειδί για τη μάθησή τους. Με τον τρόπο αυτό όμως τα μαθηματικά στερούνται οποιασδήποτε λογικής αιτιολόγησης. Βρήκε λοιπόν, ότι οι μαθητές συμμερίζονταν την πεποίθηση ότι τα μαθηματικά προβλήματα πρέπει να λύνονται γρήγορα. Η ερμηνεία που δίνεται από τον Schoenfeld για την αιτία της πεποίθησης αυτής, στηρίζεται στο γεγονός ότι στα μαθήματα των 50 λεπτών, λύνονταν περίπου 25 μαθηματικά προβλήματα, δίνοντας ένα μέσο

χρόνο απασχόλησης μόλις 2 λεπτών για το καθένα. Ένα ακόμα συμπέρασμα που προέκυψε από την έρευνα του Schoenfeld είναι ότι οι μαθητές θεωρούσαν τους εαυτούς τους παθητικούς δέκτες, αφού ακολουθούσαν πιστά βήμα - βήμα όλες τις οδηγίες του δασκάλου, με αποτέλεσμα να μην είχαν την ευκαιρία να κατασκευάσουν προσωπικά νοήματα. Άλλωστε, η αξιολόγησή τους στηριζόταν στη γνώση τους ή όχι των βημάτων που πρότεινε ο καθηγητής στην τάξη.

Περίληψη

Οι εκπαιδευτικοί οι οποίοι διαθέτουν εκλεπτυσμένη προσωπική επιστημολογία θεωρούν τα μαθηματικά σαν ένα εξελισσόμενο σώμα γνώσης και θεωρούν ότι ο κύριος σκοπός των είναι να λειτουργήσει σαν ένα επεξηγηματικό πλαίσιο του κόσμου και άλλων επιστημών. Θεωρούν ότι οι μαθητές πρέπει να εμπλέκονται σε διαδικασίες, οι οποίες θα τους βοηθούν να κατασκευάζουν μαθηματικά νοήματα και σε δραστηριότητες, οι οποίες απαιτούν αιτιολόγηση και συλλογή πληροφοριών, στοιχεία ανακάλυψης και δημιουργίας. (Ball, 1993, Cobb, Wood, Yackel & McNeal, 1993, Fennema, Carpenter, Franke & Carey, 1993, Lampert, 1991, Thompson, 1992, Wood, Cobb & Yackel, 1991).

Αντίθετα, καθηγητές με αφελείς επιστημικές πεποιθήσεις θεωρούν τα μαθηματικά σαν ένα στατικό σώμα γνώσης και δεν προσπαθούν να συνδέσουν διάφορες μαθηματικές περιοχές. Πιστεύουν ότι οι μαθητές πρέπει να ακολουθούν τις μεθοδολογίες που επιδεικνύουν κατά γράμμα, προκειμένου να επιλυθούν τα μαθηματικά προβλήματα.

Η διεθνής βιβλιογραφία υποδεικνύει επίσης τη σύνδεση της προσωπικής επιστημολογίας των εκπαιδευτικών τόσο με την πρακτική της τάξης όσο και με τη διαμόρφωση των επιστημικών πεποιθήσεων των μαθητών.

1.5 Ο σκοπός και οι υποθέσεις της έρευνας.

Όπως έχουμε αναπτύξει παραπάνω, η μελέτη των επιστημικών πεποιθήσεων κρίνεται σημαντική, διότι αυτές επηρεάζουν τη συμπεριφορά των εκπαιδευτικών και επομένως τα μαθησιακά αποτελέσματα. Δηλαδή το σύστημα των επιστημικών πεποιθήσεων επιδρά τόσο στην πρακτική του εκπαιδευτικού (από την προετοιμασία του έως και την αξιολόγηση των μαθητών του) όσο και στη διαμόρφωση της προσωπικής επιστημολογίας των μαθητών. Σκοπός λοιπόν, της παρούσας μελέτης είναι να ερευνήσει το σχετικό με τα μαθηματικά σύστημα των επιστημικών πεποιθήσεων των εκπαιδευτικών στην ελληνική πραγματικότητα.

- Ποιες είναι οι επιστημικές πεποιθήσεις των ελλήνων εκπαιδευτικών για τη φύση της γνώσης και του γνωρίζειν στα μαθηματικά;
- Πόσο εκλεπτυσμένη προσωπική επιστημολογία διαθέτουν οι φοιτητές Μαθηματικών τμημάτων και διορισμένοι εκπαιδευτικοί για τα μαθηματικά;

Γίνεται η υπόθεση ότι ο άρρηκτος δεσμός που υπάρχει ανάμεσα στο σχολείο και την είσοδο των μαθητών στην τριτοβάθμια εκπαίδευση έχει διαμορφώσει σημαντικά την προσωπική επιστημολογία των εκπαιδευτικών για τα μαθηματικά. Ο τρόπος με τον οποίο οι μαθητές ελέγχονται για τη γνώση

που αποκόμισαν από το σχολείο, όπως επίσης και ο τρόπος με τον οποίον αξιολογείται η επίδοσή τους, έχει σχηματίσει βαθιές πεποιθήσεις στους έλληνες εκπαιδευτικούς. Ο καθόλα «μίμηση και εξάσκηση» τρόπος μάθησης των μαθηματικών, καθώς και η τυφλή εφαρμογή «συνταγών» για την επίλυση προβλημάτων είναι διαδικασίες απαλλαγμένες από κονστρουκτιβιστικές πεποιθήσεις, στείρες και κατά βάση, χωρίς ουσιαστικές προσπάθειες εννοιολογικής προσέγγισης. Για τους παραπάνω λόγους υποθέτουμε ότι τόσο οι φοιτητές όσο και οι διορισμένοι εκπαιδευτικοί θα διατηρούν στην πλειοψηφία τους λιγότερο εκλεπτυσμένες επιστημικές πεποιθήσεις για τα μαθηματικά.

- Κατά πόσο επηρεάζεται η σχετική με τα μαθηματικά προσωπική επιστημολογία των εκπαιδευτικών από συμμετοχές τους σε Π.Μ.Σ. σχετικά με τη Διδακτική των Μαθηματικών;

Γίνεται υπόθεση ότι, συμμετοχές των εκπαιδευτικών σε επιμορφωτικές καταστάσεις σχετικές με την Διδακτική και τις θεωρίες μάθησης των μαθηματικών, θα μπορούσαν να οδηγήσουν σταδιακά σε πεποιθήσεις περισσότερο εκλεπτυσμένες σε σχέση με την κονστρουκτιβιστική θεωρία.

2. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

2.1 Σχεδιασμός της μελέτης

2.1.1 Ποσοτική ή ποιοτική έρευνα;

Μια προσεκτική μελέτη των ερευνών σχετικά με την προσωπική επιστημολογία δείχνει ότι οι ποιοτικές έρευνες (δηλαδή έρευνες που χρησιμοποιούν συνεντεύξεις ή ανοιχτού τύπου ερωτηματολόγια) επιλέγονται κυρίως από τους εκπροσώπους των μονοδιάστατων (αναπτυξιακών) μοντέλων επιστημολογίας. Αυτή η επιλογή τους συνάδει με την ολιστική θεώρηση της προσωπικής επιστημολογίας που υιοθετούν.

Αντίθετα, οι «εκπρόσωποι» πολυδιάστατης επιστημολογίας επιλέγουν στις έρευνές τους ποσοτικά μέσα. Αυτή η επιλογή υποστηρίζεται από την ανάγκη τους να μπορέσουν να συνδέσουν τις διάφορες διαστάσεις της επιστημολογίας με άλλες γνωσιακές δομές, όπως είναι η μάθηση.

Τα ποσοτικά μέσα, λοιπόν, τα οποία είναι πιο εύκολα στη διαχείριση και τη βαθμολόγησή τους, είναι προτιμότερα για μελέτες συσχέτισης. Επιπλέον, η ευκολία στη διαχείρισή τους δίνει το πλεονέκτημα στην ταχύτητα συγκέντρωσης αποτελεσμάτων αλλά και στην αύξηση του μεγέθους του δείγματος που επιλέγεται.

Βέβαια, η χρήση μόνο ποσοτικών μέσων δεν επιτρέπει, σε όλες τις περιπτώσεις, να δίνονται σαφείς ερμηνείες στα αποτελέσματα των ερευνών. Το πλεονέκτημα των ποιοτικών μέσων είναι ότι οι συμμετέχοντες στη διεξαγωγή της έρευνας διατυπώνουν πλήρως τις απόψεις τους, με αποτέλεσμα να μπορεί να καταγραφεί η πλήρης τεκμηρίωση της άποψής τους.

Ενδεχομένως, η άποψη της Schommer για ένα συγκερασμό ποσοτικών και ποιοτικών μέσων έρευνας (μέσω συνεντεύξεων) να έριχνε περισσότερο φως στην εξήγηση αυτής της διαφοροποίησης, με αποτέλεσμα να υπάρχει μια «ιδέα από την μεγάλη εικόνα» εξετάζοντας «τις λεπτές αποχρώσεις μεταξύ των ατόμων» (Schommer-Aikins, 2002, σ. 115). Γι αυτό, στη διεξαγωγή της έρευνας αποφασίστηκε να γίνει χρήση τόσο ποσοτικών μέσων όσο και ποιοτικών.

2.1.2 Η προσαρμογή του ερωτηματολογίου τη Schommer και η κατασκευή του EP/B.

Για να ερευνηθούν οι αρχικές υποθέσεις χρησιμοποιήθηκαν δύο τρόποι ανίχνευσης προσωπικής επιστημολογίας:

1) Το ερωτηματολόγιο SEBQ της Schommer (1990), η μετάφραση του οποίου έγινε από την Χ. Σταθοπούλου (Σταθοπούλου Χ., 2006).

Από τις ερωτήσεις του SEBQ επιλέχθηκαν μόνο όσες θα μπορούσαν να απευθυνθούν και σε καθηγητές, αφού κάποιες μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν μόνο για τη διερεύνηση των επιστημικών πεποιθήσεων των μαθητών. Παραδείγματος χάρη δεν επιλέχθηκε η δήλωση «Τα πράγματα είναι απλούστερα από ό,τι τα παρουσιάζουν οι περισσότεροι καθηγητές».

Επίσης, για να αποφευχθεί η γενικότητα κάποιων εκ των δηλώσεων του SEBQ, έγινε προσαρμογή ώστε να αναφέρονται στα μαθηματικά. Π.χ. η δήλωση «Μερικοί άνθρωποι είναι γεννημένοι καλοί στο να μαθαίνουν, ενώ άλλοι είναι περιορισμένης δυνατότητας» προσαρμόστηκε στη δήλωση: «Μερικοί άνθρωποι είναι γεννημένοι καλοί στο να μαθαίνουν μαθηματικά, ενώ άλλοι είναι περιορισμένης δυνατότητας».

Στον ΠΙΝΑΚΑ 1 που ακολουθεί στο τέλος του κεφαλαίου παραθέτουμε τις δηλώσεις που χρησιμοποιήθηκαν.

2) Για την ανίχνευση των επιστημικών πεποιθήσεων, πέρα από τη χρήση του SEBQ, χρησιμοποιήθηκε και ένα δεύτερο ερωτηματολόγιο το οποίο αποτελείται από πέντε σενάρια-διαλόγους, το οποίο από δω και πέρα θα αναφέρεται ως EP/B. Η επιλογή για χρήση και σεναρίων για την ανίχνευση των επιστημικών πεποιθήσεων έγινε για τους εξής λόγους:

1. Θεωρούμε ότι άρτια σχεδιασμένες ερωτήσεις διαλόγου διερευνούν με πιο ευαίσθητο, στο πλαίσιο, τρόπο τις επιστημικές πεποιθήσεις για τα μαθηματικά των εκπαιδευτικών. Κατά συνέπεια μπορούν να αντιμετωπίσουν ενδεχόμενα προβλήματα, ως προς την εγκυρότητα της μέτρησης, προβλήματα που συνδέονται με τη χρήση αρκετά αφηρημένων και γενικευμένων εννοιών, ανεξάρτητων από το πλαίσιο, διατύπωσης γνώμης.
2. Οι διάλογοι που σχεδιάστηκαν περιγράφουν καταστάσεις προσαρμοσμένες στην πραγματικότητα της ελληνικής κουλτούρας, όπως αυτή έχει διαμορφωθεί από το ισχύον εκπαιδευτικό σύστημα.
3. Καταβλήθηκε προσπάθεια, οι διάλογοι αυτοί να μπορούν να «συλλάβουν» κάποιες από τις έμμεσες, μη συνειδητές και πλαισίου-εξαρτώμενες πλευρές της προσωπικής επιστημολογίας.

Κάθε σενάριο είχε σκοπό να ανιχνεύσει συγκεκριμένες επιστημικές πεποιθήσεις.

Έτσι, το σενάριο 1 είχε σαν σκοπό να ανιχνεύσει πεποιθήσεις σχετικά με το αν ο εκπαιδευτικός διαθέτει εκλεπτυσμένες ή αφελείς πεποιθήσεις σε

σχέση με τη φύση της γνώσης των μαθηματικών. Συγκεκριμένα, αφορούσε στο γεγονός αν θεωρούν ότι η γνώση των μαθηματικών παραμένει σταθερή ή εάν εξελίσσεται.

Το σενάριο 2 προσπαθεί να ανιχνεύσει επιστημικές πεποιθήσεις σε σχέση με την πηγή της γνώσης και συγκεκριμένα με την αυθεντία του καθηγητή έναντι της προσωπικής κατασκευής και εμπειρίας.

Το σενάριο 3 στοχεύει στην ανίχνευση της προσωπικής επιστημολογίας των εκπαιδευτικών για το τι είναι τα (σχολικά) μαθηματικά. Συγκεκριμένα, η μία εκ των δύο απόψεων υποστηρίζει μια εργαλειακή θεώρηση των μαθηματικών, με τον αντίλογο για μία περισσότερο εννοιολογική προσέγγιση των μαθηματικών.

Το τέταρτο σενάριο έχει να κάνει με τις επιστημικές πεποιθήσεις των εκπαιδευτικών σε σχέση με τη φύση της μάθησης. Αφορά στη διερεύνηση αν η ικανότητα για μάθηση είναι έμφυτη ή όχι.

Τέλος, το σενάριο 5 προσπαθεί να ανιχνεύσει την επιστημολογία των εκπαιδευτικών σε σχέση με τη δομή της μαθηματικής γνώσης και συγκεκριμένα με το εάν η γνώση των μαθηματικών είναι μεμονωμένα κομμάτια γνώσης ή αντίθετα εάν πρόκειται για έννοιες ισχυρά συνδεδεμένες μεταξύ τους.

Τα σενάρια που χρησιμοποιήθηκαν δίνονται στον ΠΙΝΑΚΑ 2, στο τέλος του κεφαλαίου.

2.2 Διεξαγωγή της μελέτης

2.2.1 Δείγμα

Στην έρευνα συμμετείχαν τριάντα εκπαιδευτικοί. Οι δέκα από αυτούς ήταν φοιτητές Μαθηματικού τμήματος. Οι υπόλοιποι είκοσι εκπαιδευτικοί ήταν διορισμένοι καθηγητές σε γυμνάσια και λύκεια της χώρας.

Πιο συγκεκριμένα, από τους δέκα φοιτητές, οι εφτά σπούδαζαν στο Ε.Κ.Π.Α. και τρεις στο Α.Π.Θ. Το έτος σπουδών τους ήταν τρίτο, τέταρτο ή πέμπτο και δήλωσαν ότι έχουν διδακτική εμπειρία από ιδιαίτερα μαθήματα. Ο μέσος όρος ηλικίας τους ήταν 21,1. Από τους είκοσι διορισμένους εκπαιδευτικούς, οι δέκα δεν είχαν κάνει κάποια μετεκπαίδευση σε ζητήματα διδακτικής και παιδαγωγικών θεωριών. Κάποιοι όμως δήλωσαν, ότι μέσω του διαγωνισμού του ΑΣΕΠ γνώρισαν πολλές από τις παιδαγωγικές θεωρίες και θεωρίες μάθησης. Οι υπόλοιποι δέκα εκπαιδευτικοί ήταν απόφοιτοι του Π.Μ.Σ. Διδακτική και Μεθοδολογία των μαθηματικών του Ε.Κ.Π.Α. Ο μέσος όρος ηλικίας των καθηγητών χωρίς παιδαγωγική κατάρτιση ήταν 41,8 έτη, ενώ των εκπαιδευτικών με παιδαγωγική κατάρτιση ήταν τα 44,5 έτη.

2.2.2 Ερευνητικά εργαλεία

Ως εργαλεία ανίχνευσης της προσωπικής επιστημολογίας χρησιμοποιήθηκε το προσαρμοσμένο και μεταφρασμένο ερωτηματολόγιο της Schommer SEBQ καθώς και το EP/B.

2.2.3 Διαδικασία συλλογής δεδομένων

Με τους εφτά από τους δέκα φοιτητές του Ε.Κ.Π.Α. η συνάντηση έγινε στα αμφιθέατρα του τμήματος, όπου δόθηκαν εξηγήσεις για τους σκοπούς της

έρευνας. Ο χρόνος συμπλήρωσης του ερωτηματολογίου SEBQ καθώς και των σεναρίων ήταν κατά μέσο όρο 30 λεπτά. Τους έγινε σαφές ότι δεν υπάρχουν σωστές ή λανθασμένες απαντήσεις, ώστε να μην υπάρχει το άγχος για την ορθότητα της απάντησης και ότι, ούτως ή άλλως, συμμετείχαν ανώνυμα. Τους ζητήθηκε επίσης να αναγράψουν την ηλικία, το φύλο και η βαθμίδα φοίτησης των μαθητών τους (γυμνάσιο - λύκειο), ώστε να απορριφθούν φοιτητές των οποίων η διδακτική εμπειρία περιοριζόταν ή/και στηριζόταν κυρίως σε μαθητές δημοτικού. Επειδή δεν είχαν ξανασυμμετάσχει σε κάποια άλλη έρευνα αγνοούσαν και την έννοια της κλίμακας Likert. Μετά από τις σχετικές εξηγήσεις, τους δόθηκε το ερωτηματολόγιο SEBQ, και αφού το συμπλήρωσαν, ακολούθησαν τα σενάρια.

Με τους τρεις φοιτητές του Α.Π.Θ. η επαφή έγινε μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου. Στους φοιτητές αυτούς στάλθηκαν τόσο το ερωτηματολόγιο SEBQ όσο και το ερωτηματολόγιο EP/B και τους δόθηκαν γραπτώς όλες οι παραπάνω εξηγήσεις.

Με τους δέκα καθηγητές οι οποίοι δεν είχαν κάποια παιδαγωγική κατάρτιση η συνάντηση έγινε στο χώρο εργασίας τους (σχολεία). Αφού τους δόθηκαν οι ίδιες διαβεβαιώσεις για την ανωνυμία και το γεγονός ότι δεν υπάρχουν σωστές απαντήσεις και οι εξηγήσεις για τους σκοπούς της έρευνας, συμπλήρωσαν αρχικά το SEBQ και στην συνέχεια το EP/B. Ο μέσος χρόνος της συμπλήρωσης δεν ξεπέρασε τη μισή ώρα.

Τέλος με τους δέκα συναδέλφους, αποφοίτους του μεταπτυχιακού, η επικοινωνία έγινε μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου και οι απαντήσεις τους στάλθηκαν την επόμενη ημέρα.

ΠΙΝΑΚΑΣ 1: ΤΟ ΠΡΟΣΑΡΜΟΣΜΕΝΟ ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ ΤΗΣ SCHOMMER ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΙΧΝΕΥΣΗ ΤΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΙΚΩΝ ΠΕΠΟΙΘΗΣΕΩΝ (SEBQ)

1. Η δυνατότητα της μάθησης μαθηματικών είναι έμφυτη.
2. Οι γνώσεις που αποκτά κάποιος στα μαθηματικά εξαρτάται κυρίως από το πόσο καλός είναι ο δάσκαλος.
3. Μερικοί άνθρωποι είναι γεννημένοι καλοί στο να μαθαίνουν μαθηματικά ενώ άλλοι είναι περιορισμένης δυνατότητας.
4. Μερικές φορές οι μαθητές πρέπει να δέχονται τις απαντήσεις από τον δάσκαλο ακόμα κι αν δεν τις καταλαβαίνουν πλήρως.
5. Σχεδόν όλες τις πληροφορίες που μπορεί να προσφέρει η εκφώνηση ενός προβλήματος τις προσφέρει με την πρώτη ανάγνωση.
6. Οι μαθητές που είναι "μέτριοι" στο σχολείο θα παραμείνουν "μέτριοι" για το υπόλοιπο της ζωής τους.
7. Οι καλοί μαθητές καταλαβαίνουν τα μαθηματικά γρήγορα.
8. Είναι χάσιμο χρόνου να δίνεις σε μαθητές να εργάζονται σε προβλήματα που δεν έχουν μια ευδιάκριτη και σαφή απάντηση.
9. Το να ζητάμε από τους μαθητές να διαβάζουν επανειλημμένως ένα δύσκολο κεφάλαιο των μαθηματικών συνήθως δεν θα τους βοηθήσει να το καταλάβουν.
10. Όταν οι καθηγητές εστιάζουν περισσότερο στις πρακτικές εφαρμογές και λιγότερο στη θεωρία, οι μαθητές αποκομίζουν περισσότερα πράγματα.
11. Τα άτομα που αμφισβητούν τους επιστήμονες έχουν αρκετά υψηλή αυτοπεποίθηση.
12. Επιστήμονας γίνεται κάποιος που ήδη έχει ταλέντο σε κάποιον επιστημονικό τομέα.
13. Εάν είναι να καταλάβει κάποιος κάτι στα μαθηματικά, το καταλαβαίνει από τη πρώτη στιγμή που το ακούει.
14. Οι πραγματικά έξυπνοι μαθητές τα πηγαίνουν καλά στα μαθηματικά χωρίς ιδιαίτερο διάβασμα.
15. Το να είναι κανείς καλός στα μαθηματικά σχετίζεται με την ικανότητα αποστήθισης που έχει.
16. Όταν κάποιος προσπαθεί πολύ να καταλάβει ένα πρόβλημα μπορεί να μπερδευτεί χειρότερα.
17. Στα μαθηματικά μπορείς να αποδέχεσαι όλα όσα διαβάζεις.
18. Η παρατεταμένη προσπάθεια για ένα πρόβλημα αποζημιώνει μόνο τους πραγματικά έξυπνους μαθητές.
19. Βάζω τα δυνατά μου για να συνδυάσω γνώσεις από διαφορετικές περιοχές των μαθηματικών στην τάξη.
20. Είναι καλή εξάσκηση να προβληματίζεται κανείς για θέματα που προκαλούν τη διαφωνία των μαθηματικών.
21. Η εκμάθηση των μαθηματικών είναι μια αργή διαδικασία κτισίματος της γνώσης.
22. Για να κατανοηθούν οι δύσκολες έννοιες στα μαθηματικά πρέπει να υπάρχει απόλυτη συγκέντρωση.
23. Συχνά, ακόμα και πληροφορίες από τους καθηγητές πρέπει να εξετάζονται.
24. Όλα τα προβλήματα στα μαθηματικά έχουν μία σωστή απάντηση.
25. Εάν ένα άτομο δεν μπορεί να καταλάβει κάτι σε σύντομο χρονικό διάστημα δεν πρέπει να εγκαταλείπει την προσπάθεια.
26. Το σημαντικό στα μαθηματικά δεν είναι να ξέρεις τις σωστές απαντήσεις, αλλά να ξέρεις πώς θα τις βρίσκεις.
27. Το βρίσκω ενδιαφέρον να προβληματίζομαι σε θέματα στα οποία δεν συμφωνούν οι ειδικοί.
28. Συχνά αναρωτιέμαι πόσα πράγματα γνωρίζουν οι καθηγητές των μαθηματικών.
29. Χρειάζεται πολύ εργασία για να πάει κάποιος μπροστά στα μαθηματικά.
30. Μπορείς να καταλάβεις τις δύσκολες μαθηματικές έννοιες, εάν ξεπεράσεις όλα αυτά που σου αποσπούν τη προσοχή και συγκεντρωθείς πραγματικά στο θέμα.

ΠΙΝΑΚΑΣ 2: ΤΑ ΣΕΝΑΡΙΑ-ΔΙΑΛΟΓΟΙ (ΕΡ/Β)

Σενάριο 1: **Κώστας:** Δεν μπορώ να καταλάβω γιατί τόσα συνέδρια, ημερίδες και σεμινάρια όσον αφορά στα μαθηματικά. Τι το τόσο καινούριο έχουν να παρουσιάσουν; Πιστεύω ότι αναμασάνε συνέχεια τα ίδια και τα ίδια. **Χριστίνα**: Δεν νομίζω ότι έχεις δίκιο. Εξάλλου η επιστήμη αλλάζει. Κάποια πράγματα που ίσχυαν άλλοτε, σήμερα δεν ισχύουν.
Σενάριο 2: **Χρήστος**: Εάν με ρωτήσεις τι σημαίνει επιτυχημένη διδασκαλία θα σου πω ότι είναι η διδασκαλία κατά την οποία όλοι οι μαθητές ακούνε αυτά που λέω και μαθαίνουν να λύνουν τα προβλήματα. **Έλενα:** Δεν συμφωνώ με αυτό που λες. Στο τέλος μιας επιτυχημένης διδασκαλίας οι μαθητές θα πρέπει να βρίσκουν και δικούς τους τρόπους να λύνουν τα προβλήματα.
Σενάριο 3: **Γιώργος**: Αν κάτι με ενδιαφέρει την ώρα του μαθήματος είναι να λύνονται κατά το δυνατόν περισσότερες ασκήσεις. Άλλωστε αυτό είναι τα μαθηματικά. Επίλυση προβλημάτων. **Σπύρος:** Δεν συμφωνώ ιδιαίτερα. Τα μαθηματικά είναι κάτι παραπάνω από επίλυση προβλημάτων. Είναι μία αρχή ικανή να εξηγήσει το «πώς λειτουργούν» τα πράγματα. Γι' αυτό, στην τάξη, δίνω έμφαση στην κατανόηση των μαθηματικών εννοιών και των συμβόλων τους.
Σενάριο 4: **Αλέκα:** Αυτό που δεν καταλαβαίνουν ορισμένοι γονείς είναι ότι όσα φροντιστήρια κι αν κάνουν τα παιδιά τους, δεν πρόκειται ποτέ να τα καταφέρουν στα μαθηματικά. Όποιος δεν είναι καλός εξ αρχής, όση προσπάθεια κι αν καταβάλει στη συνέχεια, δεν πρόκειται να τα καταφέρει, αφού δεν έχει τις ικανότητες. Απορώ γιατί ελπίζουν άδικα. **Πέτρος:** Μπορεί κάποια παιδιά να έχουν ιδιαίτερες ικανότητες στα μαθηματικά. Αλλά δεν συμφωνώ στο ότι η προσπάθεια δεν παίζει ρόλο. Για μένα, ένα μεγάλο μέρος της μαθηματικής ικανότητας έχει να κάνει με την προσπάθεια και τη μελέτη που θα κάνει ο μαθητής.
Σενάριο 5: **Αλέξης** : Δεν συνηθίζω να ακολουθώ τη σειρά που προτείνουν τα σχολικά βιβλία. Ακολουθώ δικό μου πρόγραμμα ώστε να μπορέσω να συνδέσω, κατά το δυνατόν, τις διάφορες έννοιες από διαφορετικά κεφάλαια μεταξύ τους. **Πηγή:** Κακώς το κάνεις αυτό. Γυρνώντας την ύλη μία μπροστά, και μια πίσω το μόνο που καταφέρνεις είναι να μπερδεύεις τα παιδιά. Αυτό που πρέπει να καταφέρουμε είναι να τα βοηθήσουμε να μάθουν τα μαθηματικά κομμάτι - κομμάτι.

3. *Αποτελέσματα*

3.1.1 Τρόπος κατηγοριοποίησης των δεδομένων του ερωτηματολογίου SEBQ

Οι απαντήσεις των εκπαιδευτικών στις 30 ερωτήσεις του ερωτηματολογίου SEBQ κατηγοριοποιήθηκαν ως εξής: α) συμφωνία με αφελή επιστημική πεποίθηση, β) διαφωνία με αφελή επιστημική πεποίθηση, γ) συμφωνία με εκλεπτυσμένη επιστημική πεποίθηση, δ) διαφωνία με εκλεπτυσμένη επιστημική πεποίθηση, ε) ουδέτερη απάντηση.

Στην κατηγορία «συμφωνία με αφελή επιστημική πεποίθηση» τοποθετήθηκαν απαντήσεις εκπαιδευτικών στις οποίες είχαν επιλέξει σε δήλωση που εξέφραζε αφελή επιστημολογία το βαθμό 4 ή 5 της κλίμακας Likert. (Παράδειγμα αφελούς επιστημικής πεποίθησης *εφόσον συμφωνήσει κάποιος* είναι η δήλωση: *Μερικές φορές πρέπει να δεχτείς τις απαντήσεις από τον δάσκαλο ακόμα κι όταν δεν τις καταλαβαίνεις).*

Στην κατηγορία «διαφωνία με αφελή επιστημική πεποίθηση» τοποθετήθηκαν απαντήσεις εκπαιδευτικών οι οποίοι είχαν επιλέξει βαθμό 1 ή 2 της κλίμακας Likert σε δήλωση που εξέφραζε αφελή επιστημολογία.

Στην κατηγορία «συμφωνία με εκλεπτυσμένη επιστημική πεποίθηση» τοποθετήθηκαν οι απαντήσεις εκπαιδευτικών οι οποίοι, σε δήλωση που εξέφραζε εκλεπτυσμένη επιστημολογία, επέλεξαν βαθμό 4 ή 5 της κλίμακας. (Παράδειγμα εκλεπτυσμένης επιστημικής πεποίθησης *εφόσον συμφωνήσει κάποιος* είναι η δήλωση: *Βάζω τα δυνατά μου για να συνδυάσω γνώσεις από διαφορετικά κεφάλαια).*

Στην κατηγορία «διαφωνία με εκλεπτυσμένη επιστημική πεποίθηση» τοποθετήθηκαν απαντήσεις εκπαιδευτικών οι οποίοι επέλεξαν βαθμό 1 ή 2 της κλίμακας Likert σε δήλωση που εξέφραζε εκλεπτυσμένη πεποίθηση.

Τέλος, στην κατηγορία «ουδέτερη απάντηση» τοποθετήθηκαν απαντήσεις εκπαιδευτικών οι οποίοι επέλεξαν τον βαθμό 3 της κλίμακας Likert.

Οι κατηγορίες α και δ εκφράζουν αφελείς επιστημικές πεποιθήσεις και βαθμολογήθηκαν με 1. Οι κατηγορίες β και γ εκφράζουν και οι δύο εκλεπτυσμένη προσωπική επιστημολογία και βαθμολογήθηκαν με 3. Η κατηγορία ε βαθμολογήθηκε με 2.

3.1.2 Ανάλυση των δεδομένων από το ερωτηματολόγιο SEBQ

Όπως έχει ήδη αναφερθεί, η υπόθεση της έρευνας ήταν ότι η παιδαγωγική κατάρτιση των εκπαιδευτικών θα επιδράσει στην αλλαγή των επιστημικών πεποιθήσεων, με αποτέλεσμα οι καθηγητές αυτοί να εμφανίζουν περισσότερο εκλεπτυσμένη προσωπική επιστημολογία, σε σχέση με τους φοιτητές και τους καθηγητές χωρίς παιδαγωγική κατάρτιση. Για να ελεγχθεί η υπόθεση αυτή ακολουθήθηκε η εξής διαδικασία:

Καταρχάς, υπολογίστηκε ο μέσος όρος βαθμολογίας των υποκειμένων στις 30 δηλώσεις του ερωτηματολογίου. Στη συνέχεια σχεδιάστηκε μοντέλο ανάλυσης διακύμανσης (1-way ANOVA) με εξαρτημένη μεταβλητή τους μέσους όρους των απαντήσεων των εκπαιδευτικών και ανεξάρτητη μεταβλητή τον παράγοντα ιδιότητα (φοιτητές, καθηγητές χωρίς παιδαγωγική κατάρτιση, καθηγητές με παιδαγωγική κατάρτιση). Η ανάλυση διασποράς έδειξε ότι υπάρχει στατιστικά σημαντική επίδραση του παράγοντα ιδιότητα στους μέσους όρους των απαντήσεων. [$F(2,29)= 17.460$; $p<0.001$]. Έτσι, βγαίνει το συμπέρασμα ότι οι διαφορές μεταξύ των μέσων όρων των ομάδων δεν είναι τυχαίες αλλά οφείλονται στην επίδραση του παράγοντα ιδιότητα.

Οι μέσοι όροι των απαντήσεων στις δηλώσεις του SEBQ φαίνονται στον παρακάτω πίνακα 3:

ΠΙΝΑΚΑΣ 3

ΠΙΝΑΚΑΣ ΜΕΣΩΝ ΟΡΩΝ ΑΠΟ ΤΙΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΤΟΥ SEBQ

	N	Mean	S.D.	Minimum	Maximum
Φοιτητές	10	1,8567	,34140	1,40	2,50
Καθηγητές χωρίς παιδαγωγική κατάρτιση	10	2,0233	,33630	1,47	2,37
Καθηγητές με παιδαγωγική κατάρτιση	10	2,5967	,17102	2,27	2,77
Total	30	2,1589	,42926	1,40	2,77

Για να ελεγχθεί μεταξύ ποιων μέσων όρων (ομάδων) υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές εφαρμόστηκε Bonferroni test (test πολλαπλών συγκρίσεων). Η αρχική υπόθεση επαληθεύτηκε, αφού στατιστικά σημαντική διαφορά παρουσιάζεται πράγματι μεταξύ των καθηγητών με παιδαγωγική κατάρτιση και φοιτητών [$p<0.001$], καθώς και μεταξύ των καθηγητών με παιδαγωγική κατάρτιση και καθηγητών χωρίς παιδαγωγική κατάρτιση [$p<0.001$].

Για να ελεγχθεί η επίδραση του παράγοντα φύλο στην προσωπική επιστημολογία των εκπαιδευτικών εκτελέστηκε T-test με εξαρτημένη μεταβλητή τους μέσους όρους των απαντήσεων των εκπαιδευτικών και ανεξάρτητη μεταβλητή τον παράγοντα φύλο. Από τα αποτελέσματά του βγαίνει το συμπέρασμα ότι δεν υπάρχει επίδραση του παράγοντα φύλο [$p=0.567>0.001$].

3.1.3 Τρόπος κατηγοριοποίησης των δεδομένων ανά κατηγορία στο ερωτηματολόγιο SEBQ

Στη συνέχεια, προκειμένου να ελεγχθούν οι επιστημολογικές πεποιθήσεις των εκπαιδευτικών στις πέντε προτεινόμενες από την βιβλιογραφία (Schommer) διαστάσεις της προσωπικής επιστημολογίας κατατάχθηκαν οι δηλώσεις από το αρχικό ερωτηματολόγιο SEBQ σε πέντε κατηγορίες. Οι κατηγορίες αυτές, καθώς και η τοποθέτηση των δηλώσεων σε κάθε μία από αυτές δίνονται σε πίνακα στο παράρτημα 3.

3.1.4 Ανάλυση των δεδομένων ανά κατηγορία στο ερωτηματολόγιο SEBQ

Καταρχάς, υπολογίστηκε ο μέσος όρος βαθμολογίας των υποκειμένων στις δηλώσεις του SEBQ, στις επιμέρους κατηγορίες. Στη συνέχεια σχεδιάστηκε μοντέλο ανάλυσης διακύμανσης (1-way ANOVA) με εξαρτημένες μεταβλητές τους μέσους όρους των απαντήσεων των εκπαιδευτικών ανά κατηγορία και ανεξάρτητη μεταβλητή τον παράγοντα ιδιότητα (φοιτητές, καθηγητές χωρίς παιδαγωγική κατάρτιση, καθηγητές με παιδαγωγική κατάρτιση). Η ανάλυση διασποράς έδειξε στατιστικά σημαντική επίδραση του παράγοντα «ιδιότητα» στους μέσους όρους απαντήσεων ανά κατηγορία. Βγαίνει, λοιπόν, το συμπέρασμα ότι οι διαφορές μεταξύ των μέσων όρων των ομάδων δεν είναι τυχαίες αλλά οφείλονται στην επίδραση του παράγοντα ιδιότητα.

Για παράδειγμα, στην κατηγορία «η γνώση είναι απλή», όπου είχαν συμπεριληφθεί δηλώσεις τύπου: «Όλα τα προβλήματα στα μαθηματικά έχουν μία σωστή απάντηση», βρέθηκε στατιστικά σημαντική επίδραση του

παράγοντα ιδιότητα [F(2,29)=16.308; p<0.001], όπως επίσης και στην κατηγορία «η γνώση είναι βέβαιη», με δηλώσεις του τύπου: «Είναι χάσιμο χρόνου να δίνεις σε μαθητές να εργάζονται σε προβλήματα που δεν έχουν μια ευδιάκριτη και σαφή απάντηση», ομοίως [F(2,29)=8.099; p=0.002<0.05]. Στατιστικά σημαντική επίδραση προέκυψε και στην κατηγορία «η πηγή της γνώσης-αυθεντία» [F(2,29)= 6.733, p=0.004<0.05], όπως επίσης και στην κατηγορία «η ικανότητα για μάθηση είναι έμφυτη» [F(2,29)=11.932, p<0.001]. Τέλος, και στην κατηγορία «η μάθηση είναι γρήγορη» βρέθηκε στατιστικά σημαντική επίδραση του παράγοντα ιδιότητα [F(2,29)=4.421; p<0.001]

ΠΙΝΑΚΑΣ 4

ΠΙΝΑΚΑΣ ΜΕΣΩΝ ΟΡΩΝ ΑΠΑΝΤΗΣΕΩΝ ΣΤΗΝ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ «Η ΓΝΩΣΗ ΕΙΝΑΙ ΑΠΛΗ»

	N	Means	D.S.	Minimum	Maximum
Φοιτητές	10	1,8280	,16308	1,57	2,14
Καθηγητές χωρίς παιδαγωγική κατάρτιση	10	1,7990	,21522	1,43	2,14
Καθηγητές με παιδαγωγική κατάρτιση	10	2,3700	,34260	1,86	2,71
Total	30	1,9990	,36110	1,43	2,71

ΠΙΝΑΚΑΣ 5

ΠΙΝΑΚΑΣ ΜΕΣΩΝ ΟΡΩΝ ΤΩΝ ΑΠΑΝΤΗΣΕΩΝ ΣΤΗΝ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ «Η ΓΝΩΣΗ ΕΙΝΑΙ ΒΕΒΑΙΗ»

	N	Means	D.S.	Minimum	Maximum
Φοιτητές	10	1,7140	,50938	1,13	2,75
Καθηγητές χωρίς παιδαγωγική κατάρτιση	10	1,9770	,58782	1,13	2,75
Καθηγητές με παιδαγωγική κατάρτιση	10	2,5630	,30772	2,00	2,75
Total	30	2,0847	,58942	1,13	2,75

ΠΙΝΑΚΑΣ 6

ΠΙΝΑΚΑΣ ΜΕΣΩΝ ΟΡΩΝ ΤΩΝ ΑΠΑΝΤΗΣΕΩΝ ΣΤΗΝ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ «Η ΙΚΑΝΟΤΗΤΑ ΓΙΑ ΜΑΘΗΣΗ ΕΙΝΑΙ ΕΜΦΥΤΗ»

	N	Means	D.S.	Minimum	Maximum
Φοιτητές	10	1,7000	,52440	1,25	2,75
Καθηγητές χωρίς παιδαγωγική κατάρτιση	10	2,0500	,62138	1,25	3,00
Καθηγητές με παιδαγωγική κατάρτιση	10	2,5000	,23570	2,25	2,75
Total	30	2,0833	,57735	1,25	3,00

ΠΙΝΑΚΑΣ 7

ΠΙΝΑΚΑΣ ΜΕΣΩΝ ΟΡΩΝ ΤΩΝ ΑΠΑΝΤΗΣΕΩΝ ΣΤΗΝ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ «Η ΠΗΓΗ ΤΗΣ ΓΝΩΣΗΣ- ΑΥΘΕΝΤΙΑ»

	N	Means	D.S.	Minimum	Maximum
Φοιτητές	10	1,7750	,68160	1,00	3,00
Καθηγητές χωρίς παιδαγωγική κατάρτιση	10	1,9750	,57070	1,00	2,75
Καθηγητές με παιδαγωγική κατάρτιση	10	2,8750	,27003	2,25	3,00
Total	30	2,2083	,71040	1,00	3,00

ΠΙΝΑΚΑΣ 8

ΠΙΝΑΚΑΣ ΜΕΣΩΝ ΟΡΩΝ ΤΩΝ ΑΠΑΝΤΗΣΕΩΝ ΣΤΗΝ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ «Η ΙΚΑΝΟΤΗΤΑ ΓΙΑ ΜΑΘΗΣΗ ΕΙΝΑΙ ΓΡΗΓΟΡΗ»

	N	Means	D.S.	Minimum	Maximum
Φοιτητές	10	2,1860	,40940	1,57	2,71
Καθηγητές χωρίς παιδαγωγική κατάρτιση	10	2,2860	,43180	1,57	2,86
Καθηγητές με παιδαγωγική κατάρτιση	10	3,1850	1,30383	2,57	2,86
Total	30	2,5523	,91990	1,57	2,86

Προκειμένου να ελεγχθεί μεταξύ ποιών μέσων όρων υπάρχει στατιστικά σημαντική επίδραση του παράγοντα ιδιότητα, εφαρμόστηκε

Bonferroni test. Έτσι, διαπιστώθηκε στατιστικά σημαντική επίδραση του παράγοντα ιδιότητα και στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ της ιδιότητας «καθηγητές με παιδαγωγική κατάρτιση» με τις ιδιότητες «φοιτητές» και «καθηγητές χωρίς παιδαγωγική κατάρτιση».

Δεν διαπιστώθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ της ιδιότητας «φοιτητές» και «καθηγητές χωρίς παιδαγωγική κατάρτιση» στις κατηγορίες «η γνώση είναι απλή», «η γνώση είναι βέβαιη», «η ικανότητα για μάθηση είναι έμφυτη».

Στατιστικά σημαντική διαφορά βρέθηκε μεταξύ της ιδιότητας «καθηγητές με παιδαγωγική κατάρτιση» και της ιδιότητας «φοιτητές», καθώς και μεταξύ της ιδιότητας «φοιτητές» και «καθηγητές χωρίς παιδαγωγική κατάρτιση» στις κατηγορίες «η μάθηση είναι γρήγορη», «η πηγή της γνώσης-η αυθεντία του καθηγητή».

3.1.5 Τρόπος κατηγοριοποίησης των δεδομένων στο ερωτηματολόγιο ΕΡ/Β

Οι απαντήσεις των εκπαιδευτικών στα πέντε σενάρια διαλόγους του ΕΡ/Β κατηγοριοποιήθηκαν ως εξής: α) συμφωνία με αφελή επιστημική πεποίθηση, β) συμφωνία με εκλεπτυσμένη επιστημική πεποίθηση, ε) ουδέτερη απάντηση. Στην κατηγορία γ) τοποθετήθηκαν εκπαιδευτικοί οι οποίοι δήλωσαν ότι συμφωνούσαν και με τις δύο απόψεις.

Όπως και στην ανάλυση των απαντήσεων στις ερωτήσεις διατύπωσης γνώμης, έτσι και εδώ, οι εκπαιδευτικοί που τοποθετήθηκαν στην κατηγορία «συμφωνία με αφελή επιστημική πεποίθηση» βαθμολογήθηκαν με ένα, εκπαιδευτικοί οι οποίοι τοποθετήθηκαν στην κατηγορία «συμφωνία με

εκλεπτυσμένη επιστημική πεποίθηση» βαθμολογήθηκαν με τρία. Τα υποκείμενα της κατηγορίας «ουδέτερη απάντηση» έπαιρναν βαθμό δύο.

3.1.6 Ανάλυση των δεδομένων του ερωτηματολογίου ΕΡ/Β

Καταρχάς, υπολογίστηκε ο μέσος όρος βαθμολογίας *των* υποκειμένων στα πέντε σενάρια του ερωτηματολογίου. Στη συνέχεια σχεδιάστηκε μοντέλο ανάλυσης διακύμανσης (repeated measure ANOVA) με εξαρτημένη μεταβλητή τους μέσους όρους των απαντήσεων των εκπαιδευτικών και ανεξάρτητη μεταβλητή τον παράγοντα ιδιότητα (φοιτητές, καθηγητές χωρίς παιδαγωγική κατάρτιση, καθηγητές με παιδαγωγική κατάρτιση). Διαπιστώθηκε στατιστικά σημαντική επίδραση του παράγοντα ιδιότητα στους μέσους όρους των απαντήσεων($F(2,29)=9.052$, $p=0.001<0.05$). Έτσι καταλήγει κανείς στο συμπέρασμα ότι οι διαφορές μεταξύ των μέσων όρων των ομάδων δεν είναι τυχαίες αλλά οφείλονται στην επίδραση του παράγοντα ιδιότητα.

ΠΙΝΑΚΑΣ 9

ΠΙΝΑΚΑΣ ΤΩΝ ΜΕΣΩΝ ΟΡΩΝ ΤΩΝ ΑΠΑΝΤΗΣΕΩΝ ΤΟΥ ΕΡ/Β

	N	Means	D.S.	Minimum	Maximum
Φοιτητές	10	1,8600	,40056	1,40	2,60
Καθηγητές χωρίς παιδαγωγική κατάρτιση	10	2,2000	,53333	1,40	3,00
Καθηγητές με παιδαγωγική κατάρτιση	10	2,6600	,29889	2,20	3,00
Total	30	2,2400	,52628	1,40	3,00

Για να ελεγχθεί μεταξύ ποιων μέσων όρων (ομάδων) υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές εφαρμόστηκε Bonferroni test (test πολλαπλών συγκρίσεων). Η αρχική υπόθεσή επαληθεύτηκε, αφού στατιστικά σημαντική διαφορά παρουσιάζεται πράγματι μεταξύ των «καθηγητών με παιδαγωγική κατάρτιση» και των «φοιτητών», καθώς και μεταξύ «καθηγητών με παιδαγωγική κατάρτιση» και «καθηγητών χωρίς παιδαγωγική κατάρτιση»

Για να ελεγχθεί η επίδραση του παράγοντα φύλο στην προσωπική επιστημολογία των εκπαιδευτικών εκτελέστηκε T-test με εξαρτημένη μεταβλητή τους μέσους όρους των απαντήσεων των εκπαιδευτικών και ανεξάρτητη μεταβλητή τον παράγοντα φύλο. Καθώς το $p=0.695>0.005$ βγαίνει το συμπέρασμα ότι δεν υπάρχει επίδραση του παράγοντα φύλο.

4. ΓΕΝΙΚΗ ΣΥΖΗΤΗΣΗ ΚΑΙ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Α) Συζήτηση

Μέσα από τη μελέτη της διεθνούς βιβλιογραφίας είδαμε ότι υπάρχουν πολλές θεωρίες οι οποίες προσεγγίζουν και περιγράφουν το ζήτημα της προσωπικής επιστημολογίας. Είδαμε ότι τα πρώτα χρόνια ανάπτυξης των σχετικών με την προσωπική επιστημολογία θεωριών και επί δύο δεκαετίες όλες οι έρευνες, οι οποίες βασίστηκαν στο μοντέλο του Perry (1968) και εμπλούτισαν τις έρευνές του, υπέθεταν ότι το σύστημα των επιστημικών πεποιθήσεων είναι μονοδιάστατο (Kitchener & King, 1983, Belenky et al, 1986, Magolda et al., 1992). Στη συνέχεια και δεδομένης της πολυπλοκότητας του συστήματος των επιστημικών πεποιθήσεων, η Schommer εισήγαγε και τελικά αντικατέστησε το μονοδιάστατο μοντέλο, με ένα πολυδιάστατο επεξηγηματικό μοντέλο προσωπικής επιστημολογίας που αποτελείται από «περισσότερο ή λιγότερο» ανεξάρτητες πεποιθήσεις. Η ανεξαρτησία έγκειται στο γεγονός ότι οι πεποιθήσεις μας μπορεί να μην αναπτύσσονται στον ίδιο βαθμό, ούτε στον ίδιο χρόνο. Η υπόθεση αυτή επαληθεύτηκε και έτσι η ερευνήτρια κατέληξε σε τέσσερις ανεξάρτητες διαστάσεις προσωπικής επιστημολογίας. Οι έρευνες που ακολούθησαν (Hofer, 2000, Jehng et al., 1993, Qian & Alvermann, 1995) επαλήθευσαν τα αποτελέσματά της σχετικά με το πολυδιάστατο μοντέλο προσωπικής επιστημολογίας. Παράλληλα όμως, οι ερευνητές που βασίστηκαν στη θεωρία της, άρχισαν να θέτουν υπό αμφισβήτηση την έως τότε επικρατούσα άποψη, ότι ένα άτομο διαθέτει την ίδια προσωπική επιστημολογία για τη φύση της γνώσης και του γνωρίζειν ανεξάρτητα από το γνωστικό αντικείμενο για το οποίο ερωτάται, προτείνοντας

την κατά πεδίο μελέτη της προσωπικής επιστημολογίας (Hofer, 2000, Jehng et al., 1993, Stodolsky et al., 1991, Buehl, Alexander, Murphy, 2002). Η ανασκόπηση της βιβλιογραφίας έδειξε ότι στο θέμα αυτό δεν έχουν συμφωνήσει όλοι οι ερευνητές, με αποτέλεσμα να παραμένει σημείο διαφωνίας.

Στην έρευνα αυτή υιοθετήθηκε η θέση της Schommer σε σχέση με τις διαστάσεις της προσωπικής επιστημολογίας. Θεωρήθηκε ότι η ανάπτυξη των πεποιθήσεων ενός ατόμου δεν ακολουθεί μια εξελικτική αλληλουχία θέσεων, αλλά ότι ανάλογα με τις εμπειρίες του, το κάθε άτομο, μπορεί να τις επεξεργάζεται, να τις αναθεωρεί ή να τις διορθώνει καθ' όλη τη διάρκεια της ζωής του. Ο βαθμός ανεξαρτησίας που προτείνεται από την Schommer επιτρέπει να θεωρεί κάποιος ότι μερικές από τις πεποιθήσεις των εκπαιδευτικών μπορεί να έχουν τύχει επεξεργασίας και να έχουν οδηγηθεί σε μεγαλύτερη εκλέπτυνση, έναντι άλλων οι οποίες δεν έχουν επεξεργαστεί.

Η θέση της συγγραφέα της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι αντίθετη από αυτή της Schommer σε σχέση με την γενικότητα των επιστημικών πεποιθήσεων. Η συγγραφέας θεωρεί, βάσει πλήθους ερευνών (Hofer, 2000, Jehng et al., 1993, Stodolsky et al., 1991, Buehl, et al., 2002), ότι το ίδιο το άτομο μπορεί να διατηρεί διαφορετική προσωπική επιστημολογία για διαφορετικές επιστημονικές περιοχές. Για τον λόγο αυτό άλλωστε, προσαρμόστηκαν και πολλές από τις δηλώσεις του SEBQ, που αναφέρονταν σε πεποιθήσεις για τη φύση της γνώσης γενικά, ώστε να αναφέρονται στη φύση της μαθηματικής γνώσης.

Ένα ακόμα ζήτημα το οποίο μελετήθηκε βιβλιογραφικά ήταν η σύνδεση της προσωπικής επιστημολογίας των εκπαιδευτικών με την πρακτική. Οι

έρευνες έδειξαν ότι οι επιστημικές πεποιθήσεις των εκπαιδευτικών αντανακλώνται σε όλα τα στάδια που συνθέτουν αυτό που ορίζεται ως «πρακτική» (δηλαδή από την προετοιμασία του μαθήματος μέχρι και την αξιολόγηση των μαθητών). Η σύνδεση της προσωπικής επιστημολογίας με την πρακτική των εκπαιδευτικών που μετείχαν στην έρευνα δεν έγινε από μας, ελλείψει χρόνου. Η παρούσα εργασία, άλλωστε, θα μπορούσε να λεχθεί ότι είναι μία προκαταρκτική μελέτη ανίχνευσης των επιστημικών πεποιθήσεων των εκπαιδευτικών. Πάντως, ένα επιπλέον στοιχείο σαν αυτό, θα μπορούσε να ρίξει περισσότερο φως, στις επιστημικές πεποιθήσεις. Βέβαια, κρίνεται σκόπιμο να αναφερθεί ότι πολλές φορές κάτι το οποίο ισχύει στη θεωρία, ίσως να μην εφαρμόζεται εύκολα στην πράξη. Είναι πιθανό λοιπόν, το μάθημα πολλών από τους εκπαιδευτικούς, οι οποίοι κρίνονται ότι έχουν εκλεπτυσμένη επιστημολογία, να μη συνάδει με τις πεποιθήσεις τους για τη φύση της γνώσης και της μάθησης των μαθηματικών. Παρόλα αυτά, πιστεύεται ότι θα ήταν ιδιαίτερα ενδιαφέρουσα μια έρευνα, ως συνέχεια της εργασίας αυτής, για τη μελέτη της πρακτικής των εκπαιδευτικών με εκλεπτυσμένη επιστημολογία.

Β) Τα συμπεράσματα

Σε πλήρη συμφωνία με τη διεθνή βιβλιογραφία φαίνεται ότι οι σχετικές με τα μαθηματικά επιστημικές πεποιθήσεις των ελλήνων εκπαιδευτικών δημιουργούν δύο τάσεις ή καλύτερα ένα συνεχές φάσμα με άκρα τις μη εκλεπτυσμένες πεποιθήσεις (με τους εκπαιδευτικούς να μένουν «πιστοί» σε περισσότερο παραδοσιακού τύπου πεποιθήσεις) και από την άλλη μεριά τις εκλεπτυσμένες πεποιθήσεις (με τους εκπαιδευτικούς να διατηρούν προσωπική επιστημολογία συμβατή με τις κονστρουκτιβιστικές).

Έτσι, υπάρχουν εκπαιδευτικοί στο δείγμα της παρούσας έρευνας, οι οποίοι θεωρούν τα μαθηματικά σαν ένα δυναμικό και εξελισσόμενο σώμα γνώσης, του οποίου οι περιοχές συνδέονται και μάλιστα κρίνεται απαραίτητη η σύνδεσή τους, προκειμένου να επιτευχθεί η πολύπλευρη και ουσιαστική κατανόηση των μαθηματικών εννοιών. Διαφωνούν με την άποψη ότι θα πρέπει οι μαθητές να αποδέχονται άκριτα όσα διαβάζουν στα μαθηματικά και πιστεύουν ότι είναι ακόμα καλύτερο οι μαθητές τους να δείχνουν κριτική στάση και απέναντι στους ίδιους (καθηγητές) και τις γνώσεις τους, συμφωνώντας με την δήλωση «Συχνά, ακόμα και πληροφορίες από τους καθηγητές πρέπει να εξετάζονται». Έτσι, δεν θεωρούν εαυτούς πηγή γνώσης αλλά βλέπουν τους εαυτούς τους κυρίως ως μεσολαβητές για την απόκτησή της από τους μαθητές. Πιστεύουν και ενθαρρύνουν την προσπάθεια των μαθητών, θεωρώντας ότι η σκληρή δουλειά θα ανταμείψει όλους ανεξαιρέτως, όπως φαίνεται και με την συμφωνία στη δήλωση «Εάν ένα άτομο δεν μπορεί να καταλάβει κάτι σε σύντομο χρονικό διάστημα δεν πρέπει να εγκαταλείπει την προσπάθεια», δίνοντας στίγμα ότι η μάθηση των μαθηματικών δεν συμβαίνει (κατ' ανάγκην) γρήγορα. Ακόμα, πιστεύουν ότι όλοι οι μαθητές μπορούν να τα καταφέρουν στα μαθηματικά, χωρίς να δίνουν ιδιαίτερη σημασία στην ευφυΐα τους. Γι' αυτούς, η μάθηση των μαθηματικών συμβαίνει μέσα από διαδικασίες αφοσίωσης στο αντικείμενο και όχι λόγω κάποιου γονιδίου.

Από την άλλη, βρέθηκαν καθηγητές οι οποίοι θεωρούν τα μαθηματικά σαν μεμονωμένα κομμάτια πληροφοριών, ή/και τουλάχιστον, δεν δίνουν σημασία στη σύνδεση διαφόρων μαθηματικών περιοχών. Οι εκπαιδευτικοί αυτοί κατά πλειοψηφία, πιστεύουν ότι οι ίδιοι αποτελούν βασική (αν όχι μόνη) πηγή γνώσης για τους μαθητές και, κατ' επέκταση, αξιολογούν θετικά εκείνους

τους μαθητές οι οποίοι επιτυγχάνουν την πλήρη μίμηση των μεθοδολογιών που έχουν επιδείξει στην αίθουσα, έστω κι αν δεν τις έχουν καταλάβει. Θεωρούν ότι οι μαθητές κάποιες φορές πρέπει να δέχονται από τον καθηγητή πληροφορίες (που για αυτούς σημαίνει γνώση) ακόμα κι αν δεν έχουν γίνει κατανοητές, ενώ ποτέ δεν αφιερώνουν χρόνο σε προβλήματα τα οποία δεν φαίνεται να έχουν μία και σαφή απάντηση. Τα παραπάνω μας οδηγούν στο συμπέρασμα ότι αυτοί οι καθηγητές πιστεύουν ότι η μαθηματική γνώση είναι απλή και βέβαιη. Ακόμα, θεωρούν ότι η ικανότητα για μάθηση είναι έμφυτη. Αυτό φαίνεται από την συμφωνία τους με δηλώσεις τύπου «Μερικοί άνθρωποι είναι γεννημένοι καλοί στο να μαθαίνουν ενώ άλλοι είναι περιορισμένης δυνατότητας» και «Οι πραγματικά έξυπνοι μαθητές τα πηγαίνουν καλά στα μαθηματικά χωρίς ιδιαίτερο διάβασμα». Τέλος, θεωρούν σημαντικό παράγοντα μάθησης την ταχύτητα. Για παράδειγμα συμφωνούν ότι «η μάθηση των μαθηματικών είτε συμβαίνει γρήγορα είτε δεν συμβαίνει καθόλου» και διαφωνούν με τη δήλωση «Εάν ένα άτομο δεν μπορεί να καταλάβει κάτι σε σύντομο χρονικό διάστημα δεν πρέπει να εγκαταλείπει την προσπάθεια». Όλα τα παραπάνω είναι τα συμπεράσματα από τα αποτελέσματα τόσο του ερωτηματολογίου SEBQ όσο και του EP/B.

Ένα μεγάλο μέρος από τους καθηγητές με παιδαγωγική κατάρτιση (απόφοιτοι του Π.Μ.Σ. «Διδακτική και Μεθοδολογία των Μαθηματικών») εμφάνισαν πιο εκλεπτυσμένη επιστημολογία. Με λιγότερο εκλεπτυσμένη επιστημολογία βρέθηκε η πλειοψηφία των φοιτητών και καθηγητών χωρίς παιδαγωγική κατάρτιση. Υπενθυμίζεται ότι, κάποιοι από τους καθηγητές χωρίς παιδαγωγική κατάρτιση είχαν δηλώσει την ενασχόλησή τους με παιδαγωγικές θεωρίες και θεωρίες μάθησης μέσω της προετοιμασίας τους για

το διαγωνισμό των εκπαιδευτικών του ΑΣΕΠ. Από τα παραπάνω φαίνεται ότι «σεμιναριακού» τύπου επιμόρφωση, σαν αυτήν που παίρνουν οι εκπαιδευτικοί κατά την προετοιμασία τους για το ΑΣΕΠ, δεν οδηγεί σε περισσότερο εκλεπτυσμένη επιστημολογία. Ίσως αυτό σχετίζεται με το γεγονός ότι δεν διατίθεται ο απαιτούμενος χρόνος[8] ώστε να γίνει η αφομοίωση της νέας γνώσης, όπως συμβαίνει σε ένα Π.Μ.Σ. ή ίσως έχει να κάνει με το είδος των μαθημάτων που διδάσκονται. Σίγουρα πάντως, είναι ένα ζήτημα το οποίο πρέπει να διερευνηθεί περισσότερο.

Η τάση την πλειοψηφίας από τους εκπαιδευτικούς χωρίς παιδαγωγική κατάρτιση να διατηρούν λιγότερο εκλεπτυσμένες επιστημικές πεποιθήσεις, ενδεχομένως, οφείλεται στην προσωπική και τη διδακτική τους εμπειρία, εφόσον στο ελληνικό εκπαιδευτικό σύστημα, η επιτυχία γενικά και ειδικά στις πανελλαδικές εξετάσεις στηρίζεται στο «τυφλή μίμηση και εξάσκηση» σύστημα διδασκαλίας.

Μια σημαντική διαφοροποίηση σε σχέση με την προσωπική επιστημολογία των εκπαιδευτικών, φάνηκε από την κατηγοριοποίηση των δηλώσεων του SEBQ στις πέντε διαστάσεις για τη φύση της γνώσης και του γνωρίζειν. Πιο συγκεκριμένα, η πλειοψηφία των εκπαιδευτικών χωρίς παιδαγωγική κατάρτιση, φαίνεται να διαθέτει περισσότερο εκλεπτυσμένη προσωπική επιστημολογία στις κατηγορίες: «πηγή της γνώσης - η αυθεντία» και «η μάθηση είναι γρήγορη» ενώ συνεχίζουν να διατηρούν λιγότερο εκλεπτυσμένη επιστημολογία στις κατηγορίες: «η γνώση είναι απλή», «η

[8] Η προϋπόθεση στη χρονική διάρκεια της έκθεσης σε νέες προσεγγίσεις μάθησης (κονστρουκτιβιστικές) προκειμένου να αφομοιωθούν και να υπάρξει εξέλιξη στην προσωπική επιστημολογία των εκπαιδευτικών, εξετάζεται στο τελευταίο κεφάλαιο, στο οποίο γίνεται μία σύνδεση με τη θεωρία της εννοιολογικής αλλαγής. Ως γνωστόν στη θεωρία αυτή ο απαιτούμενος χρόνος είναι βασική προϋπόθεση ώστε να επέλθει ριζική αναδιοργάνωση στο σύστημα των πεποιθήσεων του ατόμου.

γνώση είναι βέβαιη» και «η ικανότητα για μάθηση είναι έμφυτη». Ο καθηγητής κος Παράδειγμα 1 από το δείγμα (άνδρας, ηλικίας 48, χωρίς παιδαγωγική κατάρτιση), συμφωνεί με τη δήλωση ότι «Όλα τα προβλήματα στα μαθηματικά έχουν μία σωστή απάντηση» και ότι «Όταν οι καθηγητές εστιάζουν περισσότερο στις πρακτικές εφαρμογές και λιγότερο στη θεωρία, οι μαθητές αποκομίζουν περισσότερα πράγματα». Διαφωνεί, όμως με τη δήλωση ότι «Οι γνώσεις που αποκτά κάποιος στα μαθηματικά εξαρτάται κυρίως από το πόσο καλός είναι ο δάσκαλος», διαχωρίζοντας τη θέση του από τον ρόλο του ως αυθεντία. Ο ίδιος εκπαιδευτικός στο σενάριο 2, το οποίο εξέταζε την πεποίθηση των εκπαιδευτικών για το ρόλο τους στην τάξη ως «αυθεντία» συμφώνησε με τη δήλωση «…. Στο τέλος μιας επιτυχημένης διδασκαλίας οι μαθητές θα πρέπει να βρίσκουν και δικούς τους τρόπους να λύνουν τα προβλήματα», θεωρώντας ότι η γνώση δεν έρχεται κατ' ανάγκην από τη μίμηση των μεθοδολογιών που ο ίδιος προτείνει στη διάρκεια της διδασκαλίας του. Δίνει με αυτήν την επιλογή του μια χροιά κατασκευής της γνώσης από τους ίδιους τους μαθητές. Η κα Παράδειγμα 2 (γυναίκα, ηλικίας 38, χωρίς παιδαγωγική κατάρτιση) φαίνεται να διατηρεί εκλεπτυσμένη επιστημολογία στις κατηγορίες «η μάθηση είναι γρήγορη», «πηγή της γνώσης», αλλά και στην κατηγορία «η γνώση είναι βέβαιη» ενώ σε σχέση με τις κατηγορίες: «η ικανότητα για μάθηση είναι έμφυτη» και «η γνώση είναι απλή» φαίνεται να διατηρεί λιγότερη εκλέπτυνση. Πιο συγκεκριμένα, η εκπαιδευτικός συμφωνεί με δηλώσεις «Είναι καλή εξάσκηση να προβληματίζεται κανείς για θέματα που προκαλούν τη διαφωνία των μαθηματικών» (η γνώση είναι βέβαιη), «Συχνά, ακόμα και πληροφορίες από τους καθηγητές πρέπει να εξετάζονται» (πηγή της γνώσης) και «Η εκμάθηση των μαθηματικών είναι μια αργή διαδικασία

κτισίματος της γνώσης» (η μάθηση είναι γρήγορη), ενώ διαφωνεί με τη δήλωση «Βάζω τα δυνατά μου για να συνδυάσω γνώσεις από διαφορετικές περιοχές των μαθηματικών στην τάξη» δείχνοντας την πεποίθησή της για την απλότητα της γνώσης. Σε σχέση με την κατηγορία «η ικανότητα για μάθηση είναι έμφυτη» φαίνεται να συμφωνεί με την άποψη «Μερικοί άνθρωποι είναι γεννημένοι καλοί στο να μαθαίνουν ενώ άλλοι είναι περιορισμένης δυνατότητας»

Μία πιθανή ερμηνεία σχετικά με τη διαφοροποίηση στις πεποιθήσεις των εκπαιδευτικών αναφορικά με την κατηγορία «η πηγή της γνώσης- η αυθεντία», θα ήταν ότι, ζώντας σε μία εποχή πολλαπλών ερεθισμάτων, με την αυξημένη χρήση των νέων τεχνολογιών (τηλεόραση, ίντερνετ, προγράμματα μαθηματικών στους υπολογιστές), οι εκπαιδευτικοί έχουν συνειδητοποιήσει ότι οι μαθητές δεν μένουν προσκολλημένοι μόνο στον εκπαιδευτικό ή στο σχολικό βιβλίο.

Για να δοθεί μία πιθανή ερμηνεία στη διαφοροποίηση των απαντήσεων των εκπαιδευτικών στην κατηγορία «η μάθηση είναι γρήγορη», ίσως θα έπρεπε να γίνει χρήση και κάποιων επιπλέον ποιοτικών μέσων, π.χ. να διενεργηθούν συνεντεύξεις με κάποιους από τους εκπαιδευτικούς ή να τους δοθούν και ανοιχτού τύπου ερωτηματολόγια, ώστε να είναι δυνατή η απόκτηση σαφέστερης εικόνας για την επιστημολογία τους.

Όσον αφορά στο διάλογο των ερευνητών σε σχέση με την προσέγγιση της επιστημολογίας για μονοδιάστατα ή πολυδιάστατα μοντέλα, η παρούσα έρευνα έδειξε ότι είναι δυνατό να μιλάει κανείς για διαστάσεις στη γνώση, οι οποίες μπορούν να συνυπάρχουν μέσα στο σύστημα των πεποιθήσεων του ίδιου ατόμου. Μπορεί δηλαδή να ισχυριστεί κάποιος ότι το ίδιο το άτομο είναι

δυνατό να διαθέτει περισσότερο εκλεπτυσμένη επιστημολογία σε κάποιες διαστάσεις για τη φύση της γνώσης και του γνωρίζειν και ταυτόχρονα σε κάποιες άλλες να εμφανίζει λιγότερη εκλέπτυνση.

5. ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΑ ΕΡΩΤΗΜΑΤΑ: Το ζήτημα της εννοιολογικής αλλαγής

Γυρνώντας το χρόνο πίσω βρίσκει κανείς τον Έλληνα εκπαιδευτικό να στέκεται στην αίθουσα ως η αυθεντία της τάξης. Το κύριο γνώρισμα του τότε καλού εκπαιδευτικού ήταν η καλή γνώση του αντικειμένου του. Οι ποινές και οι τιμωρίες μέσα στις αίθουσες ήταν σύνηθες φαινόμενο και η εξουσία του εκπαιδευτικού ήταν κατοχυρωμένη. Ο καλός μαθηματικός της εποχής δεν μπορούσε παρά να σημαίνει δυνατός λύτης προβλημάτων κάθε μαθηματικής περιοχής ενώ στους μαθητές που δεν μπορούσαν να παρακολουθήσουν τη διαδικασία της διδασκαλίας μοιράζονταν απλόχερα ασκήσεις-τιμωρίες. Βασικό γνώρισμα των τιμωριών αυτών αποτελούσαν οι αλγοριθμικές διαδικασίες και οι μηχανιστικοί τρόποι επίλυσης ασκήσεων, έως ότου ο τιμωρημένος μαθητής να συμμορφωθεί και επιπλέον μέσω της εξάσκησης και της μίμησης να μάθει μαθηματικά. Στην τότε παραδοσιακή αίθουσα αυτό ήταν αρκετό. Έτσι, η μορφή του καθηγητή της ταινίας «Νόμος 4000», η οποία πιθανώς να αποτελεί και καρικατούρα της εποχής, φαίνεται πλήρως συμβατή με τις τότε επικρατούσες πεποιθήσεις και απαιτήσεις που είχε η κοινωνία για τους εκπαιδευτικούς. Φυσικά, δεν παραβλέπεται το γεγονός ότι, όλο αυτό το σύστημα ποινών-τιμωρίας και αμοιβών (είτε θετικής είτε αρνητικής ενίσχυσης), συνδέονται άμεσα (έως και συνειρμικά) με τις θεωρίες των Skinner και Thorndike, που είχαν ήδη εδραιωθεί και απαντούσαν στο ερώτημα «πώς μαθαίνουμε».

Από τότε στο χώρο τόσο της γνωστικής ψυχολογίας όσο και στο χώρο της Έρευνας της Διδακτικής έχουν τροποποιηθεί οι ισχύουσες τότε θεωρίες, ενώ

άλλες έχουν αντικατασταθεί με εντελώς νέες. Οι θεωρίες του συμπεριφορισμού δέχθηκαν δυνατό πλήγμα από πειράματα που έδειχναν πως μάθηση μπορεί να υπάρχει ακόμα κι αν δεν έχει προηγηθεί ενίσχυση, ενώ ο γλωσσολόγος Chomsky καταδείκνυε ότι η κατάκτηση της μάθησης της γλώσσας είναι μία τόσο πολύπλοκη διαδικασία ώστε δεν μπορεί να εξηγηθεί μέσω του μηχανισμού εξάρτησης και μίμησης[9]. Είχε βέβαια προηγηθεί η εργασία του Ελβετού ψυχολόγου J.Piaget (1950), ο οποίος έδωσε μία περισσότερο βιολογική-αναπτυξιακή προσέγγιση στη διαδικασία της μάθησης. Ήταν ο πρώτος ο οποίος έδωσε το στίγμα του κονστρουκτιβισμού στη Διδακτική και θεώρησε ότι η οικοδόμηση της γνώσης είναι μία διαδικασία στην οποία ο μαθητής δρα ενεργά, παύοντας να το θεωρεί ως παθητικό δέκτη. Από τα βασικά μειονεκτήματα της θεωρίας του, όμως, είναι ότι δεν έλαβε υπόψη το κοινωνικό-πολιτισμικό πλαίσιο ως παράγοντα επίδρασης στη μάθηση, κάτι που συναντάται πλέον στις θεωρίες μάθησης του Vygotsky, μιλώντας για κοινωνικό κονστρουκτιβισμό. Αυτά τα νέα ευρήματα επηρέασαν λογικά τους κατασκευαστές των αναλυτικών προγραμμάτων στα σχολεία, που έδωσαν μεγαλύτερη έμφαση σε διαδικασίες μάθησης μέσω ανακάλυψης, υποστηρίζοντας ουσιαστικά την αυτενέργεια των μαθητών. Ο ρόλος του καθηγητή πλέον, έπρεπε να αλλάξει. Πόσο εύκολο όμως μπορεί να είναι αυτό; Ο καθηγητής ουσιαστικά καλείται να αφήσει πίσω του ένα ολόκληρο σύμπλεγμα πεποιθήσεων, ρισκάροντας να μοιραστεί την αμηχανία των μαθητών, χωρίς την κάλυψη της εξουσίας, να επαναπροσδιορίσει τη θέση του στην αίθουσα, νιώθοντας έντονα το αίσθημα της αμηχανίας και στην ουσία να

[9] Εισαγωγή στη Ψυχολογία ,Τόμος Α, Βοσνιάδου Σ. Gutenberg, 2001, Αθήνα

ξαναμαθητεύσει, για να μπορέσει να αναγνωρίσει και να ανταποκριθεί στον νέο του ρόλο. Το πέρασμα από την παραδοσιακή πεποίθηση

1. ότι ο καθηγητής είναι η αυθεντία της αίθουσας,
2. ότι έχει ιδιαίτερη σημασία η ορθότητα και η ταχύτητα των απαντήσεων,
3. ότι τα μαθηματικά είναι ένα στατικό σώμα γνώσης προσθετικά συσσωρευμένο και ένα σύνολο από κανόνες και διαδικασίες

στην κονστρουκτιβιστική, ότι

1. τα μαθηματικά είναι ένα δυναμικό πλέγμα γνώσης,
2. η μάθησή τους κατασκευάζεται από τους ίδιους τους μαθητές και μάλιστα ενεργητικά, και
3. ότι είναι ένα πολύ καλό εργαλείο επίλυσης προβλήματος,

απαιτεί κάτι παραπάνω από μία οδηγία των αναμορφωτών των αναλυτικών προγραμμάτων και του παιδαγωγικού ινστιτούτου. Η αλλαγή μίας πεποίθησης είναι μία επίπονη διαδικασία που απαιτεί χρόνο. Είναι μία διαδικασία στην οποία ο εκπαιδευτικός πρέπει αρχικά να έχει κάποιο κίνητρο (κυρίως εσωτερικό), ώστε να δεχτεί να εμπλακεί σε μία πιθανή κατάσταση αμηχανίας και αβεβαιότητας. Θα πρέπει ίσως να προκύψει μία εσωτερική ανάγκη η οποία θα τον φέρει αντιμέτωπο με τα δυσάρεστα αυτά συναισθήματα, προκαλώντας με τον τρόπο αυτό εσωτερική αμφισβήτηση για το απόλυτο των στάσεων και αντιλήψεών του. Το «άγνωστο» μπορεί να προκαλέσει έτσι μια διαδικασία αναστοχασμού επάνω στις πεποιθήσεις του, η οποία θα οδηγήσει πιθανά ακόμα και στην αλλαγή τους.

Ο ρόλος του εκπαιδευτικού ωστόσο, σχετίζεται σημαντικά με τις επιστημολογικές του πεποιθήσεις για το γνωστικό του αντικείμενο. Αν ο εκπαιδευτικός περάσει μέσα από απλές επιμορφωτικές διαδικασίες, όπως παραδείγματος χάρη, σεμινάρια, ελλοχεύει ο κίνδυνος οι νέες του πεποιθήσεις να προσαρμοστούν σε ό, τι ήδη γνώριζε ή πίστευε για τη μάθηση, και να μην επιτευχθεί τελικά αναθεώρηση των αρχικών του πιστεύω, εφόσον αυτά δεν συνάδουν με το νέο του ρόλο στην τάξη. Δυστυχώς, το φαινόμενο της προσαρμογής δεν έχει τύχει ιδιαίτερης προσοχής. Πρόκειται όμως για ένα φαινόμενο εξαιτίας του οποίου ο εκπαιδευόμενος αδυνατεί να προχωρήσει σε βαθύτερη κατανόηση νέων ιδεών και με αυτόν τον τρόπο εμποδίζεται η μετάβαση σε περισσότερο κονστρουκτιβιστικές συμπεριφορές και προσεγγίσεις. Επιπρόσθετα, η αλλαγή σε πιο ευνοϊκές πεποιθήσεις είναι μία διαδικασία στην οποία θα πρέπει να συνυπολογιστούν τόσο ψυχολογικοί όσο και συναισθηματικοί παράγοντες.

Η αναγνώριση από έναν εκπαιδευτικό των αρχικών του πεποιθήσεων είναι μία δύσκολη και επίπονη διαδικασία, η οποία πρέπει να γίνει από τον ίδιο.

Για να αναγνωριστούν οι Ε.Π. των εκπαιδευτικών θα πρέπει πρώτα να γίνουν ορατές, έτσι ώστε να αναλυθούν, να κατανοηθούν και, αν κριθεί σκόπιμο, να βρεθεί ο τρόπος αλλαγής τους με τον καθορισμό των εξωτερικών παραγόντων που επιδρούν επάνω σε αυτές. Ο Llinares δίνει ιδιαίτερη έμφαση στη γνώση των Ε.Π. κατά τη διάρκεια της εκπαίδευσης του εκπαιδευτικού. Κατά αυτόν, το να γίνει κάποιος εκπαιδευτικός είναι μία διαδικασία στην οποία συμμετέχουν ισοδύναμα, τόσο η καλή γνώση του αντικειμένου και οι δεξιότητες που σχετίζονται με αυτήν όσο και η γνώση των

επιστημολογικών πεποιθήσεων του ατόμου και η συνειδητοποίηση της δέσμευσης στη διδασκαλία. Στη διαδικασία αυτή (η οποία στο εξωτερικό παρέχεται ως διαδικασία επιμόρφωσης των μελλοντικών εκπαιδευτικών και οι σπουδαστές καλούνται pre-service teachers) οι γνώσεις και οι πεποιθήσεις που έχουν οι μελλοντικοί εκπαιδευτικοί αποτελούν σημεία αναφοράς στην εκμάθησή τους να διδάσκουν, εφόσον επιδρούν στο τι και πώς μαθαίνουν οι μαθητές.

Σύμφωνα με τους Brown & Borko (1992), Calderhead (1996), Pajares (1992) όταν οι μελλοντικοί εκπαιδευτικοί μετέχουν σε επιμορφωτικές διαδικασίες για να μάθουν πώς να διδάσκουν, μεταφράζουν τις εμπειρίες μάθησής τους μέσω των δικών τους νοητικών δομών. Έτσι, οποιαδήποτε νέα γνώση που δυσκολεύει τον εκπαιδευτικό στη διαδικασία της αφομοίωσής της, εφόσον αντίκειται στις Ε.Π. τους και συγκρούεται με αυτές, αποτελεί ουσιαστικά για αυτούς ευκαιρία μάθησης. Με τον τρόπο αυτό όμως δημιουργείται ένα παράδοξο, αποτελώντας ουσιαστικό εμπόδιο στην επιμορφωτική εμπειρία.

Καθώς τα σημεία στα οποία θα δώσουν έμφαση οι μελλοντικοί εκπαιδευτικοί θα καθοριστούν και θα φιλτραριστούν μέσω των ήδη υπαρχόντων επιστημολογικών πεποιθήσεων, θα πρέπει την ίδια ώρα τα σημεία αυτά να γίνουν γι αυτούς στόχος μάθησης. Ο S. Llinares (2003) θεωρεί ότι αυτή η δυσκολία μπορεί να ξεπεραστεί ακριβώς τη στιγμή που οι εκπαιδευτικοί θα έρθουν αντιμέτωποι με το αυτό το εμπόδιο. Αυτό μπορεί να συμβεί όταν προκύψει η ανάγκη αναστοχασμού επάνω στις πεποιθήσεις

τους[10] με αφορμή τη συμμετοχή τους σε επιμορφωτικά προγράμματα και ερχόμενοι αντιμέτωποι με νέα μαθησιακά περιβάλλοντα.

Οι Gunstone και Northfield (1992) παρατηρούν ότι η δόμηση της αναγνώρισης, αξιολόγησης και τελικά της απόφασης για αποδοχή των νέων ιδεών σχετίζεται με τη δόμηση της κατά Posner, Strike et al (1982) θεωρίας για την εννοιολογική αλλαγή. Η δυσανασχέτηση που πιθανώς προκύψει από την αναγνώριση, η αξιολόγηση που γίνεται και η οποία απαιτεί τουλάχιστον ευλογοφάνεια και τέλος η γονιμότητα, που είναι σημαντικό κριτήριο για την απόφαση κάποιου να ανακατασκευάσει τα όσα πίστευε, οδήγησαν τους Gunstone και Northfield στη σκέψη σύνδεσης της διαδικασίας της αλλαγής πεποιθήσεων με τη θεωρία της εννοιολογικής αλλαγής.

Βεβαίως, εάν παραμείνει κανείς στον αρχικό ορισμό των Posner et al. για την εννοιολογική αλλαγή, τότε δεν συνυπολογίζει σημαντικές συνιστώσες, όπως είναι ο ρόλος των κινήτρων -πέρα φυσικά από τη δυσανασχέτηση αν και εφόσον δημιουργείται-, ο ρόλος των συναισθημάτων που προκαλούνται στο υποκείμενο το οποίο δέχεται τις νέες ιδέες, όπως επίσης και ο χρόνος που απαιτείται πολλές φορές έως ότου επιτευχθεί η αλλαγή (Vosniadou and Ioannides, 1998).

Αν λοιπόν, θεωρήσουμε ως ευνοϊκούς παράγοντες αλλαγής τους εξής:

1) την προηγούμενη γνώση

2) τις παγιωμένες πεποιθήσεις

3) τη δημιουργία γνωστικών συγκρούσεων μέσα σε νέα μαθησιακά περιβάλλοντα

[10] Beliefs: A Hidden Variable in Mathematics Education, Kluwer Academic Publishers, σελ 195

4) τον απαιτούμενο χρόνο

5) τα συναισθήματα

6) τα κίνητρα

μπορεί να υποθέσει κάποιος ότι ένα μοντέλο βασισμένο στη θεωρία της εννοιολογικής αλλαγής θα οδηγούσε πιθανώς σε θετικά αποτελέσματα.

Σύμφωνα με τις Stathopoulou και Vosniadou (2007) οι επιστημολογικές πεποιθήσεις μπορούν να επιδράσουν στην εννοιολογική αλλαγή, άμεσα αλλά και έμμεσα. Παραδείγματος χάρη, κάποιος ο οποίος φαίνεται να έχει την πεποίθηση της βεβαιότητας και σταθερότητας της γνώσης, η πεποίθησή του αυτή μπορεί να τον αποτρέψει από το να δεχθεί πληροφορίες οι οποίες αμφισβητούν βασικά συμπεράσματα. Αλλά, ακόμα και έμμεσα φαίνεται να επηρεάζει την εννοιολογική αλλαγή, μια που οι Ε.Π. προφανώς επιδρούν στους μαθητικούς μαθησιακούς στόχους, στις στρατηγικές μελέτης και στις διαδικασίες της αυτορρύθμισης.

Το κομμάτι αυτό, της σύνδεσης της θεωρίας της εννοιολογικής αλλαγής με την αλλαγή των επιστημολογικών πεποιθήσεων, όταν αυτές κρίνεται σκόπιμο να πραγματοποιηθούν, δεν διερευνήθηκε στην εργασία αυτή ελλείψει χρόνου. Αποτελεί όμως σημαντικό θέμα μελλοντικών ερευνών.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ

1. Alexander, A.P. (2006). What would Dewey say? Channeling Dewey on the issue of specificity of epistemological beliefs: A response to Muis, Bendixen and Haerle. *Educational Psychology Review*, 18 (1), 55-65.

2. Baxter Magolda, M.B. (1992). Knowing and reasoning in college: Gender-related patterns in students' intellectual development. *San Francisco: Jossey-Bass.*

3. Belenkey, M.F., Clinchy, B.M., Goldberger, N.R.& Tarule, J.M., (1986). Women's ways of knowing: The development of self, voice, and mind. *New York: Basic Books.*

4. Bromme, R., (2005). Thinking and Knowing about knowledge, A Plea for and Critical Remarks on Psychological Research Programs on Epistemological Beliefs, *Grounding Mathematics Education,* 191-201. In *M. H. G. Hoffmann, J. Lenhard, F. Seeger (Eds.), Activity and Sign - Grounding Mathematics Education,* 191-201.

5. Brownlee J., (2001). Epistemological beliefs in pre-service teacher education students. *Higher Education Research & Development*, 20 (3), 281-291.

6. Buehl M.M., Alexander A.P., & Murphy, P.K. (2002). Beliefs about schooled knowledge: Domain specific or domain general? *Contemporary Educational Psychology*, 27, 415-449.

7. Doyle, W. (1988). Work in mathematics classes: The context of students' thinking during instruction. *Educational Psychologist*, 23, 167-180.
8. Elby, A., & Hammer, D. (2001). On the substance of a sophisticated epistemology*. Science Education,* 85 (5), 554-567.
9. Fleener, M. J. (1996). Scientific world building on the edge of chaos: High school students' beliefs about mathematics and science. *School Science and Mathematics*, 96, 312-321.
10. Frank, L.M., Carpenter T., Fennema E., (1998). Understanding teachers' self-sustaining, generative change in the context of professional development. *Teaching and Teacher Education*. 14 (1), 67-80.
11. Gill, Gregoire M., Ashton T.P., Algina J.(2004). Changing pre-service teachers' epistemological beliefs about teaching and learning in mathematics: An intervention study. *Contemporary Educational Psychology*, 29, 164-185.
12. Gregoire, M., (2003). Is it a challenge or a threat? A dual-process model of teachers' cognition and appraisal process during conceptual change. *Educational Psychology Review*, 15,2, 147-179.
13. Gunstone, F. R., Northfield, J., (1992). Conceptual change in teacher education: The centrality of metacognition. Symposium "Conceptual Change Approaches in Teacher Education" . *American Educational Research Association, San Francisco.*
14. Hammer, D., & Elby, A. (2002). On the form of a personal epistemology. In B.K. Hofer& P.R. Pintrich (Eds.) Personal

epistemology The Psychology of Beliefs about Knowledge and Knowing. *Mahwah, NJ: Lawrence Earlbaum Associates.*

15. Hofer, B. K. & Pintrich, P.R. (1997). The development of epistemological theories: Beliefs about knowledge and knowing and their relation to learning. *Review of Educational Research*, 67 (1), 88-140.
16. Jehng, J. C., Johnson, S.D., & Anderson, A.C. (1993). Schooling and students' epistemological beliefs about learning. *Contemporary Educational Psychology*, 18, 23-35.
17. Kardash, C. M. & Howell, K.L. (2000). Effects of epistemological beliefs and topic-specific beliefs on undergratuates' cognitive and strategic processing of dual-positioned text*. Journal of Educational Psychology*, 92 (3) 524-535.
18. Kardash, C.M. & Scholes, R. J. (1996). Effects of preexisting beliefs3, epistemological beliefs and need for cognition on interpretation of controversial Issues. *Journal of Educational Psychology*, 88, 260-271.
19. King, P.M. & Kitchener, K.S., (1994). Developing reflective judgment: Understanding and promoting intellectual growth and critical thinking in adolescents and adults. *San Francisco: Jossey – Bass*.
20. King, P.M. & Kitchener, K.S., (2004). Reflective Judgment: Theory and research on the development of epistemic assumptions through adulthood. *Educational Psychologist*, 39 (1), 6-18
21. King, P.M. & Kitchener, K.S., (2002). The reflective judgment model: Twenty years of research on epistemic cognition. In B.K. Hofer & P.R. Pintrich (Eds.) Personal Epistemology: The Psychology of Beliefs

about knowledge and knowing. *Mahnah, NJ; Lawrence Earlbaum Associates*.

22. Kuhn. D., Cheney, R. & Weinstock, M. (2000). The development of epistemological understanding, *Cognitive Development*, 15, 309-328.
23. Llinares, S., (2003). Participation and Reification in Learning to Teach: The Role of Knowledge and Beliefs, in Beliefs: A Hidden Variable in Mathematics Education?, Springer Netherlands, 31, (2), 195-209.
24. Muis, R. K., (2004). Personal Epistemology and Mathematics: A critical review and synthesis of research. *Review of Educational Research*, 74:3, 317-377.
25. Northfield, J., (1992). Conceptual change and teacher education: Impact of our research on our practice. *Annual Meeting of the American Educational Research Association, San Francisco*.
26. Perry, W. C. Jr., (1998). Forms of intellectual and ethical development in thw college years: A scheme. *San Francisco: Jossey-Bass. (Originally published in 1970. New York: Holt, Rinechart & Winston).*
27. Posner, G.J., Strike, K.A. Hewson, P.W., & Gertzog, W.A. (1982). Accommodation of a scientific conception. Toward a theory of conceptual change. *Science Education*, 66 (2), 211-227
28. Qian, G. & Alvermann, D.E. (2000) Relationship between epistemological beliefs and conceptual change learning. *Reading and Writing Quarterly,* 16, 59-74.
29. Schoenfeld, A. (1983). Beyond the purely cognitive: Belief system, social cognitions and metacognitions as driving forces in intellectual performance. *Cognitive Science*, 7 (4), 329-363.

30. Schoenfeld, A. (1985). Mathematical problem solving. New York: *Academic Press.*

31. Schommer, M. (1990). Effects of beliefs about the nature of knowledge on comprehension. *Journal of Educational Psychology*, 82, 498-504.

32. Schommer, M. (1993b). Epistemological development and academic performance among secondary students. *Journal of Educational Psychology*, 85 (3), 406-411.

33. Schommer, M. (1994a). An emerging conceptualization of epistemological beliefs and their role in learning. In R. Garner & P.A. Alexander (Eds.) Beliefs about text and instruction with text (pp. 25-40). *Hillsdale, NJ: Earlbaum.*

34. Schommer, M. (1994b). Synthesizing epistemological belief research: Tentative understandings and provocative confusions. *Educational Psychology Review,* 6 (4), 293-319.

35. Schommer- Aikins, M. (2004). Explaining te epistemological belief system: Introducing the embedded systemic model and coordinated research. *Educational Psychologist*, 39 (1), 19-29.

36. Schommer, M., Crouse, A., & Rhodes, N. (1992). Epistemological beliefs and mathematical text comprehension: Believing it is simple does not make it so. *Journal of Educational Psychology*, 84 (4) 435-443.

37. Sinatra, G. M. (2005). The “warming trend” in conceptual change research: The legacy of Paul Pintrich. *Educational Psychologist*, 40 (2), 107-115.

38. Stathopoulou, C. & Vosniadou, S. (2006). Exploring the relationship between physics-related epistemological beliefs and physics understanding. *Contemporary Educational Psychology*, 32, 255-281.
39. Steinbring, H., (1998). Elements of epistemological knowledge for mathematics teachers. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 1, 157-189.
40. Steinbring, H., (2007). Epistemology of mathematical knowledge and teacher-learner interaction. *ZDM Mathematics Education*, 39, 95-106.
41. Stipek, J. D., Givvin, B. K., Salmon, M.J., MacGyvers, L.V., (2001). Teachers beliefs and practices related to mathematics instruction. *Teaching and Teacher Education,* 17, 213-226.
42. Stodolsky, S. S. (1985.) Telling math: Origins of math aversion and anxiety. *Educational Psychologist*, 20, 125-133.
43. Stodolsky, S. S., Salk, S., & Glaessner, B., (1991). Student views about learning math and social studies, *American Educational Research Journal*, 28, 89-116.
44. Thompson, A.G. (1984). The relationship of teachers' conceptions of mathematics and mathematics teaching to instructional practice. *Educational Studies in Mathematics*, 15, 105-127
45. Vosniadou, S. & Brewer, W. F., (1987). Theories of knowledge restructuring in development. *Review of Educational Research,* 57, 51-67.
46. Vosniadou, S. & Ioannides, C., (1998). From conceptual development to science education: A psychological point of view. International *Journal of Science Education*, 20, 1213-1230.

47. Σταθοπούλου, Χ. (2006). Διερεύνηση της σχέσης ανάμεσα στη σχετική με τη φυική προσωπική επιστημολογία και την εννοιολογική αλλαγή στη φυσική, Αδημοσίευτη Διδακτορική Διατριβή, Τμήμα ΜΙΘΕ, ΕΚΠΑ.
48. Βοσνιάδου Στέλλα, (2002). Εισαγωγή στην Ψυχολογία των Μαθηματκών, Τόμας Α’, Gutenberg, Αθήνα.
49. Φιλίππου, Χ., Χρίστου, Κ. Συναισθηματικοί παράγοντες και μάθηση των μαθηματικών, *Εκδόσεις Ατραπός*.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1

ΤΟ ΠΡΟΣΑΡΜΟΣΜΕΝΟ ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ SEBQ ΠΟΥ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΑΜΕ

ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ SEBQ

Προσπαθήστε να συμπληρώσετε με προσοχή το ερωτηματολόγιο. Γράψτε μας την ηλικίας σας και το φύλο (άνδρας-γυναίκα). Επίσης, να αναφέρετε εάν έχετε συμμετέχει σε επιμορφωτικές καταστάσεις σχετικές με τις θεωρίες μάθησης, καθώς και το είδος των επιμορφωτικών σας εμπειριών (Π.Μ.Σ. σεμινάρια, άλλο)Τα στοιχεία αυτά είναι εμπιστευτικά. Ευχαριστούμε εκ των προτέρων για τη συνεργασία σας.

Ηλικία

Φύλο

Ημερομηνία

Επιμόρφωση

Παρακάτω διατυπώνονται κάποιες απόψεις σε σχέση με τη φύση της γνώσης και της μάθησης για τα μαθηματικά. Σας παρακαλούμε να βαθμολογήσετε από το 1 μέχρι το 5 κάθε μία από τις απόψεις αυτές (βάζοντας κύκλο γύρω από τον κατάλληλο αριθμό), ανάλογα με το κατά πόσο και εάν συμφωνείτε με το περιεχόμενό τους. Εάν δεν καταλαβαίνετε το περιεχόμενο κάποιας πρότασης μην την βαθμολογήσετε. Απλά, γράψτε κάποιο σχετικό σχόλιο στο περιθώριο ή την τελευταία σελίδα.

Οι βαθμοί 1-5 σημαίνουν τα εξής:

1.	2.	3.	4.	5.
Διαφωνώ απόλυτα	Διαφωνώ	Ούτε διαφωνώ, ούτε συμφωνώ	Συμφωνώ	Συμφωνώ απόλυτα

1. Η δυνατότητα της μάθησης των μαθηματικών είναι έμφυτη.

1 2 3 4 5

2. Οι γνώσεις που αποκτά κάποιος στα μαθηματικά εξαρτώνται κυρίως από το πόσο καλός είναι ο δάσκαλος.

1 2 3 4 5

3. Μερικοί άνθρωποι είναι καλοί στο να μαθαίνουν μαθηματικά, ενώ άλλοι είναι περιορισμένης δυνατότητας.

1 2 3 4 5

4. Μερικές φορές ο μαθητής πρέπει να δέχεται τις απαντήσεις από τον καθηγητή ακόμα κι αν δεν τις καταλαβαίνει πλήρως.

1 2 3 4 5

5. Σχεδόν όλες τις πληροφορίες που είναι να προσφέρει η εκφώνηση ενός προβλήματος τις προσφέρει με την πρώτη ανάγνωση.

1 2 3 4 5

6. Οι μαθητές που είναι «μέτριοι» στο σχολείο θα παραμείνουν «μέτριοι» για το υπόλοιπο των ζωών τους.

1 2 3 4 5

7. Οι καλοί μαθητές καταλαβαίνουν τα μαθηματικά γρήγορα.

1 2 3 4 5

8. Είναι ένα χάσιμο χρόνου να δίνεις σε μαθητές να εργάζονται σε προβλήματα που δεν έχουν μια ευδιάκριτη απάντηση.

1 2 3 4 5

9. Το να ζητάμε από τους μαθητές να διαβάζουν επανειλημμένως ένα δύσκολο κεφάλαιο των μαθηματικών συνήθως δεν τους βοηθάει να το καταλάβουν.

1 2 3 4 5

10. Όταν οι καθηγητές εστιάζουν περισσότερο στις πρακτικές εφαρμογές και λιγότερο στη θεωρία, οι μαθητές αποκομίζουν περισσότερα πράγματα.

1 2 3 4 5

11. Τα άτομα που αμφισβητούν τους επιστήμονες έχουν αρκετά υψηλή αυτοπεποίθηση.

1 2 3 4 5

12. Επιστήμονας γίνεται κάποιος που έχει ήδη ταλέντο σε κάποιο επιστημονικό τομέα.

1 2 3 4 5

13. Εάν είναι να καταλάβει κάποιος στα μαθηματικά το καταλαβαίνει από την πρώτη στιγμή που το ακούει.

1 2 3 4 5

14. Οι πραγματικά έξυπνοι μαθητές τα πηγαίνουν καλά στα μαθηματικά χωρίς ιδιαίτερη προσπάθεια.

1 2 3 4 5

15. Το να είναι κανείς καλός στα μαθηματικά σχετίζεται με την ικανότητα αποστήθισης που έχει.

1 2 3 4 5

16. Όταν κάποιος προσπαθεί πολύ να καταλάβει ένα πρόβλημα, μπορεί να μπερδευτεί χειρότερα.

1 2 3 4 5

17. Στα μαθηματικά μπορείς να αποδέχεσαι όλα όσα διαβάζεις.

1 2 3 4 5

18. Η παρατεταμένη προσπάθεια για ένα πρόβλημα αποζημιώνει μόνο τους πραγματικά έξυπνους μαθητές.

1 2 3 4 5

19. Βάζω τα δυνατά μου για να συνδυάσω γνώσεις από διαφορετικές περιοχές των μαθηματικών στην τάξη.

1 2 3 4 5

20. Είναι καλή εξάσκηση να προβληματίζεται κανείς για θέματα που προκαλούν τη διαφωνία των μαθηματικών.

1 2 3 4 5

21. Η εκμάθηση των μαθηματικών είναι μία αργή διαδικασία χτισίματος της γνώσης.

1 2 3 4 5

22. Για να κατανοηθούν οι δύσκολες έννοιες στα μαθηματικά πρέπει να υπάρχει απόλυτη συγκέντρωση.

1 2 3 4 5

23. Συχνά, ακόμα και πληροφορίες από τους καθηγητές πρέπει να εξετάζονται.

1 2 3 4 5

24. Όλα τα προβλήματα στα μαθηματικά έχουν μία σωστή απάντηση.

1 2 3 4 5

25. Εάν ένα άτομο δεν μπορεί να καταλάβει κάτι σε σύντομο χρονικό διάστημα δεν πρέπει να εγκαταλείπει την προσπάθεια.

1 2 3 4 5

26. Το σημαντικό στα μαθηματικά δεν είναι να ξέρεις τη σωστή απάντηση, αλλά να ξέρεις πώς θα την βρεις.

1 2 3 4 5

27. Το βρίσκω ενδιαφέρον να προβληματίζομαι σε θέματα στα οποία δεν συμφωνούν οι ειδικοί.

1 2 3 4 5

28. Συχνά αναρωτιέμαι πόσα γνωρίζουν οι καθηγητές των μαθηματικών.

1 2 3 4 5

29. Χρειάζεται πολύ εργασία για να πάει κάποιος μπροστά στα μαθηματικά.

1 2 3 4 5

30. Μπορείς να καταλάβεις τις δύσκολες έννοιες στα μαθηματικά, εάν ξεπεράσεις όλα αυτά που σου αποσπούν την προσοχή και συγκεντρωθείς πραγματικά στο θέμα.

1 2 3 4 5

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2

ΤΑ ΣΕΝΑΡΙΑ-ΔΙΑΛΟΓΟΙ ΠΟΥ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΑΜΕ

Με ποιον/ποια συμφωνείς

Διαβάστε τους παρακάτω διαλόγους και στη συνέχεια, απαντήστε με ποια από τις επιλογές που ακολουθούν (Α-Β-Γ-Δ) συμφωνείτε, βάζοντας σε κύκλο το αντίστοιχο γράμμα.

ΣΕΝΑΡΙΟ 1

Κώστας: Δεν μπορώ να καταλάβω γιατί τόσα συνέδρια, ημερίδες και σεμινάρια όσον αφορά τα μαθηματικά. Τι το τόσο καινούριο έχουν να παρουσιάσουν; Πιστεύω ότι αναμασάνε συνέχεια τα ίδια και τα ίδια.

Χριστίνα: Δεν νομίζω ότι έχεις δίκιο. Εξάλλου η επιστήμη αλλάζει. Κάποια πράγματα που ίσχυαν άλλοτε, σήμερα δεν ισχύουν.

Α. Συμφωνώ με τον/την ..... (πρώτο ομιλητή).

Β. Συμφωνώ το ίδιο και με τους δύο.

Γ. Συμφωνώ με τον/την ..... (δεύτερο ομιλητή).

Δ. Δεν συμφωνώ με κανέναν. Η δική μου γνώμη είναι .....

ΣΕΝΑΡΙΟ 2

Χρήστος: Εάν με ρωτήσεις τι σημαίνει επιτυχημένη διδασκαλία θα σου πω ότι είναι η διδασκαλία κατά την οποία όλοι οι μαθητές ακούνε αυτά που λέω και μαθαίνουν να λύνουν τα προβλήματα.

Έλενα: Δεν συμφωνώ με αυτό που λες. Στο τέλος μιας επιτυχημένης διδασκαλίας οι μαθητές θα πρέπει να βρίσκουν και δικούς τους τρόπους να λύνουν τα προβλήματα.

Α. Συμφωνώ με τον/την ..... (πρώτο ομιλητή).

Β. Συμφωνώ το ίδιο και με τους δύο.

Γ. Συμφωνώ με τον/την ..... (δεύτερο ομιλητή).

Δ. Δεν συμφωνώ με κανέναν. Η δική μου γνώμη είναι .....

ΣΕΝΑΡΙΟ 3

Γιώργος: Αν κάτι με ενδιαφέρει την ώρα του μαθήματος είναι να λύνονται κατά το δυνατόν περισσότερες ασκήσεις. Άλλωστε αυτό είναι τα μαθηματικά. Επίλυση προβλημάτων.

Σπύρος: Δεν συμφωνώ ιδιαίτερα. Τα μαθηματικά είναι κάτι παραπάνω από επίλυση προβλημάτων. Είναι μία αρχή ικανή να εξηγήσει το «πώς λειτουργούν» τα πράγματα. Γι' αυτό, στην τάξη, δίνω έμφαση στην κατανόηση των μαθηματικών εννοιών και των συμβόλων τους.

Α. Συμφωνώ με τον/την ..... (πρώτο ομιλητή).

Β. Συμφωνώ το ίδιο και με τους δύο.

Γ. Συμφωνώ με τον/την ..... (δεύτερο ομιλητή).

Δ. Δεν συμφωνώ με κανέναν. Η δική μου γνώμη είναι .....

ΣΕΝΑΡΙΟ 4

Αλέκα: Αυτό που δεν καταλαβαίνουν ορισμένοι γονείς είναι ότι όσα φροντιστήρια κι αν κάνουν τα παιδιά τους, δεν πρόκειται ποτέ να τα καταφέρουν στα μαθηματικά. Όποιος δεν είναι καλός εξ αρχής, όση προσπάθεια κι αν καταβάλει στη συνέχεια, δεν πρόκειται να τα καταφέρει, αφού δεν έχει τις ικανότητες. Απορώ γιατί ελπίζουν άδικα.

Πέτρος: Μπορεί κάποια παιδιά να έχουν ιδιαίτερες ικανότητες στα μαθηματικά. Αλλά δεν συμφωνώ στο ότι η προσπάθεια δεν παίζει ρόλο. Για μένα, ένα μεγάλο μέρος της μαθηματικής ικανότητας έχει να κάνει με την προσπάθεια και την μελέτη που θα κάνει ο μαθητής.

Α. Συμφωνώ με τον/την ..... (πρώτο ομιλητή).

Β. Συμφωνώ το ίδιο και με τους δύο.

Γ. Συμφωνώ με τον/την ..... (δεύτερο ομιλητή).

Δ. Δεν συμφωνώ με κανέναν. Η δική μου γνώμη είναι .....

ΣΕΝΑΡΙΟ 5

Αλέξης : Δεν συνηθίζω να ακολουθώ τη σειρά που προτείνουν τα σχολικά βιβλία. Ακολουθώ δικό μου πρόγραμμα ώστε να μπορέσω να συνδέσω, κατά το δυνατόν, τις διάφορες έννοιες από διαφορετικά κεφάλαια μεταξύ τους.

Πηγή: Κακώς το κάνεις αυτό. Γυρνώντας την ύλη μία μπροστά, και μια πίσω το μόνο που καταφέρνεις είναι να μπερδεύεις τα παιδιά. Αυτό που πρέπει να καταφέρουμε

είναι να τα βοηθήσουμε να μάθουν τα μαθηματικά κομμάτι κομμάτι.

Α. Συμφωνώ με τον/την …… (πρώτο ομιλητή).

Β. Συμφωνώ το ίδιο και με τους δύο.

Γ. Συμφωνώ με τον/την …… (δεύτερο ομιλητή).

Δ. Δεν συμφωνώ με κανέναν. Η δική μου γνώμη είναι ……

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 3

ΤΟ ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ SEBQ- ΟΙ ΔΗΛΩΣΕΙΣ ΑΝΑ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ

Η γνώση των μαθηματικών είναι απλή
1. Όλα τα προβλήματα στα μαθηματικά έχουν μία απάντηση.
2. Βάζω τα δυνατά μου για να συνδυάσω γνώσεις από διαφορετικές περιοχές των μαθηματικών στην τάξη.
Η γνώση των μαθηματικών είναι βέβαιη
1. Είναι ένα χάσιμο χρόνου να δίνεις σε μαθητές να εργάζονται σε προβλήματα που δεν έχουν μια ευδιάκριτη και σαφή απάντηση.
2. Όταν οι καθηγητές εστιάζουν περισσότερο στις πρακτικές εφαρμογές και λιγότερο στη θεωρία, οι μαθητές αποκομίζουν περισσότερα πράγματα.
3. Στα μαθηματικά μπορείς να αποδέχεσαι όλα όσα διαβάζεις
4. Είναι καλή εξάσκηση να προβληματίζεται κανείς για θέματα που προκαλούν τη διαφωνία των μαθηματικών.
5. Το βρίσκω ενδιαφέρον να προβληματίζομαι σε θέματα στα οποία δεν συμφωνούν οι ειδικοί.
Η ικανότητα για μάθηση είναι έμφυτη.
1. Η δυνατότητα της μάθησης μαθηματικών είναι έμφυτη.
2. Μερικοί άνθρωποι είναι γεννημένοι καλοί στο να μαθαίνουν μαθηματικά, ενώ άλλοι είναι περιορισμένης δυνατότητας.
3. Οι μαθητές που είναι "μέτριοι" στο σχολείο θα παραμείνουν "μέτριοι" για το υπόλοιπο των ζωών τους.
4. Επιστήμονας γίνεται κάποιος που ήδη έχει ταλέντο σε κάποιον επιστημονικό τομέα.
5. Οι πραγματικά έξυπνοι μαθητές τα πηγαίνουν καλά στα μαθηματικά χωρίς ιδιαίτερο διάβασμα.
6. Η παρατεταμένη προσπάθεια για ένα πρόβλημα αποζημιώνει μόνο τους πραγματικά έξυπνους μαθητές.
Η πηγή της γνώσης – Η αυθεντία
1. Οι γνώσεις που αποκτά κάποιος στα μαθηματικά εξαρτάται κυρίως από το πόσο καλός είναι ο δάσκαλος.
2. Μερικές φορές οι μαθητές πρέπει να δέχονται τις απαντήσεις από τον δάσκαλο ακόμα κι αν δεν τις καταλαβαίνει πλήρως.
3. Τα άτομα που αμφισβητούν τους επιστήμονες έχουν αρκετά υψηλή αυτοπεποίθηση.
4. Συχνά αναρωτιέμαι πόσα πράγματα γνωρίζουν οι καθηγητές των μαθηματικών.
5. Συχνά, ακόμα και πληροφορίες από τους καθηγητές πρέπει να εξετάζονται.
Η ικανότητα για μάθηση είναι γρήγορη.
1. Σχεδόν όλες τις πληροφορίες που είναι να προσφέρει η εκφώνηση ενός προβλήματος τις προσφέρει με την πρώτη ανάγνωση.
2. Οι καλοί μαθητές καταλαβαίνουν τα μαθηματικά γρήγορα.
3. Το να ζητάμε από τους μαθητές να διαβάζουν επανειλημμένως ένα δύσκολο κεφάλαιο των μαθηματικών συνήθως δεν θα τους βοηθήσει να το καταλάβουν.
4. Εάν είναι να καταλάβει κάποιος κάτι στα μαθηματικά, το καταλαβαίνει από την πρώτη στιγμή που το ακούει.

5. Όταν κάποιος προσπαθεί πολύ να καταλάβει ένα πρόβλημα μπορεί να μπερδευτεί χειρότερα.
6. Η εκμάθηση των μαθηματικών είναι μια αργή διαδικασία κτισίματος της γνώσης.
7. Για να κατανοηθούν οι δύσκολες έννοιες πρέπει να υπάρχει απόλυτη συγκέντρωση.
8. Χρειάζεται πολύ εργασία για να πάει κάποιος μπροστά στα μαθηματικά.
9. Μπορείς να καταλάβεις τις δύσκολες μαθηματικές έννοιες, εάν ξεπεράσεις όλα αυτά που σου αποσπούν την προσοχή και συγκεντρωθείς πραγματικά στο θέμα.
10. Εάν ένα άτομο δεν μπορεί να καταλάβει κάτι σε σύντομο χρονικό διάστημα δεν πρέπει να εγκαταλείπει την προσπάθεια.